

MODUL PLPG
MATEMATIKA



KONSORSIUM SERTIFIKASI GURU
dan
UNIVERSITAS NEGERI MALANG
Panitia Sertifikasi Guru (PSG) Rayon 115
2013

KATA PENGANTAR

Buku ajar dalam bentuk modul yang relatif singkat tetapi komprehensif ini diterbitkan untuk membantu para peserta dan instruktur dalam melaksanakan kegiatan Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG). Mengingat cakupan dari setiap bidang atau materi pokok PLPG juga luas, maka sajian dalam buku ini diupayakan dapat membekali para peserta PLPG untuk menjadi guru yang profesional. Buku ajar ini disusun oleh para pakar sesuai dengan bidangnya. Dengan memperhatikan kedalaman, cakupan kajian, dan keterbatasan yang ada, dari waktu ke waktu buku ajar ini telah dikaji dan dicermati oleh pakar lain yang relevan. Hasil kajian itu selanjutnya digunakan sebagai bahan perbaikan demi semakin sempurnanya buku ajar ini.

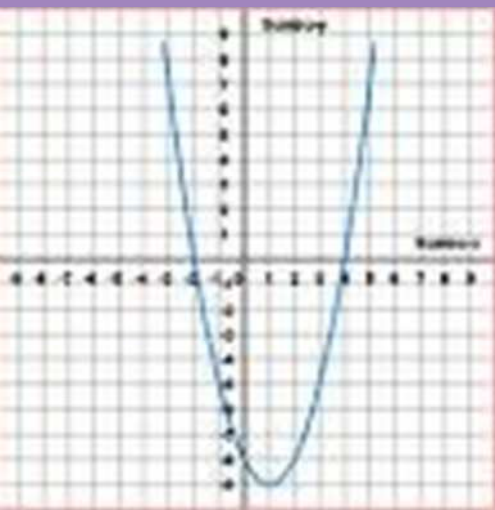
Sesuai dengan kebijakan BPSDMP-PMP, pada tahun 2013 buku ajar yang digunakan dalam PLPG distandarkan secara nasional. Buku ajar yang digunakan di Rayon 115 UM diambil dari buku ajar yang telah distandarkan secara nasional tersebut, dan sebelumnya telah dilakukan proses *review*. Disamping itu, buku ajar tersebut diunggah di laman PSG Rayon 115 UM agar dapat diakses oleh para peserta PLPG dengan relatif lebih cepat.

Akhirnya, kepada para peserta dan instruktur, kami sampaikan ucapan selamat melaksanakan kegiatan Pendidikan dan Latihan Profesi Guru. Semoga tugas dan pengabdian ini dapat mencapai sasaran, yakni meningkatkan kompetensi guru agar menjadi guru dan pendidik yang profesional. Kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran pelaksanaan PLPG PSG Rayon 115 Universitas Negeri Malang, kami menyampaikan banyak terima kasih.

Malang, Juli 2013
Ketua Pelaksana PSG Rayon 115

Prof. Dr. Hendyat Soetopo, M. Pd
NIP 19541006 198003 1 001

Matematika



MODUL PLPG

MATEMATIKA

Penulis

Tim

.

KONSORSIUM SERTIFIKASI GURU

2013

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan hidayah Nya, sehingga penulisan modul PLPG Matematika ini dapat selesai. Modul Matematika yang disusun oleh tim penyusun ini diharapkan dapat menjadi rujukan dasar dalam pelaksanaan PLPG Matematika.

Modul PLPG Matematika ini berisi materi Kebijakan Pengembangan Profesi Guru, Model dan Perangkat Pembelajaran, Penelitian Tindakan Kelas, dan Materi Matematika Sekolah. Model dan Perangkat Pembelajaran terdiri atas Model-model Pembelajaran, Media Pembelajaran, Asesmen, serta Pengembangan Silabus dan RPP. Adapun materi Matematika terdiri atas Sejarah dan Filsafat Matematika, Logika dan Himpunan, Persamaan dan Pertidaksamaan, Geometri, Trigonometri, Peluang dan Statistika, Aproksimasi, Matriks dan Vektor, serta Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Semoga modul ini bermanfaat bagi para peserta diklat PLPG Matematika. Kritik dan saran dari berbagai pihak penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan modul ini, sehingga dapat lebih bermanfaat bagi para peserta diklat.

Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2012

Tim Penulis

TIM PENULIS

1. Kebijakan(.....)
2. Model Pembelajaran : Tim Unesa
3. Asesmen : Tim Unesa
4. Contoh Asesmen : Ismail
5. Pengembangan Silabus dan RP : Tim Unesa
6. Contoh Silabus dan RPP : Atik Wintarti, Ismail, Pradnyo W.
7. Materi PTK : Tim Unesa
8. Contoh PTK : Tim Unesa
9. Sejarah dan Filsafat Matematik : Tatag Yuli Eko Siswono
10. Logika dan Himpunan : Masriyah
11. Persamaan dan Pertidaksamaan : R. Sulaiman
12. Geometri : Susanah
13. Trigonometri : Kusrini
14. Kalkulus : Budi Rahajeng, R. Sulaiman
15. Peluang dan Statistika : Hery Tri Susanto, I Ketut Budayasa
16. Aproksimasi : Manuharawati
17. Matriks dan Vektor : Manuharawati
18. TIK untuk Pembelajaran Matematika : Atik Wintarti

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

TIM PENULIS

DAFTAR ISI

PERISTILAHAN

BAB I PENDAHULUAN

- A. Deskripsi
- B. Prasyarat
- C. Petunjuk Penggunaan Modul
- D. Tujuan Akhir

BAB II KEBIJAKAN UMUM PEMBINAAN DAN PENGEMBANGAN
GURU

BAB III MODEL DAN PERANGKAT PEMBELAJARAN

- A. Model Pembelajaran Paikem
- B. Media Pembelajaran
- C. 1. Asesmen
 - 2. Contoh Asesmen dalam Pembelajaran Matematika
- D. 1. Pengembangan Silabus dan RPP
 - 2. Contoh Silabus dan RPP

BAB IV PENELITIAN TINDAKAN KELAS

- A. Teori PTK
- B. Contoh PTK

BAB V MATERI MATEMATIKA

- A. Sejarah dan Filsafat Matematika
- B. Logika dan Himpunan
- C. Persamaan dan Pertidaksamaan
- D. Geometri
- E. Trigonometri
- F. Kalkulus
- G. Peluang dan Statistika

- H. Aproksimasi
- I. Matriks dan Vektor
- J. Teknologi Informasi dan Komunikasi

LEMBAR ASESMEN

KUNCI LEMBAR ASESMEN

DAFTAR PUSTAKA

IDENTITAS PENULIS

PERISTILAHAN (GLOSSARIUM)

GEOMETRI

Postulat/aksioma adalah pernyataan yang diasumsikan benar tanpa dibuktikan.

Teorema adalah pernyataan yang kebenarannya harus dibuktikan berdasarkan definisi, aksioma, atau teorema yang telah dibuktikan sebelumnya.

Jarak dua titik yang berbeda adalah panjang ruasgaris terpendek antara kedua titik tersebut.

Jarak titik ke garis adalah panjang ruasgaris terpendek antara titik tersebut dan proyeksinya pada garis tersebut.

Jarak titik ke bidang adalah panjang ruasgaris terpendek antara titik tersebut dan proyeksinya pada bidang tersebut

Jarak garis ke garis adalah panjang ruasgaris terpendek antara titik pada salah satu garis ke proyeksi titik tersebut pada garis yang lain.

Jarak garis ke bidang adalah panjang ruasgaris terpendek antara titik pada garis ke proyeksi titik tersebut pada bidang.

Jarak bidang ke bidang adalah panjang ruasgaris terpendek antara titik pada salah satu bidang ke proyeksi titik tersebut pada bidang yang lain.

Sudut adalah gabungan dua sinar garis yang berimpit titik pangkalnya. Atau sudut adalah bangun yang dibentuk oleh dua sinar garis yang berimpit titik pangkalnya. Kedua sinar garis tersebut disebut sisi/kaki sudut dan titik pangkalnya disebut titik sudut.

Garis memotong (menembus) bidang jika dan hanya jika garis dan bidang tersebut memiliki tepat satu titik sekutu.

Segibanyak atau lebih dikenal dengan nama segi-n adalah bangun datar yang mempunyai n sisi, dengan $n \geq 3$ (n bilangan asli)

Segitiga adalah bangun datar yang mempunyai tiga sisi.

Garis tinggi segitiga adalah ruas garis yang menghubungkan titik sudut segitiga dengan proyeksi titik itu pada sisi didepannya.

Garis berat (segitiga) adalah ruasgaris yang menghubungkan titik sudut segitiga dengan titik tengah sisi didepannya.

Garis bagi sudut adalah garis yang melalui titik sudut dan membagi ukuran sudut menjadi dua sama besar .

Garis bagi sudut segitiga adalah ruasgaris yang membagi sudut dalam segitiga menjadi dua sama besar.

Bangun-bangun geometri dikatakan **sebangun** jika dan hanya jika bangun-bangun geometri tersebut mempunyai bentuk sama tetapi tidak harus berukuran sama. Lambang sebangun dinyatakan dengan \sim .

Bidang banyak adalah bangun ruang yang dibatasi oleh bagian bidang-bidang datar. Bidang-bidang pembatas berupa segibanyak disebut bidang sisi. Perpotongan antara dua bidang sisi disebut rusuk. Perpotongan tiga rusuk disebut titik sudut.

Prisma adalah bidang banyak yang dibatasi oleh dua bidang datar yang sejajar dan beberapa bidang lain yang berpotongan menurut garis-garis sejajar.

Limas adalah bangun ruang yang semua titik sudutnya kecuali satu titik berada pada satu bidang.

TRIGONOMETRI

Aturan cosinus adalah aturan yang berbentuk $a^2 = b^2 + c^2 - bc \cos \alpha$, dengan ***a, b, dan c panjang sisi – sisi suatu segitiga dan α*** sudut didepan sisi a.

Aturan sinus adalah aturan yang berbentuk $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$

Cosinus adalah fungsi yang memetakan sudut ke $[-1,1]$, dengan $\cos A$ adalah nilai perbandingan panjang sisi siku-siku di samping sudut A dan sisi miringnya.

Cosecans adalah fungsi yang memetakan sudut ke $(-\infty, \infty)$, dengan $\operatorname{cosec} A$ adalah nilai perbandingan panjang sisi miring dengan sisi siku-siku di depan sudut A.

Cotangens adalah fungsi yang memetakan sudut ke $(-\infty, \infty)$, dengan $\cot A$ adalah nilai perbandingan panjang sisi siku-siku di samping sudut A dan sisi siku-siku di depan sudut A.

Derajat adalah satuan ukuran sudut, dengan 1 derajat adalah ukuran sudut yang sama dengan $1/360$ ukuran sudut satu putaran penuh.

Radian adalah satuan ukuran sudut, dengan 1 radian adalah ukuran sudut di pusat lingkaran yang panjang busur di hadapannya sama panjang dengan panjang jari-jari lingkarannya.

Secans adalah fungsi yang memetakan sudut ke $(-\infty, \infty)$, dengan $\sec A$ adalah nilai perbandingan panjang sisi miring dengan sisi siku-siku di samping..

Sinus adalah fungsi yang memetakan sudut ke $[-1,1]$, dengan $\sin A$ adalah nilai perbandingan panjang sisi siku-siku di depan sudut A dan sisi miringnya.

Sudut istimewa adalah sudut yang ukurannya tertentu sehingga dalam mendapatkan nilai fungsi trigonometrinya cukup menggunakan sifat-sifat segitiga samasisi atau segitiga siku-siku samakaki.

Tangens adalah fungsi yang memetakan sudut ke $(-\infty, \infty)$, dengan $\tan A$ adalah nilai perbandingan panjang sisi siku-siku di depan sudut A dan sisi siku-siku di samping sudut A.

APROKSIMASI

- Jumlah maksimum dua buah pengukuran a dan b** adalah jumlah dari jumlah pengukuran a dengan pengukuran b dengan salah mutlak jumlah pengukuran a dengan pengukuran b .
- Jumlah minimum dua buah pengukuran a dan b** adalah selisih dari jumlah pengukuran a dengan pengukuran b dengan salah mutlak jumlah pengukuran a dengan pengukuran b .
- Perkalian maksimum dua buah pengukuran a dan b** adalah hasil kali ukuran maksimum (ukuran terbesar) pengukuran a dengan ukuran maksimum (ukuran terbesar) pengukuran b .
- Perkalian minimum dua buah pengukuran a dan b** = hasil kali ukuran minimum (ukuran terkecil) pengukuran a dengan ukuran minimum (ukuran terkecil) pengukuran b .
- Prosentase kesalahan pengukuran** adalah salah relatif pengukuran kali 100 persen.
- Salah mutlak** adalah setengah kali pengukuran terkecil
- Salah mutlak dari jumlah dua pengukuran a dan b** adalah jumlah salah mutlak pengukuran a dengan salah mutlak pengukuran b .
- Salah mutlak dari selisih dua buah pengukuran a dan b** adalah jumlah salah mutlak pengukuran a dengan salah mutlak pengukuran b .
- Salah relatif pengukuran** adalah salah mutlak pengukuran dibagi hasil pengukuran
- Satuan pengukuran terkecil** adalah tingkat ketelitian dalam pengukuran.
- Selisih maksimum dua buah pengukuran a dan b** adalah jumlah dari pengurangan pengukuran a oleh pengukuran b dengan salah mutlak selisih pengukuran a dengan pengukuran b .
- Selisih minimum dua buah pengukuran a dan b** adalah pengurangan dari pengurangan pengukuran a oleh pengukuran b dengan salah mutlak dari selisih pengukuran a dengan pengukuran b .
- Toleransi kesalahan pengukuran** adalah selisih antara ukuran terbesar dengan ukuran terkecil yang dapat diterima.
- Ukuran terbesar suatu pengukuran** adalah jumlahan hasil pengukuran dengan salah mutlak pengukuran.
- Ukuran terkecil suatu pengukuran** adalah pengurangan hasil pengukuran oleh salah mutlak pengukuran.

MATRIKS DAN VEKTOR

Adjoin A adalah $\text{adj}(A)$ tranpose dari kofaktor A .

Lawan \vec{a} atau $-\vec{a}$ adalah suatu vektor yang mempunyai panjang sama dengan

panjang \vec{a} tetapi arahnya berlawanan dengan \vec{a} .

Kofaktor unsur a_{ij} matriks persegi $(a_{ij}) = (-1)^{i+j} M_{ij}$ dengan M_{ij} minor unsur a_{ij} , dan dituliskan dengan C_{ij}

Matriks adalah himpunan bilangan atau variabel yang disusun dalam bentuk persegi panjang yang terdiri dari baris dan kolom.

Matriks identitas = matriks persegi (a_{ij}) dengan $a_{ij} = 1$ untuk setiap $i = j$ dan $a_{ij} = 0$ untuk setiap $i \neq j$,

Matriks kofaktor dari matriks persegi $(a_{ij}) =$ matriks persegi (C_{ij}) dengan C_{ij} adalah kofaktor unsur a_{ij}

Matriks nol adalah matriks yang semua unsurnya nol.

Matriks non-singular adalah matriks persegi yang determinannya tidak nol

Matriks persegi adalah matriks yang banyaknya baris sama dengan banyaknya kolom.

Matriks singular adalah matriks persegi yang determinannya nol.

Minor unsur a_{ij} matriks persegi $(a_{ij}) =$ determinan dari suatu matriks yang diperoleh dari matriks (a_{ij}) dengan menghilangkan baris ke- i kolom ke- j .

Panjang vektor \vec{a} atau \vec{AB} adalah panjang ruas garis a atau AB .

Tranpose matriks $A =$ matriks yang diperoleh dari matriks A dengan menukar unsur-unsur pada kolom ke- j menjadi unsur-unsur pada baris ke- j .

Vektor adalah besaran yang mempunyai besar dan

Vektor nol adalah vektor yang titik ujung dan titik pangkalnya sama

Vektor satuan adalah vektor yang mempunyai panjang satu satuan

TIK

Klik adalah istilah untuk menekan bagian kiri dari mouse satu kali kemudian dilepas dengan cepat

Drag adalah istilah untuk menekan bagian kiri dari mouse kemudian menggerakkannya sesuai kebutuhan baru dilepas

Blok adalah istilah untuk menandai sekumpulan obyek dengan cara mendrag atau menekan shift mulai awal dan panah ke kanan hingga akhir

Icon adalah gambar atau visualisasi dari suatu perintah atau fasilitas yang disediakan

Sel adalah tempat data pada MS Excel yang ditentukan oleh posisi kolom dan baris

Function adalah rumus yang sudah dibuat oleh MS Excel

Animasi adalah mengubah posisi atau keadaan suatu obyek berdasarkan waktu sehingga seolah-olah obyek dapat bergerak

Email adalah kependekan dari “elektronik mail”, salah satu cara untuk berkomunikasi melalui internet

Situs adalah alamat suatu sumber data yang dapat diakses melalui internet

BAB I

PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Modul ini berisi materi yang bersifat umum dan materi bidang studi matematika yang mencakup materi matematika SMP, SMA, dan SMK yang diprediksi sulit dipahami atau sulit pembelajarannya. Materi yang bersifat umum adalah kebijakan umum pembinaan dan pengembangan guru, model pembelajaran yang aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menarik, media pembelajaran, asesmen, pengembangan silabus dan RPP, serta penelitian tindakan kelas. Adapun materi bidang studi matematika yang terdapat pada modul ini adalah sejarah dan filsafat matematika, logika dan himpunan, persamaan dan pertidaksamaan, geometri, trigonometri, kalkulus, peluang dan statistika, aproksimasi, matriks dan vector, serta teknologi informasi dan komunikasi untuk pembelajaran matematika.

Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan dapat memahami kebijakan pembinaan dan pengembangan guru, model dan perangkat pembelajaran, materi matematika SMP, SMA, dan SMK beserta pembelajarannya, dapat membuat perangkat pembelajaran, dan Anda dapat membuat proposal penelitian tindakan kelas.

B. Prasyarat

-

C. Petunjuk Penggunaan Modul

Untuk mempelajari materi modul ini, Anda diharapkan lebih baik memulai dari bagian awal ke bagian akhir secara berurutan. Tetapi ada beberapa bagian dari modul ini, yaitu pada Bab 5, yaitu yang berisi tentang materi matematika, Anda dapat mempelajarinya tanpa harus mengikuti urutan penyajian, karena materi tersebut sudah Anda dapatkan pada waktu Anda mengikuti pendidikan di SMP, atau SMA, atau SMK, atau Anda pelajari waktu mengikuti pendidikan di S-1 Pendidikan Matematika atau Matematika.

Istilah-istilah yang digunakan pada modul ini merupakan istilah yang umum yang digunakan dalam pendidikan matematika. Tetapi agar Anda untuk lebih jelas memahami arti dari istilah yang ada, Anda dapat membaca arti istilah tersebut pada glosarium.

Pada tiap bab atau sub bab, setelah Anda mempelajari teorinya, Anda dapat mempelajari contoh-contoh, juga latihan-latihan yang ada pada modul ini. Untuk mengetahui pemahaman Anda tentang materi modul ini, Anda dapat mengerjakan soal asesmen yang terdapat pada Lembar Asesmen yang terdapat pada akhir modul ini, dan untuk mengetahui kebenaran jawaban Anda, Anda dapat mencocokkan jawaban Anda pada Lembar Kunci Jawaban Asesmen.

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan dapat memahami kebijakan pembinaan dan pengembangan guru, model dan perangkat pembelajaran, materi matematika SMP, SMA, dan SMK beserta pembelajarannya, Anda dapat membuat perangkat pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran, yang selanjutnya dapat Anda implementasikan pada pembelajaran. Selain itu, Anda diharapkan dapat membuat proposal penelitian tindakan kelas, yang selanjutnya Anda dapat melakukan penelitian tindakan kelas.

BAB I KEBIJAKAN PENGEMBANGAN GURU

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pada peradaban bangsa mana pun, termasuk Indonesia, profesi guru bermakna strategis karena penyandangannya mengemban tugas sejati bagi proses kemanusiaan, pemanusiaan, pencerdasan, pembudayaan, dan pembangun karakter bangsa. Makna strategis guru sekaligus meniscayakan pengakuan guru sebagai profesi. Lahirnya Undang-undang (UU) No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, merupakan bentuk nyata pengakuan atas profesi guru dengan segala dimensinya. Di dalam UU No. 14 Tahun 2005 ini disebutkan bahwa guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Sebagai implikasi dari UU No. 14 Tahun 2005, guru harus menjalani proses sertifikasi untuk mendapatkan Sertifikat Pendidik. Guru yang diangkat sejak diundangkannya UU ini, menempuh program sertifikasi guru dalam jabatan, yang diharapkan bisa tuntas sampai dengan tahun 2015.

Pada spektrum yang lebih luas, pengakuan atas profesi guru secara lateral memunculkan banyak gagasan. *Pertama*, diperlukan ekstrapasitas untuk menyediakan guru yang profesional sejati dalam jumlah yang cukup, sehingga peserta didik yang memasuki bangku sekolah tidak terjebak pada ngarai kesia-siaan akibat layanan pendidikan dan pembelajaran yang buruk. *Kedua*, regulasi yang implementasinya taat asas dalam penempatan dan penugasan guru agar tidak terjadi diskriminasi akses layanan pendidikan bagi mereka yang berada pada titik-titik terluar wilayah negara, di tempat-tempat yang sulit dijangkau karena keterisolasian, dan di daerah-daerah yang penuh konflik. *Ketiga*, komitmen guru untuk mewujudkan hak semua warga negara atas pendidikan yang berkualitas melalui pendanaan dan pengaturan negara atas sistem pendidikan. *Keempat*, meningkatkan kesejahteraan dan status guru serta tenaga kependidikan lainnya melalui penerapan yang efektif atas hak asasi dan kebebasan profesional mereka. *Kelima*, menghilangkan segala bentuk diskriminasi layanan guru dalam bidang pendidikan dan pembelajaran, khususnya yang berkaitan dengan jender, ras, status perkawinan, kekurangmampuan, orientasi seksual, usia, agama, afiliasi politik atau opini, status sosial dan ekonomi, suku bangsa, adat istiadat, serta mendorong pemahaman, toleransi, dan penghargaan atas keragaman budaya komunitas. *Keenam*, mendorong demokrasi, pembangunan berkelanjutan, perdagangan yang fair, layanan sosial dasar, kesehatan dan keamanan, melalui solidaritas dan kerjasama di antara

anggota organisasi guru di mancanegara, gerakan organisasi keprofesionalitas, dan masyarakat madani.

Beranjak dari pemikiran teoritis di atas, diperlukan upaya untuk merumuskan kebijakan dan pengembangan profesi guru. Itu sebabnya, akhir-akhir ini makin kuat dorongan untuk melakukan kaji ulang atas sistem pengelolaan guru, terutama berkaitan dengan penyediaan, rekrutmen, pengangkatan dan penempatan, sistem distribusi, sertifikasi, peningkatan kualifikasi dan kompetensi, penilaian kinerja, uji kompetensi, penghargaan dan perlindungan, kesejahteraan, pembinaan karir, pengembangan keprofesionalitas berkelanjutan, pengawasan etika profesi, serta pengelolaan guru di daerah khusus yang relevan dengan tuntutan kekinian dan masa depan. Untuk tujuan itu, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan selalu berusaha untuk menyempurnakan kebijakan di bidang pembinaan dan pengembangan profesi guru.

2. Standar Kompetensi

Substansi material Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG) dituangkan ke dalam rambu-rambu struktur kurikulum yang menggambarkan standar kompetensi lulusan. Berkaitan dengan mata ajar **Kebijakan Pengembangan Profesi Guru**, kompetensi lulusan PLPG yang diharapkan disajikan berikut ini.

- a. Memahami kebijakan umum pembinaan dan pengembangan profesi guru di lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- b. Memahami esensi, prinsip, jenis program pengembangan keprofesionalitas guru secara berkelanjutan, serta uji kompetensi guru dan dampak ikutannya.
- c. Memahami makna, persyaratan, prinsip-prinsip, tahap-tahap pelaksanaan, dan konversi nilai penilaian kinerja guru.
- d. Memahami esensi dan ranah pembinaan dan pengembangan guru, khususnya berkaitan dengan keprofesionalitas dan karir.
- e. Memahami konsep, prinsip atau asas, dan jenis-jenis penghargaan dan perlindungan kepada guru, termasuk kesejahteraannya.
- f. Memahami dan mampu mengaplikasikan esensi etika profesi guru dalam pelaksanaan proses pendidikan dan pembelajaran secara profesional, baik di kelas, di luar kelas, maupun di masyarakat.

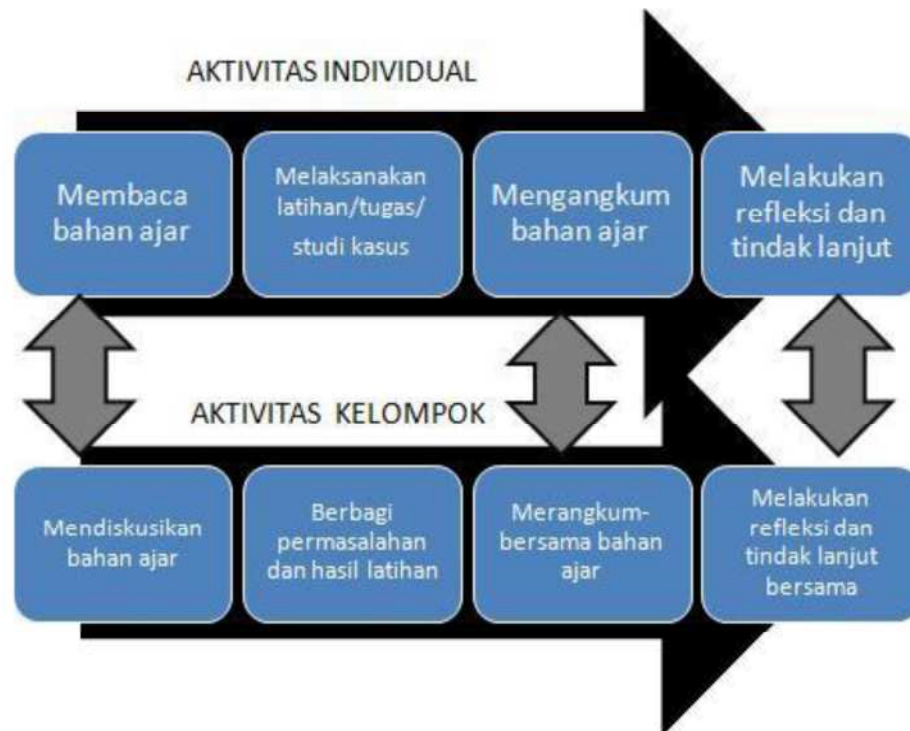
3. Deskripsi Bahan Ajar

Seperti dijelaskan di muka, bahwa substansi material Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG) dituangkan ke dalam rambu-rambu struktur kurikulum yang menggambarkan standar kompetensi lulusan. Berkaitan dengan mata ajar **Kebijakan Pengembangan Profesi Guru**, deskripsi umum bahan ajarnya disajikan berikut ini.

- a. **Pengantar ringkas.** Mengulas serba sekilas mengenai kebijakan umum pembinaan dan pengembangan profesi guru di lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- b. **Peningkatan kompetensi guru.** Materi sajian terutama berkaitan dengan esensi, prinsip, jenis program pengembangan keprofesian guru secara berkelanjutan, serta uji kompetensi guru dan dampak ikutannya.
- c. **Penilaian kinerja guru.** Materi sajian terutama berkaitan dengan makna, persyaratan, prinsip, tahap-tahap pelaksanaan, dan konversi nilai penilaian kinerja guru.
- d. **Pengembangan karir guru.** Materi sajian terutama berkaitan dengan esensi dan ranah pembinaan dan pengembangan guru, khususnya berkaitan dengan keprofesian dan karir.
- e. **Perlindungan dan penghargaan guru.** Materi sajian terutama berkaitan dengan konsep, prinsip atau asas, dan jenis-jenis penghargaan dan perlindungan kepada guru, termasuk kesejahteraan.
- f. **Etika profesi guru.** Materi sajian terutama berkaitan dengan esensi etika profesi guru dalam pelaksanaan proses pendidikan dan pembelajaran secara profesional, baik di kelas, di luar kelas, maupun di masyarakat.

4. Langkah-langkah Pembelajaran



Bahan ajar **Kebijakan Pengembangan Profesi Guru** ini dirancang untuk dipelajari oleh peserta PLPG, sekali guru menjadi acuan dalam proses pembelajaran bagi pihak-pihak yang tergamit di dalamnya. Selama proses pembelajaran akan sangat dominan aktivitas pelatih dan peserta PLPG. Aktivitas peserta terdiri dari aktivitas individual dan kelompok.

Aktivitas individual peserta mengawali aktivitas kelompok. Masing-masing aktivitas dimaksud disajikan dalam gambar.

Langkah-langkah aktivitas pembelajaran di atas tidaklah riid. Namun demikian, melalui aktivitas itu diharapkan peserta PLPG mampu memahami secara relatif luas dan mendalam tentang **Kebijakan Pengembangan Profesi Guru**, khususnya di lingkungan Kementerian Pendidikan Nasional.

B. KEBIJAKAN UMUM PEMBINAAN DAN PENGEMBANGAN GURU

Materi sajian pada Bab I ini berupa pengantar umum yang mengulas serba sekilas mengenai kebijakan umum pembinaan dan pengembangan profesi guru di lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Sajian materi ini dimaksudkan sebagai pengantar materi utama yang disajikan pada bab-bab berikutnya, yaitu peningkatan kompetensi, penilaian kinerja, pengembangan karir, perlindungan dan penghargaan, serta etika profesi.

1. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang mengalami kecepatan dan percepatan luar biasa, memberi tekanan pada perilaku manusia untuk dapat memenuhi kebutuhan dan tuntutan hidupnya. Di bidang pendidikan, hal ini memunculkan kesadaran baru untuk merevitalisasi kinerja guru dan tenaga kependidikan dalam rangka menyiapkan peserta didik dan generasi muda masa depan yang mampu merespon kemajuan IPTEK, serta kebutuhan dan tuntutan masyarakat.

Peserta didik dan generasi muda sekarang merupakan manusia Indonesia masa depan yang hidup pada era global. Globalisasi memberi penetrasi terhadap kebutuhan untuk mengkreasi model-model dan proses-proses pembelajaran secara inovatif, kreatif, menyenangkan, dan transformasional bagi pencapaian kecerdasan global, keefektifan, kekompatifan, dan karakter bangsa. Negara-negara yang berhasil mengoptimasi kecerdasan, menguasai IPTEK, keterampilan, serta karakter bangsanya akan menjadi pemenang. Sebaliknya, bangsa-bangsa yang gagal mewujudkannya akan menjadi pecundang.

Aneka perubahan era globalisasi, agaknya menjadi ciri khas yang berjalan paling konsisten. Manusia modern menantang, mencipta, sekaligus berpotensi diterpa oleh arus perubahan. Perubahan peradaban ini menuntut pertarungan dan respon manusia yang kuat agar siap menghadapi tekanan internal dan eksternal, serta menunjukkan eksistensi diri dalam alur peradaban.

Pada era globalisasi, profesi guru bermakna strategis, karena penyandangannya mengemban tugas sejati bagi proses kemanusiaan, pemanusiaan, pencerdasan, pembudayaan, dan pembangun karakter

bangsa. Esensi dan eksistensi makna strategis profesi guru diakui dalam realitas sejarah pendidikan di Indonesia. Pengakuan itu memiliki kekuatan formal tatkala tanggal 2 Desember 2004, Presiden Soesilo Bambang Yudhoyono mencanangkan guru sebagai profesi. Satu tahun kemudian, lahir Undang-undang (UU) No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, sebagai dasar legal pengakuan atas profesi guru dengan segala dimensinya.

Metamorfosis harapan untuk melahirkan UU tentang Guru dan Dosen telah menempuh perjalanan panjang. Pencanangan *Guru sebagai Profesi* oleh Presiden Soesilo Bambang Yudhoyono menjadi salah satu akselerator lahirnya UU No. 14 Tahun 2005 itu. Di dalam UU ini disebutkan bahwa guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah.

Pascalahirnya UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, diikuti dengan beberapa produk hukum yang menjadi dasar implementasi kebijakan, seperti tersaji pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Milestone Pengembangan Profesi Guru

Aneka produk hukum itu semua bermuara pada pembinaan dan pengembangan profesi guru, sekaligus sebagai pengakuan atas kedudukan guru sebagai tenaga profesional. Pada tahun 2012 dan seterusnya pembinaan dan pengembangan profesi guru harus dilakukan secara simultan, yaitu mensinergikan dimensi analisis kebutuhan, penyediaan, rekrutmen, seleksi, penempatan, redistribusi, evaluasi kinerja, pengembangan keprofesian berkelanjutan, pengawasan etika profesi, dan sebagainya. Untuk tujuan itu, agaknya diperlukan produk

hukum baru yang mengatur tentang sinergitas pengelolaan guru untuk menciptakan keselarasan dimensi-dimensi dan institusi yang terkait.

2. Empat Tahap Mewujudkan Guru Profesional

Kesadaran untuk menghadirkan guru dan tenaga kependidikan yang profesional sebagai sumber daya utama pencerdas bangsa, barangkali sama tuanya dengan sejarah peradaban pendidikan. Di Indonesia, khusus untuk guru, dilihat dari dimensi sifat dan substansinya, alur untuk mewujudkan guru yang benar-benar profesional, yaitu: (1) penyediaan guru berbasis perguruan tinggi, (2) induksi guru pemula berbasis sekolah, (3) profesionalisasi guru berbasis prakarsa institusi, dan (4) profesionalisasi guru berbasis individu atau menjadi guru madani.

Berkaitan dengan penyediaan guru, UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen dan Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2008 tentang Guru telah menggariskan bahwa penyediaan guru menjadi kewenangan lembaga pendidikan tenaga kependidikan, yang dalam buku ini disebut sebagai penyediaan guru berbasis perguruan tinggi. Menurut dua produk hukum ini, lembaga pendidikan tenaga kependidikan dimaksud adalah perguruan tinggi yang diberi tugas oleh pemerintah untuk menyelenggarakan program pengadaan guru pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan/atau pendidikan menengah, serta untuk menyelenggarakan dan mengembangkan ilmu kependidikan dan nonkependidikan.

Guru dimaksud harus memiliki kualifikasi akademik sekurang-kurangnya S1/D-IV dan bersertifikat pendidik. Jika seorang guru telah memiliki keduanya, statusnya diakui oleh negara sebagai guru profesional. UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen maupun PP No. 74 tentang Guru, telah mengamanatkan bahwa ke depan, hanya yang berkualifikasi S1/D-IV bidang kependidikan dan nonkependidikan yang memenuhi syarat sebagai guru. Itu pun jika mereka telah menempuh dan dinyatakan lulus pendidikan profesi. Dua produk hukum ini menggariskan bahwa peserta pendidikan profesi ditetapkan oleh menteri, yang sangat mungkin didasari atas kuota kebutuhan formasi.

Khusus untuk pendidikan profesi guru, beberapa amanat penting yang dapat disadap dari dua produk hukum ini. *Pertama*, calon peserta pendidikan profesi berkualifikasi S1/D-IV. *Kedua*, sertifikat pendidik bagi guru diperoleh melalui program pendidikan profesi yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi yang memiliki program pengadaan tenaga kependidikan yang terakreditasi, baik yang diselenggarakan oleh pemerintah maupun masyarakat, dan ditetapkan oleh pemerintah. *Ketiga*, sertifikasi pendidik bagi calon guru harus dilakukan secara objektif, transparan, dan akuntabel. *Keempat*, jumlah peserta didik program pendidikan profesi setiap tahun ditetapkan oleh Menteri. *Kelima*, program pendidikan profesi diakhiri dengan uji kompetensi pendidik. *Keenam*, uji kompetensi pendidik dilakukan melalui

ujian tertulis dan ujian kinerja sesuai dengan standar kompetensi. *Ketujuh*, ujian tertulis dilaksanakan secara komprehensif yang mencakup penguasaan: (1) wawasan atau landasan kependidikan, pemahaman terhadap peserta didik, pengembangan kurikulum atau silabus, perancangan pembelajaran, dan evaluasi hasil belajar; (2) materi pelajaran secara luas dan mendalam sesuai dengan standar isi mata pelajaran, kelompok mata pelajaran, dan/atau program yang diampunya; dan (3) konsep-konsep disiplin keilmuan, teknologi, atau seni yang secara konseptual menaungi materi pelajaran, kelompok mata pelajaran, dan/atau program yang diampunya. *Kedelapan*, ujian kinerja dilaksanakan secara holistik dalam bentuk ujian praktik pembelajaran yang mencerminkan penguasaan kompetensi pedagogik, kepribadian, profesional, dan sosial pada satuan pendidikan yang relevan.

Lahirnya UU No. 14 Tahun 2005 dan PP No. 74 Tahun 2008 mengisyaratkan bahwa ke depan hanya seseorang yang berkualifikasi akademik sekurang-kurangnya S1 atau D-IV dan memiliki sertifikat pendidik yang "legal" direkrut sebagai guru. Jika regulasi ini dipatuhi secara taat asas, harapannya tidak ada alasan calon guru yang direkrut untuk bertugas pada sekolah-sekolah di Indonesia berkualitas di bawah standar. Namun demikian, ternyata setelah mereka direkrut untuk menjadi guru, yang dalam skema kepegawaian negara untuk pertama kali berstatus sebagai calon pegawai negeri sipil (PNS) guru, mereka belum bisa langsung bertugas penuh ketika menginjakkan kaki pertama kali di kampus sekolah. Melainkan, mereka masih harus memasuki fase prakondisi yang disebut dengan induksi.

Ketika menjalani program induksi, diidealisasikan guru akan dibimbing dan dipandu oleh mentor terpilih untuk kurun waktu sekitar satu tahun, agar benar-benar siap menjalani tugas-tugas profesional. Ini pun tentu tidak mudah, karena di daerah pinggiran atau pada sekolah-sekolah yang nun jauh di sana, sangat mungkin akan menjadi tidak jelas guru seperti apa yang tersedia dan bersedia menjadi mentor sebagai tandem itu. Jadi, sunggupun guru yang direkrut telah memiliki kualifikasi minimum dan sertifikat pendidik, yang dalam produk hukum dilegitimasi sebagai telah memiliki kewenangan penuh, masih diperluan program induksi untuk memposisikan mereka menjadi guru yang benar-benar profesional.

Pada banyak literatur akademik, program induksi diyakini merupakan fase yang harus dilalui ketika seseorang dinyatakan diangkat dan ditempatkan sebagai guru. Program induksi merupakan masa transisi bagi guru pemula (*beginning teacher*) terhitung mulai dia pertama kali menginjakkan kaki di sekolah atau satuan pendidikan hingga benar-benar layak dilepas untuk menjalankan tugas pendidikan dan pembelajaran secara mandiri.

Kebijakan ini memperoleh legitimasi akademik, karena secara teoritis dan empiris lazim dilakukan di banyak negara. Sehebat apapun

pengalaman teoritis calon guru di kampus, ketika menghadapi realitas dunia kerja, suasananya akan lain. Persoalan mengajar bukan hanya berkaitan dengan materi apa yang akan diajarkan dan bagaimana mengajarkannya, melainkan semua subsistem yang ada di sekolah dan di masyarakat ikut mengintervensi perilaku nyata yang harus ditampilkan oleh guru, baik di dalam maupun di luar kelas. Di sinilah esensi program induksi yang tidak dibahas secara detail di dalam buku ini.

Ketika guru selesai menjalani proses induksi dan kemudian secara rutin keseharian menjalankan tugas-tugas profesional, profesionalisasi atau proses penumbuhan dan pengembangan profesinya tidak berhenti di situ. Diperlukan upaya yang terus-menerus agar guru tetap memiliki pengetahuan dan keterampilan yang sesuai dengan tuntutan kurikulum serta kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Di sinilah esensi pembinaan dan pengembangan profesional guru. Kegiatan ini dapat dilakukan atas prakarsa institusi, seperti pendidikan dan pelatihan, workshop, magang, studi banding, dan lain-lain adalah penting. Prakarsa ini menjadi penting, karena secara umum guru pemula masih memiliki keterbatasan, baik finansial, jaringan, waktu, akses, dan sebagainya.

3. Alur Pengembangan Profesi dan Karir

Saat ini, pengakuan guru sebagai profesi dan tenaga profesional makin nyata. Pengakuan atas kedudukan guru sebagai tenaga profesional berfungsi mengangkat martabat dan peran guru sebagai agen pembelajaran untuk meningkatkan mutu pendidikan nasional. Aktualitas tugas dan fungsi penyandang profesi guru berbasis pada prinsip-prinsip: (1) memiliki bakat, minat, panggilan jiwa, dan idealisme; (2) memiliki komitmen untuk meningkatkan mutu pendidikan, keimanan, ketakwaan, dan akhlak mulia; (3) memiliki kualifikasi akademik dan latar belakang pendidikan sesuai dengan bidang tugas; (4) memiliki kompetensi yang diperlukan sesuai dengan bidang tugas; (5) memiliki tanggung jawab atas pelaksanaan tugas keprofesionalan; (6) memperoleh penghasilan yang ditentukan sesuai dengan prestasi kerja; (7) memiliki kesempatan untuk mengembangkan keprofesionalan secara berkelanjutan dengan belajar sepanjang hayat; (8) memiliki jaminan perlindungan hukum dalam melaksanakan tugas keprofesionalan; dan (9) memiliki organisasi profesi yang mempunyai kewenangan mengatur hal-hal yang berkaitan dengan tugas keprofesionalan guru.

Saat ini penyandang profesi guru telah mengalami perluasan perspektif dan pemaknaannya. Dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 74 Tahun 2008 tentang Guru, sebutan *guru* mencakup: (1) guru -- baik guru kelas, guru bidang studi/mata pelajaran, maupun guru bimbingan dan konseling atau konselor; (2) guru dengan tugas tambahan sebagai kepala sekolah; dan (3) guru dalam jabatan pengawas, seperti tertuang pada Gambar 1.2. Dengan demikian, diharapkan terjadi sinergi di dalam pengembangan profesi dan karir profesi guru di masa depan.



Gambar 1.2. Profesi guru

Telah lama berkembang kesadaran publik bahwa tidak ada guru, tidak ada pendidikan formal. Telah muncul pula kesadaran bahwa tidak ada pendidikan yang bermutu, tanpa kehadiran guru yang profesional dengan jumlah yang mencukupi. Pada sisi lain, guru yang profesional nyaris tidak berdaya tanpa dukungan tenaga kependidikan yang profesional pula. Paralel dengan itu, muncul pranggapan, jangan bermimpi menghadirkan guru yang profesional, kecuali persyaratan pendidikan, kesejahteraan, perlindungan, dan pemertabatan, dan pelaksanaan etika profesi mereka terjamin.

Selama menjalankan tugas-tugas profesional, guru dituntut melakukan profesionalisasi atau proses penumbuhan dan pengembangan profesinya. Diperlukan upaya yang terus-menerus agar guru tetap memiliki pengetahuan dan keterampilan yang sesuai dengan tuntutan kurikulum serta kemajuan IPTEK. Di sinilah esensi pembinaan dan pengembangan profesional guru. Kegiatan ini dapat dilakukan atas prakarsa institusi, seperti pendidikan dan pelatihan, workshop, magang, studi banding, dan lain-lain. Prakarsa ini menjadi penting, karena secara umum guru masih memiliki keterbatasan, baik finansial, jaringan, waktu, akses, dan sebagainya.

Peraturan Pemerintah (PP) No. 74 Tahun 2008 membedakan antara pembinaan dan pengembangan kompetensi guru yang belum dan yang sudah berkualifikasi S-1 atau D-IV. Pengembangan dan peningkatan kualifikasi akademik bagi guru yang belum memenuhi kualifikasi S-1 atau D-IV dilakukan melalui pendidikan tinggi program S-1 atau program D-IV pada perguruan tinggi yang menyelenggarakan program pendidikan

tenaga kependidikan dan/atau program pendidikan nonkependidikan yang terakreditasi.

Pengembangan dan peningkatan kompetensi bagi guru yang sudah memiliki sertifikat pendidik dilakukan dalam rangka menjaga agar kompetensi keprofesiannya tetap sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dan/atau olah raga. Pengembangan dan peningkatan kompetensi dimaksud dilakukan melalui sistem pembinaan dan pengembangan keprofesian guru berkelanjutan yang dikaitkan dengan perolehan angka kredit jabatan fungsional.

Pembinaan dan pengembangan keprofesian guru meliputi pembinaan kompetensi-kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional. Sementara itu, pembinaan dan pengembangan karier meliputi penugasan, kenaikan pangkat, dan promosi. Upaya pembinaan dan pengembangan karir guru ini harus sejalan dengan jenjang jabatan fungsional mereka. Pola pembinaan dan pengembangan profesi dan karir guru tersebut, sebagaimana disajikan pada Gambar 1.3., diharapkan dapat menjadi acuan bagi institusi terkait dalam melaksanakan pembinaan profesi dan karir guru.



Pengembangan profesi dan karir diarahkan untuk meningkatkan kompetensi dan kinerja guru dalam rangka pelaksanaan proses pendidikan dan pembelajaran di kelas dan di luar kelas. Inisiatif meningkatkan kompetensi dan profesionalitas ini harus sejalan dengan

upaya untuk memberikan penghargaan, peningkatan kesejahteraan dan perlindungan terhadap guru.

Seperti telah dijelaskan di atas, PP No. 74 Tahun 2005 tentang Guru mengamanatkan bahwa terdapat dua alur pembinaan dan pengembangan profesi guru, yaitu: pembinaan dan pengembangan profesi, dan pembinaan dan pengembangan karir. Pembinaan dan pengembangan profesi guru meliputi pembinaan kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional. Pembinaan dan pengembangan profesi guru sebagaimana dimaksud dilakukan melalui jabatan fungsional.

Semua guru memiliki hak yang sama untuk mengikuti kegiatan pembinaan dan pengembangan profesi. Program ini berfokus pada empat kompetensi di atas. Namun demikian, kebutuhan guru akan program pembinaan dan pengembangan profesi beragam sifatnya. Kebutuhan dimaksud dikelompokkan ke dalam lima kategori, yaitu pemahaman tentang konteks pembelajaran, penguatan penguasaan materi, pengembangan metode mengajar, inovasi pembelajaran, dan pengalaman tentang teori-teori terkini.

Kegiatan pembinaan dan pengembangan profesi dapat dilakukan oleh institusi pemerintah, lembaga pelatihan (*training provider*) nonpemerintah, penyelenggara, atau satuan pendidikan. Di tingkat satuan pendidikan, program ini dapat dilakukan oleh guru pembina, guru inti, koordinator guru kelas, dan sejenisnya yang ditunjuk dari guru terbaik dan ditugasi oleh kepala sekolah. Analisis kebutuhan, perumusan tujuan dan sasaran, desain program, implementasi dan layanan, serta evaluasi program pelatihan dapat ditentukan secara mandiri oleh penyelenggara atau memodifikasi/mengadopsi program sejenis.

Pembinaan dan pengembangan karir guru terdiri dari tiga ranah, yaitu penugasan, kenaikan pangkat, dan promosi. Sebagai bagian dari pengembangan karir, kenaikan pangkat merupakan hak guru. Dalam kerangka pembinaan dan pengembangan, kenaikan pangkat ini termasuk ranah peningkatan karir. Kenaikan pangkat ini dilakukan melalui dua jalur. *Pertama*, kenaikan pangkat dengan sistem pengumpulan angka kredit. *Kedua*, kenaikan pangkat karena prestasi kerja atau dedikasi yang luar biasa.

4. Kebijakan Pembinaan dan Pengembangan

Untuk menjadi guru profesional, perlu perjalanan panjang. Dengan demikian, kenijakan pembinaan dan pengembangan profesi guru harus dilakukan secara kontinyu, dengan serial kegiatan tertentu. Diawali dengan penyiapan calon guru, rekrutmen, penempatan, penugasan, pengembangan profesi dan karir (lihat Gambar 1.4), hingga menjadi guru profesional sejati, yang menjalani profesionalisasi secara terus-menerus. Merujuk pada alur berpikir ini, guru profesional sesungguhnya adalah guru yang di dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya bersifat

otonom, menguasai kompetensi secara komprehensif, dan daya intelektual tinggi.

Pengembangan keprofesian guru adakalanya diawali dengan penilaian kinerja dan uji kompetensi. Untuk mengetahui kinerja dan kompetensi guru dilakukan penilaian kinerja dan uji kompetensi. Atas dasar itu dapat dirumuskan profil dan peta kinerja dan kompetensinya. Kondisi nyata itulah yang menjadi salah satu dasar peningkatan kompetensi guru. Dengan demikian, hasil penilaian kinerja dan uji kompetensi menjadi salah satu basis utama desain program peningkatan kompetensi guru.



Gambar 1.4. Kebijakan Pembinaan dan Pengembangan Guru

Penilaian kinerja guru (*teacher performance appraisal*) merupakan salah satu langkah untuk merumuskan program peningkatan kompetensi guru secara efektif dan efisien. Hal ini sesuai dengan amanat yang tertuang pada Permenneg PAN dan RB No. 16 Tahun 2009. Penilaian kinerja dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan guru yang sebenarnya dalam melaksanakan pembelajaran. Berdasarkan penilaian kinerja ini juga akan diketahui tentang kekuatan dan kelemahan guru-guru, sesuai dengan tugasnya masing-masing, baik guru kelas, guru bidang studi, maupun guru bimbingan konseling. Penilaian kinerja guru dilakukan secara periodik dan sistematis untuk mengetahui prestasi kerjanya, termasuk potensi pengembangannya

Disamping keharusan menjalani penilaian kinerja, guru-guru pun perlu diketahui tingkat kompetensinya melalui uji kompetensi. Uji

kompetensi dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang kondisi nyata guru dalam proses pendidikan dan pembelajaran. Berdasarkan hasil uji kompetensi dirumuskan profil kompetensi guru menurut level tertentu, sekaligus menentukan kelayakannya. Dengan demikian, tujuan uji kompetensi adalah menilai dan menetapkan apakah guru sudah kompeten atau belum dilihat dari standar kompetensi yang diujikan. Dengan demikian, kegiatan peningkatan kompetensi guru memiliki rasional dan pertimbangan empiris yang kuat. Penilaian kinerja dan uji kompetensi guru esensinya berfokus pada keempat kompetensi yang harus dimiliki oleh guru.

Kebijakan pembinaan dan pengembangan profesi guru dengan segala cabang aktifitasnya perlu disertai dengan upaya memberi penghargaan, perlindungan, kesejahteraan, dan pemertabatan guru. Karena itu, isu-isu yang relevan dengan masa depan manajemen guru, memerlukan formulasi yang sistemik dan sistematis terutama sistem penyediaan, rekrutmen, pengangkatan dan penempatan, sistem distribusi, sertifikasi, peningkatan kualifikasi, penilaian kinerja, uji kompetensi, penghargaan dan perlindungan, kesejahteraan, pembinaan karir, pengembangan keprofesian berkelanjutan, pengawasan etika profesi, serta pengelolaan guru di daerah khusus.

5. Kebijakan Pemerataan Guru

Hingga kini masih muncul kesenjangan pemerataan guru antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan, antarkabupaten/kota, dan antarprovinsi. Hal tersebut menunjukkan betapa rumitnya persoalan yang berkaitan dengan penataan dan pemerataan guru di negeri tercinta ini. Pemerintah berupaya mencari solusi terbaik untuk memecahkan persoalan rumitnya penataan dan pemerataan guru tersebut dengan menetapkan Peraturan Bersama Lima Menteri, yaitu Mendiknas, Meneg PAN dan RB, Mendagri, Menkeu, dan Menag tentang Penataan dan Pemerataan Guru Pegawai Negeri Sipil. Peraturan ini ditandatangani tanggal 3 Oktober 2011 dan mulai efektif tanggal 2 Januari 2012. Dalam peraturan bersama ini antara lain dinyatakan, bahwa untuk menjamin pemerataan guru antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan, antarkabupaten/kota, dan/atau antarprovinsi dalam upaya mewujudkan peningkatan dan pemerataan mutu pendidikan formal secara nasional dan pencapaian tujuan pendidikan nasional, guru pegawai negeri sipil dapat dipindahtugaskan pada satuan pendidikan di kabupaten/kota, dan provinsi lain.

6. Kebijakan dan Pemerataan Guru

Dalam Peraturan bersama Mendiknas, Meneg PAN dan RB, Mendagri, Menkeu, dan Menag tentang Penataan dan Pemerataan Guru

Pegawai Negeri Sipil, tanggal 3 Oktober 2011 dan mulai efektif tanggal 2 Januari 2012 secara eksplisit menyatakan bahwa:

- a. Kebijakan standardisasi teknis dalam penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan secara nasional ditetapkan oleh Menteri Pendidikan Nasional. Demikian juga Menteri Pendidikan Nasional mengkoordinasikan dan memfasilitasi pemindahan untuk penataan dan pemerataan guru PNS pada provinsi yang berbeda berdasarkan data pembandingan dari Badan Kepegawaian Negara (BKN). Dalam memfasilitasi penataan dan pemerataan PNS di daerah dan kabupaten/kota, Menteri Pendidikan Nasional berkoordinasi dengan Menteri Agama.
- b. Menteri Agama berkewajiban membuat perencanaan, penataan, dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan yang menjadi tanggung jawabnya.
- c. Menteri Dalam Negeri berkewajiban untuk mendukung pemerintah daerah dalam hal penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan untuk memenuhi standardisasi teknis yang dikeluarkan oleh Menteri Pendidikan Nasional serta memasukkan unsur penataan dan pemerataan guru PNS ini sebagai bagian penilaian kinerja pemerintah daerah.
- d. Menteri Keuangan berkewajiban untuk mendukung penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan sebagai bagian dari kebijakan penataan PNS secara nasional melalui aspek pendanaan di bidang pendidikan sesuai dengan kemampuan keuangan negara.
- e. Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi mendukung penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan melalui penetapan formasi guru PNS.
- f. Gubernur atau Bupati/Walikota sesuai dengan kewenangannya membuat perencanaan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan yang menjadi tanggung jawab masing-masing.

7. Kewenangan Pemerintah Provinsi atau Kabupaten/Kota

- a. Dalam pelaksanaan kegiatan penataan dan pemerataan guru, gubernur bertanggung jawab dan wajib melakukan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan pada satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh pemerintah provinsi yang kelebihan atau kekurangan guru PNS.
- b. Bupati/walikota bertanggung jawab dan wajib melakukan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan di satuan pendidikan yang

diselenggarakan oleh pemerintah kabupaten/kota yang kelebihan dan kekurangan guru PNS.

- c. Gubernur mengkoordinasikan dan memfasilitasi pemindahan guru PNS untuk penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan di wilayah kerjanya sesuai dengan kewenangannya.
- d. Bupati/Walikota mengkoordinasikan dan memfasilitasi pemindahan guru PNS untuk penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan di wilayah kerjanya sesuai dengan kewenangannya.
- e. Gubernur mengkoordinasikan dan memfasilitasi pemindahan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan sesuai dengan kebutuhan dan kewenangannya untuk penataan dan pemerataan antarkabupaten/kota dalam satu wilayah provinsi.
- f. Penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan didasarkan pada analisis kebutuhan dan persediaan guru sesuai dengan kebijakan standarisasi teknis yang ditetapkan oleh Menteri Pendidikan Nasional.
- g. Analisis kebutuhan disusun dalam suatu format laporan yang dikirimkan kepada Menteri Pendidikan Nasional dan Menteri Agama sesuai dengan kewenangannya masing-masing dan diteruskan ke Menteri Dalam Negeri, Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, dan Menteri Keuangan.

Dalam kerangka pemerataan guru, diperlukan pemantauan dan evaluasi. Pemantauan dan evaluasi merupakan bagian integral yang tak terpisahkan dalam kegiatan penataan dan pemerataan guru, khususnya guru PNS. Oleh karena itu secara bersama-sama Menteri Pendidikan Nasional, Menteri Agama, Menteri Dalam Negeri, Meneg PAN dan RB, dan Menteri Keuangan wajib memantau dan mengevaluasi pelaksanaan penataan dan pemerataan guru sesuai dengan kewenangan masing-masing. Sedangkan pemantauan dan evaluasi pelaksanaan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarpendidikan di kabupaten/kota dilakukan oleh gubernur sesuai dengan masing-masing wilayahnya.

Termasuk dalam kerangka ini, diperlukan juga pembinaan dan pengawasan. Norma-norma umum pembinaan dan pengawasan disajikan berikut ini.

- a. Secara Umum, pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan dilaksanakan oleh Menteri Dalam Negeri.
- b. Secara teknis, pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan di pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten/kota dilaksanakan oleh Menteri Pendidikan Nasional.
- c. Menteri Agama melaksanakan pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan pada satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh Pemerintah di lingkungan Kementerian Agama.
- d. Gubernur melaksanakan pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan di pemerintah kabupaten/kota.

Dari mana pendanaannya? Pendanaan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, antarjenis pendidikan, atau antarprovinsi pada satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh Pemerintah dibebankan pada APBN, dan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, atau antarjenis pendidikan antarkabupaten/kota dalam satu provinsi pada satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh pemerintah provinsi dibebankan pada APBD provinsi. Sedangkan pendanaan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, atau antarjenis pendidikan antarkabupaten/kota, atau antarprovinsi pada satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh pemerintah kabupaten/kota dibebankan pada APBD kabupaten/kota.

Pelaksanaan pelaporan penataan dan pemerataan guru disajikan berikut ini.

- a. Bupati/Walikota membuat usulan perencanaan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan di wilayahnya dan menyampaikannya kepada Gubernur paling lambat bulan Februari tahun berjalan. Kemudian Gubernur mengusulkan perencanaan seperti tersebut di atas, dan perencanaan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan di wilayahnya kepada Menteri Pendidikan Nasional melalui Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP) dan Menteri Agama sesuai dengan kewenangannya masing-masing paling lambat bulan Maret tahun berjalan.
- b. Bupati/Walikota membuat laporan pelaksanaan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan di wilayahnya dan menyampaikannya kepada

Gubernur paling lambat bulan April tahun berjalan. Kemudian Gubernur melaporkan pelaksanaan penataan dan pemerataan guru PNS kepada Menteri Pendidikan dan Kebudayaan melalui Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan (LPMP) dan Menteri Agama sesuai dengan kewenangannya masing-masing paling lambat bulan Mei tahun berjalan dan diteruskan ke Menteri Dalam Negeri, Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, dan Menteri Keuangan.

- c. Menteri Agama menyampaikan informasi tentang perencanaan dan pelaksanaan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan di wilayah kerjanya dan menyampaikannya kepada Menteri Pendidikan Nasional, Menteri Keuangan, dan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi paling lambat bulan Mei tahun berjalan.
- d. Berdasarkan laporan pelaksanaan penataan dan pemerataan guru PNS dan informasi dari Kementerian Agama tersebut di atas, Menteri Pendidikan Nasional melakukan evaluasi dan menetapkan capaian penataan dan pemerataan guru PNS secara nasional paling lambat bulan Juli tahun berjalan.
- e. Hasil evaluasi disampaikan oleh Menteri Pendidikan Nasional kepada Menteri Keuangan, Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, dan Menteri Dalam Negeri untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan.

Sanksi bagi pihak-pihak yang tidak melaksanakan kebijakan ini adalah sebagai berikut:

- a. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan menghentikan sebagian atau seluruh bantuan finansial fungsi pendidikan dan memberikan rekomendasi kepada Kementerian terkait sesuai dengan kewenangannya untuk menjatuhkan sanksi kepada Bupati/Walikota atau Gubernur yang tidak melakukan perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan penataan dan pemerataan guru PNS antarsatuan pendidikan, antarjenjang, atau antarjenis pendidikan di daerahnya.
- b. Atas dasar rekomendasi tersebut di atas, Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi menunda pemberian formasi guru PNS kepada Pemerintah, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- c. Atas dasar rekomendasi tersebut di atas, Menteri Keuangan dapat melakukan penundaan penyaluran dana perimbangan kepada pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten/kota sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- d. Atas dasar rekomendasi tersebut di atas, Menteri Dalam Negeri memberikan penilaian kinerja kurang baik dalam penyelenggaraan

urusan penataan dan pemerataan guru PNS sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

C. PENINGKATAN KOMPETENSI

Topik ini berkaitan dengan peningkatan kompetensi guru. Materi sajian terutama berkaitan dengan esensi, prinsip, jenis program pengembangan keprofesian guru secara berkelanjutan, serta uji kompetensi guru dan dampak ikutannya. Peserta PLPG diminta mengikuti materi pembelajaran secara individual, melaksanakan diskusi kelompok, menelaah kasus, membaca regulasi yang terkait, mengerjakan latihan, dan melakukan refleksi.

1. Esensi Peningkatan Kompetensi

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), baik sebagai substansi materi ajar maupun piranti penyelenggaraan pembelajaran, terus berkembang. Dinamika ini menuntut guru selalu meningkatkan dan menyesuaikan kompetensinya agar mampu mengembangkan dan menyajikan materi pelajaran yang aktual dengan menggunakan berbagai pendekatan, metoda, dan teknologi pembelajaran terkini. Hanya dengan cara itu guru mampu menyelenggarakan pembelajaran yang berhasil mengantarkan peserta didik memasuki dunia kehidupan sesuai dengan kebutuhan dan tantangan pada zamannya. Sebaliknya, ketidakmauan dan ketidakmampuan guru menyesuaikan wawasan dan kompetensi dengan tuntutan perkembangan lingkungan profesinya justru akan menjadi salah satu faktor penghambat ketercapaian tujuan pendidikan dan pembelajaran.

Hingga kini, baik dalam fakta maupun persepsi, masih banyak kalangan yang meragukan kompetensi guru baik dalam bidang studi yang diajarkan maupun bidang lain yang mendukung terutama bidang didaktik dan metodik pembelajaran. Keraguan ini cukup beralasan karena didukung oleh hasil uji kompetensi yang menunjukkan masih banyak guru yang belum mencapai standar kompetensi yang ditetapkan. Uji kompetensi ini juga menunjukkan bahwa masih banyak guru yang tidak menguasai penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Uji-coba studi video terhadap sejumlah guru di beberapa lokasi sampel melengkapi bukti keraguan itu. Kesimpulan lain yang cukup mengejutkan dari studi tersebut di antaranya adalah bahwa pembelajaran di kelas lebih didominasi oleh ceramah satu arah dari guru dan sangat jarang terjadi tanya jawab. Ini mencerminkan betapa masih banyak guru yang tidak berusaha meningkatkan dan memutakhirkan profesionalismenya.

Reformasi pendidikan yang diamanatkan oleh Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Undang Undang No 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, dan Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan menuntut reformasi

guru untuk memiliki tingkat kompetensi yang lebih tinggi, baik kompetensi pedagogik, kepribadian, profesional, maupun sosial.

Akibat dari masih banyaknya guru yang tidak menguasai kompetensi yang dipersyaratkan ditambah dengan kurangnya kemampuan untuk menggunakan TIK membawa dampak pada siswa paling tidak dalam dua hal. *Pertama*, siswa hanya terbekali dengan kompetensi yang sudah usang. Akibatnya, produk sistem pendidikan dan pembelajaran tidak siap terjun ke dunia kehidupan nyata yang terus berubah. *Kedua*, pembelajaran yang diselenggarakan oleh guru juga kurang kondusif bagi tercapainya tujuan secara aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan karena tidak didukung oleh penggunaan teknologi pembelajaran yang modern dan handal. Hal itu didasarkan pada kenyataan bahwa substansi materi pelajaran yang harus dipelajari oleh anak didik terus berkembang baik volume maupun kompleksitasnya.

Sebagaimana ditekankan dalam prinsip percepatan belajar (*accelerated learning*), kecenderungan materi yang harus dipelajari anak didik yang semakin hari semakin bertambah jumlah, jenis, dan tingkat kesulitannya, menuntut dukungan strategi dan teknologi pembelajaran yang secara terus-menerus disesuaikan pula agar pembelajaran dapat dituntaskan dalam interval waktu yang sama.

Sejatinya, guru adalah bagian integral dari subsistem organisasi pendidikan secara menyeluruh. Agar sebuah organisasi pendidikan mampu menghadapi perubahan dan ketidakpastian yang menjadi ciri kehidupan modern, perlu mengembangkan sekolah sebagai sebuah organisasi pembelajar. Di antara karakter utama organisasi pembelajar adalah mencermati perubahan internal dan eksternal yang diikuti dengan upaya penyesuaian diri dalam rangka mempertahankan eksistensinya.

2. Prinsip-Prinsip Peningkatan Kompetensi dan Karir

a. Prinsip-prinsip Umum

Secara umum program peningkatan kompetensi guru diselenggarakan dengan menggunakan prinsip-prinsip seperti berikut ini.

- Demokratis dan berkeadilan serta tidak diskriminatif dengan menjunjung tinggi hak asasi manusia, nilai keagamaan, nilai kultural, dan kemajemukan bangsa.
- Satu kesatuan yang sistemik dengan sistem terbuka dan multimakna.
- Suatu proses pembudayaan dan pemberdayaan guru yang berlangsung sepanjang hayat.
- Memberi keteladanan, membangun kemauan, dan mengembangkan kreativitas guru dalam proses pembelajaran.

- Memberdayakan semua komponen masyarakat melalui peran serta dalam penyelenggaraan dan pengendalian mutu layanan pendidikan.

b. Prinsip-prinsip Khusus

Secara khusus program peningkatan kompetensi guru diselenggarakan dengan menggunakan prinsip-prinsip seperti berikut ini.

- Ilmiah, keseluruhan materi dan kegiatan yang menjadi muatan dalam kompetensi dan indikator harus benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara keilmuan.
- Relevan, rumusnya berorientasi pada tugas dan fungsi guru sebagai tenaga pendidik profesional yakni memiliki kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional.
- Sistematis, setiap komponen dalam kompetensi jabatan guru berhubungan secara fungsional dalam mencapai kompetensi.
- Konsisten, adanya hubungan yang ajeg dan taat asas antara kompetensi dan indikator.
- Aktual dan kontekstual, yakni rumusan kompetensi dan indikator dapat mengikuti perkembangan ipteks.
- Fleksibel, rumusan kompetensi dan indikator dapat berubah sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan jaman.
- Demokratis, setiap guru memiliki hak dan peluang yang sama untuk diberdayakan melalui proses pembinaan dan pengembangan profesionalitasnya, baik secara individual maupun institusional.
- Obyektif, setiap guru dibina dan dikembangkan profesi dan karirnya dengan mengacu kepada hasil penilaian yang dilaksanakan berdasarkan indikator-indikator terukur dari kompetensi profesinya.
- Komprehensif, setiap guru dibina dan dikembangkan profesi dan karirnya untuk mencapai kompetensi profesi dan kinerja yang bermutu dalam memberikan layanan pendidikan dalam rangka membangun generasi yang memiliki pengetahuan, kemampuan atau kompetensi, mampu menjadi dirinya sendiri, dan bisa menjalani hidup bersama orang lain.
- Memandirikan, setiap guru secara terus menerus diberdayakan untuk mampu meningkatkan kompetensinya secara berkesinambungan, sehingga memiliki kemandirian profesional dalam melaksanakan tugas dan fungsi profesinya.
- Profesional, pembinaan dan pengembangan profesi dan karir guru dilaksanakan dengan mengedepankan nilai-nilai profesionalitas.
- Bertahap, dimana pembinaan dan pengembangan profesi dan karir guru dilaksanakan berdasarkan tahapan waktu atau tahapan kualitas kompetensi yang dimiliki oleh guru.

- Berjenjang, pembinaan dan pengembangan profesi dan karir guru dilaksanakan secara berjenjang berdasarkan jenjang kompetensi atau tingkat kesulitan kompetensi yang ada pada standar kompetensi.
- Berkelanjutan, pembinaan dan pengembangan profesi dan karir guru dilaksanakan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni, serta adanya kebutuhan penyegaran kompetensi guru;
- Akuntabel, pembinaan dan pengembangan profesi dan karir guru dapat dipertanggungjawabkan secara transparan kepada publik;
- Efektif, pelaksanaan pembinaan dan pengembangan profesi dan karir guru harus mampu memberikan informasi yang bisa digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan yang tepat oleh pihak-pihak yang terkait dengan profesi dan karir lebih lanjut dalam upaya peningkatan kompetensi dan kinerja guru.
- Efisien, pelaksanaan pembinaan dan pengembangan profesi dan karir guru harus didasari atas pertimbangan penggunaan sumberdaya seminimal mungkin untuk mendapatkan hasil yang optimal.

c. Jenis Program

Peningkatan kompetensi guru dilaksanakan melalui berbagai strategi dalam bentuk pendidikan dan pelatihan (diklat) dan bukan diklat, antara lain seperti berikut ini.

1). Pendidikan dan Pelatihan

a). *Inhouse training* (IHT).

Pelatihan dalam bentuk IHT adalah pelatihan yang dilaksanakan secara internal di KKG/MGMP, sekolah atau tempat lain yang ditetapkan untuk menyelenggarakan pelatihan. Strategi pembinaan melalui IHT dilakukan berdasarkan pemikiran bahwa sebagian kemampuan dalam meningkatkan kompetensi dan karir guru tidak harus dilakukan secara eksternal, tetapi dapat dilakukan oleh guru yang memiliki kompetensi kepada guru lain yang belum memiliki kompetensi. Dengan strategi ini diharapkan dapat lebih menghemat waktu dan biaya.

b). Program magang.

Program magang adalah pelatihan yang dilaksanakan di institusi/industri yang relevan dalam rangka meningkatkan kompetensi profesional guru. Program magang ini terutama diperuntukkan bagi guru kejuruan dan dapat dilakukan selama periode tertentu, misalnya, magang di industri otomotif dan yang sejenisnya. Program magang dipilih sebagai alternatif pembinaan dengan alasan bahwa keterampilan tertentu khususnya bagi guru-guru sekolah kejuruan memerlukan pengalaman nyata.

c). Kemitraan sekolah.

Pelatihan melalui kemitraan sekolah dapat dilaksanakan bekerjasama dengan institusi pemerintah atau swasta dalam keahlian tertentu. Pelaksanaannya dapat dilakukan di sekolah atau di tempat mitra sekolah. Pembinaan melalui mitra sekolah diperlukan dengan alasan bahwa beberapa keunikan atau kelebihan yang dimiliki mitra dapat dimanfaatkan oleh guru yang mengikuti pelatihan untuk meningkatkan kompetensi profesionalnya.

d). Belajar jarak jauh.

Pelatihan melalui belajar jarak jauh dapat dilaksanakan tanpa menghadirkan instruktur dan peserta pelatihan dalam satu tempat tertentu, melainkan dengan sistem pelatihan melalui internet dan sejenisnya. Pembinaan melalui belajar jarak jauh dilakukan dengan pertimbangan bahwa tidak semua guru terutama di daerah terpencil dapat mengikuti pelatihan di tempat-tempat pembinaan yang ditunjuk seperti di ibu kota kabupaten atau di propinsi.

e). Pelatihan berjenjang dan pelatihan khusus.

Pelatihan jenis ini dilaksanakan di P4TK dan atau LPMP dan lembaga lain yang diberi wewenang, di mana program pelatihan disusun secara berjenjang mulai dari jenjang dasar, menengah, lanjut dan tinggi. Jenjang pelatihan disusun berdasarkan tingkat kesulitan dan jenis kompetensi. Pelatihan khusus (spesialisasi) disediakan berdasarkan kebutuhan khusus atau disebabkan adanya perkembangan baru dalam keilmuan tertentu.

f). Kursus singkat di LPTK atau lembaga pendidikan lainnya.

Kursus singkat di LPTK atau lembaga pendidikan lainnya dimaksudkan untuk melatih meningkatkan kompetensi guru dalam beberapa kemampuan seperti melakukan penelitian tindakan kelas, menyusun karya ilmiah, merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi pembelajaran, dan lain-lain sebagainya.

g). Pembinaan internal oleh sekolah.

Pembinaan internal ini dilaksanakan oleh kepala sekolah dan guru-guru yang memiliki kewenangan membina, melalui rapat dinas, rotasi tugas mengajar, pemberian tugas-tugas internal tambahan, diskusi dengan rekan sejawat dan sejenisnya.

h). Pendidikan lanjut.

Pembinaan profesi guru melalui pendidikan lanjut juga merupakan alternatif bagi pembinaan profesi guru di masa mendatang. Pengikutsertaan guru dalam pendidikan lanjut ini dapat dilaksanakan dengan memberikan tugas belajar, baik di dalam maupun di luar negeri, bagi guru yang berprestasi. Pelaksanaan pendidikan lanjut ini akan menghasilkan guru-guru pembina yang dapat membantu guru-guru lain dalam upaya pengembangan profesi.

2). Kegiatan Selain Pendidikan dan Pelatihan

a). Diskusi masalah pendidikan.

Diskusi ini diselenggarakan secara berkala dengan topik sesuai dengan masalah yang di alami di sekolah. Melalui diskusi berkala diharapkan para guru dapat memecahkan masalah yang dihadapi berkaitan dengan proses pembelajaran di sekolah ataupun masalah peningkatan kompetensi dan pengembangan karirnya.

b). Seminar.

Pengikutsertaan guru di dalam kegiatan seminar dan pembinaan publikasi ilmiah juga dapat menjadi model pembinaan berkelanjutan profesi guru dalam meningkatkan kompetensi guru. Melalui kegiatan ini memberikan peluang kepada guru untuk berinteraksi secara ilmiah dengan kolega seprofesinya berkaitan dengan hal-hal terkini dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan.

c). *Workshop*.

Workshop dilakukan untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi pembelajaran, peningkatan kompetensi maupun pengembangan karirnya. *Workshop* dapat dilakukan misalnya dalam kegiatan menyusun KTSP, analisis kurikulum, pengembangan silabus, penulisan RPP, dan sebagainya.

d). Penelitian.

Penelitian dapat dilakukan guru dalam bentuk penelitian tindakan kelas, penelitian eksperimen ataupun jenis yang lain dalam rangka peningkatan mutu pembelajaran.

e). Penulisan buku/bahan ajar.

Bahan ajar yang ditulis guru dapat berbentuk diktat, buku pelajaran ataupun buku dalam bidang pendidikan.

f). Pembuatan media pembelajaran.

Media pembelajaran yang dibuat guru dapat berbentuk alat peraga, alat praktikum sederhana, maupun bahan ajar elektronik (animasi pembelajaran).

g). Pembuatan karya teknologi/karya seni.

Karya teknologi/seni yang dibuat guru dapat berupa karya teknologi yang bermanfaat untuk masyarakat dan atau pendidikan dan karya seni yang memiliki nilai estetika yang diakui oleh masyarakat.

d. Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan

Penetapan Permeneg PAN dan RB Nomor 16 tahun 2009 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya, dilatarbelakangi bahwa guru memiliki peran strategis dalam meningkatkan proses pembelajaran dan mutu peserta didik. Perubahan mendasar yang terkandung dalam Permeneg PAN dan RB Nomor 16 tahun 2009 dibandingkan dengan regulasi sebelumnya, di antaranya dalam hal penilaian kinerja guru yang

Dalam Permeneg PAN dan RB Nomor 16 Tahun 2009, PKB diakui sebagai salah satu unsur utama yang diberikan angka kredit untuk pengembangan karir guru dan kenaikan pangkat/jabatan fungsional guru, selain kegiatan pembelajaran/pembimbingan dan tugas tambahan lain yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah. Kegiatan PKB diharapkan dapat menciptakan guru yang profesional, yang bukan hanya sekedar memiliki ilmu pengetahuan yang luas, tetapi juga memiliki kepribadian yang matang. Dengan kepribadian yang prima dan penguasaan IPTEK yang kuat, guru diharapkan terampil dalam menumbuhkembangkan minat dan bakat peserta didik sesuai dengan bidangnya.

Secara umum, keberadaan PKB bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan pendidikan di sekolah/madrasah yang berimbas pada peningkatan mutu pendidikan. Secara khusus, tujuan PKB disajikan berikut ini.

- 1). Meningkatkan kompetensi guru untuk mencapai standar kompetensi yang ditetapkan.
- 2). Memutakhirkan kompetensi guru untuk memenuhi kebutuhan guru dalam memfasilitasi proses belajar peserta didik dalam memenuhi tuntutan perkembangan ilmu, teknologi, dan seni di masa mendatang.
- 3). Mewujudkan guru yang memiliki komitmen kuat melaksanakan tugas pokok dan fungsinya sebagai tenaga profesional.
- 4). Menumbuhkan rasa cinta dan bangga sebagai penyandang profesi guru.
- 5). Meningkatkan citra, harkat, dan martabat profesi guru di masyarakat.

Manfaat PKB bagi peserta didik yaitu memperoleh jaminan kepastian mendapatkan pelayanan dan pengalaman belajar yang efektif untuk meningkatkan potensi diri secara optimal, sehingga mereka memiliki kepribadian kuat dan berbudi pekerti luhur untuk berperan aktif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni sesuai dengan perkembangan masyarakat. Bagi guru hal ini dapat mengembangkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni serta memiliki kepribadian yang kuat sesuai dengan profesinya; sehingga selama karirnya mampu menghadapi perubahan internal dan eksternal dalam memenuhi kebutuhan belajar peserta didik menghadapi kehidupan di masa datang.

Dengan PKB untuk guru, bagi sekolah/madrasah diharapkan mampu menjadi sebuah organisasi pembelajaran yang efektif; sehingga sekolah/madrasah dapat menjadi wadah untuk peningkatan kompetensi, dedikasi, dan komitmen guru dalam memberikan layanan pendidikan yang berkualitas kepada peserta didik. Bagi orang tua/masyarakat, PKB untuk guru bermakna memiliki jaminan bahwa anak mereka di sekolah akan memperoleh layanan pendidikan yang berkualitas sesuai kebutuhan dan kemampuan masing-masing. Bagi pemerintah, PKB untuk guru

dimungkinkan dapat memetakan kualitas layanan pendidikan sebagai dasar untuk menyusun dan menetapkan kebijakan pembinaan dan pengembangan profesi guru dalam menunjang pembangunan pendidikan; sehingga pemerintah dapat mewujudkan masyarakat Indonesia yang cerdas, kompetitif dan berkepribadian luhur.

PKB adalah bentuk pembelajaran berkelanjutan untuk memelihara dan meningkatkan standar kompetensi secara keseluruhan, mencakup bidang-bidang yang berkaitan dengan profesi guru. Dengan demikian, guru secara profesional dapat memelihara, meningkatkan, dan memperluas pengetahuan dan keterampilannya untuk melaksanakan proses pembelajaran yang bermutu. Pembelajaran yang bermutu diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman peserta didik.

PKB mencakup kegiatan-kegiatan yang didesain untuk meningkatkan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan guru. Kegiatan dalam PKB membentuk suatu siklus yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan refleksi. Gambar 2.2 menunjukkan siklus kegiatan PKB bagi guru. Melalui siklus kegiatan pengembangan keprofesian guru secara berkelanjutan, diharapkan guru akan mampu mempercepat pengembangan pengetahuan dan keterampilan untuk peningkatan karirnya.



Gb. 2.2. Siklus pelaksanaan PKB

Kegiatan PKB untuk pengembangan diri dapat dilakukan di sekolah, baik oleh guru secara mandiri, maupun oleh guru bekerja sama dengan guru lain dalam satu sekolah. Kegiatan PKB melalui jaringan sekolah dapat dilakukan dalam satu rayon (gugus), antarrayon dalam

kabupaten/kota tertentu, antarprovinsi, bahkan dimungkinkan melalui jaringan kerjasama sekolah antarnegara serta kerjasama sekolah dan industri, baik secara langsung maupun melalui teknologi informasi. Kegiatan PKB melalui jaringan antara lain dapat berupa: kegiatan KKG/MGMP; pelatihan/seminar/lokakarya; kunjungan ke sekolah lain, dunia usaha, industri, dan sebagainya; mengundang nara sumber dari sekolah lain, komite sekolah, dinas pendidikan, pengawas, asosiasi profesi, atau dari instansi lain yang relevan.

Jika kegiatan PKB di sekolah dan jaringan sekolah belum memenuhi kebutuhan pengembangan keprofesian guru, atau guru masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut, kegiatan ini dapat dilaksanakan dengan menggunakan sumber kepakaran luar lainnya. Sumber kepakaran lain ini dapat disediakan melalui LPMP, P4TK, Perguruan Tinggi atau institusi layanan lain yang diakui oleh pemerintah, atau institusi layanan luar negeri melalui pendidikan dan pelatihan jarak jauh dengan memanfaatkan jejaring virtual atau TIK.

Dalam kaitannya dengan PKB ini, beberapa jenis pengembangan kompetensi dapat dilakukan oleh guru dan di sekolah mereka sendiri. Beberapa program dimaksud disajikan berikut ini.

1). Dilakukan oleh guru sendiri:

- a). menganalisis umpan balik yang diperoleh dari siswa terhadap pelajarannya;
- b). menganalisis hasil pembelajaran (nilai ujian, keterampilan siswa, dll);
- c). mengamati dan menganalisis tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran;
- d). membaca artikel dan buku yang berkaitan dengan bidang dan profesi; dan
- e). mengikuti kursus atau pelatihan jarak jauh.

2). Dilakukan oleh guru bekerja sama dengan guru lain:

- a). mengobservasi guru lain;
- b). mengajak guru lain untuk mengobservasi guru yang sedang mengajar;
- c). mengajar bersama-sama dengan guru lain (pola *team teaching*);
- d). bersamaan dengan guru lain membahas dan melakukan investigasi terhadap permasalahan yang dihadapi di sekolah;
- e). membahas artikel atau buku dengan guru lain; dan
- f). merancang persiapan mengajar bersama guru lain.

3). Dilakukan oleh sekolah :

- a). *training day* untuk semua sumber daya manusia di sekolah (bukan hanya guru);
- b). kunjungan ke sekolah lain; dan
- c). mengundang nara sumber dari sekolah lain atau dari instansi lain.

Satu hal yang perlu diingat dalam pelaksanaan pengembangan keprofesian berkelanjutan harus dapat mematuhi prinsip-prinsip seperti berikut ini.

- 1). Setiap guru di Indonesia berhak mendapat kesempatan untuk mengembangkan diri. Hak tersebut perlu diimplementasikan secara teratur, sistematis, dan berkelanjutan.
- 2). Untuk menghindari kemungkinan pengalokasian kesempatan pengembangan yang tidak merata, proses penyusunan program PKB harus dimulai dari sekolah. Sekolah wajib menyediakan kesempatan kepada setiap guru untuk mengikuti program PKB minimal selama tujuh hari atau 40 jam per tahun. Alokasi tujuh hari tersebut adalah alokasi minimal. Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota dan/ atau sekolah berhak menambah alokasi waktu jika dirasakan perlu, termasuk penyediaan anggaran untuk kegiatan PKB.
- 3). Guru juga wajib berusaha mengembangkan dirinya semaksimal mungkin dan secara berkelanjutan. Alokasi waktu tujuh hari per tahun sebenarnya tidak cukup, sehingga guru harus tetap berusaha pada kesempatan lain di luar waktu tujuh hari tersebut. Keseriusan guru untuk mengembangkan dirinya merupakan salah satu hal yang diperhatikan dan dinilai di dalam kegiatan proses pembelajaran yang akan dievaluasi kinerja tahunannya.
- 4). Proses PKB bagi guru harus dimulai dari guru sendiri. Sebenarnya guru tidak bisa 'dikembangkan' oleh orang lain jika dia belum siap untuk berkembang. Pihak-pihak yang mendapat tugas untuk membina guru perlu menggali sebanyak-banyaknya dari guru tersebut (tentang keinginannya, kekhawatirannya, masalah yang dihadapinya, pemahamannya tentang proses belajar-mengajar, dsb) sebelum memberikan masukan/saran.
- 5). Untuk mencapai tujuan PKB yang sebenarnya, kegiatan PKB harus melibatkan guru secara aktif sehingga betul-betul terjadi perubahan pada dirinya, baik dalam penguasaan materi, pemahaman konteks, keterampilan, dan lain-lain. Jenis pelatihan tradisional -- yaitu ceramah yang dihadiri oleh peserta dalam jumlah besar tetapi tidak melibatkan mereka secara aktif -- perlu dihindari.

Berdasarkan analisis kebutuhan dan ketentuan yang berlaku serta praktik-praktik pelaksanaannya, perlu dikembangkan mekanisme PKB yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan guru untuk meningkatkan profesionalismenya. Analisis kebutuhan dan ketentuan tersebut mencakup antara lain:

- 1). Setiap guru berhak menerima pembinaan berkelanjutan dari seorang guru yang berpengalaman dan telah mencapai standar kompetensi yang telah ditetapkan (guru pendamping).

- 2). Guru pendamping tersebut berasal dari sekolah yang sama dengan guru binaannya atau dipilih dari sekolah lain yang berdekatan, apabila di sekolahnya tidak ada guru pendamping yang memenuhi kompetensi.
- 3). Setiap sekolah mempunyai seorang koordinator PKB tingkat sekolah, yaitu seorang guru yang berpengalaman. Sekolah yang mempunyai banyak guru boleh membentuk sebuah tim PKB untuk membantu Koordinator PKB, sedangkan sekolah kecil dengan jumlah guru yang terbatas, terutama sekolah dasar, sangat dianjurkan untuk bekerja sama dengan sekolah lain di sekitarnya. Dengan demikian, seorang Koordinator PKB bisa mengkoordinasikan kegiatan PKB di beberapa sekolah.
- 4). Setiap Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota menunjuk dan menetapkan seorang Koordinator PKB tingkat kabupaten/kota (misalnya pengawas yang bertanggung jawab untuk gugus sekolah tertentu).
- 5). Sekolah, KKG/MGMP serta Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota harus merencanakan kegiatan PKB dan mengalokasikan anggaran untuk kegiatan tersebut. Kegiatan PKB harus sejalan dengan visi dan misi sekolah dalam meningkatkan mutu pendidikan.
- 6). Sekolah berkewajiban menjamin bahwa kesibukan guru dengan tugas tambahannya sebagai Guru Pembina atau sebagai Koordinator PKB tingkat sekolah maupun dalam mengikuti kegiatan PKB tidak mengurangi kualitas pembelajaran siswa.

PKB perlu dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai standar kompetensi dan/atau meningkatkan kompetensinya agar guru mampu memberikan layanan pendidikan secara profesional. Pencapaian dan peningkatan kompetensi tersebut akan berdampak pada peningkatan keprofesian guru dan berimplikasi pada perolehan angka kredit bagi pengembangan karir guru. Dalam Permenneg PAN dan RB Nomor 16 tahun 2009, terdapat tiga unsur kegiatan guru dalam PKB yang dapat dinilai angka kreditnya, yaitu: pengembangan diri, publikasi ilmiah, dan karya inovatif.

1). Pengembangan Diri

Pengembangan diri pada dasarnya merupakan upaya untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan guru melalui kegiatan pendidikan dan latihan fungsional dan kegiatan kolektif guru yang dapat meningkatkan kompetensi dan/atau keprofesian guru. Dengan demikian, guru akan mampu melaksanakan tugas utama dan tugas tambahan yang dipercayakan kepadanya. Tugas utama guru adalah mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada berbagai jenis dan jenjang pendidikan, sedangkan tugas tambahan adalah tugas lain guru yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah, seperti tugas sebagai kepala sekolah, wakil kepala sekolah, kepala laboratorium, dan kepala perpustakaan.

Diklat fungsional termasuk pada kategori diklat dalam jabatan yang dilaksanakan untuk mencapai persyaratan kompetensi yang sesuai dengan jenis dan jenjang jabatan fungsional masing-masing. Dalam Permendiknas Nomor 35 Tahun 2010 dinyatakan bahwa diklat fungsional adalah kegiatan guru dalam mengikuti pendidikan atau pelatihan yang bertujuan untuk meningkatkan keprofesian guru yang bersangkutan dalam kurun waktu tertentu.

Kegiatan kolektif guru adalah kegiatan guru dalam mengikuti pertemuan ilmiah atau mengikuti kegiatan bersama yang dilakukan guru, baik di sekolah maupun di luar sekolah, dan bertujuan untuk meningkatkan keprofesian guru yang bersangkutan. Beberapa contoh bentuk kegiatan kolektif guru antara lain: (1) lokakarya atau kegiatan bersama untuk menyusun dan/atau mengembangkan perangkat kurikulum, pembelajaran, penilaian, dan/atau media pembelajaran; (2) keikutsertaan pada kegiatan ilmiah (seminar, koloqium, *workshop*, bimbingan teknis, dan diskusi panel), baik sebagai pembahas maupun peserta; (3) kegiatan kolektif lainnya yang sesuai dengan tugas dan kewajiban guru.

Beberapa contoh materi yang dapat dikembangkan dalam kegiatan pengembangan diri, baik dalam diklat fungsional maupun kegiatan kolektif guru, antara lain: (1) penyusunan RPP, program kerja, dan/atau perencanaan pendidikan; (2) penyusunan kurikulum dan bahan ajar; (3) pengembangan metodologi mengajar; (4) penilaian proses dan hasil pembelajaran peserta didik; (5) penggunaan dan pengembangan teknologi informatika dan komputer (TIK) dalam pembelajaran; (6) inovasi proses pembelajaran; (7) peningkatan kompetensi profesional dalam menghadapi tuntutan teori terkini; (8) penulisan publikasi ilmiah; (9) pengembangan karya inovatif; (10) kemampuan untuk mempresentasikan hasil karya; dan (11) peningkatan kompetensi lain yang terkait dengan pelaksanaan tugas-tugas tambahan atau tugas lain yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah.

Pelaksanaan berbagai kegiatan pengembangan diri ini harus berkualitas, dikoordinasikan dan dikendalikan oleh Koordinator PKB di sekolah secara sistematis dan terarah sesuai kebutuhan. Kegiatan pengembangan diri yang berupa diklat fungsional harus dibuktikan dengan surat tugas, sertifikat, dan laporan deskripsi hasil pelatihan yang disahkan oleh kepala sekolah. Sementara itu, kegiatan pengembangan diri yang berupa kegiatan kolektif guru harus dibuktikan dengan surat keterangan dan laporan per kegiatan yang disahkan oleh kepala sekolah. Jika guru mendapat tugas tambahan sebagai kepala sekolah, laporan dan bukti fisik pendukung tersebut harus disahkan oleh kepala dinas pendidikan Kabupaten/Kota/Provinsi.

Hasil diklat fungsional dan kegiatan kolektif guru ini perlu didesiminasikan kepada guru-guru yang lain, minimal di sekolahnya masing-masing, sebagai bentuk kepedulian dan wujud kontribusi dalam

peningkatan kualitas pendidikan. Kegiatan ini diharapkan dapat mempercepat proses peningkatan dan pengembangan sekolah secara utuh/menyeluruh. Guru bisa memperoleh penghargaan berupa angka kredit tambahan sesuai perannya sebagai pemrasaran/nara sumber.

2). Publikasi Ilmiah

Publikasi ilmiah adalah karya tulis ilmiah yang telah dipublikasikan kepada masyarakat sebagai bentuk kontribusi guru terhadap peningkatan kualitas proses pembelajaran di sekolah dan pengembangan dunia pendidikan secara umum.

- a). Publikasi ilmiah mencakup 3 (tiga) kelompok, yaitu: Presentasi pada forum ilmiah. Dalam hal ini guru bertindak sebagai pemrasaran dan/atau nara sumber pada seminar, lokakarya, koloqium, dan/atau diskusi ilmiah, baik yang diselenggarakan pada tingkat sekolah, KKG/MGMP, kabupaten/kota, provinsi, nasional, maupun internasional.
- b). Publikasi ilmiah berupa hasil penelitian atau gagasan ilmu bidang pendidikan formal. Publikasi dapat berupa karya tulis hasil penelitian, makalah tinjauan ilmiah di bidang pendidikan formal dan pembelajaran, tulisan ilmiah populer, dan artikel ilmiah dalam bidang pendidikan. Karya ilmiah ini telah diterbitkan dalam jurnal ilmiah tertentu atau minimal telah diterbitkan dan diseminarkan di sekolah masing-masing. Dokumen karya ilmiah disahkan oleh kepala sekolah dan disimpan di perpustakaan sekolah. Bagi guru yang mendapat tugas tambahan sebagai kepala sekolah, karya ilmiahnya harus disahkan oleh kepala dinas pendidikan setempat. Publikasi buku teks pelajaran, buku pengayaan, dan/atau pedoman guru. Buku yang dimaksud dapat berupa buku pelajaran, baik sebagai buku utama maupun buku pelengkap, modul/diktat pembelajaran per semester, buku dalam bidang pendidikan, karya terjemahan, dan buku pedoman guru. Buku termaksud harus tersedia di perpustakaan sekolah tempat guru bertugas. Keaslian buku harus ditunjukkan dengan pernyataan keaslian dari kepala sekolah atau dinas pendidikan setempat bagi guru yang mendapatkan tugas tambahan sebagai kepala sekolah.

3). Karya Inovatif

Karya inovatif adalah karya yang bersifat pengembangan, modifikasi atau penemuan baru sebagai bentuk kontribusi guru terhadap peningkatan kualitas proses pembelajaran di sekolah dan pengembangan dunia pendidikan, sains/teknologi, dan seni. Karya inovatif ini dapat berupa penemuan teknologi tepat guna, penemuan/peciptaan atau pengembangan karya seni, pembuatan/modifikasi alat pelajaran/peraga/praktikum, atau penyusunan standar, pedoman, soal dan sejenisnya pada tingkat nasional maupun provinsi.

Kegiatan PKB yang mencakup ketiga komponen tersebut harus dilaksanakan secara berkelanjutan, agar guru dapat selalu menjaga dan meningkatkan profesionalismenya, tidak sekadar untuk pemenuhan angka kredit. Oleh sebab itu, meskipun angka kredit seorang guru diasumsikan telah memenuhi persyaratan untuk kenaikan pangkat dan jabatan fungsional tertentu, guru tetap wajib melakukan kegiatan PKB.

e. Uji Kompetensi

Untuk mengetahui kompetensi seorang guru, perlu dilakukan uji kompetensi. Uji kompetensi dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Berdasarkan hasil uji kompetensi, dirumuskan profil kompetensi guru menurut level tertentu yang sekaligus menentukan kelayakan dari guru tersebut. Dengan demikian, tujuan uji kompetensi adalah menilai dan menetapkan apakah guru sudah kompeten atau belum dilihat dari standar kompetensi yang diujikan.

Kegiatan peningkatan kompetensi guru memiliki rasional dan pertimbangan empiris yang kuat, sehingga bias dipertanggungjawabkan baik secara akademik, moral, maupun keprofesian. Dengan demikian, disamping hasil penilaian kinerja, uji kompetensi menjadi salah satu basis utama desain program peningkatan kompetensi guru. Uji kompetensi esensinya berfokus pada keempat kompetensi yang harus dimiliki oleh guru seperti yang telah dijelaskan di atas, yaitu kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan kompetensi profesional.

1). Kompetensi Pedagogik

Kompetensi pedagogik yaitu kemampuan yang harus dimiliki guru berkenaan dengan karakteristik peserta didik dilihat dari berbagai aspek seperti fisik, moral, sosial, kultural, emosional, dan intelektual. Hal tersebut berimplikasi bahwa seorang guru harus mampu menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik karena peserta didik memiliki karakter, sifat, dan interes yang berbeda. Berkenaan dengan pelaksanaan kurikulum, seorang guru harus mampu mengembangkan kurikulum di tingkat satuan pendidikan masing-masing dan disesuaikan dengan kebutuhan lokal.

Guru harus mampu mengoptimalkan potensi peserta didik untuk mengaktualisasikan kemampuannya di kelas, dan harus mampu melakukan penilaian terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Kemampuan yang harus dimiliki guru berkenaan dengan aspek-aspek yang diamati, yaitu:

- a. Penguasaan terhadap karakteristik peserta didik dari aspek fisik, moral, sosial, kultural, emosional dan intelektual.
- b. Penguasaan terhadap teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik.

- c. Mampu mengembangkan kurikulum yang terkait dengan bidang pengembangan yang diampu.
- d. Menyelenggarakan kegiatan pengembangan yang mendidik.
- e. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan penyelenggaraan kegiatan pengembangan yang mendidik.
- f. Memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimiliki.
- g. Berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan peserta didik.
- h. Melakukan penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar, memanfaatkan hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran.
- i. Melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran.

2). Kompetensi Kepribadian

Pelaksanaan tugas sebagai guru harus didukung oleh suatu perasaan bangga akan tugas yang dipercayakan kepadanya untuk mempersiapkan kualitas generasi masa depan bangsa. Walaupun berat tantangan dan rintangan yang dihadapi dalam pelaksanaan tugas, guru harus tetap tegar dalam melaksanakan tugas sebagai seorang pendidik. Pendidikan adalah proses yang direncanakan agar semua berkembang melalui proses pembelajaran. Guru sebagai pendidik harus dapat mempengaruhi ke arah proses itu sesuai dengan tata nilai yang dianggap baik dan berlaku dalam masyarakat.

Tata nilai termasuk norma, moral, estetika, dan ilmu pengetahuan, mempengaruhi perilaku etik peserta didik sebagai pribadi dan sebagai anggota masyarakat. Penerapan disiplin yang baik dalam proses pendidikan akan menghasilkan sikap mental, watak dan kepribadian peserta didik yang kuat. Guru dituntut harus mampu membelajarkan peserta didiknya tentang disiplin diri, belajar membaca, mencintai buku, menghargai waktu, belajar bagaimana cara belajar, mematuhi aturan/tata tertib, dan belajar bagaimana harus berbuat. Semuanya itu akan berhasil apabila guru juga disiplin dalam melaksanakan tugas dan kewajibannya. Guru harus mempunyai kemampuan yang berkaitan dengan kemantapan dan integritas kepribadian seorang guru. Aspek-aspek yang diamati adalah:

- a. Bertindak sesuai dengan norma agama, hukum, sosial, dan kebudayaan nasional Indonesia.
- b. Menampilkan diri sebagai pribadi yang jujur, berakhlak mulia, dan teladan bagi peserta didik dan masyarakat.
- c. Menampilkan diri sebagai pribadi yang mantap, stabil, dewasa, arif, dan berwibawa.
- d. Menunjukkan etos kerja, tanggung jawab yang tinggi, rasa bangga menjadi guru, dan rasa percaya diri.

e. Menjunjung tinggi kode etik profesi guru.

3). Kompetensi Sosial

Guru di mata masyarakat dan peserta didik merupakan panutan yang perlu dicontoh dan merupakan suri tauladan dalam kehidupannya sehari-hari. Guru perlu memiliki kemampuan sosial dengan masyarakat, dalam rangka pelaksanaan proses pembelajaran yang efektif. Dengan kemampuan tersebut, otomatis hubungan sekolah dengan masyarakat akan berjalan dengan lancar, sehingga jika ada keperluan dengan orang tua peserta didik, para guru tidak akan mendapat kesulitan.

Kemampuan sosial meliputi kemampuan guru dalam berkomunikasi, bekerja sama, bergaul simpatik, dan mempunyai jiwa yang menyenangkan. Kriteria kinerja guru dalam kaitannya dengan kompetensi sosial disajikan berikut ini.

- a. Bertindak objektif serta tidak diskriminatif karena pertimbangan jenis kelamin, agama, ras, kondisi fisik, latar belakang keluarga, dan status sosial ekonomi.
- b. Berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua, dan masyarakat.
- c. Beradaptasi di tempat bertugas di seluruh wilayah Republik Indonesia yang memiliki keragaman sosial budaya.
- d. Berkomunikasi dengan komunitas profesi sendiri dan profesi lain secara lisan dan tulisan atau bentuk lain.

4). Kompetensi Profesional

Kompetensi profesional yaitu kemampuan yang harus dimiliki guru dalam perencanaan dan pelaksanaan proses pembelajaran. Guru mempunyai tugas untuk mengarahkan kegiatan belajar peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Untuk itu guru dituntut mampu menyampaikan bahan pelajaran. Guru harus selalu meng-*update*, dan menguasai materi pelajaran yang disajikan. Persiapan diri tentang materi diusahakan dengan jalan mencari informasi melalui berbagai sumber seperti membaca buku-buku terbaru, mengakses dari internet, selalu mengikuti perkembangan dan kemajuan terakhir tentang materi yang disajikan.

Dalam menyampaikan pembelajaran, guru mempunyai peranan dan tugas sebagai sumber materi yang tidak pernah kering dalam mengelola proses pembelajaran. Kegiatan mengajarnya harus disambut oleh peserta didik sebagai suatu seni pengelolaan proses pembelajaran yang diperoleh melalui latihan, pengalaman, dan kemauan belajar yang tidak pernah putus.

Keaktifan pesertadidik harus selalu diciptakan dan berjalan terus dengan menggunakan metode dan strategi mengajar yang tepat. Guru menciptakan suasana yang dapat mendorong pesertadidik untuk bertanya, mengamati, mengadakan eksperimen, serta menemukan fakta

dan konsep yang benar. Karena itu guru harus melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan multimedia, sehingga terjadi suasana belajar sambil bekerja, belajar sambil mendengar, dan belajar sambil bermain, sesuai konteks materinya.

Guru harus memperhatikan prinsip-prinsip didaktik metodik sebagai ilmu keguruan. Misalnya, bagaimana menerapkan prinsip apersepsi, perhatian, kerja kelompok, dan prinsip-prinsip lainnya. Dalam hal evaluasi, secara teori dan praktik, guru harus dapat melaksanakan sesuai dengan tujuan yang ingin diukurnya. Jenis tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar harus benar dan tepat. Diharapkan pula guru dapat menyusun butir soal secara benar, agar tes yang digunakan dapat memotivasi peserta didik belajar.

Kemampuan yang harus dimiliki pada dimensi kompetensi profesional atau akademik dapat diamati dari aspek-aspek berikut ini.

- a. Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu.
- b. Menguasai standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran/ bidang pengembangan yang diampu.
- c. Mengembangkan materi pelajaran yang diampu secara kreatif.
- d. Mengembangkan keprofesian secara berkelanjutan dengan melakukan tindakan reflektif
- e. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk berkomunikasi dan mengembangkan diri.

Seperti dijelaskan di atas, untuk mengetahui kompetensi guru dilakukan uji kompetensi. Melalui uji kompetensi guru dapat dirumuskan profil kompetensinya. Kondisi nyata itulah yang menjadi dasar peningkatan kompetensi guru. Dengan demikian, hasil uji kompetensi menjadi basis utama desain program peningkatan kompetensi guru.

Uji kompetensi dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang penguasaan materi pembelajaran setiap guru. Berdasarkan hasil uji kompetensi dirumuskan profil kompetensi guru menurut level tertentu, sekaligus menentukan kelayakannya. Dengan demikian, tujuan uji kompetensi adalah menilai dan menetapkan apakah guru sudah kompeten atau belum dilihat dari standar kompetensi yang diujikan. Pelaksanaan uji kompetensi dilakukan dengan menggunakan prinsip-prinsip seperti berikut ini.

- a. Valid, yaitu menguji apa yang seharusnya dinilai atau diuji dan bukti-bukti yang dikumpulkan harus mencukupi serta terkini dan asli.
- b. Reliabel, yaitu uji kompetensi bersifat konsisten, dapat menghasilkan kesimpulan yang relatif sama walaupun dilakukan pada waktu, tempat dan asesor yang berbeda.
- c. Fleksibel, yaitu uji kompetensi dilakukan dengan metoda yang disesuaikan dengan kondisi peserta uji serta kondisi tempat uji kompetensi.

- d. Adil, yaitu uji kompetensi tidak boleh ada diskriminasi terhadap guru, dimana mereka harus diperlakukan sama sesuai dengan prosedur yang ada dengan tidak melihat dari kelompok mana dia berasal.
- e. Efektif dan efisien, yaitu uji kompetensi tidak mengorbankan sumber daya dan waktu yang berlebihan dalam melaksanakan uji kompetensi sesuai dengan unjuk kerja yang ditetapkan. Uji kompetensi sebisa mungkin dilaksanakan di tempat kerja atau dengan mengorbankan waktu dan biaya yang sedikit.

Uji kompetensi dilakukan dengan strategi tertentu. Strategi uji kompetensi dilakukan seperti berikut ini.

- 1). Dilakukan secara kontinyu bagi semua guru, baik terkait dengan mekanisme sertifikasi maupun bersamaan dengan penilaian kinerja.
- 2). Dapat dilakukan secara manual (*offline*), *online*, atau kombinasinya.
- 3). Memberi perlakuan khusus untuk jenis guru tertentu, misalnya guru produktif, normatif, guru TK/LB, atau melalui tes kinerja atau *performance test*.
- 4). Dimungkinkan penyediaan bank soal yang memenuhi validitas dan reliabilitas tertentu, khusus untuk ranah pengetahuan.
- 5). Sosialisasi pelaksanaan program dan materi uji kompetensi

Latihan dan Renungan

1. Apa esensi peningkatan kompetensi guru?
2. Sebutkan jenis-jenis kompetensi yang harus dimiliki oleh guru?
3. Buatlah penjelasan ringkas mengenai keterkaitan masing-masing jenis kompetensi guru!
4. Sebutkan beberapa prinsip peningkatan kompetensi guru!
5. Apa yang dimaksud dengan pengembangan keprofesian guru secara berkelanjutan?
6. Sebutkan jenis-jenis program peningkatan kompetensi guru!
7. Apa esensi uji kompetensi guru?
8. Apa dampak ikutan hasil uji kompetensi bagi guru?

C. PENILAIAN KINERJA

Topik ini berkaitan dengan penilaian kinerja guru. Materi sajian terutama berkaitan dengan makna, persyaratan, prinsip, tahap-tahap pelaksanaan, dan konversi nilai penilaian kinerja guru. Peserta PLPG diminta mengikuti materi pembelajaran secara individual, melaksanakan diskusi kelompok, menelaah kasus, membaca regulasi yang terkait, menjawab soal latihan, dan melakukan refleksi.

1. Latar Belakang

Guru adalah pendidik profesional yang mempunyai tugas, fungsi, dan peran penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Guru profesional mampu berpartisipasi dalam pembangunan nasional untuk

mewujudkan insan Indonesia yang bertakwa kepada Tuhan YME, unggul dalam IPTEK, memiliki jiwa estetis, etis, berbudi pekerti luhur, dan berkepribadian.

Masa depan masyarakat, bangsa dan negara, sebagian besar ditentukan oleh guru. Karena itu, profesi guru perlu dikembangkan secara terus menerus dan proporsional menurut jabatan fungsional guru. Agar fungsi dan tugas yang melekat pada jabatan fungsional guru dilaksanakan sesuai dengan aturan yang berlaku, maka diperlukan penilaian kinerja guru (PK Guru) yang menjamin terjadinya proses pembelajaran yang berkualitas di semua jenjang pendidikan.

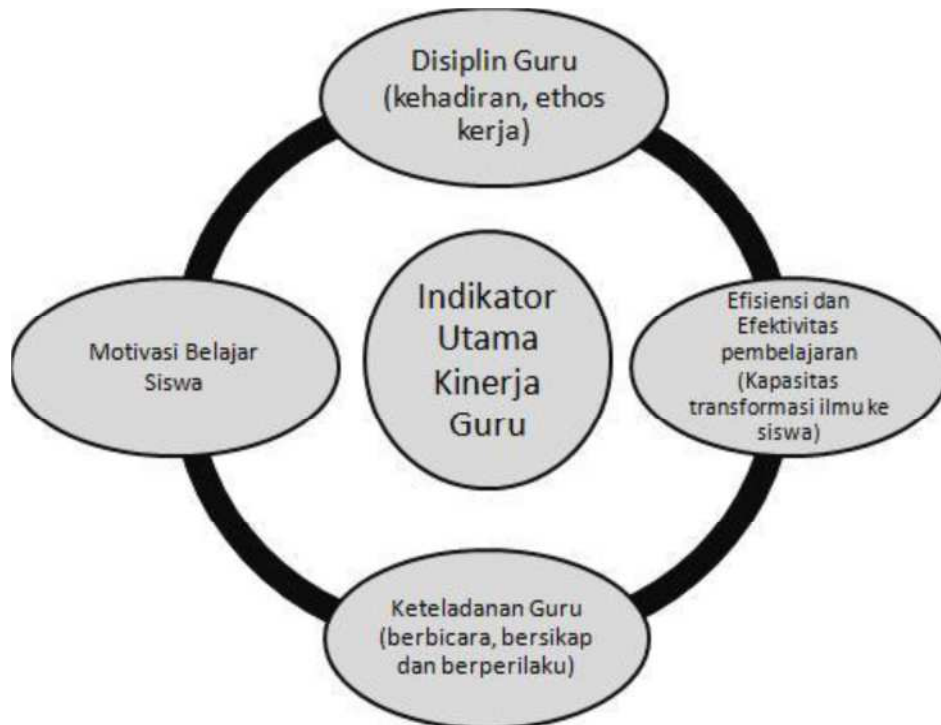
Pelaksanaan PK Guru dimaksudkan untuk mewujudkan guru yang profesional, karena harkat dan martabat suatu profesi ditentukan oleh kualitas layanan profesi guru. Untuk memberi pengakuan bahwa setiap guru adalah seorang profesional di bidangnya dan sebagai penghargaan atas prestasi kerjanya, maka PK Guru harus dilakukan terhadap guru di semua satuan pendidikan formal yang diselenggarakan oleh pemerintah, pemerintah daerah, dan masyarakat. Guru yang dimaksud tidak terbatas pada guru yang bekerja di satuan pendidikan di bawah kewenangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, tetapi juga mencakup guru yang bekerja di satuan pendidikan di lingkungan Kementerian Agama.

Hasil PK Guru dapat dimanfaatkan untuk menyusun profil kinerja guru sebagai masukan dalam penyusunan program PKB. Hasil PK Guru juga merupakan dasar penetapan perolehan angka kredit guru dalam rangka pengembangan karir guru sebagaimana diamanatkan dalam Permeneg PAN dan RB Nomor 16 Tahun 2009 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya. Jika semua ini dapat dilaksanakan dengan baik dan obyektif, maka cita-cita pemerintah untuk menghasilkan "insan yang cerdas komprehensif dan berdaya saing tinggi" lebih cepat direalisasikan.

2. Pengertian

Menurut Permeneg PAN dan RB Nomor 16 Tahun 2009, PK Guru adalah penilaian dari tiap butir kegiatan tugas utama guru dalam rangka pembinaan karir, kepangkatan, dan jabatannya. Pelaksanaan tugas utama guru tidak dapat dipisahkan dari kemampuannya dalam penguasaan pengetahuan, penerapan pengetahuan dan keterampilan, sebagai kompetensi yang dibutuhkan sesuai amanat Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Penguasaan kompetensi dan penerapan pengetahuan serta keterampilan guru, sangat menentukan tercapainya kualitas proses pembelajaran atau pembimbingan peserta didik, dan pelaksanaan tugas tambahan yang relevan bagi sekolah/madrasah, khususnya bagi guru dengan tugas tambahan. Sistem PK Guru adalah sistem penilaian yang dirancang untuk mengidentifikasi kemampuan guru dalam melaksanakan tugasnya

melalui pengukuran penguasaan kompetensi yang ditunjukkan dalam unjuk kerjanya.



Sebelum mengikuti PK Guru, seorang guru harus mengikuti uji kompetensi. Berdasarkan hasil uji kompetensi ini, guru akan dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu: (1) guru yang sudah mencapai standar kompetensi minimal yang ditetapkan, dan (2) guru yang belum memiliki standar kompetensi minimal yang ditetapkan.

Guru yang sudah mencapai standar kompetensi minimum yang ditetapkan diberi kesempatan untuk mengikuti PK Guru. Sebaliknya, guru yang belum mencapai standar minimum yang ditetapkan, diharuskan mengikuti pendidikan dan pelatihan (Diklat) melalui multimode, untuk kemudian mengikuti uji kompetensi.

Jika hasil uji kompetensi memenuhi persyaratan, guru yang bersangkutan diberi peluang mengikuti PK Guru. Fokus utama PK Guru adalah (1) disiplin guru (kehadiran, ethos kerja), (2) efisiensi dan efektivitas pembelajaran (kapasitas transformasi ilmu ke siswa), (3) keteladanan guru (berbicara, bersikap dan berperilaku), dan (4) motivasi belajar siswa.

Guru yang sudah mengikuti PK Guru, akan dihitung angka kredit yang diperoleh atas kinerjanya pembelajaran, pembimbingan, atau pelaksanaan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah yang dilakukannya pada tahun tersebut. Kegiatan

penilaian kinerja dilakukan setiap tahun sebagai bagian dari proses pengembangan karir dan promosi guru untuk kenaikan pangkat dan jabatan fungsionalnya.

SM : Standar Minimal PKB : Pembinaan Keprofesian Berkelanjutan
PK : Penilaian Kinerja UJI KOMPETENSI $N < SM \leq N \geq SM$ PKB DIKLAT
PENGEMBANGAN $N < SM \leq N \geq SM$ GURU PROFESIONAL 1.
KENAIKAN PANGKAT/ JABATAN 2. PROMOSI 3. TUNJANGAN
PROFESI PK INTERNALLY & EKSTERNALLY DRIVEN DIKLAT
DASAR DIKLAT LANJUTAN INDIKATOR UTAMA No. INDIKATOR 1.
Disiplin Guru (waktu, nilai, kehadiran, ethos kerja) 2. Efisiensi dan
Efektivitas pembelajaran (Kapasitas transformasi ilmu ke siswa) 3.
Keteladanan Guru (berbicara, bersikap dan berperilaku) 4. Motivasi
Belajar Siswa DAMPAK No INDIKATOR 1. Hasil Belajar Siswa (Nilai
Rapor, UN dan Hasil Tes Standar Lainnya) 2. Karya Prestatif Siswa dalam
berbagai kompetisi Lokal, Nasional dan Internasional 3. Kesenambungan
Prestasi Siswa di PT atau bekerja melalui Penelusuran Alumni. 4.
Rekognisi Pihak Eksternal terhadap kualitas Siswa □ Pembinaan karier
dan kepegangatan □Memastikan guru melaksanakan tugas profesional
□Menjamin bahwa guru memberi layanan pendidikan yang berkualitas
(KEPASTIAN, KEMANFAATAN dan KEADILAN) PK PKB UK

Hasil PK Guru diharapkan dapat bermanfaat untuk menentukan berbagai kebijakan yang terkait dengan peningkatan mutu dan kinerja guru sebagai ujung tombak pelaksanaan proses pendidikan dalam menciptakan insan yang cerdas, komprehensif, dan berdaya saing tinggi.

PK Guru merupakan acuan bagi sekolah/madrasah untuk menetapkan pengembangan karir dan promosi guru. Bagi guru, PK Guru merupakan pedoman untuk mengetahui unsur-unsur kinerja yang dinilai dan merupakan sarana untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan individu dalam rangka memperbaiki kualitas kinerjanya, khususnya pada empat fokus utama, seperti disebutkan di atas.

3. Persyaratan

Persyaratan penting dalam sistem PK Guru yaitu harus valid, reliabel, dan praktis.

- a. Sistem PK Guru dikatakan valid bila aspek yang dinilai benar-benar mengukur komponen-komponen tugas guru dalam melaksanakan pembelajaran, pembimbingan, dan/atau tugas lain yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah.
- b. Sistem PK Guru dikatakan reliabel atau mempunyai tingkat kepercayaan tinggi jika proses yang dilakukan memberikan hasil yang sama untuk seorang guru yang dinilai kinerjanya oleh siapapun dan kapan pun.
- c. Sistem PK Guru dikatakan praktis bila dapat dilakukan oleh siapapun dengan relatif mudah, dengan tingkat validitas dan reliabilitas yang sama dalam semua kondisi tanpa memerlukan persyaratan tambahan.

4. Prinsip Pelaksanaan

Prinsip-prinsip utama dalam pelaksanaan PK Guru adalah sebagai berikut.

- a. Sesuai dengan prosedur dan mengacu pada peraturan yang berlaku.
- b. Menilai kinerja yang dapat diamati dan dipantau, yang dilakukan guru dalam melaksanakan tugasnya sehari-hari, yaitu dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, pembimbingan, dan/atau tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah meliputi:
 - disiplin guru (kehadiran, ethos kerja),
 - efisiensi dan efektivitas pembelajaran (kapasitas transformasi ilmu ke siswa),
 - keteladanan guru (berbicara, bersikap dan berperilaku), dan
 - motivasi belajar siswa.
- c. Penilai, guru yang dinilai, dan unsur yang terlibat dalam proses harus memahami semua dokumen yang terkait dengan sistem penilaian. Guru dan penilai harus memahami pernyataan kompetensi dan indikator kinerjanya secara utuh, sehingga keduanya mengetahui tentang aspek yang dinilai serta dasar dan kriteria yang digunakan dalam penilaian.
- d. Diawali dengan penilaian formatif di awal tahun dan penilaian sumatif di akhir tahun dengan memperhatikan hal-hal berikut.

- 1) Obyektif sesuai dengan kondisi nyata guru dalam melaksanakan tugas sehari-hari.
- 2) Memberlakukan syarat, ketentuan, dan prosedur standar kepada semua guru yang dinilai.
- 3) Dapat dipertanggungjawabkan.
- 4) Bermanfaat bagi guru dalam rangka peningkatan kualitas kinerjanya secara berkelanjutan dan sekaligus pengembangan karir profesinya.
- 5) Memungkinkan bagi penilai, guru yang dinilai, dan pihak lain yang berkepentingan, untuk memperoleh akses informasi atas penyelenggaraan penilaian tersebut.
- 6) Mudah tanpa mengabaikan prinsip-prinsip lainnya.
- 7) Berorientasi pada tujuan yang telah ditetapkan.
- 8) Tidak hanya terfokus pada hasil, namun juga perlu memperhatikan proses, yakni bagaimana guru dapat mencapai hasil tersebut.
- 9) Periodik, teratur, dan berlangsung secara terus menerus selama seseorang menjadi guru.
- 10) Boleh diketahui oleh pihak-pihak terkait yang berkepentingan.

5. Aspek yang Dinilai

Seperti telah dijelaskan di muka, guru sebagai pendidik profesional mempunyai tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Selain tugas utamanya tersebut, guru juga dimungkinkan memiliki tugas-tugas lain yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah. Oleh karena itu, dalam penilaian kinerja guru beberapa subunsur yang perlu dinilai adalah sebagai berikut.

- a. Penilaian kinerja yang terkait dengan pelaksanaan proses pembelajaran bagi guru mata pelajaran atau guru kelas, khususnya berkaitan dengan, (1) disiplin guru (kehadiran, ethos kerja), (2) efisiensi dan efektivitas pembelajaran (kapasitas transformasi ilmu ke siswa), (3) keteladanan guru (berbicara, bersikap dan berperilaku), dan (4) motivasi belajar siswa.
- b. Penilaian kinerja dalam melaksanakan proses pembimbingan bagi guru Bimbingan Konseling (BK)/Konselor meliputi kegiatan merencanakan dan melaksanakan pembimbingan, mengevaluasi dan menilai hasil bimbingan, menganalisis hasil evaluasi pembimbingan, dan melaksanakan tindak lanjut hasil pembimbingan. Seperti halnya guru mata pelajaran, fokus utama PK bagi guru Bimbingan Konseling (BK)/Konselor juga mencakup (1) disiplin guru (kehadiran, ethos kerja), (2) efisiensi dan efektivitas pembelajaran (kapasitas transformasi ilmu ke siswa), (3) keteladanan guru (berbicara, bersikap dan berperilaku), dan (4) motivasi belajar siswa.

- c. Kinerja yang terkait dengan pelaksanaan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah. Pelaksanaan tugas tambahan ini dikelompokkan menjadi dua, yaitu tugas tambahan yang mengurangi jam mengajar tatap muka dan yang tidak mengurangi jam mengajar tatap muka. Tugas tambahan yang mengurangi jam mengajar tatap muka meliputi: (1) menjadi kepala sekolah/madrasah per tahun; (2) menjadi wakil kepala sekolah/madrasah per tahun; (3) menjadi ketua program keahlian/program studi atau yang sejenisnya; (4) menjadi kepala perpustakaan; atau (5) menjadi kepala laboratorium, bengkel, unit produksi, atau yang sejenisnya. Tugas tambahan yang tidak mengurangi jam mengajar tatap muka dikelompokkan menjadi dua, yaitu tugas tambahan minimal satu tahun (misalnya menjadi wali kelas, guru pembimbing program induksi, dan sejenisnya) dan tugas tambahan kurang dari satu tahun (misalnya menjadi pengawas penilaian dan evaluasi pembelajaran, penyusunan kurikulum, dan sejenisnya).

Penilaian kinerja guru dalam melaksanakan tugas tambahan yang mengurangi jam mengajar tatap muka dinilai dengan menggunakan instrumen khusus yang dirancang berdasarkan kompetensi yang dipersyaratkan untuk melaksanakan tugas tambahan tersebut. Tugas tambahan lain yang tidak mengurangi jam mengajar guru dihargai langsung sebagai perolehan angka kredit sesuai ketentuan yang berlaku.

6. Prosedur Pelaksanaan

PK Guru dilakukan dua kali setahun, yaitu pada awal tahun ajaran (penilaian formatif) dan akhir tahun ajaran (penilaian sumatif), khususnya untuk pertamakalinya. PK Guru formatif digunakan untuk menyusun profil kinerja guru dan harus dilaksanakan dalam kurun waktu 6 (enam) minggu di awal tahun ajaran. Berdasarkan profil kinerja guru ini dan hasil evaluasi diri yang dilakukan oleh guru secara mandiri, sekolah/madrasah menyusun rencana PKB. Bagi guru-guru dengan PK Guru di bawah standar, maka program PKB diarahkan untuk pencapaian standar kompetensi tersebut.

Sementara itu, bagi guru-guru dengan PK Guru yang telah mencapai atau di atas standar, program PKB diorientasikan untuk meningkatkan atau memperbaharui pengetahuan, keterampilan, dan sikap dan perilaku keprofesiannya. PK Guru sumatif digunakan untuk menetapkan perolehan angka kredit guru pada tahun tersebut. PK Guru sumatif juga digunakan untuk menganalisis kemajuan yang dicapai guru dalam pelaksanaan PKB, baik bagi guru yang nilainya masih di bawah standar, telah mencapai standar, atau melebihi standar kompetensi yang ditetapkan. PK Guru sumatif harus sudah dilaksanakan 6 (enam) minggu sebelum penetapan angka kredit seorang guru.

Secara spesifik terdapat perbedaan prosedur pelaksanaan PK Guru pembelajaran atau pembimbingan dengan prosedur pelaksanaan PK Guru untuk tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah. Meskipun demikian, secara umum kegiatan penilaian PK Guru di tingkat sekolah dilaksanakan dalam 4 (empat) tahapan sebagaimana berikut.

a. Tahap Persiapan

Dalam tahap persiapan, hal-hal yang harus dilakukan oleh penilai maupun guru yang akan dinilai, yaitu:

- 1) memahami Pedoman PK Guru, terutama tentang sistem yang diterapkan dan posisi PK Guru dalam kerangka pembinaan dan pengembangan profesi guru;
- 2) memahami pernyataan kompetensi guru yang telah dijabarkan dalam bentuk indikator kinerja;
- 3) memahami penggunaan instrumen PK Guru dan tata cara penilaian yang akan dilakukan, termasuk cara mencatat semua hasil pengamatan dan pemantauan, serta mengumpulkan dokumen dan bukti fisik lainnya yang memperkuat hasil penilaian; dan
- 4) memberitahukan rencana pelaksanaan PK Guru kepada guru yang akan dinilai sekaligus menentukan rentang waktu jadwal pelaksanaannya.

b. Tahap Pelaksanaan

Beberapa tahapan PK Guru yang harus dilalui oleh penilai sebelum menetapkan nilai untuk setiap kompetensi, yaitu:

- 1) Sebelum pengamatan.

Pertemuan awal antara penilai dengan guru yang dinilai sebelum dilakukan pengamatan dilaksanakan di ruang khusus tanpa ada orang ketiga. Pada pertemuan ini, penilai mengumpulkan dokumen pendukung dan melakukan diskusi tentang berbagai hal yang tidak mungkin dilakukan pada saat pengamatan. Semua hasil diskusi, wajib dicatat dalam format laporan dan evaluasi per kompetensi sebagai bukti penilaian kinerja. Untuk pelaksanaan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah dapat dicatat dalam lembaran lain karena tidak ada format khusus yang disediakan untuk proses pencatatan ini.

- 2) Selama pengamatan.

Selama pengamatan di kelas dan/atau di luar kelas, penilai wajib mencatat semua kegiatan yang dilakukan oleh guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran atau pembimbingan, dan/atau dalam pelaksanaan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah. Dalam konteks ini, penilaian kinerja dilakukan dengan menggunakan instrumen yang sesuai untuk masing-masing penilaian kinerja. Untuk menilai guru yang

melaksanakan proses pembelajaran atau pembimbingan, penilai menggunakan instrumen PK Guru pembelajaran atau pembimbingan.

Pengamatan kegiatan pembelajaran dapat dilakukan di kelas selama proses tatap muka tanpa harus mengganggu proses pembelajaran. Pengamatan kegiatan pembimbingan dapat dilakukan selama proses pembimbingan baik yang dilakukan dalam kelas maupun di luar kelas, baik pada saat pembimbingan individu maupun kelompok. Penilai wajib mencatat semua hasil pengamatan pada format laporan dan evaluasi per kompetensi tersebut atau lembar lain sebagai bukti penilaian kinerja. Jika diperlukan, proses pengamatan dapat dilakukan lebih dari satu kali untuk memperoleh informasi yang akurat, valid dan konsisten tentang kinerja seorang guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran atau pembimbingan.

Dalam proses penilaian untuk tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah, data dan informasi dapat diperoleh melalui pencatatan terhadap semua bukti yang teridentifikasi di tempat yang disediakan pada masing-masing kriteria penilaian. Bukti-bukti ini dapat diperoleh melalui pengamatan, wawancara dengan pemangku kepentingan pendidikan (guru, komite sekolah, peserta didik, dunia usaha dan dunia industri mitra).

3) Setelah pengamatan.

Pada pertemuan setelah pengamatan pelaksanaan proses pembelajaran, pembimbingan, atau pelaksanaan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah, penilai dapat mengklarifikasi beberapa aspek tertentu yang masih diragukan. Penilai wajib mencatat semua hasil pertemuan pada format laporan dan evaluasi per kompetensi tersebut atau lembar lain sebagai bukti penilaian kinerja. Pertemuan dilakukan di ruang khusus dan hanya dihadiri oleh penilai dan guru yang dinilai. Untuk penilaian kinerja tugas tambahan, hasilnya dapat dicatat pada Format Penilaian Kinerja sebagai deskripsi penilaian kinerja.

c. Tahap Penilaian

1) Pelaksanaan penilaian

Pada tahap ini penilai menetapkan nilai untuk setiap kompetensi dengan skala nilai 1, 2, 3, atau 4. Sebelum pemberian nilai tersebut, penilai terlebih dahulu memberikan skor 0, 1, atau 2 pada masing-masing indikator untuk setiap kompetensi. Pemberian skor ini harus didasarkan kepada catatan hasil pengamatan dan pemantauan serta bukti-bukti berupa dokumen lain yang dikumpulkan selama proses PK Guru. Pemberian nilai untuk setiap kompetensi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

- a. Pemberian skor 0, 1, atau 2 untuk masing-masing indikator setiap kompetensi. Pemberian skor ini dilakukan dengan cara membandingkan rangkuman catatan hasil pengamatan dan pemantauan di lembar format laporan dan evaluasi per kompetensi dengan indikator kinerja masing-masing kompetensi.
- b. Nilai setiap kompetensi kemudian direkapitulasi dalam format hasil penilaian kinerja guru untuk mendapatkan nilai total PK Guru. Untuk penilaian kinerja guru dengan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah, nilai untuk setiap kompetensi direkapitulasi ke dalam format rekapitulasi penilaian kinerja untuk mendapatkan nilai PK Guru. Nilai total ini selanjutnya dikonversikan ke dalam skala nilai sesuai Permeneg PAN dan RB Nomor 16 Tahun 2009.
- c. Berdasarkan hasil konversi nilai PK Guru ke dalam skala nilai sesuai dengan Permeneg PAN dan RB Nomor 16 tahun 2010 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya, selanjutnya dapat ditetapkan sebutan dan persentase angka kreditnya sebagaimana tercantum dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Konversi Nilai Kinerja Hasil PK Guru ke persentase Angka Kredit

| Nilai Hasil PK Guru | Sebutan | Persentase angka audit |
|---------------------|-----------|------------------------|
| 90 – 100 | Amat baik | 125% |
| 76 – 90 | Baik | 100% |
| 61 – 75 | Cukup | 75% |
| 51 – 60 | Sedang | 50% |
| ≤ 50 | Kurang | 25% |

- d. Setelah melaksanakan penilaian, penilai wajib memberitahukan kepada guru yang dinilai tentang nilai hasil PK Guru berdasarkan bukti catatan untuk setiap kompetensi. Penilai dan guru yang dinilai melakukan refleksi terhadap hasil PK Guru, sebagai upaya untuk perbaikan kualitas kinerja guru pada periode berikutnya.
- e. Jika guru yang dinilai dan penilai telah sepakat dengan hasil penilaian kinerja, maka keduanya menandatangani format laporan hasil penilaian kinerja guru tersebut. Format ini juga ditandatangani oleh kepala sekolah.
- f. Khusus bagi guru yang mengajar di dua sekolah atau lebih (guru multi sekolah/madrasah), maka penilaian dilakukan di sekolah/madrasah induk. Meskipun demikian, penilai dapat melakukan pengamatan serta mengumpulkan data dan informasi

dari sekolah/madrasah lain tempat guru mengajar atau membimbing.

2. Pernyataan Keberatan terhadap Hasil Penilaian

Keputusan penilai terbuka untuk diverifikasi. Guru yang dinilai dapat mengajukan keberatan terhadap hasil penilaian tersebut. Keberatan disampaikan kepada Kepala Sekolah dan/atau Dinas Pendidikan, yang selanjutnya akan menunjuk seseorang yang tepat untuk bertindak sebagai moderator. Dalam hal ini moderator dapat mengulang pelaksanaan PK Guru untuk kompetensi tertentu yang tidak disepakati atau mengulang penilaian kinerja secara menyeluruh. Pengajuan usul penilaian ulang harus dicatat dalam laporan akhir. Dalam kasus ini, nilai PK Guru dari moderator digunakan sebagai hasil akhir PK Guru. Penilaian ulang hanya dapat dilakukan satu kali dan moderator hanya bekerja untuk kasus penilaian tersebut.

d. Tahap Pelaporan

Setelah nilai PK Guru formatif dan sumatif diperoleh, penilai wajib melaporkan hasil PK Guru kepada pihak yang berwenang untuk menindaklanjuti hasil PK Guru tersebut. Hasil PK Guru formatif dilaporkan kepada kepala sekolah/koordinator PKB sebagai masukan untuk merencanakan kegiatan PKB tahunan. Hasil PK Guru sumatif dilaporkan kepada tim penilai tingkat kabupaten/kota, tingkat provinsi, atau tingkat pusat sesuai dengan kewenangannya. Laporan PK Guru sumatif ini digunakan oleh tim penilai tingkat kabupaten/kota, provinsi, atau pusat sebagai dasar perhitungan dan penetapan angka kredit (PAK) tahunan yang selanjutnya dipertimbangkan untuk kenaikan pangkat dan jabatan fungsional guru. Laporan mencakup: (1) laporan dan evaluasi per kompetensi sesuai format; (ii) rekap hasil PK Guru sesuai format; dan (iii) dokumen pendukung lainnya.

Guru dengan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah dan mengurangi beban jam mengajar tatap muka, dinilai dengan menggunakan dua instrumen, yaitu: (i) instrumen PK Guru pembelajaran atau pembimbingan; dan (ii) instrumen PK Guru pelaksanaan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah. Hasil PK Guru pelaksanaan tugas tambahan tersebut akan digabungkan dengan hasil PK Guru pelaksanaan pembelajaran atau pembimbingan sesuai persentase yang ditetapkan dalam aturan yang berlaku.

7. Konversi Nilai Hasil PK Guru ke Angka Kredit

Nilai kinerja guru hasil PK Guru perlu dikonversikan ke skala nilai menurut Permeneg PAN dan RB Nomor 16 Tahun 2009 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya. Hasil konversi ini selanjutnya

digunakan untuk menetapkan sebutan hasil PK Guru dan persentase perolehan angka kredit sesuai pangkat dan jabatan fungsional guru. Sebelum melakukan pengkonversian hasil PK Guru ke angka kredit, tim penilai harus melakukan verifikasi terhadap hasil PK Guru. Kegiatan verifikasi ini dilaksanakan dengan menggunakan berbagai dokumen (Hasil PK Guru yang direkapitulasi dalam Format Rekap Hasil PK Guru, catatan hasil pengamatan, studi dokumen, wawancara, dan sebagainya yang ditulis dalam Format Laporan dan Evaluasi per kompetensi beserta dokumen pendukungnya) yang disampaikan oleh sekolah untuk pengusulan penetapan angka kredit. Jika diperlukan dan dimungkinkan, kegiatan verifikasi hasil PK Guru dapat mencakup kunjungan ke sekolah/madrasah oleh tim penilai tingkat kabupaten/kota, provinsi, atau pusat.

Pengkonversian hasil PK Guru ke Angka Kredit adalah tugas Tim Penilai Angka Kredit kenaikan jabatan fungsional guru di tingkat kabupaten/kota, provinsi, atau pusat. Penghitungan angka kredit dapat dilakukan di tingkat sekolah, tetapi hanya untuk keperluan estimasi perolehan angka kredit guru. Angka kredit estimasi berdasarkan hasil perhitungan PK Guru yang dilaksanakan di sekolah, selanjutnya dicatat dalam format penghitungan angka kredit yang ditanda-tangani oleh penilai, guru yang dinilai dan diketahui oleh kepala sekolah. Bersama-sama dengan angka angka kredit dari unsur utama lainnya (pengembangan diri, publikasi ilmiah dan karya inovatif) dan unsur penunjang, hasil perhitungan PK Guru yang dilakukan oleh tim penilai tingkat kabupaten/kota, provinsi, atau pusat akan direkap dalam daftar usulan penetapan angka kredit (DUPAK) untuk proses penetapan angka kredit kenaikan jabatan fungsional guru.

1. Konversi nilai PK Guru bagi guru tanpa tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah.

Konversi nilai PK Guru ke angka kredit dilakukan berdasarkan Tabel 3.4. Berdasarkan Permeneg PAN dan RB Nomor 16 Tahun 2009, perolehan angka kredit untuk pembelajaran atau pembimbingan setiap tahun bagi guru diperhitungkan dengan menggunakan rumus tertentu. Seorang Guru yang akan dipromosikan naik jenjang pangkat dan jabatan fungsionalnya setingkat lebih tinggi, dipersyaratkan harus memiliki angka kredit kumulatif minimal sebagai berikut.

Tabel 3.4.
Persyaratan Angka Kredit untuk
Kenaikan Pangkat dan Jabatan Fungsional Guru

| Jabatan Guru | Pangkat dan Golongan Ruang | Persyaratan Angka Kredit kenaikan pangkat dan jabatan | |
|--------------|------------------------------|---|-----------------------|
| | | Kumulatif minimal | Kebutuhan per jenjang |
| Guru Pertama | Penata Muda, III/a | 100 | 50 |
| | Penata Muda Tingkat I, III/b | 150 | 50 |
| Guru Muda | Penata, III/c | 200 | 100 |
| | Penata Tingkat I, III/d | 300 | 100 |
| Guru Madya | Pembina, IV/a | 400 | 150 |
| | Pembina Tingkat I, IV/b | 550 | 150 |
| | Pembina Utama Muda IV/c | 700 | 150 |
| Guru Utama | Pembina Utama Madya IV/d | 850 | 200 |
| | Pembina Utama IV/e | 1050 | |

Keterangan: (1) Angka kredit kumulatif minimal pada kolom 3 adalah jumlah angka kredit minimal yang dimiliki untuk masing-masing jenjang jabatan/pangkat; dan (2) Angka kredit pada kolom 4 adalah jumlah peningkatan minimal angka kredit yang dipersyaratkan untuk kenaikan pangkat/jabatan setingkat lebih tinggi.

2. Konversi nilai PK Guru dengan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah yang mengurangi jam mengajar tatap muka guru.
Hasil akhir nilai kinerja guru dengan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah (Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah, Kepala Laboratorium, Kepala Perpustakaan, dan sejenisnya) yang mengurangi jam mengajar tatap muka diperhitungkan berdasarkan prosentase nilai PK Guru pembelajaran/pembimbingan dan prosentase nilai PK Guru pelaksanaan tugas tambahan tersebut.
 - a. Untuk itu, nilai hasil PK Guru Kelas/Mata Pelajaran atau PK Guru Bimbingan dan Konseling/Konselor, atau PK Guru dengan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah perlu diubah terlebih dahulu ke skala 0 - 100.
 - b. Masing-masing hasil konversi nilai kinerja guru untuk unsur pembelajaran/ pembimbingan dan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah, kemudian dikategorikan ke dalam Amat Baik (125%), Baik(100%), Cukup (75%), Sedang (50%),

atau Kurang (25%) sebagaimana diatur dalam Permeneg PAN dan RB No. 16 Tahun 2009.

- c. Angka kredit per tahun masing-masing unsur pembelajaran/pembimbingan dan tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah yang diperoleh oleh guru dihitung menggunakan rumus tertentu.
 - d. Angka kredit unsur pembelajaran/pembimbingan dan angka kredit tugas tambahan yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah dijumlahkan sesuai persentasenya untuk memperoleh total angka kredit dengan perhitungan sebagai berikut:
 - 1) Guru dengan tugas tambahan sebagai kepala sekolah total angka kreditnya = 25% angka kredit pembelajaran/pembimbingan + 75 angka kredit tugas tambahan sebagai kepala sekolah.
 - 2) Guru dengan tugas tambahan sebagai wakil kepala sekolah total angka kreditnya = 50% angka kredit pembelajaran/pembimbingan + 50% Angka Kredit Tugas Tambahan sebagai Wakil Kepala Sekolah.
 - 3) Guru dengan tugas tambahan sebagai kepala perpustakaan/laboratorium/bengkel, atau ketua program keahlian; total angka kredit = 50% angka kredit pembelajaran/pembimbingan + 50% Angka Kredit Tugas Tambahan sebagai Pustakawan/Laboran.
3. Konversi nilai PK Guru dengan tugas tambahan lain yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah tetapi tidak mengurangi jam mengajar tatap muka guru
- Angka kredit tugas tambahan bagi guru dengan tugas tambahan lain yang tidak mengurangi jam mengajar tatap muka, langsung diperhitungkan sebagai perolehan angka kredit guru pada periode tahun tertentu. Banyaknya tugas tambahan untuk seorang guru maksimum dua tugas per tahun. Angka kredit kumulatif yang diperoleh diperhitungkan sebagai berikut.
- a. Tugas yang dijabat selama satu tahun (misalnya menjadi wali kelas, tim kurikulum, pembimbing guru pemula, dan sejenisnya). Angka kredit kumulatif yang diperoleh = Angka Kredit Hasil PK Guru selama setahun + 5% Angka Kredit Hasil PK Guru selama setahun x banyaknya tugas temporer yang diberikan selama setahun.
 - b. Tugas yang dijabat selama kurang dari satu tahun atau tugas-tugas sementara (misalnya menjadi pengawas penilaian dan evaluasi, membimbing peserta didik dalam kegiatan ekstrakurikuler, menjadi pembimbing penyusunan publikasi ilmiah dan karya inovatif, dan sejenisnya). Angka kredit kumulatif yang diperoleh =

Angka Kredit Hasil PK Guru selama setahun + 2% Angka Kredit Hasil PK Guru selama setahun x banyaknya tugas temporer yang diberikan selama setahun.

8. Penilai PK Guru

1. Kriteria Penilai

Penilaian kinerja guru dilakukan oleh Kepala Sekolah. Apabila Kepala Sekolah tidak dapat melaksanakan sendiri (misalnya karena jumlah guru yang dinilai terlalu banyak), maka Kepala Sekolah dapat menunjuk Guru Pembina atau Koordinator PKB sebagai penilai. Penilaian kinerja Kepala Sekolah dilakukan oleh Pengawas Sekolah. Penilai harus memiliki kriteria sebagai berikut.

- a. Menduduki jabatan/pangkat paling rendah sama dengan jabatan/pangkat guru/kepala sekolah yang dinilai.
- b. Memiliki Sertifikat Pendidik.
- c. Memiliki latar belakang pendidikan yang sesuai dan menguasai bidang tugas Guru/Kepala Sekolah yang akan dinilai.
- d. Memiliki komitmen yang tinggi untuk berpartisipasi aktif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.
- e. Memiliki integritas diri, jujur, adil, dan terbuka.
- f. Memahami PK Guru dan dinyatakan memiliki keahlian serta mampu untuk menilai kinerja Guru/Kepala Sekolah.

Dalam hal Kepala Sekolah, Pengawas Sekolah, Guru Pembina, dan Koordinator PKB memiliki latar belakang bidang studi yang berbeda dengan guru yang akan dinilai maka penilaian dapat dilakukan oleh Kepala Sekolah dan/atau Guru Pembina/Koordinator PKB dari Sekolah lain atau oleh Pengawas Sekolah dari kabupaten/kota lain yang sudah memiliki sertifikat pendidik dan memahami PK Guru.

2. Masa Kerja

Masa kerja tim penilai kinerja guru ditetapkan oleh Kepala Sekolah atau Dinas Pendidikan paling lama tiga (3) tahun. Kinerja penilai dievaluasi secara berkala oleh Kepala Sekolah atau Dinas Pendidikan dengan memperhatikan prinsip-prinsip penilaian yang berlaku. Untuk sekolah yang berada di daerah khusus, penilaian kinerja guru dilakukan oleh Kepala Sekolah dan/atau Guru Pembina setempat. Jumlah guru yang dapat dinilai oleh seorang penilai adalah 5 sampai dengan 10 guru per tahun.

9. Sanksi

Penilai dan guru akan dikenakan sanksi apabila yang bersangkutan terbukti melanggar prinsip-prinsip pelaksanaan PK Guru, sehingga

menyebabkan Penetapan Angka Kredit (PAK) diperoleh dengan cara melawan hukum. Sanksi tersebut adalah sebagai berikut.

1. Diberhentikan sebagai guru atau kepala sekolah dan/atau pengawas sekolah.
2. Bagi penilai, wajib mengembalikan seluruh tunjangan profesi, tunjangan fungsional, dan semua penghargaan yang pernah diterima sejak yang bersangkutan melakukan proses PK Guru.
3. Bagi guru wajib mengembalikan seluruh tunjangan profesi, tunjangan fungsional, dan semua penghargaan yang pernah diterima sejak yang bersangkutan memperoleh dan mempergunakan PAK yang dihasilkan dari PK Guru.

10. Tugas dan Tanggung Jawab

Setiap pihak terkait memiliki tugas dan tanggung jawab dalam pelaksanaan kegiatan PK Guru. Penetapan tugas dan tanggung jawab tersebut sesuai dengan semangat otonomi daerah serta mengutamakan prinsip-prinsip efisiensi, keterbukaan, dan akuntabilitas. Keterkaitan tugas dan tanggung jawab pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan PK Guru, mulai dari tingkat pusat sampai dengan sekolah. Konsekuensi dari adanya keterkaitan tersebut, menuntut agar pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan PK Guru melakukan koordinasi. Tugas dan tanggung jawab masing-masing pihak dirinci berikut ini.

1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
 - a. Menyusun dan mengembangkan rambu-rambu pengembangan kegiatan PK Guru.
 - b. Menyusun prosedur operasional standar pelaksanaan PK Guru.
 - c. Menyusun instrumen dan perangkat lain untuk pelaksanaan PK Guru.
 - d. Mensosialisasikan, menyeleksi dan melaksanakan TOT penilai PK Guru tingkat pusat.
 - e. Memantau dan mengevaluasi kegiatan PK Guru.
 - f. Menyusun laporan hasil pemantauan dan evaluasi PK Guru secara nasional.
 - g. Menyampaikan laporan hasil pemantauan dan evaluasi PK Guru kepada Dinas Pendidikan dan sekolah sebagai umpan balik untuk ditindak lanjuti.
 - h. Mengkoordinasi dan mensosialisasikan kebijakan-kebijakan terkait PK Guru.
2. Dinas Pendidikan Provinsi dan LPMP
 - a. Menghimpun data profil guru dan sekolah yang ada di daerahnya berdasarkan hasil PK Guru di sekolah.
 - b. Mensosialisasikan, menyeleksi, dan melaksanakan TOT untuk melatih penilai PK Guru tingkat Kabupaten/Kota.

- c. Menetapkan dan mengesahkan tim penilai PK Guru yang berada di bawah kewenangan provinsi dalam bentuk Keputusan Kepala Dinas Pendidikan Provinsi.
 - d. Melaksanakan pendampingan kegiatan PK Guru di sekolah-sekolah yang ada di bawah kewenangannya.
 - e. Menyediakan pelayanan konsultasi pelaksanaan kegiatan PK Guru yang ada di bawah kewenangannya.
 - f. Memantau dan mengevaluasi pelaksanaan kegiatan PK Guru di sekolah-sekolah yang ada di bawah kewenangannya.
 - g. Dinas Pendidikan Provinsi bersama-sama dengan LPMP membuat laporan hasil pemantauan dan evaluasi kegiatan PK Guru dan mengirimkannya kepada sekolah, Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota, dan/atau Kemdiknas, cq. unit yang menangani Pendidik.
3. Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota
- a. Menghimpun dan menyediakan data profil guru dan sekolah yang ada di wilayahnya berdasarkan hasil PK Guru di sekolah.
 - b. Mensosialisasikan dan melalui koordinasi dengan Dinas Pendidikan Provinsi dan LPMP melatih penilai PK Guru tingkat Kabupaten/Kota.
 - c. Membantu pengkoordinasian pelaksanaan kegiatan PK Guru di sekolah-sekolah yang ada di wilayahnya.
 - d. Melaksanakan pendampingan kegiatan dan pengelolaan PK Guru di sekolah-sekolah yang ada di wilayahnya.
 - e. Menetapkan dan mengesahkan tim penilai PK Guru bagi guru yang berada di bawah kewenangannya dalam bentuk Keputusan Kepala Dinas.
 - f. Mengetahui dan menyetujui program kerja pelaksanaan PK Guru yang diajukan sekolah.
 - g. Menyediakan pelayanan konsultasi dan penyelesaian konflik dalam pelaksanaan kegiatan PK Guru di sekolah-sekolah yang ada di daerahnya.
 - h. Memantau dan mengevaluasi pelaksanaan kegiatan PK Guru untuk menjamin pelaksanaan yang efektif, efisien, obyektif, adil, akuntabel, dan sebagainya.
 - i. Membuat laporan hasil pemantauan dan evaluasi kegiatan PK Guru di sekolah- sekolah yang ada di wilayahnya dan mengirimkannya kepada sekolah, dan/atau LPMP dengan tembusan ke Dinas Pendidikan Provinsi masing-masing.

4. UPTD Dinas Pendidikan
 - a. Menghimpun dan menyediakan data profil guru dan sekolah yang ada di kecamatan wilayahnya berdasarkan hasil PK Guru di sekolah.
 - b. Membantu pengkoordinasian pelaksanaan kegiatan PK Guru di wilayah kecamatannya.
 - c. Melaksanakan pendampingan kegiatan dan pengelolaan PK Guru di wilayah kecamatannya.
 - d. Menetapkan dan mengesahkan penilai PK Guru dalam bentuk Keputusan penetapan sebagai penilai.
 - e. Menyediakan pelayanan konsultasi dalam pelaksanaan kegiatan PK Guru yang ada di daerahnya.
 - f. Memantau dan mengevaluasi serta melaporkan pelaksanaan kegiatan PK Guru di tingkat kecamatan untuk disampaikan kepada Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota.

5. Satuan Pendidikan
 - a. Memilih dan mengusulkan penilai untuk pelaksanaan PK Guru
 - b. Menyusun program kegiatan sesuai dengan Rambu-Rambu Penyelenggaraan PK Guru dan prosedur operasional standar penyelenggaraan PK Guru.
 - c. Mengusulkan rencana program kegiatan ke UPTD atau Dinas Kabupaten/Kota.
 - d. Melaksanakan kegiatan PK Guru sesuai program yang telah disusun secara efektif, efisien, obyektif, adil, akuntabel, dsb.
 - e. Memberikan kemudahan akses bagi penilai untuk melaksanakan tugas.
 - f. Melaporkan kepada UPTD atau Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota jika terjadi permasalahan dalam pelaksanaan PK Guru.
 - g. Membuat laporan pertanggungjawaban kegiatan, administrasi, keuangan (jika ada) dan pelaksanaan program.
 - h. Membuat rencana tindak lanjut program pelaksanaan PK Guru untuk tahun berikutnya.
 - i. Membantu tim pemantau dan evaluasi dari tingkat pusat, LPMP, Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota, UPTD Dinas Pendidikan Kabupaten di Kecamatan, dan Pengawas Sekolah.
 - j. Membuat laporan kegiatan PK Guru dan mengirimkannya kepada Tim penilai tingkat kabupaten/kota, provinsi, atau nasional sesuai kewenangannya sebagai dasar penetapan angka kredit (PAK) tahunan yang diperlukan untuk kenaikan pangkat dan jabatan fungsional guru. Tim Penilai untuk menghitung dan menetapkan angka kredit, terlebih dahulu melakukan verifikasi terhadap berbagai dokumen hasil PK Guru. Pada kegiatan verifikasi jika diperlukan dan memang dibutuhkan tim

penilai dapat mengunjungi sekolah. Sekolah juga menyampaikan laporan tersebut kepada Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota dan/atau ke UPTD Pendidikan Kecamatan.

- k. Merencanakan program untuk memberikan dukungan kepada guru yang memperoleh hasil PK Guru di bawah standar yang ditetapkan.

Latihan dan Renungan

1. Mengapa penilaian kinerja guru perlu dilakukan secara kontinyu?
2. Apa tujuan utama penilaian kinerja guru?
3. Sebutkan dan jelaskan secara ringkas tiga persyaratan penilaian kinerja guru!
4. Sebutkan dan jelaskan secara ringkas prinsip-prinsip penilaian kinerja guru!
5. Sebutkan tahap-tahap penilaian kinerja guru!
6. Apa yang Anda ketahui tentang konversi nilai kredit dalam kerangka penilaian kinerja guru?

D. PENGEMBANGAN KARIR

Topik ini berkaitan dengan pengembangan karir guru. Materi sajian terutama berkaitan dengan esensi dan ranah pembinaan dan pengembangan guru, khususnya berkaitan dengan keprofesian dan karir. Peserta PLPG diminta mengikuti materi pembelajaran secara individual, melaksanakan diskusi kelompok, menelaah kasus, membaca regulasi yang terkait, menjawab soal latihan, dan melakukan refleksi.

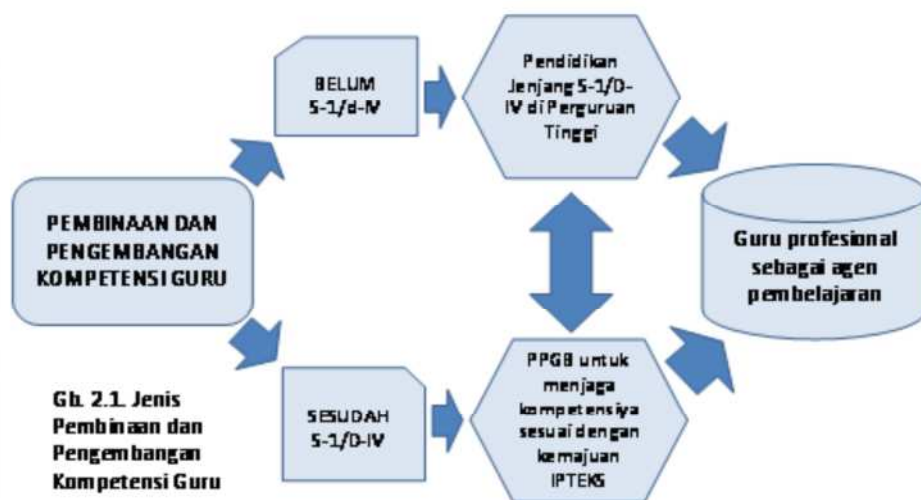
Ranah Pengembangan Guru

Tugas utama guru sebagai pendidik profesional adalah mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada jalur pendidikan formal. Tugas utama itu akan efektif jika guru memiliki derajat profesionalitas tertentu yang tercermin dari kompetensi, kemahiran, kecakapan, atau keterampilan yang memenuhi standar mutu dan norma etik tertentu.

Secara formal, guru profesional harus memenuhi kualifikasi akademik minimum S-1/D-IV dan bersertifikat pendidik sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Guru-guru yang memenuhi kriteria profesional inilah yang akan mampu menjalankan fungsi utamanya secara efektif dan efisien untuk mewujudkan proses pendidikan dan pembelajaran sejalan dengan tujuan pendidikan nasional, yakni mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggungjawab.

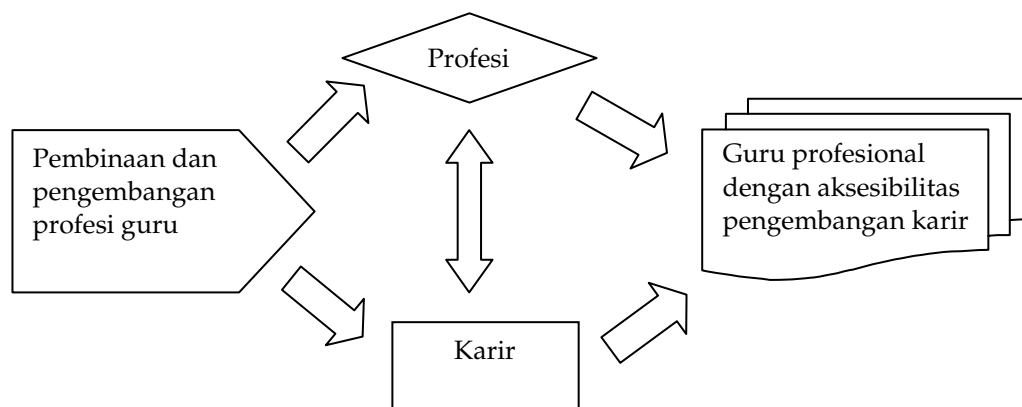
Di dalam UU Nomor 74 Tahun 2008 tentang Guru dibedakan antara pembinaan dan pengembangan kompetensi guru yang belum dan yang sudah berkualifikasi S-1 atau D-IV, seperti disajikan pada Gambar 4.1. Pengembangan dan peningkatan kualifikasi akademik bagi guru yang belum memenuhi kualifikasi S-1 atau D-IV dilakukan melalui pendidikan tinggi program S-1 atau program D-IV pada perguruan tinggi yang menyelenggarakan program pendidikan tenaga kependidikan dan/atau program pendidikan nonkependidikan.

Pengembangan dan peningkatan kompetensi bagi guru yang sudah memiliki sertifikat pendidik dilakukan dalam rangka menjaga agar kompetensi keprofesiannya tetap sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan/atau olah raga (PP Nomor 74 Tahun 2008). Pengembangan dan peningkatan kompetensi dimaksud dilakukan melalui sistem pembinaan dan pengembangan keprofesian guru berkelanjutan yang dikaitkan dengan perolehan angka kredit jabatan fungsional.



Kegiatan pengembangan dan peningkatan profesional guru yang sudah memiliki sertifikat pendidik dimaksud dapat berupa: kegiatan kolektif guru yang meningkatkan kompetensi dan/atau keprofesian, pendidikan dan pelatihan, pemagangan, publikasi ilmiah atas hasil penelitian atau gagasan inovatif, karya inovatif, presentasi pada forum ilmiah, publikasi buku teks pelajaran yang lolos penilaian oleh BSNP, publikasi buku pengayaan, publikasi buku pedoman guru, publikasi pengalaman lapangan pada pendidikan khusus dan/atau pendidikan layanan khusus, dan/atau penghargaan atas prestasi atau dedikasi sebagai guru yang diberikan oleh pemerintah atau pemerintah daerah.

Pada sisi lain, UU Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen mengamanatkan bahwa terdapat dua alur pembinaan dan pengembangan profesi guru, yaitu: **pembinaan dan pengembangan profesi**, dan **pembinaan dan pengembangan karir**, seperti disajikan pada Gambar 4.2. Pembinaan dan pengembangan profesi guru meliputi pembinaan kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional. Pembinaan dan pengembangan profesi guru sebagaimana dimaksud dilakukan melalui jabatan fungsional.



Gambar 4.2 Jenis Pembinaan dan pengembangan profesi guru

Pembinaan dan pengembangan karir meliputi: (1) penugasan, (2) kenaikan pangkat, dan (3) promosi. Upaya pembinaan dan pengembangan karir guru ini harus sejalan dengan jenjang jabatan fungsional guru. Pola pembinaan dan pengembangan profesi dan karir guru tersebut diharapkan dapat menjadi acuan bagi institusi terkait di dalam melaksanakan tugasnya.

Pengembangan profesi dan karir tersebut diarahkan untuk meningkatkan kompetensi dan kinerja guru dalam rangka pelaksanaan proses pendidikan dan pembelajaran di kelas dan di luar kelas. Upaya peningkatan kompetensi dan profesionalitas ini harus sejalan dengan upaya memberikan penghargaan, peningkatan kesejahteraan, dan perlindungan terhadap guru. Kegiatan ini menjadi bagian integral dari pengembangan keprofesian guru secara berkelanjutan.

Ranah Pengembangan Karir

Pembinaan dan pengembangan profesi guru merupakan tanggungjawab pemerintah, pemerintah daerah, penyelenggara satuan pendidikan, asosiasi profesi guru, serta guru secara pribadi. Secara umum kegiatan itu dimaksudkan untuk memotivasi, memelihara, dan meningkatkan kompetensi guru dalam memecahkan masalah-masalah pendidikan dan pembelajaran, yang berdampak pada peningkatan mutu hasil belajar siswa. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, pembinaan dan pengembangan karir guru terdiri dari tiga ranah, yaitu: penugasan, kenaikan pangkat, dan promosi.

1. Penugasan

Guru terdiri dari tiga jenis, yaitu guru kelas, guru mata pelajaran, dan guru bimbingan dan konseling atau konselor. Dalam rangka melaksanakan tugasnya, guru melakukan kegiatan pokok yang mencakup: merencanakan pembelajaran, melaksanakan pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, membimbing dan melatih peserta didik, dan melaksanakan tugas tambahan yang melekat pada pelaksanaan kegiatan pokok sesuai dengan beban kerja guru.

Kegiatan penugasan guru dalam rangka pembelajaran dapat dilakukan di satu sekolah sebagai satuan administrasi pangkalnya dan dapat juga bersifat lintas sekolah. Baik bertugas pada satu sekolah atau lebih, guru dituntut melaksanakan tugas pembelajaran yang diukur dengan beban kerja tertentu, yaitu:

- a. Beban kerja guru paling sedikit memenuhi 24 (dua puluh empat) jam tatap muka dan paling banyak 40 (empat puluh) jam tatap muka dalam 1 (satu) minggu pada satu atau lebih satuan pendidikan yang memiliki izin pendirian dari Pemerintah atau Pemerintah Daerah.
- b. Pemenuhan beban kerja paling sedikit 24 (dua puluh empat) jam tatap muka dan paling banyak 40 (empat puluh) jam tatap muka

dalam 1 (satu) minggu dilaksanakan dengan ketentuan paling sedikit 6 (enam) jam tatap muka dalam 1 (satu) minggu pada satuan pendidikan tempat tugasnya sebagai guru tetap.

- c. Guru bimbingan dan konseling atau konselor wajib memenuhi beban mengajar yang setara, yaitu jika mengampu bimbingan dan konseling paling sedikit 150 (seratus lima puluh) peserta didik per tahun pada satu atau lebih satuan pendidikan.
- d. Guru pembimbing khusus pada satuan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan inklusi atau pendidikan terpadu wajib memenuhi beban mengajar yang setara, yaitu jika paling sedikit melaksanakan 6 (enam) jam tatap muka dalam 1 (satu) minggu.
- e. Menteri dapat menetapkan ekuivalensi beban kerja untuk memenuhi ketentuan beban kerja dimaksud, khusus untuk guru-guru yang: bertugas pada satuan pendidikan layanan khusus, berkeahlian khusus, dan/atau dibutuhkan atas dasar pertimbangan kepentingan nasional.

Agar guru dapat melaksanakan beban kerja yang telah ditetapkan tersebut secara efektif, maka harus dilakukan pengaturan tugas guru berdasarkan jenisnya. Pengaturan tugas guru tersebut dilakukan dengan melibatkan individu dan/atau institusi dengan ketentuan sebagai berikut.

- a. Penugasan sebagai Guru Kelas/Mata Pelajaran
 - 1) Kepala sekolah/madrasah mengupayakan agar setiap guru dapat memenuhi beban kerja paling sedikit 24 jam tatap muka per minggu. Apabila pada satuan administrasi pangkalnya guru tidak dapat memenuhi beban kerja tersebut, kepala sekolah/madrasah melaporkan kepada Dinas Pendidikan Provinsi/Kabupaten/Kota atau Kantor Kementerian Agama Kabupaten/Kota.
 - 2) Dinas Pendidikan Provinsi/Kanwil Kementerian Agama mengatur penugasan guru yang belum memenuhi beban mengajar paling sedikit 24 jam tatap muka per minggu ke satuan pendidikan yang ada dalam lingkungan kewenangannya.
 - 3) Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota/Kantor Kementerian Agama Kabupaten/Kota mengatur penugasan guru yang belum memenuhi beban mengajar paling sedikit 24 jam tatap muka per minggu ke satuan pendidikan yang ada dalam lingkungan kewenangannya.
 - 4) Pimpinan instansi pusat di luar Kementerian Pendidikan Nasional dan Kementerian Agama mengatur penugasan guru yang belum memenuhi beban mengajar paling sedikit 24 jam tatap muka per minggu ke satuan pendidikan yang ada dalam lingkungan kewenangannya.
 - 5) Apabila pengaturan penugasan guru pada butir 2), 3), dan 4) belum terpenuhi, instansi terkait sesuai dengan kewenangan masing-

masing berkoordinasi untuk mengatur penugasan guru pada sekolah/madrasah lain, baik negeri maupun swasta.

- 6) Berdasarkan hasil koordinasi sebagaimana dimaksud pada butir 5), instansi terkait sesuai kewenangan masing-masing memastikan bahwa setiap guru wajib memenuhi beban mengajar paling sedikit 6 jam tatap muka pada satuan administrasi pangkal guru dan menugaskan guru pada sekolah/madrasah lain, baik negeri maupun swasta untuk dapat memenuhi beban mengajar paling sedikit 24 jam tatap muka per minggu.
 - 7) Instansi terkait sesuai kewenangan masing-masing wajib memastikan bahwa guru yang bertugas di daerah khusus, berkeahlian khusus, dan guru yang dibutuhkan atas dasar pertimbangan kepentingan nasional apabila beban kerjanya kurang dari 24 jam tatap muka per minggu dapat diberi tugas ekuivalensi beban kerja sesuai dengan kondisi tempat tugas guru yang bersangkutan setelah mendapat persetujuan Menteri Pendidikan Nasional.
- b. Penugasan sebagai Guru Bimbingan dan Konseling
- 1) Kepala sekolah/madrasah mengupayakan agar setiap guru bimbingan dan konseling dapat memenuhi beban membimbing paling sedikit 150 peserta didik per tahun. Apabila pada satuan administrasi pangkalnya guru tidak dapat memenuhi beban membimbing tersebut, kepala sekolah/madrasah melaporkan kepada dinas Pendidikan Provinsi/ Kabupaten/Kota atau Kantor Kementerian Agama Kabupaten/Kota.
 - 2) Dinas Pendidikan Provinsi/Kanwil Kementerian Agama mengatur penugasan guru bimbingan dan konseling yang belum memenuhi beban membimbing bimbingan dan konseling paling sedikit 150 peserta didik per tahun ke satuan pendidikan yang ada dalam lingkungan kewenangannya.
 - 3) Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota/Kantor Kementerian Agama Kabupaten/Kota mengatur penugasan guru bimbingan dan konseling yang belum memenuhi beban membimbing paling sedikit 150 peserta didik per tahun ke satuan pendidikan yang ada dalam lingkungan kewenangannya.
 - 4) Pimpinan instansi pusat di luar Kementerian Pendidikan Nasional dan Kementerian Agama mengatur penugasan guru bimbingan dan konseling yang belum memenuhi beban membimbing paling sedikit 150 peserta didik per tahun ke satuan pendidikan yang ada dalam lingkungan kewenangannya.
 - 5) Apabila pengaturan penugasan guru bimbingan dan konseling pada butir 2), 3), dan 4) belum terpenuhi, instansi terkait sesuai dengan kewenangan masing-masing berkoordinasi untuk

mengatur penugasan guru bimbingan dan konseling pada sekolah/madrasah lain, baik negeri maupun swasta.

- 6) Berdasarkan hasil koordinasi sebagaimana dimaksud pada butir 5), instansi terkait sesuai kewenangan masing-masing memastikan bahwa setiap guru bimbingan dan konseling wajib memenuhi beban membimbing paling sedikit 40 peserta didik pada satuan administrasi pangkal guru dan menugaskan guru bimbingan dan konseling pada sekolah/madrasah lain, baik negeri maupun swasta untuk dapat memenuhi beban membimbing paling sedikit 150 peserta didik per tahun.

Instansi terkait sesuai kewenangan masing-masing wajib memastikan bahwa guru yang bertugas di daerah khusus, berkeahlian khusus, dan guru yang dibutuhkan atas dasar pertimbangan kepentingan nasional, apabila beban mengajarnya kurang dari 24 jam tatap muka per minggu atau sebagai guru bimbingan dan konseling yang membimbing kurang dari 150 peserta didik per tahun dapat diberi tugas ekuivalensi beban kerja sesuai dengan kondisi tempat tugas guru yang bersangkutan setelah mendapat persetujuan kementerian pendidikan. Hal ini masih dalam proses penelaahan yang saksama. Guru berhak dan wajib mengembangkan dirinya secara berkelanjutan sesuai dengan perkembangan IPTEKS. Kepala sekolah/madrasah wajib memberi kesempatan secara adil dan merata kepada guru untuk mengikuti kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan.

c. Guru dengan Tugas Tambahan

- 1) Guru dengan tugas tambahan sebagai kepala satuan pendidikan wajib mengajar paling sedikit 6 (enam) jam tatap muka dalam 1 (satu) minggu atau membimbing 40 (empat puluh) peserta didik bagi kepala satuan pendidikan yang berasal dari guru bimbingan dan konseling atau konselor.
- 2) Guru dengan tugas tambahan sebagai wakil kepala satuan pendidikan wajib mengajar paling sedikit 12 (dua belas) jam tatap muka dalam 1 (satu) minggu atau membimbing 80 (delapan puluh) peserta didik bagi wakil kepala satuan pendidikan yang berasal dari guru bimbingan dan konseling atau konselor.
- 3) Guru dengan tugas tambahan sebagai ketua program keahlian wajib mengajar paling sedikit 12 (dua belas) jam tatap muka dalam 1 (satu) minggu.
- 4) Guru dengan tugas tambahan sebagai kepala perpustakaan satuan pendidikan wajib mengajar paling sedikit 12 (dua belas) jam tatap muka dalam 1 (satu) minggu.
- 5) Guru dengan tugas tambahan sebagai kepala laboratorium, bengkel, atau unit produksi satuan pendidikan wajib mengajar

- paling sedikit 12 (dua belas) jam tatap muka dalam 1 (satu) minggu.
- 6) Guru yang ditugaskan menjadi pengawas satuan pendidikan, pengawas mata pelajaran, atau pengawas kelompok mata pelajaran wajib melakukan tugas pembimbingan dan pelatihan profesional guru dan pengawasan yang ekuivalen dengan paling sedikit 24 (dua puluh empat) jam pembelajaran tatap muka dalam 1 (satu) minggu.
 - 7) Guru yang diangkat dalam jabatan pengawas satuan pendidikan wajib melaksanakan tugas sebagai pendidik, dengan ketentuan berpengalaman sebagai guru sekurang-kurangnya delapan tahun atau kepala sekolah sekurang-kurangnya 4 (empat) tahun, memenuhi persyaratan akademik sebagai guru sesuai dengan peraturan perundang-undangan, memiliki Sertifikat Pendidik, dan melakukan tugas pembimbingan dan pelatihan profesional Guru dan tugas pengawasan.

Pada sisi lain, guru memiliki peluang untuk mendapatkan penugasan dalam aneka jenis. Di dalam PP No. 74 Tahun 2008 disebutkan bahwa guru yang diangkat oleh pemerintah atau pemerintah daerah dapat ditempatkan pada jabatan struktural sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Penempatan guru pada jabatan struktural dimaksud dapat dilakukan setelah yang bersangkutan bertugas sebagai guru paling singkat selama delapan tahun. Guru yang ditempatkan pada jabatan struktural itu dapat ditugaskan kembali sebagai guru dan mendapatkan hak-hak guru sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Guru yang ditempatkan pada jabatan struktural kehilangan haknya untuk memperoleh tunjangan profesi, tunjangan fungsional, tunjangan khusus, dan maslahat tambahan. Hak-hak guru dimaksud berupa tunjangan profesi dan tunjangan fungsional diberikan sebesar tunjangan profesi dan tunjangan fungsional berdasarkan jenjang jabatan sebelum guru yang bersangkutan ditempatkan pada jabatan struktural.

2. Promosi

Kegiatan pengembangan dan pembinaan karir yang kedua adalah promosi. Promosi dimaksud dapat berupa penugasan sebagai guru pembina, guru inti, instruktur, wakil kepala sekolah, kepala sekolah, pengawas sekolah, dan sebagainya. Kegiatan promosi ini harus didasari atas pertimbangan prestasi dan dedikasi tertentu yang dimiliki oleh guru.

Peraturan Pemerintah No. 74 tentang Guru mengamanatkan bahwa dalam melaksanakan tugas keprofesian, guru berhak mendapatkan promosi sesuai dengan tugas dan prestasi kerja. Promosi dimaksud meliputi kenaikan pangkat dan/atau kenaikan jenjang jabatan fungsional.

Kenaikan Pangkat

Dalam rangka pengembangan karir guru, Permeneg PAN dan RB Nomor 16 Tahun 2009 telah menetapkan 4 (empat) jenjang jabatan fungsional guru dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi, yaitu Guru Pertama, Guru Muda, Guru Madya, dan Guru Utama. Penjelasan tentang jenjang jabatan fungsional guru dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi beserta jenjang kepengkatan dan persyaratan angka kredit untuk kenaikan pangkat dan jabatan tersebut telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

Kenaikan pangkat dan jabatan fungsional guru dalam rangka pengembangan karir merupakan gabungan dari angka kredit unsur utama dan penunjang ditetapkan sesuai dengan Permeneg PAN dan BR Nomor 16 Tahun 2009. Tugas-tugas guru yang dapat dinilai dengan angka kredit untuk keperluan kenaikan pangkat dan/atau jabatan fungsional guru mencakup unsur utama dan unsur penunjang. Unsur utama kegiatan yang dapat dinilai sebagai angka kredit dalam kenaikan pangkat guru terdiri atas: (a) pendidikan, (b) pembelajaran/pembimbingan dan tugas tambahan dan/atau tugas lain yang relevan dengan fungsi sekolah/madrasah, dan (c) pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB).

1. Pendidikan

Unsur kegiatan pendidikan yang dapat dinilai sebagai angka kredit dalam kenaikan pangkat guru terdiri atas:

a. Mengikuti pendidikan formal dan memperoleh gelar/ijazah.

Angka kredit gelar/ijazah yang diperhitungkan sebagai unsur utama tugas guru dan sesuai dengan bidang tugas guru, yaitu:

- 1) 100 untuk Ijazah S-1/Diploma IV;
- 2) 150 untuk Ijazah S-2; atau
- 3) 200 untuk Ijazah S-3.

Apabila seseorang guru mempunyai gelar/ijazah lebih tinggi yang sesuai dengan sertifikat pendidik/keahlian dan bidang tugas yang diampu, angka kredit yang diberikan adalah sebesar selisih antara angka kredit yang pernah diberikan berdasarkan gelar/ijazah lama dengan angka kredit gelar/ijazah yang lebih tinggi tersebut. Bukti fisik yang dijadikan dasar penilaian adalah fotokopi ijazah yang disahkan oleh pejabat yang berwenang, yaitu dekan atau ketua sekolah tinggi atau direktur politeknik pada perguruan tinggi yang bersangkutan.

b. Mengikuti pelatihan prajabatan dan program induksi.

Sertifikat pelatihan prajabatan dan program induksi diberi angka kredit 3. Bukti fisik keikutsertaan pelatihan prajabatan yang dijadikan dasar penilaian adalah fotokopi surat tanda tamat pendidikan dan pelatihan (STTPP) prajabatan yang disahkan oleh kepala sekolah/madrasah yang bersangkutan. Bukti fisik

keikutsertaan program induksi yang dijadikan dasar penilaian adalah fotokopi sertifikat program induksi yang disahkan oleh kepala sekolah/madrasah yang bersangkutan.

2. Pengembangan Profesi

Berdasarkan Permeneg PAN dan RB No. 16 Tahun 2009 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya yang dimaksudkan pengembangan keprofesian berkelanjutan adalah pengembangan kompetensi guru yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan, bertahap, berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitasnya. Guru Pertama dengan pangkat Penata Muda golongan ruang III/a sampai dengan Guru Utama dengan pangkat Pembina Utama golongan ruang IV/e wajib melaksanakan kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan, yaitu pengembangan diri, publikasi ilmiah, dan/atau pengembangan karya inovatif.

Jenis kegiatan untuk pengembangan keprofesian berkelanjutan meliputi pengembangan diri (diklat fungsional dan kegiatan kolektif guru), publikasi ilmiah (hasil penelitian atau gagasan inovatif pada bidang pendidikan formal, dan buku teks pelajaran, buku pengayaan dan pedoman guru), karya inovatif (menemukan teknologi tepat guna; menemukan atau menciptakan karya seni; membuat atau memodifikasi alat pelajaran; dan mengikuti pengembangan penyusunan standar, pedoman, soal, dan sejenisnya).

Persyaratan atau angka kredit minimal bagi guru yang akan naik jabatan/pangkat dari subunsur pengembangan keprofesian berkelanjutan untuk masing-masing pangkat/golongan adalah sebagai berikut:

- a. Guru golongan III/a ke golongan III/b, subunsur pengembangan diri sebesar 3 (tiga) angka kredit.
- b. Guru golongan III/b ke golongan III/c, subunsur pengembangan diri sebesar 3 (tiga) angka kredit, dan subunsur publikasi ilmiah dan/atau karya inovatif sebesar 4 (empat) angka kredit.
- c. Guru golongan III/c ke golongan III/d, subunsur pengembangan diri sebesar 3 (tiga) angka kredit, dan subunsur publikasi ilmiah dan/atau karya inovatif sebesar 6 (enam) angka kredit.
- d. Guru golongan III/d ke golongan IV/a, subunsur pengembangan diri sebesar 4 (empat) angka kredit dan subunsur publikasi ilmiah dan/atau karya inovatif sebesar 8 (delapan) angka kredit. Bagi guru golongan tersebut sekurang-kurangnya mempunyai 1 (satu) laporan hasil penelitian dari subunsur publikasi ilmiah.
- e. Guru golongan IV/a ke golongan IV/b, subunsur pengembangan diri sebesar 4 (empat) angka kredit dan subunsur publikasi ilmiah dan/atau karya inovatif sebesar 12 (dua belas) angka kredit. Bagi guru golongan tersebut, sekurang-kurangnya mempunyai 1 (satu) laporan hasil penelitian dan 1 (satu) artikel yang dimuat di jurnal yang ber-ISSN.

- f. Guru golongan IV/b ke golongan IV/c, subunsur pengembangan diri sebesar 4 (empat) angka kredit dan subunsur publikasi ilmiah dan/atau karya inovatif sebesar 12 (dua belas) angka kredit. Bagi guru golongan tersebut, sekurang-kurangnya mempunyai 1 (satu) laporan hasil penelitian dan 1 (satu) artikel yang dimuat di jurnal yang ber-ISSN.
- g. Guru golongan IV/c ke golongan IV/d, subunsur pengembangan diri sebesar 5 (lima) angka kredit dan subunsur publikasi ilmiah dan/atau karya inovatif sebesar 14 (empat belas) angka kredit. Bagi guru golongan tersebut, sekurang-kurangnya dari subunsur publikasi ilmiah mempunyai 1 (satu) laporan hasil penelitian dan 1 (satu) artikel yang dimuat di jurnal yang ber-ISSN serta 1 (satu) buku pelajaran atau buku pendidikan yang ber-ISBN.
- h. Guru golongan IV/d ke golongan IV/e, subunsur pengembangan diri sebesar 5 (lima) angka kredit dan subunsur publikasi ilmiah dan/atau karya inovatif sebesar 20 (dua puluh) angka kredit. Bagi guru golongan tersebut, sekurang-kurangnya dari subunsur publikasi ilmiah mempunyai 1 (satu) laporan hasil penelitian dan 1 (satu) artikel yang dimuat di jurnal yang ber-ISSN serta 1 (satu) buku pelajaran atau buku pendidikan yang ber-ISBN.
- i. Bagi Guru Madya, golongan IV/c, yang akan naik jabatan menjadi Guru Utama, golongan IV/d, selain membuat PKB sebagaimana pada poin g di atas juga wajib melaksanakan presentasi ilmiah.

3. Unsur Penunjang

Unsur penunjang tugas guru adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh seorang guru untuk mendukung kelancaran pelaksanaan tugas utamanya sebagai pendidik. Unsur penunjang tugas guru meliputi berbagai kegiatan seperti berikut ini.

- a. Memperoleh gelar/ijazah yang tidak sesuai dengan bidang yang diampunya.

Guru yang memperoleh gelar/ijazah, namun tidak sesuai dengan bidang yang diampunya diberikan angka kredit sebagai unsur penunjang dengan angka kredit sebagai berikut.

- 1) Ijazah S-1 diberikan angka kredit 5;
- 2) Ijazah S-2 diberikan angka kredit 10; dan
- 3) Ijazah S-3 diberikan angka kredit 15.

Bukti fisik yang dijadikan dasar penilaian adalah fotokopi ijazah yang disahkan oleh pejabat yang berwenang, yaitu dekan atau ketua sekolah tinggi atau direktur politeknik pada perguruan tinggi yang bersangkutan. Surat keterangan belajar/surat ijin belajar/surat tugas belajar dari kepala dinas yang membidangi pendidikan atau pejabat yang menangani kepegawaian serendah-rendahnya Eselon II. Bagi guru di lingkungan Kementerian Agama, surat keterangan

belajar/surat ijin belajar/surat tugas belajar tersebut berasal dari pejabat yang berwenang serendah-rendahnya Eselon II.

b. Melaksanakan kegiatan yang mendukung tugas guru

Kegiatan yang mendukung tugas guru yang dapat diakui angka kreditnya harus sesuai dengan kriteria dan dilengkapi dengan bukti fisik. Kegiatan tersebut di antaranya:

- 1) Membimbing siswa dalam praktik kerja nyata/praktik industri/ekstrakurikuler dan yang sejenisnya
- 2) Sebagai pengawas ujian, penilaian dan evaluasi terhadap proses dan hasil belajar tingkat nasional.
- 3) Menjadi pengurus/anggota organisasi profesi
- 4) Menjadi anggota kegiatan pramuka dan sejenisnya
- 5) Menjadi tim penilai angka kredit
- 6) Menjadi tutor/pelatih/instruktur/pemandu atau sejenisnya.

c. Memperoleh penghargaan/tanda jasa

Penghargaan/tanda jasa adalah tanda kehormatan yang diberikan oleh pemerintah atau negara asing atau organisasi ilmiah atau organisasi profesi atas prestasi yang dicapai seorang guru dalam pengabdian kepada nusa, bangsa, dan negara di bidang pendidikan. Tanda jasa dalam bentuk Satya Lencana Karya Satya adalah penghargaan yang diberikan kepada guru berdasarkan prestasi dan masa pengabdian dalam waktu tertentu. Penghargaan lain yang diperoleh guru karena prestasi seseorang dalam pengabdian kepada nusa, bangsa, dan negara di bidang pendidikan/kemanusiaan/kebudayaan. Prestasi kerja tersebut dicapai karena pengabdian secara terus menerus dan berkesinambungan dalam waktu yang relatif lama. Guru yang mendapat penghargaan dalam lomba guru berprestasi tingkat nasional, diberikan angka kredit tambahan untuk kenaikan jabatan/pangkat.

Latihan dan Renungan

1. Apa perbedaan utama antara pengembangan keprofesian dan pengembangan karir guru?
2. Mengapa pengembangan keprofesian guru dikaitkan dengan jabatan fungsionalnya?
3. Apa perbedaan utama pengembangan guru yang belum S1/D-IV dan belum bersertifikat pendidik dengan yang sudah memilikinya?
4. Sebutkan jenis-jenis pengembangan karir guru!
5. Apa perbedaan utama pengembangan keprofesian berbasis lembaga dengan yang berbasis individu?

E. PERLINDUNGAN DAN PENGHARGAAN

Topik ini berkaitan dengan perlindungan dan penghargaan guru. Materi sajian terutama berkaitan dengan konsep, prinsip atau asas, dan jenis-jenis penghargaan dan perlindungan kepada guru, termasuk kesejahteraannya. Peserta PLPG diminta mengikuti materi pembelajaran secara individual, melaksanakan diskusi kelompok, menelaah kasus, membaca regulasi yang terkait, menjawab soal latihan, dan melakukan refleksi.

Pengantar

Jumlah guru yang banyak dengan sebaran yang sangat luas merupakan potensi bagi mereka untuk mendidik anak bangsa di seluruh Indonesia secara nyaris tanpa batas akses geografis, sosial, ekonomi, dan kebudayaan. Namun demikian, kondisi ini yang menyebabkan sebagian guru terbelenggu dengan fenomena sosial, kultural, psikologis, ekonomis, kepegawaian, dan lain-lain.

Fenomena ini bersumber dari apresiasi dan pencitraan masyarakat terhadap guru belum begitu baik, serta perlindungan hukum, perlindungan profesi, perlindungan kesejahteraan, dan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja bagi mereka belum optimum. Sejarah pendidikan di Indonesia menunjukkan bahwa perlakuan yang cenderung diskriminatif terhadap sebagian guru telah berlangsung sejak zaman pemerintah kolonial Belanda. Hal ini membangkitkan kesadaran untuk terus mengupayakan agar guru mempunyai status atau harkat dan martabat yang jelas dan mendasar. Hasilnya antara lain adalah terbentuknya Undang-Undang (UU) Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.

Diundangkannya UU No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen merupakan langkah maju untuk mengangkat harkat dan martabat guru, khususnya di bidang perlindungan hukum bagi mereka. Materi perlindungan hukum terhadap guru mulai mengemuka dalam UU No. 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional. UU ini diperbaharui dan kemudian diganti dengan UU No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Penjabaran pelaksanaan perlindungan hukum bagi guru itu pernah diatur dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 38 Tahun 1992 tentang Tenaga Kependidikan. Di dalam PP ini perlindungan hukum bagi guru meliputi perlindungan untuk rasa aman, perlindungan terhadap pemutusan hubungan kerja, dan perlindungan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja.

Sejak lahirnya UU No. 14 Tahun 2005 dan PP No. 74 Tahun 2008, dimensi perlindungan guru mendapatkan tidik tekan yang lebih kuat. Norma perlindungan hukum bagi guru tersebut di atas kemudian diperbaharui, dipertegas, dan diperluas spektrumnya dengan diundangkannya UU No. 14 tahun 2005. Dalam UU ini, ranah

perlindungan terhadap guru meliputi perlindungan hukum, perlindungan profesi, serta perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja. Termasuk juga di dalamnya perlindungan atas Hak atas Kekayaan Intelektual atau HaKI.

Sepanjang berkaitan dengan hak guru atas beberapa dimensi perlindungan sebagaimana dimaksudkan di atas, sampai sekarang belum ada rumusan komprehensif mengenai standar operasi dan prosedurnya. Atas dasar itu, perlu dirumuskan standar yang memungkinkan terwujudnya perlindungan hukum, perlindungan profesi, perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja, serta perlindungan atas Hak atas Kekayaan Intelektual atau HaKI bagi guru.

Definisi

1. Perlindungan bagi guru adalah usaha pemberian perlindungan hukum, perlindungan profesi, dan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja, serta perlindungan HaKI yang diberikan kepada guru, baik berstatus sebagai PNS maupun bukan PNS.
2. Perlindungan hukum adalah upaya melakukan perlindungan kepada guru dari tindak kekerasan, ancaman, perlakuan diskriminatif, intimidasi atau perlindungan hukum atau perlakuan tidak adil dari pihak peserta didik, orang tua peserta didik, masyarakat, birokrasi atau pihak lain.
3. Perlindungan profesi adalah upaya memberi perlindungan yang mencakup perlindungan terhadap PHK yang tidak sesuai dengan peraturan perundang-undangan, pemberian imbalan yang tidak wajar, pembatasan dalam penyampaian pandangan, pelecehan terhadap profesi dan pembatasan/pelarangan lain yang dapat menghambat guru dalam melaksanakan tugas.
4. Perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) kepada guru mencakup perlindungan terhadap risiko gangguan keamanan kerja, kecelakaan kerja, kebakaran pada waktu kerja, bencana alam, kesehatan lingkungan kerja, dan/atau risiko lain.
5. Perlindungan HaKI adalah pengakuan atas kekayaan intelektual sebagai karya atau prestasi yang dicapai oleh guru dengan cara melegitimasinya sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
6. Perjanjian kerja adalah perjanjian yang dibuat dan disepakati bersama antara penyelenggara dan/atau satuan pendidikan dengan guru.
7. Kesepakatan kerja bersama merupakan kesepakatan yang dibuat dan disepakati bersama secara tripartit, yaitu penyelenggara dan/atau satuan pendidikan, guru, dan Dinas Pendidikan atau Dinas Ketenagakerjaan pada wilayah administratif tempat guru bertugas.

8. Bantuan hukum adalah jasa hukum yang diberikan secara cuma-cuma dalam bentuk konsultasi hukum oleh LKHB mitra, asosiasi atau organisasi profesi guru, dan pihak lain kepada guru.
9. Advokasi adalah upaya-upaya yang dilakukan dalam rangka pemberian perlindungan hukum, perlindungan profesi, perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja, serta perlindungan HaKI bagi guru. Advokasi umumnya dilakukan melalui kolaborasi beberapa lembaga, organisasi, atau asosiasi yang memiliki kepedulian dan semangat kebersamaan untuk mencapai suatu tujuan.
10. Mediasi adalah proses penyelesaian sengketa guru berdasarkan perundingan yang melibatkan guru LKBH mitra, asosiasi atau organisasi profesi guru, dan pihak lain sebagai mediator dan diterima oleh para pihak yang bersengketa untuk membantu mencari penyelesaian yang dapat diterima oleh pihak-pihak yang bersengketa. Mediator tidak mempunyai kewenangan membuat keputusan selama perundingan.

Perlindungan Atas Hak-hak Guru

Berlandaskan UUD 1945 dan UU No 9 tahun 1999 Pasal 3 ayat 2 tentang Hak Asasi Manusia (HAM), bahwa setiap orang berhak atas pengakuan, jaminan, perlindungan dan perlakuan hukum yang adil serta mendapat kepastian hukum dan perlakuan yang sama di depan hukum. Sesuai dengan politik hukum UU tersebut, bahwa manusia sebagai makhluk ciptaan Tuhan Yang Maha Esa yang mengemban tugas mengelola dan memelihara alam semesta dengan penuh ketakwaan dan tanggung jawab untuk kesejahteraan umat manusia. Oleh pencipta-Nya, manusia dianugerahi hak asasi untuk menjamin keberadaan harkat dan martabat, kemuliaan dirinya serta keharmonisan lingkungan.

Bahwa hak asasi manusia, termasuk hak-hak guru, merupakan hak dasar yang secara koderati melekat pada diri manusia, bersifat universal dan langgeng. Oleh karena itu hak-hak manusia, termasuk hak-hak guru harus dilindungi, dihormati, dipertahankan dan tidak boleh diabaikan, dikurangi atau dirampas oleh siapapun. Bahwa bangsa Indonesia sebagai anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mengemban tanggung jawab moral dan hukum untuk menjunjung tinggi dan melaksanakan deklarasi universal tentang hak asasi manusia yang ditetapkan oleh PBB serta berbagai instrumen internasional lainnya mengenai HAM yang telah diterima oleh Indonesia. Di samping hak asasi manusia juga dikenal kewajiban dasar manusia yang meliputi: (1) kepatuhan terhadap perundang-undangan, (2) ikut serta dalam upaya pembelaan negara, (3) wajib menghormati hak-hak asasi manusia, moral, etika dan tata tertib kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara. Selanjutnya, sebagai wujud tuntutan reformasi (demokrasi, desentralisasi, dan HAM), maka hak asasi manusia dimasukkan dalam UUD 1945.

Salah satu hak guru adalah hak memperoleh perlindungan dalam melaksanakan tugas dan hak atas kekayaan intelektual. Pada Pasal 39 UU Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, Bagian 7 tentang Perlindungan, disebutkan bahwa banyak pihak wajib memberikan perlindungan kepada guru, berikut ranah perlindungannya seperti berikut ini.

1. Pemerintah, pemerintah daerah, masyarakat, organisasi profesi, dan/atau satuan pendidikan wajib memberikan perlindungan terhadap guru dalam pelaksanaan tugas.
2. Perlindungan tersebut meliputi perlindungan hukum, perlindungan profesi dan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja.
3. Perlindungan hukum mencakup perlindungan terhadap tindak kekerasan, ancaman, perlakuan diskriminatif, intimidasi atau perlakuan tidak adil dari pihak peserta didik, orang tua peserta didik, masyarakat, birokrasi atau pihak lain.
4. Perlindungan profesi mencakup perlindungan terhadap PHK yang tidak sesuai dengan peraturan perundang-undangan, pemberian imbalan yang tidak wajar, pembatasan dalam penyampaian pandangan, pelecehan terhadap profesi dan pembatasan/pelarangan lain yang dapat menghambat guru dalam melaksanakan tugas.
5. Perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja mencakup perlindungan terhadap resiko gangguan keamanan kerja, kecelakaan kerja, kebakaran pada waktu kerja, bencana alam, kesehatan lingkungan kerja dan/atau resiko lain.

Berdasarkan amanat Pasal 39 UU Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen seperti disebutkan di atas, dapat dikemukakan ranah perlindungan hukum bagi guru. Frasa perlindungan hukum yang dimaksudkan di sini mencakup semua dimensi yang terkait dengan upaya mewujudkan kepastian hukum, kesehatan, keamanan, dan kenyamanan bagi guru dalam menjalankan tugas-tugas profesionalnya.

1. Perlindungan hukum

Semua guru harus dilindungi secara hukum dari segala anomali atau tindakan semena-mena dari yang mungkin atau berpotensi menyimpannya dari pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab. Perlindungan hukum dimaksud meliputi perlindungan yang muncul akibat tindakan dari peserta didik, orang tua peserta didik, masyarakat, birokrasi atau pihak lain, berupa:

- a. tindak kekerasan,
- b. ancaman, baik fisik maupun psikologis
- c. perlakuan diskriminatif,
- d. intimidasi, dan

e. perlakuan tidak adil

2. Perlindungan profesi

Perlindungan profesi mencakup perlindungan terhadap pemutusan hubungan kerja (PHK) yang tidak sesuai dengan peraturan perundang-undangan, pemberian imbalan yang tidak wajar, pembatasan dalam penyampaian pandangan, pelecehan terhadap profesi dan pembatasan/pelarangan lain yang dapat menghambat guru dalam melaksanakan tugas. Secara rinci, subranah perlindungan profesi dijelaskan berikut ini.

- a. Penugasan guru pada satuan pendidikan harus sesuai dengan bidang keahlian, minat, dan bakatnya.
- b. Penetapan salah atau benarnya tindakan guru dalam menjalankan tugas-tugas profesional dilakukan dengan mempertimbangkan pendapat Dewan Kehormatan Guru Indonesia.
- c. Penempatan dan penugasan guru didasari atas perjanjian kerja atau kesepakatan kerja bersama.
- d. Pemberian sanksi pemutusan hubungan kerja bagi guru harus mengikuti prosedur sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan atau perjanjian kerja atau kesepakatan kerja bersama.
- e. Penyelenggara atau kepala satuan pendidikan formal wajib melindungi guru dari praktik pembayaran imbalan yang tidak wajar.
- f. Setiap guru memiliki kebebasan akademik untuk menyampaikan pandangan.
- g. Setiap guru memiliki kebebasan untuk:
 - mengungkapkan ekspresi,
 - mengembangkan kreatifitas, dan
 - melakukan inovasi baru yang memiliki nilai tambah tinggi dalam proses pendidikan dan pembelajaran.
- h. Setiap guru harus terbebas dari tindakan pelecehan atas profesinya dari peserta didik, orang tua peserta didik, masyarakat, birokrasi, atau pihak lain.
- i. Setiap guru yang bertugas di daerah konflik harus terbebas dari pelbagai ancaman, tekanan, dan rasa tidak aman.
- j. Kebebasan dalam memberikan penilaian kepada peserta didik, meliputi:
 - substansi,
 - prosedur,
 - instrumen penilaian, dan
 - keputusan akhir dalam penilaian.
- k. Ikut menentukan kelulusan peserta didik, meliputi:
 - penetapan taraf penguasaan kompetensi,
 - standar kelulusan mata pelajaran atau mata pelatihan, dan

- menentukan kelulusan ujian keterampilan atau kecakapan khusus.
- l. Kebebasan untuk berserikat dalam organisasi atau asosiasi profesi, meliputi:
 - mengeluarkan pendapat secara lisan atau tulisan atas dasar keyakinan akademik,
 - memilih dan dipilih sebagai pengurus organisasi atau asosiasi profesi guru, dan
 - bersikap kritis dan obyektif terhadap organisasi profesi.
- m. Kesempatan untuk berperan dalam penentuan kebijakan pendidikan formal, meliputi:
 - akses terhadap sumber informasi kebijakan,
 - partisipasi dalam pengambilan kebijakan pendidikan pada tingkat satuan pendidikan formal, dan
 - memberikan masukan dalam penentuan kebijakan pada tingkat yang lebih tinggi atas dasar pengalaman terpetik dari lapangan.

3. Perlindungan Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja mencakup perlindungan terhadap resiko gangguan keamanan kerja, kecelakaan kerja, kebakaran pada waktu kerja, bencana alam, kesehatan lingkungan kerja, dan/atau resiko lain. Beberapa hal krusial yang terkait dengan perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja, termasuk rasa aman bagi guru dalam bertugas, yaitu:

- a. Hak memperoleh rasa aman dan jaminan keselamatan dalam melaksanakan tugas harus mampu diwujudkan oleh pengelola satuan pendidikan formal, pemerintah dan pemerintah daerah.
- b. Rasa aman dalam melaksanakan tugas, meliputi jaminan dari ancaman psikis dan fisik dari peserta didik, orang tua/wali peserta didik, atasan langsung, teman sejawat, dan masyarakat luas.
- c. Keselamatan dalam melaksanakan tugas, meliputi perlindungan terhadap:
 - resiko gangguan keamanan kerja,
 - resiko kecelakaan kerja,
 - resiko kebakaran pada waktu kerja,
 - resiko bencana alam, kesehatan lingkungan kerja, dan/atau
 - resiko lain sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan mengenai ketenagakerjaan.
- d. Terbebas dari tindakan resiko gangguan keamanan kerja dari peserta didik, orang tua peserta didik, masyarakat, birokrasi, atau pihak lain.
- e. Pemberian asuransi dan/atau jaminan pemulihan kesehatan yang ditimbulkan akibat:
 - kecelakaan kerja,
 - kebakaran pada waktu kerja,
 - bencana alam,

- kesehatan lingkungan kerja, dan/atau resiko lain.
- f. Terbebas dari multiancamannya, termasuk ancaman terhadap kesehatan kerja, akibat:
 - bahaya yang potensial,
 - kecelakaan akibat bahan kerja,
 - keluhan-keluhan sebagai dampak ancaman bahaya,
 - frekuensi penyakit yang muncul akibat kerja,
 - resiko atas alat kerja yang dipakai, dan
 - resiko yang muncul akibat lingkungan atau kondisi tempat kerja.

4. Perlindungan Hak Atas Kekayaan Intelektual

Pengakuan HaKI di Indonesia telah dilegitimasi oleh peraturan perundang-undangan, antara lain Undang-Undang Merek, Undang-Undang Paten, dan Undang-Undang Hak Cipta. HaKI terdiri dari dua kategori yaitu: Hak Cipta dan Hak Kekayaan Industri. Hak Kekayaan Industri meliputi Paten, Merek, Desain Industri, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu, Rahasia Dagang dan Varietas Tanaman. Bagi guru, perlindungan HaKI dapat mencakup:

- a. hak cipta atas penulisan buku,
- b. hak cipta atas makalah,
- c. hak cipta atas karangan ilmiah,
- d. hak cipta atas hasil penelitian,
- e. hak cipta atas hasil penciptaan,
- f. hak cipta atas hasil karya seni maupun penemuan dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi dan seni, serta sejenisnya, dan;
- g. hak paten atas hasil karya teknologi

Seringkali karya-karya guru terabaikan, dimana karya mereka itu seakan-akan menjadi seakan-akan makhluk tak bertuan, atau paling tidak terdapat potensi untuk itu. Oleh karena itu, dimasa depan pemahaman guru terhadap HaKI ini harus dipertajam.

Jenis-jenis Upaya Perlindungan Hukum bagi Guru

1. Konsultasi

Ketika menghadapi masalah dari sisi perlindungan hukum, perlindungan profesi, perlindungan ketenagakerjaan, dan perlindungan HaKI, guru dapat berkonsultasi kepada pihak-pihak yang kompeten. Konsultasi itu dapat dilakukan kepada konsultan hukum, penegak hukum, atau pihak-pihak lain yang dapat membantu menyelesaikan persoalan yang dihadapi oleh guru tersebut.

Konsultasi merupakan tindakan yang bersifat personal antara suatu pihak tertentu yang disebut dengan klien, dengan pihak lain yang merupakan konsultan, yang memberikan pendapatnya kepada klien untuk memenuhi keperluan dan kebutuhan kliennya. Konsultan hanya bersifat memberikan pendapat hukum, sebagaimana diminta

oleh kliennya. Keputusan mengenai penyelesaian sengketa tersebut akan diambil sendiri oleh para pihak meskipun adakalanya pihak konsultan juga diberikan kesempatan untuk merumuskan bentuk-bentuk penyelesaian sengketa yang dikehendaki oleh para pihak yang bersengketa tersebut.

Misalnya, seorang guru berkonsultasi dengan pengacara pada salah satu LKBH, penegak hukum, orang yang ahli, penasehat hukum, dan sebagainya berkaitan dengan masalah pembayaran gaji yang tidak layak, keterlambatan pembayaran gaji, pemutusan hubungan kerja secara sepihak, dan lain-lain. Pihak-pihak yang dimintai pendapat oleh guru ketika berkonsultasi tidak memiliki kewenangan untuk menetapkan keputusan, melainkan sebatas memberi pendapat atau saran, termasuk saran-saran atas bentuk-bentuk penyelesaian sengketa atau perselisihan.

2. Mediasi

Ketika menghadapi masalah dari sisi perlindungan hukum, perlindungan profesi, perlindungan ketenagakerjaan, dan perlindungan HaKI dalam hubungannya dengan pihak lain, seperti munculnya sengketa antara guru dengan penyelenggara atau satuan pendidikan, pihak-pihak lain yang dimintai bantuan oleh guru seharusnya dapat membantu memediasinya.

Merujuk pada Pasal 6 ayat 3 Undang Undang Nomor 39 tahun 1999, atas kesepakatan tertulis para pihak, sengketa atau perbedaan pendapat antara guru dengan penyelenggara/satuan pendidikan dapat diselesaikan melalui bantuan "seorang atau lebih penasehat ahli" maupun melalui seorang mediator. Kesepakatan penyelesaian sengketa atau perbedaan pendapat secara tertulis adalah final dan mengikat bagi para pihak untuk dilaksanakan dengan iktikad baik. Kesepakatan tertulis antara guru dengan penyelenggara/satuan pendidikan wajib didaftarkan di Pengadilan Negeri dalam waktu paling lama 30 (tiga puluh) hari terhitung sejak penandatanganan, dan wajib dilaksanakan dalam waktu lama 30 (tiga puluh) hari sejak pendaftaran. Mediator dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: (1) mediator yang ditunjuk secara bersama oleh para pihak, dan mediator yang ditunjuk oleh lembaga arbitrase atau lembaga alternatif penyelesaian sengketa yang ditunjuk oleh para pihak.

3. Negosiasi dan Perdamaian

Ketika menghadapi masalah dari sisi perlindungan hukum, perlindungan profesi, perlindungan ketenagakerjaan, dan perlindungan HaKI dalam hubungannya dengan pihak lain, seperti munculnya sengketa antara guru dengan penyelenggara atau satuan pendidikan, penyelenggara/satuan pendidikan harus membuka peluang negosiasi kepada guru atau kelompok guru.

Menurut Pasal 6 ayat 2 Undang-undang Nomor 30 tahun 1999, pada dasarnya para pihak, dalam hal ini penyelenggara/satuan pendidikan dan guru, berhak untuk menyelesaikan sendiri sengketa yang timbul di antara mereka. Kesepakatan mengenai penyelesaian tersebut selanjutnya dituangkan dalam bentuk tertulis yang disetujui para pihak. Negosiasi mirip dengan perdamaian yang diatur dalam Pasal 1851 sampai dengan Pasal 1864 KUH Perdata, dimana perdamaian itu adalah suatu persetujuan dengan mana kedua belah pihak, dengan menyerahkan, menjanjikan atau menahan suatu barang, mengakhiri suatu perkara yang sedang bergantung atau mencegah timbulnya suatu perkara. Persetujuan harus dibuat secara tertulis dan tidak di bawah ancaman.

Namun demikian, dalam hal ini ada beberapa hal yang membedakan antara negosiasi dan perdamaian. Pada negosiasi diberikan tenggang waktu penyelesaian paling lama 14 hari, dan penyelesaian sengketa tersebut harus dilakukan dalam bentuk pertemuan langsung oleh dan di antara para pihak yang bersengketa. Perbedaan lain adalah bahwa negosiasi merupakan salah satu lembaga alternatif penyelesaian sengketa yang dilaksanakan di luar pengadilan, sedangkan perdamaian dapat dilakukan baik sebelum proses persidangan maupun setelah sidang peradilan dilaksanakan. Pelaksanaan perdamaian bisa di dalam atau di luar pengadilan.

4. Konsiliasi dan perdamaian

Ketika menghadapi masalah dari sisi perlindungan hukum, perlindungan profesi, perlindungan ketenagakerjaan, dan perlindungan HaKI dalam hubungannya dengan pihak lain, seperti munculnya sengketa antara guru dengan penyelenggara atau satuan pendidikan, penyelenggara/satuan pendidikan harus membuka peluang konsiliasi atau perdamaian.

Seperti pranata alternatif penyelesaian sengketa yang telah diuraikan di atas, konsiliasi pun tidak dirumuskan secara jelas dalam Undang-Undang Nomor 30 tahun 1999. Konsiliasi atau perdamaian merupakan suatu bentuk alternatif penyelesaian sengketa di luar pengadilan atau suatu tindakan atau proses untuk mencapai perdamaian di luar pengadilan. Untuk mencegah dilaksanakan proses litigasi, dalam setiap tingkat peradilan yang sedang berjalan, baik di dalam maupun di luar pengadilan, konsiliasi atau perdamaian tetap dapat dilakukan, dengan pengecualian untuk hal-hal atau sengketa dimana telah diperoleh suatu putusan hakim yang telah mempunyai kekuatan hukum tetap.

5. Advokasi Litigasi

Ketika menghadapi masalah dari sisi perlindungan hukum, perlindungan profesi, perlindungan ketenagakerjaan, dan

perlindungan HaKI dalam hubungannya dengan pihak lain, misalnya ketika terjadi sengketa antara guru dengan penyelenggara atau satuan pendidikan, pelbagai pihak yang dimintai bantuan atau pembelaan oleh guru seharusnya dapat memberikan advokasi litigasi.

Banyak guru masih menganggap bahwa advokasi litigasi merupakan pekerjaan pembelaan hukum (litigasi) yang dilakukan oleh pengacara dan hanya merupakan pekerjaan yang berkaitan dengan praktik beracara di pengadilan. Pandangan ini kemudian melahirkan pengertian yang sempit terhadap apa yang disebut sebagai advokasi. Seolah-olah, advokasi litigasi merupakan urusan sekaligus monopoli dari organisasi yang berkaitan dengan ilmu dan praktik hukum semata.

Pandangan semacam itu tidak selamanya keliru, tapi juga tidak sepenuhnya benar. Mungkin pengertian advokasi menjadi sempit karena pengaruh yang cukup kuat dari padanan kata advokasi itu dalam bahasa Belanda, yakni *advocaat* yang tak lain berarti pengacara hukum atau pembela. Namun kalau kita mau mengacu pada kata *advocate* dalam pengertian bahasa Inggris, maka pengertian advokasi akan menjadi lebih luas. *Advocate* bisa berarti menganjurkan, memajukan (*to promote*), menyokong atau memelopori. Dengan kata lain, advokasi juga bisa diartikan melakukan 'perubahan' secara terorganisir dan sistematis.

6. Advokasi Nonlitigasi

Ketika menghadapi masalah dari sisi perlindungan hukum, perlindungan profesi, perlindungan ketenagakerjaan, dan perlindungan HaKI dalam hubungannya dengan pihak lain, misalnya ketika terjadi sengketa antara guru dengan penyelenggara atau satuan pendidikan, pelbagai pihak yang dimintai bantuan atau pembelaan oleh guru seharusnya dapat memberikan advokasi nonlitigasi.

Dengan demikian, disamping melalui litigasi, juga dikenal alternatif penyelesaian sengketa di luar pengadilan yang lazim disebut nonlitigasi. Alternatif penyelesaian sengketa nonlitigasi adalah suatu pranata penyelesaian sengketa di luar pengadilan atau dengan cara mengenyampingkan penyelesaian secara litigasi di Pengadilan Negeri. Dewasa ini cara penyelesaian sengketa melalui peradilan mendapat kritik yang cukup tajam, baik dari praktisi maupun teoritis hukum. Peran dan fungsi peradilan, dianggap mengalami beban yang terlampau padat (*overloaded*), lamban dan buang waktu (*waste of time*), biaya mahal (*very expensive*) dan kurang tanggap (*unresponsive*) terhadap kepentingan umum, atau dianggap terlalu formalistik (*formalistic*) dan terlampau teknis (*technically*). Dalam Pasal (1) angka (10) Undang-Undang Nomor 30 Tahun 1999, disebutkan bahwa masyarakat dimungkinkan memakai alternatif lain dalam melakukan

penyelesaian sengketa. Alternatif tersebut dapat dilakukan dengan cara konsultasi, negosiasi, mediasi, konsiliasi, atau penilaian ahli.

Asas Pelaksanaan

Pelaksanaan perlindungan hukum, perlindungan profesi, perlindungan K3, dan perlindungan HaKI bagi guru dilakukan dengan menggunakan asas-asas sebagai berikut:

1. Asas unitaristik atau impersonal, yaitu tidak membedakan jenis, agama, latar budaya, tingkat pendidikan, dan tingkat sosial ekonomi guru.
2. Asas aktif, dimana inisiatif melakukan upaya perlindungan dapat berasal dari guru atau lembaga mitra, atau keduanya.
3. Asas manfaat, dimana pelaksanaan perlindungan hukum bagi guru memiliki manfaat bagi peningkatan profesionalisme, harkat, martabat, dan kesejahteraan mereka, serta sumbangsuhnya bagi kemajuan pendidikan formal.
4. Asas nirlaba, dimana upaya bantuan dan perlindungan hukum bagi guru dilakukan dengan menghindari kaidah-kaidah komersialisasi dari lembaga mitra atau pihak lain yang peduli.
5. Asas demokrasi, dimana upaya perlindungan hukum dan pemecahan masalah yang dihadapi oleh guru dilakukan dengan pendekatan yang demokratis atau mengutamakan musyawarah untuk mufakat.
6. Asas langsung, dimana pelaksanaan perlindungan hukum dan pemecahan masalah yang dihadapi oleh guru terfokus pada pokok persoalan.
7. Asas multipendekatan, dimana upaya perlindungan hukum bagi guru dapat dilakukan dengan pendekatan formal, informal, litigasi, nonlitigasi, dan lain-lain.

Penghargaan dan Kesejahteraan

Sebagai tenaga profesional, guru memiliki hak yang sama untuk mendapatkan penghargaan dan kesejahteraan. Penghargaan diberikan kepada guru yang berprestasi, berprestasi luar biasa, berdedikasi luar biasa, dan/atau bertugas di daerah khusus.

Penghargaan kepada guru dapat diberikan pada tingkat satuan pendidikan, desa/kelurahan, kecamatan, kabupaten/kota, provinsi, nasional, dan/atau internasional. Penghargaan itu beragam jenisnya, seperti satyalencana, tanda jasa, bintang jasa, kenaikan pangkat istimewa, finansial, piagam, jabatan fungsional, jabatan struktural, bintang jasa pendidikan, dan/atau bentuk penghargaan lain sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

Pada sisi lain, peraturan perundang-undangan mengamanatkan bahwa pemerintah kabupaten wajib menyediakan biaya pemakaman dan/atau biaya perjalanan untuk pemakaman guru yang gugur di daerah

khusus. Guru yang gugur dalam melaksanakan pendidikan dan pembelajaran di daerah khusus, putera dan/atau puterinya berhak mendapatkan beasiswa sampai ke perguruan tinggi dari Pemerintah dan Pemerintah Daerah.

Kesejahteraan guru menjadi perhatian khusus pemerintah, baik berupa gaji maupun penghasilan lainnya. Guru memiliki hak atas gaji dan penghasilan lainnya. Gaji adalah hak yang diterima oleh guru atas pekerjaannya dari penyelenggara pendidikan atau satuan pendidikan dalam bentuk finansial secara berkala sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Di luar gaji pokok, guru pun berhak atas tunjangan yang melekat pada gaji.

Gaji pokok dan tunjangan yang melekat pada gaji bagi guru yang diangkat oleh pemerintah dan pemerintah daerah diberikan oleh pemerintah dan pemerintah daerah sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku. Gaji pokok dan tunjangan yang melekat pada gaji bagi guru yang diangkat oleh satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh masyarakat diberikan berdasarkan perjanjian kerja dan/atau kesepakatan kerja bersama. Penghasilan adalah hak yang diterima oleh guru dalam bentuk finansial sebagai imbalan melaksanakan tugas keprofesian yang ditetapkan dengan prinsip penghargaan atas dasar prestasi dan mencerminkan martabat guru sebagai pendidik profesional.

Ringkasnya, guru yang memenuhi persyaratan sebagaimana diamanatkan dalam UU No. 14 Tahun 2005 dan PP No. 74 Tahun 2008, serta peraturan lain yang menjadi ikutannya, memiliki hak atas aneka tunjangan dan kesejahteraan lainnya. Tunjangan dan kesejahteraan dimaksud mencakup tunjangan profesi, tunjangan khusus, tunjangan fungsional, subsidi tunjangan fungsional, dan maslahat tambahan. Khusus berkaitan dengan jenis-jenis penghargaan dan kesejahteraan guru disajikan berikut ini.

1. Penghargaan Guru Berprestasi

Pemberian penghargaan kepada guru berprestasi dilakukan melalui proses pemilihan yang ketat secara berjenjang, mulai dari tingkat satuan pendidikan, kecamatan dan/atau kabupaten/kota, provinsi, maupun nasional. Pemilihan guru berprestasi dimaksudkan antara lain untuk mendorong motivasi, dedikasi, loyalitas dan profesionalisme guru, yang diharapkan akan berpengaruh positif pada kinerja dan prestasi kerjanya. Prestasi kerja tersebut akan terlihat dari kualitas lulusan satuan pendidikan sebagai SDM yang berkualitas, produktif, dan kompetitif.

Pemerintah memberikan perhatian yang sungguh-sungguh untuk memberdayakan guru, terutama bagi mereka yang berprestasi. Seperti disebutkan di atas, Undang-Undang No. 14 Tahun 2005 mengamanatkan bahwa "Guru yang berprestasi, berdedikasi luar

biasa, dan/atau bertugas di daerah khusus berhak memperoleh penghargaan”.

Secara historis pemilihan guru berprestasi adalah pengembangan dari pemberian predikat keteladanan kepada guru melalui pemilihan guru teladan yang berlangsung sejak tahun 1972 hingga tahun 1997. Selama kurun 1998-2001, pemilihan guru teladan dilaksanakan hanya sampai tingkat provinsi. Setelah dilakukan evaluasi dan mendapatkan masukan-masukan dari berbagai kalangan, baik guru maupun pengelola pendidikan tingkat kabupaten/kota/provinsi, maka pemilihan guru teladan diusulkan untuk ditingkatkan kualitasnya menjadi pemilihan guru berprestasi.

Frasa “guru berprestasi” bermakna “prestasi dan keteladanan” guru. Sebutan guru berprestasi mengandung makna sebagai guru unggul/mumpuni dilihat dari kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional. Guru berprestasi merupakan guru yang menghasilkan karya kreatif atau inovatif antara lain melalui: pembaruan (inovasi) dalam pembelajaran atau bimbingan; penemuan teknologi tepat guna dalam bidang pendidikan; penulisan buku fiksi/nonfiksi di bidang pendidikan atau sastra Indonesia dan sastra daerah; penciptaan karya seni; atau karya atau prestasi di bidang olahraga. Mereka juga merupakan guru yang secara langsung membimbing peserta didik hingga mencapai prestasi di bidang intrakurikuler dan/atau ekstrakurikuler.

Pemilihan guru berprestasi dilaksanakan pertama kali pada tahun 2002. Penyelenggaraan pemilihan guru berprestasi dilakukan secara bertingkat, dimulai dari tingkat satuan pendidikan, kecamatan, kabupaten/kota, provinsi, dan tingkat nasional. Secara umum pelaksanaan pemilihan guru berprestasi berjalan dengan lancar sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Melalui pemilihan guru berprestasi ini telah terpilih guru terbaik untuk jenjang Taman-Kanak, Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, dan Sekolah Menengah Atas, atau yang sederajat.

Sistem penilaian untuk menentukan peringkat guru berprestasi dilakukan secara ketat, yaitu melalui uji tertulis, tes kepribadian, presentasi karya akademik, wawancara, dan penilaian portofolio. Guru yang mampu mencapai prestasi terbaik melalui beberapa jenis teknik penilaian inilah yang akan memperoleh predikat sebagai guru berprestasi tingkat nasional.

2. Penghargaan bagi Guru SD Berdedikasi di Daerah Khusus/Terpencil

Guru yang bertugas di daerah khusus, mendapat perhatian serius dari pemerintah. Oleh karena itu, sejak beberapa tahun terakhir ini, pemberian penghargaan kepada mereka dilakukan secara rutin

baik pada peringatan Hari Pendidikan Nasional maupun pada peringatan lainnya.

Tujuan penghargaan ini antara lain, *pertama*, mengangkat harkat dan martabat guru atas dedikasi, prestasi, dan pengabdian profesionalitasnya sebagai pendidik bangsa dihormati dan dihargai oleh masyarakat, pemerintah dan seluruh lapisan masyarakat Indonesia. *Kedua*, memberikan motivasi pada guru untuk meningkatkan prestasi, pengabdian, loyalitas dan dedikasi serta darma baktinya pada bangsa dan negara melalui pelaksanaan kompetensinya secara profesional sesuai kualifikasi masing-masing. *Ketiga*, meningkatkan kesetiaan dan loyalitas guru dalam melaksanakan pekerjaan/jabatannya sebagai sebuah profesi, meskipun bekerja di daerah yang terpencil atau terbelakang; daerah dengan kondisi masyarakat adat yang terpencil; daerah perbatasan dengan negara lain; daerah yang mengalami bencana alam; bencana sosial; atau daerah yang berada dalam keadaan darurat lain yang mengharuskan menjalani kehidupan secara prihatin.

Pemberian penghargaan kepada guru yang bertugas di Daerah Khusus/Terpencil bukanlah merupakan suatu kegiatan yang bersifat seremoni belaka. Penghargaan ini secara selektif dan kompetitif diberikan kepada dua orang guru sekolah dasar (SD) Daerah Khusus dari seluruh provinsi di Indonesia.

Masing-masing Dinas Pendidikan Provinsi diminta dan diharuskan menyeleksi dan mengirimkan dua orang guru daerah khusus, terdiri dari satu laki-laki dan satu perempuan yang berdedikasi tinggi untuk diberi penghargaan, baik yang berstatus sebagai guru pegawai negeri sipil (Guru PNS) maupun guru bukan PNS. Untuk dapat menerima penghargaan, guru SD berdedikasi yang bertugas di Daerah Khusus/Terpencil harus memenuhi kriteria umum dan khusus. Kriteria umum dimaksud antara lain beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa; setia dan taat kepada Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945; memiliki moralitas, kepribadian dan kelakuan yang terpuji; dapat dijadikan panutan oleh siswa, teman sejawat dan masyarakat sekitarnya; dan mencintai tugas dan tanggungjawabnya.

Kriteria khusus bagi guru SD Daerah Khusus untuk memperoleh penghargaan antara lain, *pertama*, dalam melaksanakan tugasnya senantiasa menunjukkan dedikasi luar biasa, pengabdian, kecakapan, kejujuran, dan kedisiplinan serta mempunyai komitmen yang tinggi dalam melaksanakan fungsi-fungsi profesionalnya dengan segala keterbatasan yang ada di daerah terpencil. *Kedua*, tidak pernah dijatuhi hukuman disiplin tingkat sedang atau tingkat berat berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. *Ketiga*, melaksanakan tugas sebagai guru di daerah khusus/terpencil sekurang-kurangnya selama lima tahun secara terus menerus atau

selama delapan tahun secara terputus-putus. *Keempat*, berusia minimal 40 tahun dan belum pernah menerima penghargaan yang sejenis di tingkat nasional. *Kelima*, responsif terhadap persoalan-persoalan yang aktual dalam masyarakat. *Keenam*, dengan keahlian yang dimilikinya membantu dalam memecahkan masalah sosial sehingga usahanya berupa sumbangan langsung bagi penanggulangan masalah-masala tersebut. *Ketujuh*, menunjukkan kepemimpinan dalam kepeloporan serta integritas kepribadiannya dalam mengamalkan keahliannya dalam masyarakat. Kedelapan, menyebarkan dan meneruskan ilmu dan keahlian yang dimilikinya kepada masyarakat dan menunjukkan hasil nyata berupa kemajuan dalam masyarakat.

3. Penghargaan bagi Guru PLB/PK Berdedikasi

Penghargaan bagi guru Pendidikan Luar Biasa/Pendidikan Khusus (PLB/PK) berdedikasi dilakukan sejak tahun 2004. Penghargaan ini diberikan kepada guru dengan maksud untuk mendorong motivasi, dedikasi, loyalitas dan profesionalisme guru PLB/PK, yang diharapkan akan berpengaruh positif pada kinerja dan prestasi kerjanya. Guru PLB/PK berdedikasi adalah guru yang memiliki dedikasi dan kinerja melampaui target yang ditetapkan satuan Pendidikan Khusus mencakup kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional; dan/atau menghasilkan karya kreatif atau inovatif yang diakui baik pada tingkat daerah, nasional dan/atau internasional; dan/atau secara langsung membimbing peserta didik yang berkebutuhan khusus sehingga mencapai prestasi di bidang intrakurikuler dan/atau ekstrakurikuler.

Seleksi pemilihan guru berdedikasi tingkat nasional dilaksanakan di Jakarta. Mereka berasal dari seluruh provinsi di Indonesia. Pemilihan guru PLB/PK berdedikasi ini dilaksanakan secara objektif, transparan, dan akuntabel. Pemberian penghargaan ini diharapkan dapat mendorong guru PLB/PK dalam meningkatkan kemampuan profesional yang diperlukan untuk membantu mempersiapkan SDM yang memiliki “kelainan” tertentu untuk siap menghadapi tantangan kehidupan masa depannya.

Dalam penetapan calon guru PLB/PK yang berdedikasi untuk diberi penghargaan, kriteria dedikasi dan prestasi yang menonjol bersifat kualitatif. Kriteria tersebut dapat dijadikan acuan atau pertimbangan dasar, sehingga guru PLB/PK berdedikasi yang terpilih untuk menerima penghargaan benar-benar layak dan dapat dipertanggungjawabkan kepada masyarakat.

Kriteria dedikasi dan prestasi dimaksud meliputi pelaksanaan tugas, hasil pelaksanaan tugas, dan sifat terpuji. Dimensi pelaksanaan tugas mencakup, *pertama*, konsisten dalam membuat persiapan mengajar yang standar bagi anak berkebutuhan khusus. *Kedua*,

kecakapan dalam melaksanakan pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus. *Ketiga*, keterampilan mengelola kelas sehingga tercipta suasana tertib. *Keempat*, kemampuan melaksanakan komunikasi yang efektif di kelas. *Kelima*, konsisten dalam melaksanakan evaluasi dan analisis hasil belajar peserta didik berkebutuhan khusus. *Keenam*, objektivitas dalam memberikan nilai kepada peserta didik berkebutuhan khusus.

Dimensi kemampuan menunjukkan hasil pelaksanaan tugas secara baik mencakup, *pertama*, penemuan metode/pendekatan yang inovatif, pengembangan/pengayaan materi dan/atau alat peraga baru dalam khusus. *Kedua*, dampak sosial/ budaya/ ekonomi/ lingkungan terhadap proses belajar mengajar yang dirasakan atas penemuan metode/pendekatan yang inovatif, pengembangan/pengayaan materi dan/atau alat peraga baru dalam pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus. *Ketiga*, kemampuan memprakarsai suatu kegiatan pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus. *Keempat*, memiliki sifat inovatif dan kreatif dalam memanfaatkan sumber/alat peraga yang ada di lingkungan setempat untuk kelancaran kegiatan belajar mengajar bagi anak berkebutuhan khusus. *Kelima*, mampu menghasilkan peserta didik yang terampil sesuai dengan tingkat kemampuan menurut jenis kebutuhan peserta didik.

Dimensi memiliki sifat terpuji antara lain mencakup kemampuan menyampaikan pendapat, secara lisan atau tertulis; kesediaan untuk mendengar/menghargai pendapat orang lain; sopan santun dan susila; disiplin kerja; tanggung jawab dan komitmen terhadap tugas; kerjasama; dan stabilitas emosi. Dimensi memiliki jiwa pendidik mencakup beberapa hal. *Pertama*, menyayangi dan mengayomi peserta didik berkebutuhan khusus. *Kedua*, memberikan bimbingan secara optimal kepada peserta didik berkebutuhan khusus. *Ketiga*, mampu mendeteksi kelemahan belajar peserta didik berkebutuhan khusus.

Pemilihan guru berprestasi serta pemberian penghargaan kepada guru SD di Daerah Khusus dan guru PLB/PK berdedikasi seperti disebutkan di atas merupakan agenda tahunan. Namun demikian, meski sifatnya kegiatan tahunan, program ini bukanlah sebuah kegiatan yang bersifat seremonial belaka. Pelembagaan program ini merupakan salah satu bukti kuatnya perhatian pemerintah dan masyarakat terhadap profesi guru. Tentu saja, di masa datang, kualitas dan kuantitas pemberian penghargaan kepada guru berprestasi dan berdedikasi senantiasa perlu ditingkatkan.

4. Penghargaan Tanda Kehormatan Satyalancana Pendidikan

Sejalan dengan disahkannya Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, guru berprestasi dan berdedikasi memiliki hak atas penghargaan sesuai dengan prestasi dan

dedikasinya. Penghargaan tersebut diberikan kepada guru pada satuan pendidikan atas dasar pengabdian, kesetiaan pada lembaga, berjasa pada negara, maupun menciptakan karya yang luar biasa.

Kriteria guru yang berhak menerima penghargaan Satyalancana Pendidikan, meliputi persyaratan umum dan persyaratan khusus. Persyaratan umum antara lain warga negara Indonesia; berakhlak dan berbudi pekerti baik; serta mempunyai nilai dalam DP3 amat baik untuk unsur kesetiaan dan sekurang-kurangnya bernilai baik untuk unsur lainnya. Persyaratan khusus meliputi, *pertama*, diutamakan yang bertugas/pernah bertugas di tempat terpencil atau tertinggal sekurang-kurangnya selama lima tahun terus menerus atau selama delapan tahun terputus-putus. *Kedua*, diutamakan yang bertugas/pernah bertugas di daerah perbatasan, konflik, dan bencana sekurang-kurangnya selama 3 tahun terus menerus atau selama 6 tahun terputus-putus. *Ketiga*, diutamakan yang bertugas selain di daerah khusus sekurang-kurangnya selama 8 tahun terus menerus dan bagi kepala sekolah sekurang-kurangnya bertugas 2 tahun. *Keempat*, berprestasi dan/atau berdedikasi luar biasa dalam melaksanakan tugas sekurang-kurangnya mendapat penghargaan tingkat nasional. *Kelima*, berperan aktif dalam kegiatan organisasi/asosiasi profesi guru, kegiatan kemasyarakatan dan pembangunan di berbagai sektor. *Keenam*, tidak pernah memiliki catatan pelanggaran atau menerima sanksi sedang dan berat menurut peraturan perundang-undangan.

5. Penghargaan bagi Guru yang Berhasil dalam Pembelajaran

Tujuan lomba keberhasilan guru dalam pembelajaran atau lomba sejenis dapat memotivasi guru untuk lebih meningkatkan profesionalismenya, khususnya dalam kemampuan perancangan, penyajian, penilaian proses dan hasil pembelajaran atau proses bimbingan kepada siswa; dan meningkatkan kebiasaan guru dalam mendokumentasikan hasil kegiatan pengembangan profesinya secara baik dan benar. Lomba keberhasilan guru dalam pembelajaran atau sejenisnya dilaksanakan melalui beberapa tahapan. *Pertama*, sosialisasi melalui berbagai media, antara lain penyusunan dan penyebaran poster dan leaflet. *Kedua*, penerimaan naskah. *Ketiga*, melakukan seleksi, baik seleksi administrasi maupun seleksi terhadap materi yang ditulis.

Para finalis melaksanakan presentasi dan wawancara di hadapan dewan juri yang memiliki keahlian di bidang masing-masing. Sejalan dengan itu, aktivitas yang dilakukan adalah sebagai berikut: penyusunan pedoman lomba keberhasilan guru dalam pembelajaran atau sejenisnya tingkat nasional; penilaian naskah lomba keberhasilan guru dalam pembelajaran atau sejenisnya tingkat nasional; penilaian penentuan nominasi pemenang lomba keberhasilan guru dalam pembelajaran atau sejenisnya tingkat nasional; penentuan pemenang

lomba keberhasilan guru dalam pembelajaran atau sejenisnya tingkat nasional; dan pemberian penghargaan pemenang lomba tingkat nasional.

Hasil yang dicapai dalam lomba tersebut adalah terhimpunnya berbagai pengalaman guru dalam merancang, menyajikan, dan menilai pembelajaran atau bimbingan dan konseling yang secara nyata mampu meningkatkan proses dan hasil belajar siswa, sehingga dapat dimanfaatkan oleh rekan guru yang memerlukan dicetak dalam bentuk buku yang berisi model-model keberhasilan dalam pembelajaran sebagai publikasi.

6. Penghargaan Guru Pemenang Olimpiade

Era globalisasi menuntut SDM yang bermutu tinggi dan siap berkompetisi, baik pada tataran nasional, regional, maupun internasional. Sejalan dengan itu, guru-guru bidang studi yang termasuk dalam skema Olimpiade Sains Nasional (OSN) merupakan salah satu diterminan utama peningkatan mutu proses dan hasil pembelajaran. Kegiatan OSN untuk Guru (ONS Guru) merupakan salah satu wahana untuk meningkatkan mutu proses dan hasil pembelajaran mata pelajaran yang tercakup dalam kerangka OSN.

Olimpiade Sains Nasional (OSN) untuk Guru merupakan wahana bagi guru menumbuhkembangkan semangat kompetisi dan meningkatkan kompetensi profesional atau akademik untuk memotivasi peningkatan kompetensinya dalam rangka mendorong mutu proses dan luaran pendidikan. Tujuannya adalah (1) menumbuhkan budaya kompetitif yang sehat di kalangan guru; (2) meningkatkan wawasan pengetahuan, motivasi, kompetensi, profesionalisme, dan kerja keras untuk mengembangkan IPTEK; (3) membina dan mengembangkan kesadaran ilmiah untuk mempersiapkan generasi muda dalam menghadapi masa kini dan yang akan datang; (4) mengangkat status guru sebagai penyandang profesi yang terhormat, mulia, bermartabat, dan terlindungi; dan (5) membangun komitmen mutu guru dan peningkatan mutu pendidikan dan pembelajaran secara lebih merata.

Kegiatan OSN Guru dilaksanakan secara berjenjang, mulai dari di tingkat kabupaten/kota, tingkat provinsi, sampai dengan tingkat nasional. Hadiah dan penghargaan diberikan kepada peserta OSN Guru sebagai motivasi untuk meningkatkan kegiatan pembelajaran dan kegiatan pendidikan lainnya. Hadiah bagi para pemenang tingkat kabupaten/kota dan tingkat provinsi pengaturannya diserahkan sepenuhnya kepada Pemerintah Daerah sesuai dengan kemampuan masing-masing. Kepada pemenang di tingkat nasional diberi hadiah dan penghargaan dari kementerian pendidikan.

7. Pembinaan dan Pemberdayaan Guru Berprestasi dan Guru Berdedikasi

Guru memiliki peran yang sangat penting dan strategis dalam membimbing peserta didik ke arah kedewasaan, kematangan dan kemandirian, sehingga guru sering dikatakan sebagai ujung tombak pendidikan. Untuk melaksanakan tugasnya, seorang guru tidak hanya memiliki kemampuan teknis edukatif, tetapi juga harus memiliki kepribadian yang dapat diandalkan sehingga menjadi sosok panutan bagi siswa, keluarga maupun masyarakat.

Selaras dengan kebijaksanaan pembangunan yang meletakkan pengembangan sumber daya manusia sebagai prioritas pembangunan nasional, kedudukan dan peran guru semakin bermakna strategis dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dalam menghadapi era global. Untuk itu, kemampuan profesional guru harus terus menerus ditingkatkan.

Prestasi yang telah dicapai oleh para guru berprestasi perlu terus dijaga dan dikembangkan, serta diimbaskan kepada guru lainnya. Oleh karena itu, sebagai tindak lanjut dari pelaksanaan pemilihan guru berprestasi, perlu dilaksanakan pembinaan dan pemberdayaannya agar pengetahuan dan wawasan mereka selalu berkembang sesuai dengan kemajuan ipteks.

Program kerjasama peningkatan mutu pendidik antarnegara Asia, dalam hal ini dengan *The Japan Foundation*, misalnya, merupakan kelanjutan program-program yang telah dilaksanakan sebelumnya. Program kerjasama ini dilaksanakan untuk memberikan penghargaan kepada guru berprestasi dengan memberikan pengalaman dan wawasan tentang penyelenggaraan pendidikan dan budaya di negara maju seperti Jepang untuk dijadikan bahan pembandingan dan diimplementasikan di tempat tugas mereka. Kontinuitas pelaksanaan program kerjasama ini sangat penting, karena sangat bermanfaat bagi para guru untuk meningkatkan pengetahuannya dalam melaksanakan tugas profesionalnya.

8. Penghargaan Lainnya

Penghargaan lainnya untuk guru dilakukan melalui program kerjasama pendidikan antarnegara, khususnya bagi mereka yang berprestasi. Kerjasama antarnegara ini dilakukan, baik di kawasan Asia maupun di kawasan lainnya. Kerjasama antarnegara bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan saling pengertian antaranggotanya.

Melalui kerjasama ini, guru-guru berprestasi yang terpilih diberi kesempatan untuk mengikuti pelatihan singkat bidang keahlian atau teknologi pembelajaran, studi kebudayaan, studi banding, dan sejenisnya. Kerjasama ini antara lain telah dilakukan dengan negara-negara Asean, Jepang, Australia, dan lain-lain.

Penghargaan lainnya yang diberikan kepada guru adalah Anugerah Konstitusi tingkat nasional bagi guru Pendidikan Kewarganegaraan (PKn) untuk semua jenis dan jenjang. Penerima penghargaan ini adalah guru-guru PKn terbaik yang diseleksi secara berjenjang mulai dari tingkat sekolah, kabupaten/kota, provinsi, sampai ke tingkat nasional.

Tunjangan Guru

Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen mengamanatkan bahwa dalam melaksanakan tugas keprofesian guru berhak memperoleh penghasilan di atas kebutuhan hidup minimum dan jaminan kesejahteraan sosial. Penghasilan di atas kebutuhan hidup minimum tersebut meliputi gaji pokok, tunjangan yang melekat pada gaji, serta penghasilan lain berupa tunjangan profesi, tunjangan fungsional, tunjangan khusus, dan maslahat tambahan yang terkait dengan tugasnya sebagai guru yang ditetapkan dengan prinsip penghargaan atas dasar prestasi.

Pemenuhan hak guru untuk memperoleh penghasilan didasari atas pertimbangan prestasi dan pengakuan atas profesionalitasnya. Dengan demikian, penghasilan dimaksud merupakan hak yang diterima oleh guru dalam bentuk finansial sebagai imbalan melaksanakan tugas keprofesian yang ditetapkan dengan prinsip penghargaan atas dasar prestasi dan mencerminkan martabat guru sebagai pendidik profesional.

Lahirnya Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen merupakan tonggak sejarah bagi peningkatan kesejahteraan guru di Indonesia. Menyusul lahirnya UU ini, pemerintah telah mengatur beberapa sumber penghasilan guru selain gaji pokok, yaitu tunjangan yang melekat pada gaji, serta penghasilan lain berupa tunjangan profesi, tunjangan fungsional, dan tunjangan khusus.

1. Tunjangan Profesi

Guru profesional dituntut oleh undang-undang memiliki kualifikasi akademik tertentu dan empat kompetensi yaitu pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional atau akademik. Sertifikasi guru merupakan proses untuk memberikan sertifikat pendidik kepada mereka. Sertifikat pendidik dimaksud merupakan pengakuan negara atas derajat keprofesionalan guru.

Seiring dengan proses sertifikasi inilah, pemerintah memberikan tunjangan profesi kepada guru. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen yang menamanatkan bahwa "Pemerintah memberikan tunjangan profesi kepada guruyang telah memiliki sertifikat pendidik yang diangkat oleh penyelenggara pendidikan dan/atau satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh masyarakat".

Pemberian tunjangan profesi diharapkan akan mampu mendorong dan memotivasi guru untuk terus meningkatkan kompetensi dan kinerja profesionalnya dalam melaksanakan tugas di sekolah sebagai pendidik, pengajar, pembimbing, pengarah, pelatih, dan penilai peserta didiknya.

Besarnya tunjangan profesi ini setara dengan satu kali gaji pokok guru yang diangkat oleh satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh pemerintah atau pemerintah daerah pada tingkat, masa kerja, dan kualifikasi yang sama. Guru yang sudah bersertifikat akan menerima tunjangan profesinya jika guru yang bersangkutan mampu membuktikan kinerjanya yaitu dengan mengajar 24 jam tatap muka per minggu dan persyaratan lainnya.

Guru akan menerima tunjangan profesi sampai yang bersangkutan berumur 60 tahun. Usia ini adalah batas pensiun bagi PNS guru. Setelah berusia 60 tahun guru tetap berhak mengajar di manapun, baik sebagai guru tidak tetap maupun guru tetap yayasan untuk sekolah swasta, dan menyandang predikat guru bersertifikat, namun tidak berhak lagi atas tunjangan profesi. Meski guru memiliki lebih dari satu sertifikat profesi pendidik, mereka hanya berhak atas "satu" tunjangan profesi.

Tunjangan profesi diberikan kepada semua guru yang telah memiliki sertifikat pendidik dan syarat lainnya, dengan cara pembayaran tertentu. Hal ini bermakna, bahwa guru bukan PNS pun akan mendapat tunjangan yang setara dengan guru PNS dengan kualifikasi akademik, masa kerja, serta kompetensi yang setara atau ekuivalen. Bagi guru bukan PNS, tunjangan profesi akan dibayarkan setelah yang bersangkutan disesuaikan jenjang jabatan dan keangkatannya melalui *impassing*. Tunjangan profesi tersebut dialokasikan dalam anggaran pendapatan dan belanja negara (APBN) dan/atau anggaran pendapatan dan belanja daerah (APBD) sebagaimana diamanatkan dalam Pasal 16 ayat (3) Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.

2. Tunjangan Fungsional

Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen Pasal 17 ayat (1) mengamanatkan Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah memberikan tunjangan fungsional kepada guru yang diangkat oleh satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh Pemerintah dan pemerintah daerah. Pasal 17 ayat (2) mengamanatkan bahwa subsidi tunjangan fungsional diberikan kepada guru yang bertugas di sekolah yang diselenggarakan oleh masyarakat. Sehingga dalam pelaksanaannya, tunjangan fungsional dan subsidi tunjangan fungsional ini dialokasikan dalam anggaran pendapatan dan belanja negara dan/atau anggaran pendapatan dan belanja daerah (Pasal 17 ayat (3)).

Besarnya tunjangan fungsional yang diberikan untuk guru PNS seharusnya sesuai dengan jenjang jabatan fungsional yang dimiliki. Namun saat ini baru diberikan tunjangan tenaga kependidikan berdasarkan pada golongan/ruang kepangkatan/jabatannya. Khusus mengenai besarnya subsidi tunjangan fungsional bagi guru bukan PNS, agaknya memerlukan aturan tersendiri, berikut persyaratannya.

3. Tunjangan Khusus

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2009 tentang Tunjangan Profesi Guru dan Dosen, Tunjangan Khusus Guru dan Dosen, serta Tunjangan Kehormatan Profesor merupakan komitmen Pemerintah untuk terus mengupayakan peningkatan kesejahteraan guru dan dosen, di samping peningkatan profesionalismenya. Sesuai dengan amanat Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen Pasal 18, disebutkan bahwa guru yang diangkat oleh Pemerintah atau Pemerintah Daerah dan ditugaskan di di daerah khusus berhak memperoleh tunjangan khusus yang diberikan setara dengan satu kali gaji pokok Pegawai Negeri Sipil yang bersangkutan.

Mengingat tunjangan khusus adalah tunjangan yang diberikan kepada guru di Daerah Khusus, sasaran dari program ini adalah guru yang bertugas di daerah khusus. Berdasarkan Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen yang dimaksudkan dengan Daerah Khusus adalah daerah yang terpencil atau terbelakang, daerah dengan kondisi masyarakat adat yang terpencil, daerah perbatasan dengan negara lain, daerah yang mengalami bencana alam, bencana sosial, atau daerah yang berada dalam keadaan darurat lain.

- a. Daerah terpencil atau terbelakang adalah daerah dengan faktor geografis yang relatif sulit dijangkau karena letaknya yang jauh di pedalaman, perbukitan/pegunungan, kepulauan, pesisir, dan pulau-pulau terpencil; dan daerah dengan faktor geomorfologis lainnya yang sulit dijangkau oleh jaringan transportasi maupun media komunikasi, dan tidak memiliki sumberdaya alam.
- b. Daerah dengan kondisi masyarakat adat yang terpencil adalah daerah yang mempunyai tingkat pendidikan, pengetahuan, dan keterampilan yang relatif rendah serta tidak dilibatkan dalam kelembagaan masyarakat adat dalam perencanaan dan pembangunan yang mengakibatkan daerah belum berkembang.
- c. Daerah perbatasan dengan negara lain adalah bagian dari wilayah negara yang terletak pada sisi dalam sepanjang batas wilayah Indonesia dengan negara lain, dalam hal batas wilayah negara di darat maupun di laut kawasan perbatasan berada di kecamatan; dan pulau kecil terluar dengan luas area kurang atau sama dengan 2.000 km² (dua ribu kilometer persegi) yang memiliki titik-titik

dasar koordinat geografis yang menghubungkan garis pangkal laut kepulauan sesuai dengan hukum Internasional dan Nasional.

- d. Daerah yang mengalami bencana alam yaitu daerah yang terletak di wilayah yang terkena bencana alam (gempa, longsor, gunung api, banjir, dsb) yang berdampak negatif terhadap layanan pendidikan dalam waktu tertentu.
- e. Daerah yang mengalami bencana sosial dan konflik sosial dapat menyebabkan terganggunya kegiatan pembangunan sosial dan ekonomi yang membahayakan guru dalam melaksanakan tugas dan layanan pendidikan dalam waktu tertentu.
- f. Daerah yang berada dalam keadaan darurat lain adalah daerah dalam keadaan yang sukar/sulit yang tidak tersangka-sangka mengalami bahaya, kelaparan dan sebagainya yang memerlukan penanggulangan dengan segera.

Tunjangan khusus yang besarnya setara dengan satu kali gaji pokok guru yang diangkat oleh satuan pendidikan yang diselenggarakan oleh Pemerintah atau pemerintah daerah pada tingkat, masa kerja, dan kualifikasi yang sama. Penetapan Daerah Khusus ini rumit dan tentatif adanya. Sebagai “katup pengaman” sejak tahun 2007, pemerintah memberikan bantuan kesejahteraan untuk guru yang bertugas di Daerah Khusus atau Daerah Terpencil di 199 kabupaten di Indonesia. Sampai tahun 2010 tunjangan tersebut mencapai Rp 1.350.000 per bulan.

Harapan yang ingin dicapai dari pemberian tunjangan khusus ini adalah selain meningkatkan kesejahteraan guru sebagai kompensasi daerah yang ditempati sangat sulit, juga memotivasi guru untuk tetap mengajar di sekolah tersebut. Pada sisi lain, pemberian tunjangan ini bisa sebagai insentif bagi guru baru untuk bersedia mengajar di Daerah Khusus ini. Belum terpenuhinya jumlah guru di daerah terpencil diharapkan juga semakin mudah dilakukan dengan insentif tunjangan khusus ini.

4. Maslahat Tambahan

Salah satu komponen penghasilan yang diberikan kepada guru dalam rangka implementasi Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen adalah pemberian maslahat tambahan yang terkait dengan tugasnya sebagai guru yang ditetapkan dengan prinsip penghargaan atas dasar prestasi (Pasal 15 ayat 1). Maslahat tambahan merupakan tambahan kesejahteraan yang diperoleh dalam bentuk tunjangan pendidikan, asuransi pendidikan, beasiswa, dan penghargaan bagi guru, serta kemudahan untuk memperoleh pendidikan bagi putra dan putri guru, pelayanan kesehatan, atau bentuk kesejahteraan lain, sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 ayat (1) Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.

Maslahat tambahan merupakan tambahan kesejahteraan yang diperoleh guru dari pemerintah dan/atau pemerintah daerah sebagaimana diamanatkan dalam Pasal 19 ayat (2), dimana pemerintah dan/atau pemerintah daerah menjamin terwujudnya masalah tambahan bagi guru. Tujuan pemberian masalah tambahan ini adalah untuk: (1) memberikan penghargaan terhadap prestasi, dedikasi, dan keteladanan guru dalam melaksanakan tugas; (2) memberikan penghargaan kepada guru sebelum purna tugas terhadap pengabdianya dalam dunia pendidikan; dan (3) memberikan kesempatan memperoleh pendidikan yang lebih baik dan bermutu kepada putra/putri guru yang memiliki prestasi tinggi. Dengan demikian, pemberian masalah tambahan akan bermanfaat untuk: (i) mengangkat citra, harkat, dan martabat profesi guru; (2) memberikan rasa hormat dan kebanggaan kepada penyandang profesi guru; (3) merangsang guru untuk tetap memiliki komitmen yang konsisten terhadap profesi guru hingga akhir masa bhakti; dan (4) meningkatnya motivasi guru dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya sebagai tenaga profesional.

Latihan dan Renungan

1. Apa yang dimaksud dengan perlindungan hukum bagi guru, dan berikan contohnya?
2. Apa yang dimaksud dengan perlindungan profesi bagi guru, dan berikan contohnya?
3. Apa yang dimaksud dengan perlindungan K3 bagi guru, dan berikan contohnya?
4. Apa yang dimaksud dengan perlindungan HaKI bagi guru, dan berikan contohnya?
5. Sebutkan beberapa jenis penghargaan yang diberikan kepada guru!
6. Sebutkan beberapa jenis tunjangan yang diterima oleh guru!
7. Apa yang dimaksud dengan pemberian kesejahteraan dan penghargaan kepada guru atas dasar prestasi kerja?
8. Sebutkan beberapa alasan, mengapa guru yang bertugas di Daerah Khusus/Terpencil perlu diberi tunjangan khusus?

F. ETIKA PROFESI

Topik ini berkaitan dengan etika profesi guru. Materi sajian terutama berkaitan dengan esensi etika profesi guru dalam pelaksanaan proses pendidikan dan pembelajaran secara profesional, baik di kelas, di luar kelas, maupun di masyarakat. Peserta PLPG diminta mengikuti materi pembelajaran secara individual, melaksanakan diskusi kelompok, menelaah kasus, membaca regulasi yang terkait, menjawab soal latihan, dan melakukan refleksi.

Profesi Guru sebagai Panggilan Jiwa

Sebelum era sekarang, telah lama profesi guru di Indonesia dipersepsi oleh masyarakat sebagai “profesi kelas dua”. Idealnya, pilihan seseorang untuk menjadi guru adalah “panggilan jiwa” untuk memberikan pengabdian pada sesama manusia dengan mendidik, mengajar, membimbing, dan melatih, yang diwujudkan melalui proses belajar-mengajar serta pemberian bimbingan dan pengarahan kepada siswa agar mencapai kedewasaan masing-masing. Dalam kenyataannya, menjadi guru tidak cukup sekadar untuk memenuhi panggilan jiwa, tetapi juga memerlukan seperangkat keterampilan dan kemampuan khusus.

Guru adalah profesi yang terhormat. Howard M. Vollmer dan Donald L. Mills (1966) mengatakan bahwa profesi adalah sebuah jabatan yang memerlukan kemampuan intelektual khusus, yang diperoleh melalui kegiatan belajar dan pelatihan yang bertujuan untuk menguasai keterampilan atau keahlian dalam melayani atau memberikan advis pada orang lain, dengan memperoleh upah atau gaji dalam jumlah tertentu.

Guru profesional memiliki arena khusus untuk berbagi minat, tujuan, dan nilai-nilai profesional serta kemanusiaan mereka. Dengan sikap dan sifat semacam itu, guru profesional memiliki kemampuan melakukan profesionalisasi secara terus-menerus, memotivasi-diri, mendisiplinkan dan meregulasi diri, mengevaluasi-diri, kesadaran-diri, mengembangkan-diri, berempati, menjalin hubungan yang efektif. Guru profesional adalah pembelajar sejati dan menjunjung tinggi kode etik dalam bekerja. Menurut Danim (2010) secara akademik guru profesional bercirikan seperti berikut ini.

1. Mumpuni kemampuan profesionalnya dan siap diuji atas kemampuannya itu.
2. Memiliki kemampuan berintegrasi antarguru dan kelompok lain yang “seprofesi” dengan mereka melalui kontrak dan aliansi sosial.
3. Melepaskan diri dari belenggu kekuasaan birokrasi, tanpa menghilangkan makna etika kerja dan tata santun berhubungan dengan atasannya.

4. Memiliki rencana dan program pribadi untuk meningkatkan kompetensi, dan gemar melibatkan diri secara individual atau kelompok seminat untuk merangsang pertumbuhan diri.
5. Berani dan mampu memberikan masukan kepada semua pihak dalam rangka perbaikan mutu pendidikan dan pembelajaran, termasuk dalam penyusunan kebijakan bidang pendidikan.
6. Siap bekerja secara tanpa diatur, karena sudah bisa mengatur dan mendisiplinkan dirinya.
7. Siap bekerja tanpa diseru atau diancam, karena sudah bisa memotivasi dan mengatur dirinya.
8. Secara rutin melakukan evaluasi-diri untuk mendapatkan umpan balik demi perbaikan-diri.
9. Memiliki empati yang kuat.
10. Mampu berkomunikasi secara efektif dengan siswa, kolega, komunitas sekolah, dan masyarakat.
11. Menjunjung tinggi etika kerja dan kaidah-kaidah hubungan kerja.
12. Menjunjung tinggi Kode Etik organisasi tempatnya bernaung.
13. Memiliki kesetiaan (*loyalty*) dan kepercayaan (*trust*), dalam makna tersebut mengakui keterkaitannya dengan orang lain dan tidak mementingkan diri sendiri.
14. Adanya kebebasan diri dalam beraktualisasi melalui kegiatan lembaga-lembaga sosial dengan berbagai ragam perspektif.

Dari sisi pandang lain, dapat dijelaskan bahwa suatu profesi mempunyai seperangkat elemen inti yang membedakannya dengan pekerjaan lainnya. Seseorang penyandang profesi dapat disebut profesional manakala elemen-elemen inti itu sudah menjadi bagian integral dari kehidupannya. Danim (2010) merangkum beberapa hasil studi para ahli mengenai sifat-sifat atau karakteristik-karakteristik profesi seperti berikut ini.

- a. *Kemampuan intelektual yang diperoleh melalui pendidikan.* Pendidikan dimaksud adalah jenjang pendidikan tinggi. Termasuk dalam kerangka ini, pelatihan-pelatihan khusus yang berkaitan dengan keilmuan yang dimiliki oleh seorang penyandang profesi.
- b. *Memiliki pengetahuan spesialisasi.* Pengetahuan spesialisasi adalah sebuah kekhususan penguasaan bidang keilmuan tertentu. Siapa saja bisa menjadi "guru", akan tetapi guru yang sesungguhnya memiliki spesialisasi bidang studi (*subject matter*) dan penguasaan metodologi pembelajaran.
- c. *Memiliki pengetahuan praktis yang dapat digunakan langsung oleh orang lain atau klien.* Pengetahuan khusus itu bersifat aplikatif, dimana aplikasi didasari atas kerangka teori yang jelas dan teruji. Makin spesialis seseorang, makin mendalam pengetahuannya di bidang itu, dan makin akurat pula layanannya kepada klien. Dokter umum, misalnya, berbeda pengetahuan teoritis dan pengalaman

praktisnya dengan dokter spesialis. Seorang guru besar idealnya berbeda pengetahuan teoritis dan praktiknya dibandingkan dengan dosen atau tenaga akademik biasa.

- d. *Memiliki teknik kerja yang dapat dikomunikasikan atau communicable.* Seorang guru harus mampu berkomunikasi sebagai guru, dalam makna apa yang disampaikannya dapat dipahami oleh peserta didik.
- e. *Memiliki kapasitas mengorganisasikan kerja secara mandiri atau self-organization.* Istilah mandiri di sini berarti kewenangan akademiknya melekat pada dirinya. Pekerjaan yang dia lakukan dapat dikelola sendiri, tanpa bantuan orang lain, meski tidak berarti menafikan bantuan atau mereduksi semangat kolegialitas.
- f. *Mementingkan kepentingan orang lain (altruism).* Seorang guru harus siap memberikan layanan kepada anak didiknya pada saat bantuan itu diperlukan, apakah di kelas, di lingkungan sekolah, bahkan di luar sekolah. Di dunia kedokteran, seorang dokter harus siap memberikan bantuan, baik dalam keadaan normal, emergensi, maupun kebetulan, bahkan saat dia sedang istirahat sekalipun.
- g. *Memiliki kode etik.* Kode etik ini merupakan norma-norma yang mengikat guru dalam bekerja.
- h. *Memiliki sanksi dan tanggungjawab komunitas.* Manakala terjadi "malpraktik", seorang guru harus siap menerima sanksi pidana, sanksi dari masyarakat, atau sanksi dari atasannya. Ketika bekerja, guru harus memiliki tanggungjawab kepada komunitas, terutama anak didiknya. Replika tanggungjawab ini menjelma dalam bentuk disiplin mengajar, disiplin dalam melaksanakan segala sesuatu yang berkaitan dengan tugas-tugas pembelajaran.
- i. *Mempunyai sistem upah.* Sistem upah yang dimaksudkan di sini adalah standar gaji. Di dunia kedokteran, sistem upah dapat pula diberi makna sebagai tarif yang ditetapkan dan harus dibayar oleh orang-orang yang menerima jasa layanan darinya.
- j. *Budaya profesional.* Budaya profesi, bisa berupa penggunaan simbol-simbol yang berbeda dengan simbol-simbol untuk profesi lain.

Definisi

Berbicara mengenai Kode Etik Guru dan etika profesi guru dengan segala dimensinya tidak terlepas dengan dimensi organisasi atau asosiasi profesi guru dan kewenangannya, Kode Etik Guru itu sendiri, Dewan Kehormatan Guru, pembinaan etika profesi guru, dan lain-lain. Oleh karena itu, beberapa frasa yang terkait dengan ini perlu didefinisikan.

1. Organisasi atau asosiasi profesi guru adalah perkumpulan yang berbadan hukum yang didirikan dan diurus oleh guru atau penyandang profesi sejenis untuk mengembangkan profesionalitas anggotanya.

2. Kewenangan organisasi atau asosiasi profesi guru adalah kekuatan legal yang dimilikinya dalam menetapkan dan menegakkan kode etik guru, melakukan pembinaan dan pengembangan profesi guru, dan memajukan pendidikan nasional.
3. Kode Etik Guru adalah norma dan asas yang disepakati dan diterima oleh guru-guru Indonesia sebagai pedoman sikap dan perilaku dalam melaksanakan tugas profesi sebagai pendidik, anggota masyarakat, dan warga negara.
4. Dewan Kehormatan Guru adalah perangkat kelengkapan organisasi atau asosiasi profesi guru yang dibentuk untuk menjalankan tugas dalam memberikan saran, pendapat, pertimbangan, penilaian, penegakkan, dan pelanggaran disiplin organisasi dan etika profesi guru.
5. Pedoman sikap dan perilaku adalah nilai-nilai moral yang membedakan perilaku guru yang baik dan buruk, yang boleh dan tidak boleh dilaksanakan selama menunaikan tugas-tugas profesionalnya untuk mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik, serta pergaulan sehari-hari di dalam dan di luar sekolah.
6. Pembinaan etika profesi adalah proses kerja yang dilakukan secara sistematis untuk menciptakan kondisi agar guru berbuat sesuai dengan norma-norma yang dibolehkan dan menghindari norma-norma yang dilarang dalam proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah, serta menjalani kehidupan di masyarakat.

Guru dan Keanggotaan Organisasi Profesi

Undang-undang No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen mengamanatkan bahwa guru wajib menjadi anggota organisasi atau asosiasi profesi. Pembentukan organisasi atau asosiasi profesi dimaksud dilakukan sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Konsekuensi logis dari amanat UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, bahwa guru wajib:

1. Menjadi anggota organisasi atau asosiasi profesi sesuai dengan peraturan perundang-undangan
2. Menjunjung tinggi nama dan kehormatan organisasi serta Kode Etik Guru dan Ikrar atau Janji Guru yang ditetapkan oleh organisasi atau asosiasinya masing-masing.
3. Mematuhi Anggaran Dasar, Anggaran Rumah Tangga, serta peraturan-peraturan dan disiplin yang ditetapkan oleh organisasi atau asosiasinya masing-masing.
4. Melaksanakan program organisasi atau asosiasi profesi guru secara aktif.
5. Memiliki nomor registrasi sebagai anggota organisasi atau asosiasi profesi guru dimana dia terdaftar sebagai anggota.

6. Memiliki Kartu Anggota organisasi atau asosiasi profesi dimana dia terdaftar sebagai anggota.
7. Mematuhi peraturan dan disiplin organisasi atau asosiasi profesi dimana dia terdaftar sebagai anggota.
8. Melaksanakan program, tugas, serta misi organisasi atau asosiasi profesi dimana dia terdaftar sebagai anggota.
9. Guru yang belum menjadi anggota organisasi atau asosiasi profesi guru harus memilih organisasi atau asosiasi profesi guru yang pembentukannya sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

Esensi Kode Etik dan Etika Profesi

Guru Indonesia harus menyadari bahwa jabatan guru adalah suatu profesi yang terhormat, terlindungi, bermartabat, dan mulia. Karena itu, ketika bekerja mereka harus menjunjung tinggi etika profesi. Mereka mengabdikan diri dan berbakti untuk mencerdaskan kehidupan bangsa dan meningkatkan kualitas manusia Indonesia yang beriman, bertakwa, dan berakhlak mulia serta menguasai ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni dalam mewujudkan masyarakat yang maju, adil, makmur, dan beradab.

Guru Indonesia selalu tampil secara profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Mereka memiliki kehandalan yang tinggi sebagai sumber daya utama untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, yaitu berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Penyandang profesu guru adalah insan yang layak ditiru dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara, khususnya oleh peserta didik. Dalam melaksanakan tugas, mereka harus berpegang teguh pada prinsip "*ing ngarso sung tulodho, ing madya mangun karso, tut wuri handayani*". Untuk itu, pihak-pihak yang berkepentingan selayaknya tidak mengabaikan peranan guru dan profesinya, agar bangsa dan negara dapat tumbuh sejajar dengan dengan bangsa lain di negara maju, baik pada masa sekarang maupun masa yang akan datang.

Dalam melaksanakan tugas profesinya, guru Indonesia menyadari sepenuhnya bahwa perlu ditetapkan Kode Etik Guru Indonesia (KEGI) sebagai pedoman bersikap dan berperilaku yang mengejewantah dalam bentuk nilai-nilai moral dan etika dalam jabatan guru sebagai pendidik putera-puteri bangsa. KEGI yang tercermin dalam tindakan nyata itulah yang disebut etika profesi atau menjalankan profesi secara beretika. Di Indonesia, guru dan organisasi profesi guru bertanggungjawab atas pelaksanaan KEGI. Kode Etik harus mengintegral pada perilaku guru.

Disamping itu, guru dan organisasi guru berkewajiban mensosialisasikan Kode Etik dimaksud kepada rekan sejawat, penyelenggara pendidikan, masyarakat, dan pemerintah. Bagi guru, Kode Etik tidak boleh dilanggar, baik sengaja maupun tidak.

Dengan demikian, sebagai tenaga profesional, guru bekerja dipandu oleh Kode Etik. Kode Etik profesi guru dirumuskan dan disepakati oleh organisasi atau asosiasi profesi guru. Kode Etik dimaksud merupakan standar etika kerja bagi penyandang profesi guru. Di dalam UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen disebutkan bahwa "Guru membentuk organisasi atau asosiasi profesi yang bersifat independen." Organisasi atau asosiasi profesi guru berfungsi untuk memajukan profesi, meningkatkan kompetensi, karier, wawasan kependidikan, perlindungan profesi, kesejahteraan, dan pengabdian kepada masyarakat.

Sejalan dengan itu UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen mengamanatkan bahwa guru wajib menjadi anggota organisasi atau asosiasi profesi. Pembentukan organisasi atau asosiasi profesi dimaksud dilakukan sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Pada sisi lain UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen mengamanatkan bahwa untuk menjaga dan meningkatkan kehormatan dan martabat guru dalam pelaksanaan tugas keprofesian, organisasi atau asosiasi profesi guru membentuk Kode Etik. Kode Etik dimaksud berisi norma dan etika yang mengikat perilaku guru dalam pelaksanaan tugas keprofesian.

Rumusan Kode Etik Guru Indonesia

Ketika melaksanakan tugas profesinya, guru Indonesia harus menyadari sepenuhnya, bahwa Kode Etik Guru (KEG), Kode Etik Guru Indonesia (KEGI), atau nama lain sesuai dengan yang disepakati oleh organisasi atau asosiasi profesi guru, merupakan pedoman bersikap dan berperilaku yang mengejawantah dalam bentuk nilai-nilai moral dan etika jabatan guru. Dengan demikian, guru harus menyadari bahwa jabatan mereka merupakan suatu profesi yang terhormat, terlindungi, bermartabat, dan mulia. Di sinilah esensi bahwa guru harus mampu memahami, menghayati, mengamalkan, dan menegakkan Kode Etik Guru dalam menjalankan tugas-tugas profesional dan menjalani kehidupan di masyarakat.

Ketaatan guru pada Kode Etik akan mendorong mereka berperilaku sesuai dengan norma-norma yang dibolehkan dan menghindari norma-norma yang dilarang oleh etika profesi yang ditetapkan oleh organisasi atau asosiasi profesinya selama menjalankan tugas-tugas profesional dan kehidupan sebagai warga negara dan anggota masyarakat. Dengan demikian, aktualisasi diri guru dalam melaksanakan proses pendidikan dan pembelajaran secara profesional, bermartabat, dan beretika akan terwujud. Dampak ikutannya adalah, proses pendidikan dan pembelajaran yang memenuhi kriteria edukatif berjalan secara efektif dan efisien di sekolah.

Kode Etik Guru dibuat oleh organisasi atau asosiasi profesi guru. Persatuan Guru Republik Indonesia (PGRI), misalnya, telah membuat Kode Etik Guru yang disebut dengan Kode Etik Guru Indonesia (KEGI). KEGI ini merupakan hasil Konferensi Pusat PGRI Nomor V/Konpus II/XIX/2006 tanggal 25 Maret 2006 di Jakarta yang disahkan pada Kongres XX PGRI No. 07/Kongres/XX/PGRI/2008 tanggal 3 Juli 2008 di Palembang. KEGI ini dapat menjadi Kode Etik tunggal bagi setiap orang yang menyanggah profesi guru di Indonesia atau menjadi referensi bagi organisasi atau asosiasi profesi guru selain PGRI untuk merumuskan Kode Etik bagi anggotanya.

KEGI versi PGRI seperti disebutkan di atas telah diterbitkan Departemen Pendidikan Nasional (sekarang Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan) bersama Pengurus Besar Persatuan Guru Republik Indonesia (PB-PGRI) tahun 2008. Dalam kata pengantar penerbitan publikasi KEGI dari pihak kementerian disebutkan bahwa "semua guru di Indonesia dapat memahami, menginternalisasi, dan menunjukkan perilaku keseharian sesuai dengan norma dan etika yang tertuang dalam KEGI ini." Berikut ini disajikan substansi esensial dari KEGI yang ditetapkan oleh PGRI sebagaimana dimaksud. Sangat mungkin beberapa organisasi atau asosiasi profesi guru selain PGRI telah memuat rumusan Kode Etik Guru yang sudah disepakati. Kalau memang demikian, itu pun selayaknya menjadi acuan guru dalam menjalankan tugas keprofesian.

1. Hubungan Guru dengan Peserta Didik

- a. Guru berperilaku secara profesional dalam melaksanakan tugas mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, serta mengevaluasi proses dan hasil pembelajaran.
- b. Guru membimbing peserta didik untuk memahami, menghayati, dan mengamalkan hak-hak dan kewajibannya sebagai individu, warga sekolah, dan anggota masyarakat.
- c. Guru mengakui bahwa setiap peserta didik memiliki karakteristik secara individual dan masing-masingnya berhak atas layanan pembelajaran.
- d. Guru menghimpun informasi tentang peserta didik dan menggunakannya untuk kepentingan proses kependidikan.
- e. Guru secara perseorangan atau bersama-sama secara terus-menerus harus berusaha menciptakan, memelihara, dan mengembangkan suasana sekolah yang menyenangkan sebagai lingkungan belajar yang efektif dan efisien bagi peserta didik.
- f. Guru menjalin hubungan dengan peserta didik yang dilandasi rasa kasih sayang dan menghindarkan diri dari tindak kekerasan fisik yang di luar batas kaidah pendidikan.
- g. Guru berusaha secara manusiawi untuk mencegah setiap gangguan yang dapat mempengaruhi perkembangan negatif bagi peserta didik.

- h. Guru secara langsung mencurahkan usaha-usaha profesionalnya untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan keseluruhan kepribadiannya, termasuk kemampuannya untuk berkarya.
- i. Guru menjunjung tinggi harga diri, integritas, dan tidak sekali-kali merendahkan martabat peserta didiknya.
- j. Guru bertindak dan memandang semua tindakan peserta didiknya secara adil.
- k. Guru berperilaku taat asas kepada hukum dan menjunjung tinggi kebutuhan dan hak-hak peserta didiknya.
- l. Guru terpanggil hati nurani dan moralnya untuk secara tekun dan penuh perhatian bagi pertumbuhan dan perkembangan peserta didiknya.
- m. Guru membuat usaha-usaha yang rasional untuk melindungi peserta didiknya dari kondisi-kondisi yang menghambat proses belajar, menimbulkan gangguan kesehatan, dan keamanan.
- n. Guru tidak boleh membuka rahasia pribadi peserta didiknya untuk alasan-alasan yang tidak ada kaitannya dengan kepentingan pendidikan, hukum, kesehatan, dan kemanusiaan.
- o. Guru tidak boleh menggunakan hubungan dan tindakan profesionalnya kepada peserta didik dengan cara-cara yang melanggar norma sosial, kebudayaan, moral, dan agama.
- p. Guru tidak boleh menggunakan hubungan dan tindakan profesional dengan peserta didiknya untuk memperoleh keuntungan-keuntungan pribadi.

2. Hubungan Guru dengan Orangtua/Wali Siswa

- a. Guru berusaha membina hubungan kerjasama yang efektif dan efisien dengan orangtua/wali siswa dalam melaksanakan proses pendidikan.
- b. Guru memberikan informasi kepada orangtua/wali secara jujur dan objektif mengenai perkembangan peserta didik.
- c. Guru merahasiakan informasi setiap peserta didik kepada orang lain yang bukan orangtua/walinya.
- d. Guru memotivasi orangtua/wali siswa untuk beradaptasi dan berpartisipasi dalam memajukan dan meningkatkan kualitas pendidikan.
- e. Guru berkomunikasi secara baik dengan orangtua/wali siswa mengenai kondisi dan kemajuan peserta didik dan proses kependidikan pada umumnya.
- f. Guru menjunjung tinggi hak orangtua/wali siswa untuk berkonsultasi dengannya berkaitan dengan kesejahteraan, kemajuan, dan cita-cita anak atau anak-anak akan pendidikan.

- g. Guru tidak boleh melakukan hubungan dan tindakan profesional dengan orangtua/wali siswa untuk memperoleh keuntungan-keuntungan pribadi.

3. Hubungan Guru dengan Masyarakat

- a. Guru menjalin komunikasi dan kerjasama yang harmonis, efektif, dan efisien dengan masyarakat untuk memajukan dan mengembangkan pendidikan.
- b. Guru mengakomodasikan aspirasi masyarakat dalam mengembangkan dan meningkatkan kualitas pendidikan dan pembelajaran.
- c. Guru peka terhadap perubahan-perubahan yang terjadi dalam masyarakat.
- d. Guru bekerjasama secara arif dengan masyarakat untuk meningkatkan prestise dan martabat profesinya.
- e. Guru melakukan semua usaha untuk secara bersama-sama dengan masyarakat berperan aktif dalam pendidikan dan meningkatkan kesejahteraan peserta didiknya.
- f. Guru memberikan pandangan profesional, menjunjung tinggi nilai-nilai agama, hukum, moral, dan kemanusiaan dalam berhubungan dengan masyarakat.
- g. Guru tidak boleh membocorkan rahasia sejawat dan peserta didiknya kepada masyarakat.
- h. Guru tidak boleh menampilkan diri secara eksklusif dalam kehidupan bermasyarakat.

4. Hubungan Guru dengan Sekolah dan Rekan Sejawat

- a. Guru memelihara dan meningkatkan kinerja, prestasi, dan reputasi sekolah.
- b. Guru memotivasi diri dan rekan sejawat secara aktif dan kreatif dalam melaksanakan proses pendidikan.
- c. Guru menciptakan suasana sekolah yang kondusif.
- d. Guru menciptakan suasana kekeluargaan di didalam dan luar sekolah.
- e. Guru menghormati rekan sejawat.
- f. Guru saling membimbing antarsesama rekan sejawat.
- g. Guru menjunjung tinggi martabat profesionalisme dan hubungan kesejawatan dengan standar dan kearifan profesional.
- h. Guru dengan berbagai cara harus membantu rekan-rekan juniornya untuk tumbuh secara profesional dan memilih jenis pelatihan yang relevan dengan tuntutan profesionalitasnya.
- i. Guru menerima otoritas kolega seniornya untuk mengekspresikan pendapat-pendapat profesional berkaitan dengan tugas-tugas pendidikan dan pembelajaran.

- j. Guru membasiskan-diri pada nilai-nilai agama, moral, dan kemanusiaan dalam setiap tindakan profesional dengan sejawat.
- k. Guru memiliki beban moral untuk bersama-sama dengan sejawat meningkatkan keefektifan pribadi sebagai guru dalam menjalankan tugas-tugas profesional pendidikan dan pembelajaran.
- l. Guru mengoreksi tindakan-tindakan sejawat yang menyimpang dari kaidah-kaidah agama, moral, kemanusiaan, dan martabat profesionalnya.
- m. Guru tidak boleh mengeluarkan pernyataan-pernyataan keliru berkaitan dengan kualifikasi dan kompetensi sejawat atau calon sejawat.
- n. Guru tidak boleh melakukan tindakan dan mengeluarkan pendapat yang akan merendahkan marabat pribadi dan profesional sejawatnya.
- o. Guru tidak boleh mengoreksi tindakan-tindakan profesional sejawatnya atas dasar pendapat siswa atau masyarakat yang tidak dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.
- p. Guru tidak boleh membuka rahasia pribadi sejawat kecuali untuk pertimbangan-pertimbangan yang dapat dilegalkan secara hukum.
- q. Guru tidak boleh menciptakan kondisi atau bertindak yang langsung atau tidak langsung akan memunculkan konflik dengan sejawat.

5. Hubungan Guru dengan Profesi

- a. Guru menjunjung tinggi jabatan guru sebagai sebuah profesi.
- b. Guru berusaha mengembangkan dan memajukan disiplin ilmu pendidikan dan bidang studi yang diajarkan.
- c. Guru terus menerus meningkatkan kompetensinya.
- d. Guru menunjang tinggi tindakan dan pertimbangan pribadi dalam menjalankan tugas-tugas profesional dan bertanggungjawab atas konsekuensinya.
- e. Guru menerima tugas-tugas sebagai suatu bentuk tanggungjawab, inisiatif individual, dan integritas dalam tindakan-tindakan profesional lainnya.
- f. Guru tidak boleh melakukan tindakan dan mengeluarkan pendapat yang akan merendahkan martabat profesionalnya.
- g. Guru tidak boleh menerima janji, pemberian, dan pujian yang dapat mempengaruhi keputusan atau tindakan-tindakan profesionalnya.
- h. Guru tidak boleh mengeluarkan pendapat dengan maksud menghindari tugas-tugas dan tanggungjawab yang muncul akibat kebijakan baru di bidang pendidikan dan pembelajaran.

6. Hubungan Guru dengan Organisasi Profesi

- a. Guru menjadi anggota organisasi profesi guru dan berperan serta secara aktif dalam melaksanakan program-program organisasi bagi kepentingan kependidikan.
- b. Guru memantapkan dan memajukan organisasi profesi guru yang memberikan manfaat bagi kepentingan kependidikan.
- c. Guru aktif mengembangkan organisasi profesi guru agar menjadi pusat informasi dan komunikasi pendidikan untuk kepentingan guru dan masyarakat.
- d. Guru menunjung tinggi tindakan dan pertimbangan pribadi dalam menjalankan tugas-tugas organisasi profesi dan bertanggungjawab atas konsekuensinya.
- e. Guru menerima tugas-tugas organisasi profesi sebagai suatu bentuk tanggungjawab, inisiatif individual, dan integritas dalam tindakan-tindakan profesional lainnya.
- f. Guru tidak boleh melakukan tindakan dan mengeluarkan pendapat yang dapat merendahkan martabat dan eksistensi organisasi profesinya.
- g. Guru tidak boleh mengeluarkan pendapat dan bersaksi palsu untuk memperoleh keuntungan pribadi dari organisasi profesinya.
- h. Guru tidak boleh menyatakan keluar dari keanggotaan sebagai organisasi profesi tanpa alasan yang dapat dipertanggungjawabkan.

7. Hubungan Guru dengan Pemerintah

- a. Guru memiliki komitmen kuat untuk melaksanakan program pembangunan bidang pendidikan sebagaimana ditetapkan dalam UUD 1945, UU Tentang Sistem Pendidikan Nasional, Undang-Undang Tentang Guru dan Dosen, dan ketentuan perundang-undangan lainnya.
- b. Guru membantu program pemerintah untuk mencerdaskan kehidupan yang berbudaya.
- c. Guru berusaha menciptakan, memelihara dan meningkatkan rasa persatuan dan kesatuan dalam kehidupan berbangsa dan bernegara berdasarkan Pancasila dan UUD 1945.
- d. Guru tidak boleh menghindari kewajiban yang dibebankan oleh pemerintah atau satuan pendidikan untuk kemajuan pendidikan dan pembelajaran.
- e. Guru tidak boleh melakukan tindakan pribadi atau kedinasan yang berakibat pada kerugian negara.

Pelanggaran dan Sanksi

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, Kode Etik Guru merupakan pedoman sikap dan perilaku yang bertujuan menempatkan guru sebagai profesi terhormat, mulia, dan bermartabat yang dilindungi undang-

undang. Kode Etik Guru, karenanya, berfungsi sebagai seperangkat prinsip dan norma moral yang melandasi pelaksanaan tugas dan layanan profesional guru dalam hubungannya dengan peserta didik, orangtua/wali siswa, sekolah dan rekan seprofesi, organisasi atau asosiasi profesi, dan pemerintah sesuai dengan nilai-nilai agama, pendidikan, sosial, etika, dan kemanusiaan. Untuk tujuan itu, Kode Etik Guru dikembangkan atas dasar nilai-nilai dasar sebagai sumber utamanya, yaitu: (1) agama dan Pancasila; (2) kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional; dan (3) nilai jatidiri, harkat, dan martabat manusia yang meliputi perkembangan kesehatan jasmaniah, emosional, intelektual, sosial, dan spiritual.

Pada sisi lain UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen mengamanatkan bahwa untuk menjaga dan meningkatkan kehormatan dan martabat guru dalam pelaksanaan tugas keprofesian, organisasi atau asosiasi profesi guru membentuk Kode Etik. Kode Etik dimaksud berisi norma dan etika yang mengikat perilaku guru dalam pelaksanaan tugas keprofesian.

Setiap pelanggaran adalah perilaku menyimpang dan/atau tidak melaksanakana KEGI dan ketentuan perundangan yang berlaku yang berkaitan dengan profesi guru. Guru yang melanggar KEGI dikenakan sanksi sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku pada organisasi profesi atau menurut aturan negara.

Tentu saja, guru tidak secara serta-merta dapat disanksi karena tuduhan melanggar Kode Etik profesinya. Pemberian sanksi itu berdasarkan atas rekomendasi objektif. Pemberian rekomendasi sanksi terhadap guru yang melakukan pelanggaran terhadap KEGI merupakan wewenang Dewan Kehormatan Guru Indonesia (DKGI). Pemberian sanksi oleh DKGI sebagaimana harus objektif, tidak diskriminatif, dan tidak bertentangan dengan anggaran dasar organisasi profesi serta peraturan perundang-undangan.

Rekomendasi DKGI wajib dilaksanakan oleh organisasi profesi guru. Tentu saja, istilah wajib ini normatif sifatnya. Sanksi dimaksud merupakan upaya pembinaan kepada guru yang melakukan pelanggaran dan untuk menjaga harkat dan martabat profesi guru. Selain itu, siapapun yang mengetahui telah terjadi pelanggaran KEGI wajib melapor kepada DKGI, organisasi profesi guru, atau pejabat yang berwenang. Tentu saja, setiap pelanggar dapat melakukan pembelaan diri dengan/atau tanpa bantuan organisasi profesi guru dan/atau penasehat hukum menurut jenis pelanggaran yang dilakukan dihadapan DKGI.

Latihan dan Renungan

1. Apa esensi etika profesi guru?
2. Sebutkan karakteristik utama profesi guru!
3. Mengapa guru harus memiliki komitmen terhadap Kode Etik?
4. Mengapa UU No. 14 Tahun 2005 mewajibkan guru menjadi anggota organisasi profesi?
5. Apa implikasi kewajiban menjadi anggota organisasi profesi bagi guru?
6. Apa peran DKGI dalam kerangka penegakan Kode Etik Guru?

REFLEKSI AKHIR

Materi sajian pada bagian ini berupa refleksi akhir Sajian materi ini dimaksudkan sebagai penutup dan refleksi atas materi utama yang disajikan pada bab-bab sebelumnya. Oleh karena kebijakan pembinaan dan pengembangan guru senantiasa bermetamorfosis, peserta PLPG yang sudah dinyatakan lulus sekalipun diharapkan tetap mengikuti perkembangan kebijakan lanjutan.

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Aktualitas fungsi pendidikan memungkinkan berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Guru memegang peranan yang sangat strategis dalam kerangka menjalankan fungsi dan mewujudkan tujuan pendidikan nasional sebagaimana disebutkan di atas. Peserta didik sekarang merupakan manusia masa depan yang diharapkan mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, terampil, berwatak dan berkarakter kebangsaan, serta menjadi insan agamais.

Peran guru nyaris tidak bisa digantikan oleh yang lain, apalagi di dalam masyarakat yang multikultural dan multidimensional, dimana peran teknologi untuk menggantikan tugas-tugas guru masih sangat minim. Kalau pun teknologi pembelajaran tersedia mencukupi, peran guru yang sesungguhnya tidak akan tergantikan. Sejarah pendidikan di Indonesia telah mencatatkan bahwa profesi guru sebagai profesi yang disadari pentingnya dan diakui peran strategisnya bagi pembangunan masa depan bangsa.

Pembinaan dan pengembangan profesi guru harus sejalan dengan kegiatan sejenis bagi tenaga kependidikan pada umumnya. Dilihat dari sisi UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, profesi guru sesungguhnya termasuk dalam spektrum profesi kependidikan itu sendiri. Frasa "tenaga kependidikan" ini sangat dikenal baik secara akademik maupun regulasi.

Dari persepektif ketenagaan, frasa ini mencakup dua ranah, yaitu pendidik dan tenaga kependidikan. Pendidik dan tenaga kependidikan (PTK) merupakan dua jenis "profesi" atau pekerjaan yang saling mengisi. Pendidik, dalam hal ini guru, dengan derajat profesionalitas tingkat tinggi sekali pun nyaris tidak berdaya dalam bekerja, tanpa dukungan tenaga kependidikan. Sebaliknya, tenaga kependidikan yang profesional sekali pun tidak bisa berbuat banyak, tanpa dukungan pendidik atau guru yang profesional sebagai aktor langsung di dalam dan di luar kelas, termasuk di laboratoium sekolah.

Karenanya, ketika berbicara mengenai “profesi kependidikan”, semua orang akan melirik pada esensi dan eksistensi PTK itu sendiri. Merujuk pada UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas, Tenaga kependidikan adalah anggota masyarakat yang mengabdikan diri dan diangkat untuk menunjang penyelenggaraan pendidikan, di mana di dalamnya termasuk pendidik. Pendidik adalah tenaga kependidikan yang berkualifikasi sebagai guru, dosen, konselor, pamong belajar, widyaiswara, tutor, instruktur, fasilitator, dan sebutan lain yang sesuai dengan kekhususannya, serta berpartisipasi dalam menyelenggarakan pendidikan. Dengan lahirnya UU No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, guru yang tadinya masuk ke dalam “rumpun pendidik”, kini telah memiliki definisi tersendiri.

Secara lebih luas tenaga kependidikan yang dimaksudkan di sini adalah sebagaimana termaktub UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas, yaitu: (1) tenaga kependidikan terdiri atas tenaga pendidik, pengelola satuan pendidikan, penilik, pengawas, peneliti dan pengembang di bidang pendidikan, pustakawan, laboran, teknisi sumber belajar, dan penguji; (2) tenaga pendidik terdiri atas pembimbing, pengajar, dan pelatih; dan (3) pengelola satuan pendidikan terdiri atas kepala sekolah, direktur, ketua, rektor, dan pimpinan satuan pendidikan luar sekolah. Termasuk dalam jenis tenaga kependidikan adalah pengelola sistem pendidikan, seperti kepala kantor dinas pendidikan di tingkat provinsi atau kabupaten/kota. Jika mau diperluas, tenaga kependidikan sesungguhnya termasuk tenaga administratif bidang pendidikan, dimana mereka berfungsi sebagai subjek yang menjalankan fungsi mendukung pelaksanaan pendidikan.

Dengan demikian, secara umum tenaga kependidikan itu dapat dibedakan menjadi empat kategori yaitu: (1) tenaga pendidik, terdiri atas pembimbing, penguji, pengajar, dan pelatih; (2) tenaga fungsional kependidikan, terdiri atas penilik, pengawas, peneliti dan pengembang di bidang kependidikan, dan pustakawan; (3) tenaga teknis kependidikan, terdiri atas laboran dan teknisi sumber belajar; (4) tenaga pengelola satuan pendidikan, terdiri atas kepala sekolah, direktur, ketua, rektor, dan pimpinan satuan pendidikan luar sekolah; dan (5) tenaga lain yang mengurus masalah-masalah manajerial atau administratif kependidikan.

Dalam kaitannya dengan pembinaan dan pengembangan guru, telah muncul beberapa harapan ke depan. *Pertama*, perhitungan guru melalui Sensus Data Guru sangat diperlukan untuk merencanakan kebutuhan guru dan sebagai bahan pertimbangan kebijakan proyeksi pemenuhan guru di masa mendatang. Hasil perhitungan dan rencana pemenuhan guru per kabupaten/kota perlu diterbitkan secara berkala dalam bentuk buku yang dipublikasikan minimal setiap tiga tahun. *Kedua*, memperhitungkan keseimbangan antara penyediaan dan kebutuhan (*supply and demand*) atau keseimbangan antara kebutuhan guru dan produksi guru. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi kelebihan guru dan

rasio guru:murid dapat di pertahankan secara efektif dan optimal. Pada kondisi riil di sekolah sebenarnya terjadi kelebihan guru sehingga guru-guru honor yang ada di sekolah merasa teraniaya/ termarginalisasi/tak terurus. *Ketiga*, merealisasikan pemerataan guru yang efektif dan efisien di semua satuan pendidikan di kecamatan, kabupaten/kota, dan provinsi. Apalagi jika Surat Keputusan Bersama (SKB) 5 Menteri tentang Pindahan Guru PNS yang masih dalam proses penyelesaian telah terbit, maka berangsur-angsur akan terjadi pemerataan guru. Guru yang berlebih di satu kabupaten/kota dipindahkan ke kabupaten/kota lainnya yang kekurangan. *Keempat*, menghitung dengan tepat dan cermat kebutuhan fiskal negara terkait dengan agenda kesejahteraan guru yaitu pemberian tunjangan profesi guru, tunjangan khusus, masalah tambahan, dan lain-lain. *Kelima*, pengembangan karier guru pascasertifikasi. Berdasarkan Permeneg PAN dan RB Nomor 16 Tahun 2009, ada empat aktivitas pengembangan karir guru pascasertifikasi guru, yaitu: penilaian kinerja guru, peningkatan guru berkinerja rendah, pengembangan keprofesian guru berkelanjutan, dan pengembangan karier guru.

Pada sisi lain, akhir-akhir ini makin kuat dorongan untuk melakukan kaji ulang atas sistem pengelolaan guru, terutama berkaitan dengan penyediaan, rekrutmen, pengangkatan dan penempatan, sistem distribusi, sertifikasi, peningkatan kualifikasi, penilaian kinerja, uji kompetensi, penghargaan dan perlindungan, kesejahteraan, pembinaan karir, pengembangan keprofesian berkelanjutan, serta pengelolaan guru di daerah khusus yang relevan dengan tuntutan kekinian dan masa depan. Untuk tujuan itu, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menyusun masterplan pembinaan dan pengembangan profesi guru. Beranjak dari isu-isu di atas, beberapa hal berikut ini memerlukan perhatian dan prioritas utama.

1. Menindaklanjuti masterplan pembinaan dan pengembangan profesi guru.
2. Melaksanakan kesepakatan implementasi sistem manajemen guru secara komprehensif berkaitan dengan:
 - a. Melakukan koordinasi dalam penyediaan guru dengan mempertimbangkan kebutuhan satuan pendidikan.
 - b. Merekrut guru berdasarkan asesmen kebutuhan dan standar kompetensi yang telah ditetapkan.
 - c. Mengangkat dan menempatkan guru berdasarkan kualifikasi akademik dan bidang keahlian yang dimilikinya sesuai dengan kebutuhan satuan pendidikan.
 - d. Menata dan mendistribusikan guru antarsatuan, antarjenjang, dan antarjenis pendidikan sebagai bagian dari kebijakan penataan guru secara nasional melalui aspek pendanaan bidang pendidikan.
 - e. Memfasilitasi sertifikasi guru dengan menerapkan asas obyektifitas, transparan dan akuntabel.

- f. Memfasilitasi peningkatan kualifikasi akademik guru dengan menerapkan asas obyektifitas, transparan dan akuntabel
- g. Menerapkan sistem penilaian kinerja guru secara berkelanjutan sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- h. Memberikan penghargaan bagi guru sesuai dengan prestasi dan dedikasinya dan memberikan perlindungan hukum, profesi, ketenagakerjaan, dan hak atas kekayaan intelektual.
- i. Meningkatkan kesejahteraan guru sesuai dengan kemampuan daerah.
- j. Memfasilitasi pembinaan dan pengembangan keprofesian dan karir guru.

3. Menindaklanjuti regulasi mengenai guru kedalam peraturan daerah/peraturan gubernur/ peraturan bupati/peraturan walikota

Manajemen guru masa depan menuntut pertimbangan dan perumusan kebijakan yang sistemik dan sistematis. Manajemen guru sebagaimana dimaksud terutama berkaitan dengan penyediaan, rekrutmen, pengangkatan dan penempatan, sistem distribusi, sertifikasi, peningkatan kualifikasi, penilaian kinerja, uji kompetensi, penghargaan dan perlindungan, kesejahteraan, pembinaan karir, pengembangan keprofesian berkelanjutan, serta pengelolaan guru di daerah khusus yang relevan dengan tuntutan kekinian dan masa depan.

Dalam kaitannya dengan substansi manajemen guru sebagaimana dijelaskan di muka, beberapa hal perlu diberi catatan khusus. Perlu ditetapkan standar mahasiswa calon guru. Standar dimaksud berupa kemampuan intelektual, kepribadian, minat, bakat, ciri-ciri fisik, dan sebagainya. Penentuan standar ini ditetapkan oleh institusi penyedia calon guru dan/atau difilter melalui seleksi calon peserta Pendidikan Profesi Guru (PPG). Dengan demikian, ke depan hanya seseorang dengan karakteristik tertentu yang akan direkrut sebagai calon guru.

Perencanaan kebutuhan guru harus dilakukan secara cermat dan komprehensif, sesuai dengan karakteristik satuan pendidikan, bidang keahlian, dan sebaran sekolah. Dalam kaitannya dengan rekrutmen calon guru, sudah seharusnya menjadi kebijakan nasional yang tersentralisasi. Demikian juga pembinaan dan pengembangan keprofesian dan karirnya. Atas dasar itu, kiranya diperlukan regulasi baru atau merevitalisasi manajemen guru yang mampu mensinergikan lembaga penyedia, pengguna, dan pemberdayaannya.

Pada tataran menjalankan tugas keprofesian keseharian, guru Indonesia bertanggungjawab mengantarkan peserta didiknya untuk mencapai kedewasaan sebagai calon pemimpin bangsa pada semua bidang kehidupan. Dalam melaksanakan tugas profesinya itu, guru Indonesia mestinya menyadari sepenuhnya bahwa perlu ditetapkan KEGI sebagai pedoman bersikap dan berperilaku yang mengejewantah dalam

bentuk nilai-nilai moral dan etika dalam jabatan guru sebagai pendidik putera-puteri bangsa.

Untuk menegakkan Kode Etik itu, organisasi profesi guru membentuk Dewan kehormatan yang keanggotaan serta mekanisme kerjanya diatur dalam anggaran dasar organisasi profesi guru. Dewan Kehormatan Guru (DKG) dimaksud dibentuk untuk mengawasi pelaksanaan kode etik guru dan memberikan rekomendasi pemberian sanksi atas pelanggaran kode etik oleh guru. Rekomendasi dewan kehormatan profesi guru harus objektif, tidak diskriminatif, dan tidak bertentangan dengan anggaran dasar organisasi profesi serta peraturan perundang-undangan.

BAB III

MODEL DAN PERANGKAT PEMBELAJARAN

A. Model-model pembelajaran

1. Tujuan

Setelah mempelajari materi ini, peserta diharapkan dapat memahami model-model pembelajaran, yang rinciannya adalah:

- a. mengenali PAIKEM baik dari segi konsep dan ciri-ciri nya;
- b. mengenali selang pandang teori belajar yang melandasi model-model PAIKEM;
- c. mengidentifikasi model-model pembelajaran berbasis PAIKEM sehingga dapat membedakan model pembelajaran yang satu dengan model pembelajaran yang lain;
- d. mengenali contoh-contoh kegiatan pembelajaran yang berbasis PAIKEM.
- e. Peserta diklat mampu menerapkan berbagai model pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, dan menyenangkan yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi ajar serta taat asas pada teori belajar yang relevan dan mutakhir.

2. Uraian materi

Pernahkah Anda mendengar kata PAIKEM (Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan) dalam dunia pendidikan? Pasti, Anda pernah mendengarnya; bahkan, mendapatkan informasinya melalui berbagai pelatihan. Nah, dalam modul ini, dikupas tentang PAIKEM beserta teori belajar yang melatarinya dan model pembelajarannya. PAIKEM menjawab isu saat ini tentang pergeseran paradigma mengajar dari guru sentris ke siswa sentris. Isu tersebut sejalan dengan perkembangan zaman, yakni proses transformasi pendidikan menuju pada *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together*. Pada modul ini, Anda akan mengenali konsep dasar PAIKEM, selang pandang teori belajar, model-model pembelajaran, dan contoh pembelajaran PAIKEM.

TEORI BELAJAR

Sebenarnya siapa siswa itu? Semua yang terlibat dalam pendidikan harus sadar bahwa (1) *setiap peserta didik adalah unik*. Peserta didik mempunyai kelebihan dan kelemahan masing-masing. Oleh karena itu, proses penyeragaman dan penyamarataan akan membunuh keunikan tersebut. Keunikan harus diberi tempat dan dicarikan peluang agar dapat lebih berkembang; (2) *anak bukan orang dewasa dalam bentuk kecil*. *Jalan pikir anak tidak selalu sama dengan jalan pikir orang dewasa*. Orang dewasa harus dapat menyelami cara merasa dan berpikir anak-anak. Yang terjadi justru sebaliknya, pendidik memberikan materi pelajaran lewat ceramah seperti yang mereka peroleh dari bangku sekolah yang pernah diikuti; (3) *dunia anak adalah dunia bermain tetapi materi pelajaran banyak yang tidak disajikan lewat permainan*. Hal itu salah satunya disebabkan oleh pemberian materi pelajaran yang jarang diaplikasikan melalui permainan yang mengandung nuansa filsafat pendidikan; (4) *Usia anak merupakan usia yang paling kreatif dalam hidup manusia*. Namun, dunia pendidikan tidak memberikan kesempatan bagi kreativitas; dan (5) *dunia anak adalah dunia belajar aktif*. Banyak guru yang tidak mampu mengaktifkan belajar siswa karena menganggap siswa sebagai objek yang tidak dapat bertindak, berpikir, dan berlaku seperti yang diharapkan guru.

Perkembangan ilmu pengetahuan menghasilkan berbagai teori belajar yang lain, misalnya Gagne (1985) yang menekankan pada *behavior development* atau perkembangan perilaku sebagai produk dari *cumulative effects of learning* atau efek kumulatif. Menurut Gagne bahwa belajar adalah proses perubahan dalam kemampuan yang bertahan lama dan bukan berasal dari proses pertumbuhan. *Learning is a change in human disposition of capability that persists over a period of time and is not simply ascribable to processes of growth*. Pendapat Gagne telah mempengaruhi pandangan tentang bagaimana menata lingkungan belajar.

Dalam modul ini Anda diajak membahas konsep belajar dari pandangan teori belajar behavioristik, teori belajar kognitif, teori belajar konstruktivistik dan teori belajar humanistik. Selesai belajar modul ini, diharapkan Anda dapat menerapkan dalam pembelajaran. Tujuan khusus yang dapat Anda peroleh setelah belajar modul ini, Anda dapat :

1. Menjelaskan hakikat teori belajar Behavioristik, teori belajar Kognitif, teori belajar Konstruktivistik, dan teori belajar Humanistik
2. Memilih di antara pandangan teori belajar dalam melaksanakan proses pembelajaran.

A. Teori Belajar Behavioristik

Penerapan pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan tidak serta merta dapat dilakukan jika siswa belum memiliki *stock of knowledge* atau *prior knowledge* dari hal yang sedang dipelajarinya. Pemberian pengalaman belajar sebagai *previous experience* sangat dibutuhkan. Teori Behavioristik memiliki andil besar terhadap hal tersebut. Proposisi-proposisi Behavioristik menjadi landasan logika pengorganisasian pembelajaran yang beraksentuasi pada terbentuknya *prior knowledge*.

Belajar menurut perspektif Behavioristik adalah perubahan perilaku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Proses interaksi tersebut merupakan hubungan antara stimuli (S) dan respon (R). Muara belajar adalah terbentuknya kebiasaan. Watson mengemukakan ada dua prinsip dalam pembentukan kebiasaan yaitu **kekerapan** dan **kebaruan**. Prinsip kekerapan menyatakan bahwa makin kerap individu bertindak balas terhadap suatu stimuli, apabila kelak muncul lagi stimuli itu maka akan lebih besar kemungkinan individu memberikan respon yang sama terhadap stimuli tersebut.

Edwin Guthrie berdasarkan konsep *contiguity* menyatakan bahwa suatu kombinasi stimuli yang dipasangkan dengan suatu gerakan akan diikuti oleh gerakan yang sama apabila stimuli tersebut muncul kembali. Pergerakan ini diperoleh melalui latihan. Guthrie juga mengemukakan prinsip tentang pembinaan dan perubahan kebiasaan. Pada dasarnya pembinaan dan perubahan kebiasaan dapat dilakukan melalui *threshold method* (metode ambang), *the fatigue method* (metode meletihkan), dan *the incompatible response method* (metode rangsangan tidak serasi).

Thorndike berpendapat bahwa belajar pada dasarnya merupakan pembinaan hubungan antara stimuli tertentu dengan respon tertentu. Semua proses belajar dilakukan dengan coba-salah (*trial and error*). Ada tiga hukum dalam hal tersebut yaitu (1) hukum hasil (*law of effect*), (2) hukum latihan (*law of exercise*), (3) hukum kesiapan (*law of readiness*). Skinner menyatakan bahwa peneguhan (*reinforcement*) memegang peran penting dalam mewujudkan tindak balas baru. Peneguhan diartikan sebagai suatu konsekuensi perilaku yang memperkuat perilaku tertentu.

Kegiatan belajar mengajar berdasarkan prinsip-prinsip Behavioristik merupakan kegiatan belajar figuratif. Belajar seperti ini hanya menekankan perolehan informasi dan penambahan informasi. Belajar merupakan proses dialog imperatif, bukan dialog interaktif. Belajar bukan proses organik dan konstruktif melainkan proses mekanik. Aktivitas belajar didominasi oleh kegiatan menghafal dan latihan.

B. Teori Belajar Kognitif

Dalam perspektif teori kognitif, belajar merupakan peristiwa mental, bukan peristiwa behavioral meskipun hal-hal yang bersifat behavioral tampak lebih nyata hampir dalam setiap peristiwa belajar. Perilaku siswa bukan semata-mata respon terhadap yang ada melainkan yang lebih penting karena dorongan mental yang diatur oleh otaknya. Belajar adalah proses mental yang aktif untuk mencapai, mengingat, dan menggunakan pengetahuan. Belajar menurut teori kognitif adalah perceptual.

Konsep-konsep terpenting dalam teori kognitif selain perkembangan kognitif adalah adaptasi intelektual oleh Jean Peaget, *discovery learning* oleh Jerome Bruner, *reception learning* oleh Ausubel. Perkembangan kognitif menurut Jean Peaget dapat digambarkan dalam tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Perkembangan Kognitif Anak menurut Jean Piaget

| TAHAP | UMUR | CIRI POKOK PERKEMBANGAN |
|-----------------|------------------|---|
| SENSORIMOTORIK | 0-2 Tahun | Berdasarkan tindakan langkah demi langkah |
| PRAOPERASIONAL | 2 – 7 Tahun | Penggunaan symbol/bahasa tanda konsep intuitif |
| OPERASI KONKRET | 8 – 11 Tahun | Pakai aturan jelas/logis reversibel dan kekal |
| OPERASI FORMAL | 11 Tahun ke atas | Hipotesis abstrak deduktif dan induktif logis dan probabilitas |

Perkembangan kognitif yang digambarkan oleh Peaget merupakan proses adaptasi intelektual. Proses adaptasi tampak pada **asimilasi**, **akomodasi**, dan

equilibration. Asimilasi ialah proses perubahan apa yang dipahami sesuai dengan struktur kognitif (skemata) yang ada sebelumnya. Pengintegrasian informasi baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimiliki oleh individu. Akomodasi adalah proses penyesuaian struktur kognitif ke dalam situasi. Equilibration adalah pengaturan diri secara mekanis untuk mengatur keseimbangan proses asimilasi dan akomodasi. Dengan demikian proses belajar terjadi jika mengikuti tahap-tahap tersebut.

Menurut Bruner, kognitif berkembang melalui tiga tahap yaitu, **enaktif** (melakukan aktivitas memahami lingkungan), **ikonik** (memahami objek melalui gambar dan visualisasi verbal), dan **simbolik** (memiliki ide abstrak yang dipengaruhi oleh kemampuan berbahasa dan berlogika).

Jika Jean Peaget menyatakan bahwa perkembangan kognitif sangat berpengaruh terhadap perkembangan bahasa seseorang, Bruner menyatakan perkembangan bahasa besar pengaruhnya terhadap perkembangan kognitif. Dalam memahami dunia sekitarnya orang belajar melalui simbol bahasa, logika, matematika. Komunikasinya dilakukan dengan menggunakan banyak sistem simbol. Semakin matang seseorang dalam proses berpikirnya semakin dominan sistem simbolnya.

Meskipun teori belajar sosial dari Albert Bandura menekankan pada perubahan perilaku melalui peniruan, banyak pakar tidak memasukkan teori ini sebagai bagian dari teori belajar behavioristik. Sebab, Albert Bandura menekankan pada peran penting proses kognitif dalam pembelajaran sebagai proses membuat keputusan yaitu bagaimana membuat keputusan perilaku yang ditirunya menjadi perilaku miliknya.

C. Teori Belajar Konstruktivistik

Belajar menurut perspektif Konstruktivistik adalah pemaknaan pengetahuan. Hal tersebut didasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan bukanlah gambaran dunia kenyataan belaka. Pengetahuan merupakan konstruksi kenyataan melalui kegiatan subjek. Pikiran berfungsi sebagai alat menginterpretasi, sehingga muncul makna yang unik. Teori Konstruktivistik memandang bahwa ilmu pengetahuan harus dibangun oleh siswa di dalam benak sendiri melalui pengembangan proses mentalnya. Dalam hal ini iswalah yang membangun dan menciptakan makna pengetahuannya (Nur, 2000).

Konstruktivistik menekankan pada belajar sebagai pemaknaan **pengetahuan struktural**, bukan **pengetahuan deklaratif** sebagaimana pandangan behavioristik. Pengetahuan dibentuk oleh individu secara personal dan sosial. Pemikiran

Konstruktivisme Personal dikemukakan oleh Jean Peaget dan KONstruktivisme Sosial dikemukakan oleh Vygotsky.

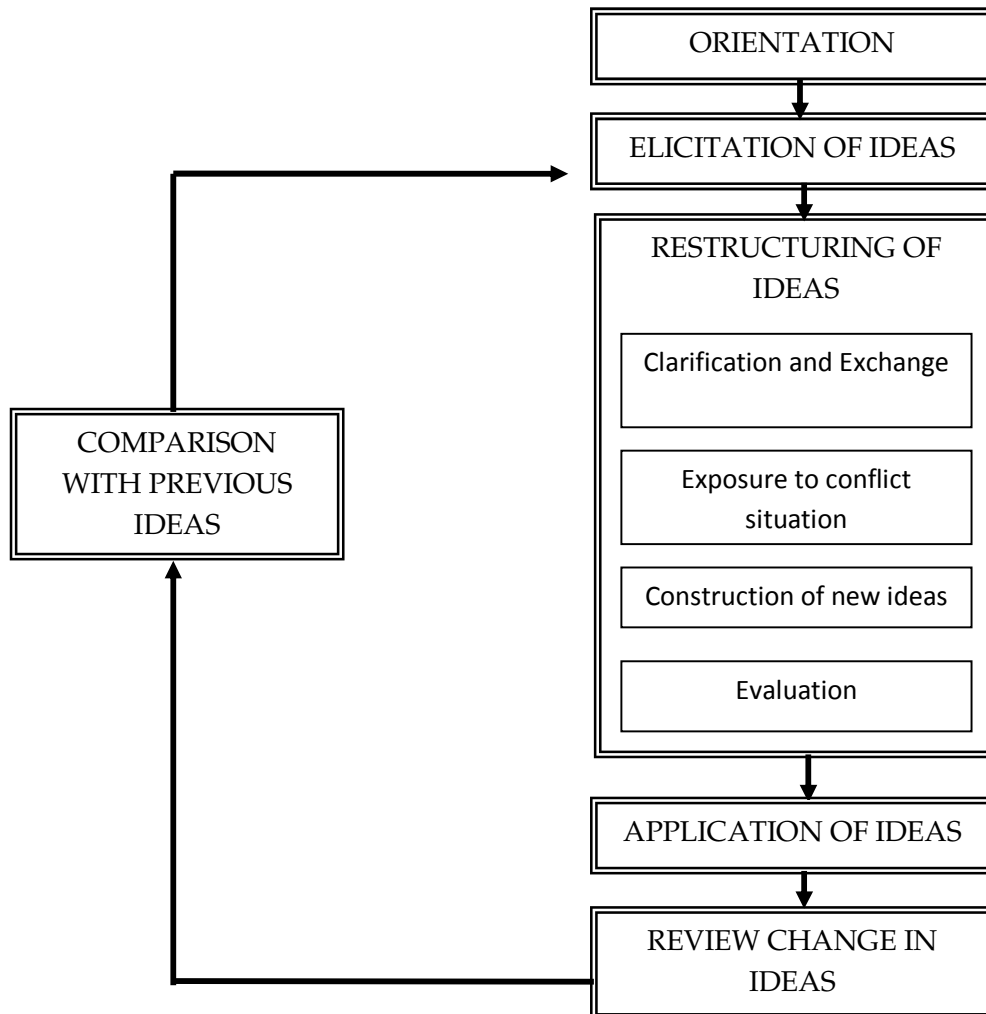
Belajar berdasarkan Konstruktivistik menekankan pada proses perubahan konseptual (*conceptual-change process*). Hal ini terjadi pada diri siswa ketika peta konsep yang dimilikinya dihadapkan dengan situasi dunia nyata. Dalam proses ini siswa melakukan analisis, sintesis, berargumentasi, mengambil keputusan, dan menarik kesimpulan sekalipun bersifat tentatif. Konstruksi pengetahuan yang dihasilkan bersifat *viabilitas*, artinya konsep yang telah terkonstruksi bisa jadi tergeser oleh konsep lain yang lebih dapat diterima. Degeng (2000) memaparkan hasil analisis komparatif pandangan Behavioristik-konstruktivistik tentang belajar dikemukakan dalam tabel 1.2 berikut ini.

Tabel 1.2 Perbandingan Pandangan Behavioristik-Konstruktivistik tentang Belajar

| Behavioristik | Konstruktivistik |
|---|---|
| <p>Pengetahuan adalah objektif, pasti, dan tetap, tidak berubah. Pengetahuan telah terstruktur dengan rapi.</p> <p>Belajar adalah perolehan pengetahuan, sedang mengajar adalah memindah pengetahuan ke orang yang belajar.</p> <p>Siswa diharapkan memiliki pemahaman yang sama terhadap pengetahuan yang diajarkan. Artinya, apa yang dipahami oleh pengajar itulah yang harus dipahami oleh siswa.</p> <p>Fungsi <i>mind</i> adalah menjiplak struktur pengetahuan melalui proses berpikir yang dapat dianalisis dan dipilah sehingga makna yang dihasilkan dari proses berpikir ditentukan oleh karakteristik struktur pengetahuan.</p> | <p>Pengetahuan adalah <i>non-objective</i>, temporer, selalu berubah, dan tidak menentu</p> <p>Belajar adalah penyusunan pengetahuan dari pengalaman konkret, aktivitas kolaboratif, dan refleksi serta interpretasi. Mengajar adalah menata lingkungan agar siswa termotivasi dalam menggali makna dan menghargai ketidakmampuan</p> <p>Siswa akan memiliki pemahaman yang berbeda terhadap pengetahuan tergantung pada pengalamannya, dan perspektif yang dipakai dalam menginterpretasikannya.</p> <p><i>Mind</i> berfungsi sebagai alat untuk menginterpretasi peristiwa, objek, atau perspektif yang ada dalam dunia nyata sehingga makna yang dihasilkan bersifat unik dan individualistik.</p> |

Berikutnya, bagaimana implikasi proposisi-proposisi tersebut dalam kegiatan belajar mengajar ? Silakan Anda refleksikan bagaimana Anda mengajar selama ini!

Demikian juga, refleksikan cara mengajar Anda selama ini dengan teknik pengorganisasian pembelajaran Konstruktivistik? Bandingkan hasil refleksi Anda dengan rumusan-rumusan di bawah ini. Secara hirarki Driver dan Oldham memberikan strategi pembelajaran konstruktivistik sebagai berikut.



1. **Orientasi** merupakan fase untuk memberi kesempatan kepada siswa memperhatikan dan mengembangkan motivasi terhadap topik materi pembelajaran.
2. **Elicitasi** merupakan fase untuk membantu siswa menggali ide-ide yang dimilikinya dengan memberi kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan atau menggambarkan pengetahuan dasar atau ide mereka melalui poster, tulisan yang dipresentasikan kepada seluruh siswa.

3. **Restrukturisasi ide** dalam hal ini siswa melakukan **klarifikasi ide** dengan cara **mengkontraskan** ide-idenya dengan ide orang lain atau teman melalui diskusi. Berhadapan dengan ide-ide lain seseorang dapat terangsang untuk merekonstruksi gagasannya, kalau tidak cocok. Sebaliknya menjadi lebih yakin jika gagasannya cocok. **Membangun ide baru** hal ini terjadi jika dalam diskusi idenya bertentangan dengan ide lain atau idenya tidak dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan teman-temannya. **Mengevaluasi** ide barunya dengan eksperimen. Jika dimungkinkan, sebaiknya gagasan yang baru dibentuk itu diuji dengan suatu percobaan atau persoalan yang baru.
4. **Aplikasi ide** dalam langkah ini ide atau pengetahuan yang telah dibentuk siswa perlu diaplikasikan pada bermacam-macam situasi yang dihadapi. Hal ini akan membuat pengetahuan siswa lebih lengkap bahkan lebih rinci.
5. **Review** dalam fase ini memungkinkan siswa mengaplikasikan pengetahuannya pada situasi yang dihadapi sehari-hari, merevisi gagasannya dengan menambah suatu keterangan atau dengan cara mengubahnya menjadi lebih lengkap. Jika hasil review kemudian dibandingkan dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki maka akan memunculkan kembali ide-ide (elicitasi) pada diri siswa.

A. Teori Belajar Sosial (Humanistik)

Teori belajar sosial (Humanistik) diperkenalkan oleh Albert Bandura (1977--1986) yang menjelaskan tentang pengaruh penguatan dari luar diri atau lingkungan seorang siswa. Aktivitas kognitif dalam diri siswa (kemampuan) belajar siswa dilalui dengan cara "modelling" atau mencontoh perilaku orang lain. Teori ini mementingkan pilihan pribadi, kreativitas, dan aktualisasi dari setiap individu yang belajar.

Bandura mengemukakan ada 6 (enam) prinsip yang mendasar dalam menerapkan teori belajar Humanistik, yaitu (1) menyatakan perilaku, (2) kemampuan membuat atau memahami simbol/tanda/lambang, (3) kemampuan berpikir ke depan, (4) kemampuan untuk seolah-olah mengalami sendiri apa yang dialami orang lain, (5) kemampuan mengatur diri sendiri dan (6) kemampuan untuk berefleksi.

1. Faktor-faktor yang Saling Menentukan

Dalam hal ini ada tiga faktor yang saling menentukan, yaitu (a) perilaku, (b) berbagai faktor yang ada pada pribadi seseorang dan (c) peristiwa-peristiwa yang terjadi pada lingkungan diri orang tersebut. Ketiga faktor tersebut secara bersama-sama saling bertindak sebagai penentu atau penyebab yang satu terhadap yang lain.

2. Kemampuan Membuat atau Memahami Simbol/Tanda/Lambang

Bandura berpendapat bahwa seseorang dalam memahami dunia ini secara simbolis melalui gambar-gambar kognitif (*cognitive representation*). Oleh karena itu seseorang termasuk Anda lebih cepat bereaksi terhadap gambaran kognitif dari dunia sekitar daripada terhadap dunia itu sendiri. Artinya Anda memiliki kemampuan berpikir dan memanfaatkan bahasa sebagai alat untuk berpikir yang kemudian tersimpan dalam ngatan dan hal-hal yang akan datang dapat pula diuji coba secara simbolis dalam pikiran. Pikiran-pikiran merupakan simbol-simbol atau gambaran kognitif dari masa lalu maupun masa depan yang dapat memengaruhi atau menyebabkan munculnya perilaku tertentu.

3. Kemampuan Berpikir ke Depan

Kemampuan berpikir atau mengolah simbol dapat dimanfaatkan untuk merencanakan masa depan. Anda dapat menduga bagaimana orang lain akan bereaksi terhadap Anda berkaitan dengan tujuan yang ingin dicapai, merencanakan tindakan-tindakan yang harus diambil untuk mencapai tujuan tersebut. Kondisi inilah yang disebut berpikir ke depan, dan cenderung tindaakan diawali oleh pikiran.

4. Kemampuan untuk Seolah-olah Mengalami Sendiri apa yang Dialami Orang Lain

Anak-anak maupun orang dewasa mampu belajar dengan cara memperhatikan perilaku orang lain dan memperhatikan konsekuensi dari perilaku tersebut. Keadaan inilah yang disebut belajar berdasarkan apa yang dialami orang lain. Selain itu seseorang belajar dengan melakukan sendiri dalam berbagai hal dan terjadi konsekuensi dari perbuatan/perilakunya. Cara belajar dari pengalaman orang lain merupakan upaya seseorang untuk mengembangkan sesuatu yang dipikirkan.

5. Kemampuan Mengatur Diri Sendiri

Setiap orang pada umumnya memiliki kemampuan mengendalikan perilaku diri sendiri. Anda telah mengatur kegiatan sehari-hari, misalnya kapan harus memeriksa kesehatan secara rutin, berapa jam harus tidur, jam berapa harus berangkat mengajar, kapan harus menyiapkan perangkat pembelajaran, kapan melakukan evaluasi setiap mata pelajaran, kapan Anda mengajukan kenaikan pangkat, Anda melaksanakan tugas sebagai guru secara optimal, kapan melaksanakan penelitian dan tentunya masih banyak kegiatan yang Anda atur baik yang bersifat rutin, maupun skala prioritas. Perilaku-perilaku ini Anda kerjakan selain untuk melaksanakan kewajiban sebagai guru, juga berdasarkan standard an motivasi yang telah anda tetapkan sendiri.

6. Kemampuan untuk Berefleksi

Prinsip ini menjelaskan bahwa sebagian besar orang cenderung melakukan refleksi atau perenungan untuk memikirkan tentang kemampuan pribadi masing-masing. Mereka umumnya mampu memantau ide-ide, dan kepantasan menilai ide tersebut serta menilai dirinya dengan memperhatikan konsekuensi dari perilakunya. Berdasarkan semua penilaian dirinya itu, yang paling penting adalah penilaian terhadap tingkat kompetensi atau kemampuan mereka dapat mengerjakan suatu tugas dengan sukses. Penilaian terhadap diri sendiri disebut keyakinan akan kemampuan diri (*self efficacy*) yang ternyata memengaruhi pilihan seseorang terhadap kegiatan yang akan dilakukan, besarnya usaha yang akan ditunjukkan untuk menyelesaikan tugas tersebut, besarnya tantangan saat menghadapi kesulitan, dan kemungkinan muncul rasa khawatir menghadapi suatu tugas, bahkan ada rasa takut ataupun kurang percaya diri.

D. Rangkuman

1. Belajar menurut perspektif Behavioristik adalah perubahan perilaku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Proses interaksi tersebut merupakan hubungan antara stimuli (S) dan respon (R). Muara belajar adalah terbentuknya kebiasaan.
2. Teori Kognitif, belajar merupakan peristiwa mental, bukan peristiwa behavioral meskipun hal-hal yang bersifat behavioral tampak lebih nyata hampir dalam setiap peristiwa belajar. Belajar adalah proses mental yang aktif untuk mencapai, mengingat, dan menggunakan pengetahuan. Belajar menurut teori kognitif adalah perceptual.
3. Pandangan belajar menurut teori Konstruktivistik memandang bahwa ilmu pengetahuan harus dibangun oleh siswa di dalam benaknya sendiri melalui pengembangan proses mentalnya, dan siswalah yang membangun dan menciptakan makna pengetahuannya.
4. Belajar menurut pandangan teori sosial (Humanistik) merupakan suatu proses di mana siswa mengembangkan kemampuan pribadi yang khas dalam bereaksi terhadap lingkungan sekitar. Hal ini dapat dikatakan bahwa siswa tersebut mengembangkan kemampuan terbaik dalam diri pribadinya.
5. Bandura mengemukakan ada 6 (enam) prinsip yang mendasar dalam menerapkan teori belajar humanistik yaitu: (1) menyatakan perilaku, (2) kemampuan membuat atau memahami simbol/tanda/lambang, (3) kemampuan berpikir ke depan, (4) kemampuan untuk seolah-olah mengalami sendiri apa yang dialami orang lain, (5) kemampuan mengatur diri sendiri, dan (6) kemampuan untuk berefleksi.

MODEL-MODEL PEMBELAJARAN PAIKEM

Salah satu kelemahan sistem pendidikan di Indonesia cenderung berorientasi pada input dan output, kurang memperhatikan aspek proses. Padahal, proses akan sangat menentukan hasil. Salah satu upaya meningkatkan kualitas proses belajar itu ialah melalui PAIKEM. Apa yang dimaksud dengan PAIKEM? Mengapa harus PAIKEM? Apa ciri-ciri PAIKEM? Apa yang harus dipersiapkan dalam PAIKEM? Model-model pembelajaran apa saja yang menggunakan pendekatan PAIKEM?

Anda dapat menjawab semua pertanyaan tersebut dengan mempelajari dan menelaah penjelasan yang disajikan berikut.

A. Konsep dan Ciri-ciri PAIKEM

Sebenarnya, guru termasuk orang yang kreatif. Berarti, guru mempunyai sikap kreatif. Sikap kreatif ditandai dengan (a) keterbukaan terhadap pengalaman baru, (b) kelenturan dalam berpikir, (c) kebebasan dalam ungkapan diri, (d) menghargai fantasi, (e) minat terhadap kegiatan kreatif, (f) kepercayaan terhadap gagasan sendiri, dan (g) kemandirian dalam memberikan pertimbangan sendiri.

Sebagai modal melaksanakan PAIKEM, tentunya guru mempunyai ciri-ciri:

- rasa ingin tahu yang luas dan mendalam,
- sering mengajukan pertanyaan yang baik,
- memberikan banyak gagasan atau usul terhadap suatu masalah,
- bebas dalam menyatakan pendapat,
- mempunyai rasa keindahan yang mendalam,
- menonjol dalam salah satu seni,
- mampu melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang,
- mempunyai rasa humor yang luas,
- mempunyai daya imajinasi, dan
- orisinal dalam gagasan dan pemecahan masalah.

Banyak guru yang apatis untuk terus membangun prestasi. Sikap apatis tersebut biasanya dipengaruhi oleh usia yang menjelang pensiun, kondisi tempat mengajar yang tidak mendukung, teman-teman lain yang juga apatis, serta kepala sekolah yang tidak menuntut apa-apa dari guru. Hilman (sebut saja begitu) suatu saat berkata, "Mengapa bersusah payah, kan sebentar lagi pensiun", jawabnya dengan enteng ketika ditanya tentang mengapa tidak kreatif. Kebiasaan mengajar dijalaninya seperti biasanya. Kebiasaan itu telah dibangunnya dari 20 tahun yang lalu. Jadi, gaya mengajar saat ini

sama dengan gaya mengajar 20 tahun yang lalu. Padahal, rentang tahun yang begitu panjang amat baik jika diisi dengan perubahan positif gaya mengajar.

Lain lagi dengan Dewi (nama disamarkan), apa yang dilakukannya tidak sedikit pun mencerminkan perubahan karena teman guru di sekolahnya tidak aktif dan tidak berprestasi. "Maunya sih kreatif dan kepingin berprestasi, tapi teman lain juga biasa-biasa saja. Saya ya ngikut aja", ujarnya tanpa beban. Ungkapan seperti tersebut tampaknya juga dilakukan oleh guru-guru yang lainnya.

Budi (lagi-lagi nama samaran) sangat jengah karena kreativitas yang pernah dimunculkannya suatu waktu tidak mendapatkan tanggapan dari kepala sekolahnya. Sejak kejadian itu, Budi pasif dan apatis. Tidak ada satu pun pembaharuan dilakukannya.

Dari ilustrasi di atas, terlihat bahwa pengaruh lingkungan tempat berkomunitas teramat kuat. Pengaruh diri sendiri tidak muncul. Bahkan, pengaruh diri sendiri tenggelam jauh di lubuk hati. Untuk itu, agar dapat kreatif, Anda harus berani menutup kran pengaruh dari luar. Guru kreatif menggunakan kata *jangan* berikut.

- Jangan membayangkan sesuatu itu sulit dan akan menemui kegagalan sebelum Anda mencoba beberapa kali.
- Jangan takut dengan alat dan bahan yang sulit didapat
- Jangan berpikiran bahwa kreatif itu berkaitan dengan dana besar
- Jangan beranggapan bahwa kreativitas itu membutuhkan waktu yang banyak.
- Jangan percaya dengan anggapan bahwa untuk kreatif dibutuhkan pemikiran yang mendalam.
- Jangan memvonis bahwa kreativitas itu milik orang-orang tertentu.
- Jangan menuduh bahwa diri Anda tidak dapat kreatif.
- Jangan takut bertanya kepada siapa saja.
- Jangan terlalu asyik dengan kebiasaan selama ini
- Jangan mudah putus asa, mudah jenuh, mudah marah, dan mudah mengatakan gagal.

Mengajar merupakan tugas yang sangat kompleks. Menurut *Arends* (dalam Kardi dan Nur, 2000:6), menjadi seorang guru yang berhasil memerlukan sifat-sifat sebagai berikut.

- a. Guru yang berhasil memiliki kualitas pribadi yang memungkinkan ia mengembangkan hubungan kemanusiaan yang tulus dengan siswa, orang tua, dan kolega-koleganya.
- b. Guru yang berhasil mempunyai sikap yang positif terhadap ilmu pengetahuan. Mereka menguasai dasar-dasar pengetahuan tentang belajar dan mengajar;

menguasai pengetahuan tentang perkembangan manusia dan cara belajar; dan menguasai pengajaran dan pengelolaan kelas.

- c. Guru yang berhasil menguasai sejumlah keterampilan mengajar yang telah dikenal di dunia pendidikan untuk mendorong keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar.
- d. Guru yang berhasil memiliki sikap dan keterampilan yang mendorong siswa untuk berpikir reflektif dan mampu memecahkan masalah. Mereka memahami bahwa belajar pengelolaan pembelajaran yang baik merupakan proses yang amat panjang sama halnya dengan profesi lain, yang memerlukan belajar dan interaksi secara berkelanjutan dengan kolega seprofesi.

Dryden dan Vos (2000:296) secara khusus menyarankan kepada guru agar menggunakan enam kiat mengajar dengan efektif apabila mengharapkan hasil belajar siswa secara maksimal. Keenam kiat mengajar dengan efektif di kelas sebagai berikut.

a. Ciptakan *kondisi* yang benar

- 1) Orkestrakan lingkungan;
- 2) Ciptakan suasana positif bagi guru dan murid;
- 3) Kukuhkan, jangkarkan, dan fokuskan;
- 4) Tentukan hasil dan sasaran; AMBAK—Apa Manfaatnya Bagiku?
- 5) Visualisasikan tujuan Anda;
- 6) Anggaplah kesalahan sebagai umpan balik;
- 7) Pasanglah poster di sekeliling dinding.

b. Presentasikan dengan benar

- 1) Dapatkan gambar menyeluruh dahulu, termasuk perjalanan lapangan;
- 2) Gunakan semua gaya belajar dan semua ragam kecerdasan;
- 3) Gambarlah, buatlah pemetaan pikiran, dan visualisasikan;
- 4) Gunakan konser musik aktif dan pasif.

c. Pikirkan

- 1) Berpikirlah kreatif;
- 2) Berpikirlah kritis—konseptual, analitis, dan reflektif;
- 3) Lakukan pemecahan masalah secara kreatif;
- 4) Gunakan teknik memori tingkat tinggi untuk menyimpan informasi secara permanen;
- 5) Berpikirlah tentang pikiran Anda.

d. Ekspresikan

- 1) Gunakan dan praktikkan;

- 2) Ciptakan permainan, lakon pendek, diskusi, sandiwara—untuk melayani semua gaya belajar dan semua ragam kecerdasan.

e. Praktikkan

- 1) Gunakan di luar sekolah;
- 2) Lakukan;
- 3) Ubahlah murid menjadi guru;
- 4) Kombinasikan dengan pengetahuan yang sudah Anda miliki.

f. Tinjau, Evaluasi, dan Rayakan

- 1) Sadarilah apa yang Anda ketahui;
- 2) Evaluasilah diri/teman/dan siswa Anda;
- 3) Lakukan evaluasi berkelanjutan.

Salah satu bentuk yang diujicobakan dalam sekolah rintisan adalah pendekatan PAIKEM. PAIKEM adalah sebuah istilah untuk menggambarkan sebuah proses pembelajaran yang aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan. Disebut demikian karena pembelajaran ini dirancang agar **mengaktifkan** peserta didik, mengembangkan **inovasi** dan **kreativitas** sehingga proses pembelajaran **efektif** dalam suasana **menyenangkan**. Pembelajaran tersebut juga dikenal dengan nama Pembelajaran Kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*) yang lazim disebut pembelajaran CTL.

Pembelajaran aktif dimaksudkan bahwa dalam proses pembelajaran guru harus menciptakan suasana sedemikian rupa sehingga peserta didik aktif bertanya, menanyakan, dan mengemukakan gagasan. Belajar memang merupakan suatu proses aktif dari si pembelajar dalam membangun pengetahuannya, bukan proses pasif yang hanya menerima kucuran informasi atau pengetahuan dari guru belaka.

Pembelajaran inovatif adalah pembelajaran yang dikemas guru atas dorongan gagasan baru untuk melakukan langkah-langkah belajar dengan metode baru sehingga memperoleh kemajuan hasil belajar. Paradigma pembelajaran inovatif diyakini mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kecakapan hidup dan siap terjun di masyarakat. Dengan begitu, pembelajaran inovatif ditandai dengan prinsip-prinsip: (1) pembelajaran bukan pengajaran, (2) guru sebagai fasilitator bukan instruktur, (3) siswa sebagai subjek bukan objek, (4) multimedia bukan monomedia, (5) sentuhan manusiawi bukan hewani, (6) pembelajaran induktif bukan deduktif, (7) materi bermakna bagi siswa bukan sekadar dihafal, dan (8) keterlibatan siswa partisipatif bukan pasif. Dalam menangani siswa, pembelajaran inovatif haruslah seirama dengan karakteristik siswa sebagai pembelajar. Bobbi de Porter menyatakan, “bawalah dunia mereka ke dunia kita dan hantarkan dunia kita ke dunia mereka”.

Pembelajaran kreatif dimaksudkan agar guru menciptakan kegiatan belajar yang beragam sehingga memenuhi berbagai tingkat kemampuan peserta didik, siswa dapat

menjadi kreatif dalam proses pembelajarannya. Artinya, siswa kreatif dalam memahami masalah, menemukan ide yang terkait, mempresentasikan dalam bentuk lain yang lebih mudah diterima, dan menemukan kesenjangan yang harus diisi untuk memecahkan masalah.

Pembelajaran yang menyenangkan bukan semata-mata pembelajaran yang menjadikan siswa tertawa terbahak-bahak, melainkan sebuah pembelajaran yang di dalamnya terdapat kohesi yang kuat antara guru dan peserta didik dalam suasana yang sama sekali tidak ada tekanan, baik fisik maupun psikologis. Jika pembelajaran berada dalam kondisi tekanan, maka akan mengerdilkan pikiran siswa, sedangkan kebebasan apapun wujudnya akan dapat mendorong terciptanya iklim pembelajaran (*learning climate*) yang kondusif.

Berdasarkan uraian di atas, sudahkan Anda memahami PAIKEM? Dapatkah Anda menyebutkan ciri-ciri PAIKEM? Cobalah cocokkan pemahaman Anda tentang PAIKEM dengan uraian berikut. PAIKEM menggambarkan hal-hal sebagai berikut:

1. Peserta didik terlibat dalam berbagai kegiatan yang mengembangkan pemahaman dan kemampuan mereka dengan penekanan pada *belajar melalui berbuat*.
2. Guru menggunakan berbagai media pembelajaran dan berbagai cara untuk membangkitkan semangat, termasuk menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar untuk menjadikan pembelajaran menarik, menyenangkan, dan cocok bagi peserta didik.
3. Guru mengatur kelas dengan memajang buku-buku dan bahan belajar yang lebih menarik dan menyediakan 'pojok baca' dan memajang hasil karya siswa.
4. Guru menerapkan strategi pembelajaran yang lebih kooperatif dan interaktif, termasuk cara belajar kelompok.
5. Guru mendorong peserta didik untuk menemukan caranya sendiri dalam pemecahan suatu masalah, untuk mengungkapkan gagasannya, dan melibatkan peserta didik dalam menciptakan lingkungan sekolahnya.

Gambaran pelaksanaan pendekatan PAIKEM diperlihatkan dengan berbagai kegiatan yang terjadi selama proses pembelajaran. Pada saat yang sama, gambaran tersebut menunjukkan kemampuan yang perlu dikuasai guru untuk menciptakan keadaan tersebut. Berikut adalah tabel beberapa contoh kegiatan pembelajaran dan kemampuan guru yang berkesesuaian.

Tabel 2.1 Tingkat Kemampuan Guru yang harus Dikuasai dalam Pembelajaran

| Kemampuan Guru | Kegiatan Belajar Mengajar |
|---|--|
| 1. Guru merancang dan mengelola pembelajaran yang mendorong peserta | <ul style="list-style-type: none"> • Guru melaksanakan KBM, mendorong peserta didik berperan aktif dalam kegiatan yang beragam, misalnya: |

| | |
|---|--|
| didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran. | <ul style="list-style-type: none"> • Percobaan • Diskusi kelompok • Memecahkan masalah • Mencari informasi • Menulis laporan/cerita/puisi • Berkunjung keluar kelas |
| 2. Guru menggunakan media pembelajaran dan sumber belajar yang beragam. | <ul style="list-style-type: none"> • Sesuai mata pelajaran, guru menggunakan, misal: <ul style="list-style-type: none"> - media yang tersedia atau yang dibuat sendiri - gambar - studi kasus - nara sumber - lingkungan |
| 3. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan. | <p>Peserta didik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • melakukan percobaan, pengamatan, atau wawancara • mengumpulkan data/jawaban dan mengolahnya sendiri • menarik kesimpulan • memecahkan masalah, mencari rumus sendiri • menulis laporan/hasil karya lain dengan kata-kata sendiri |
| 4. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengungkapkan gagasannya sendiri secara lisan atau tulisan. | <p>Melalui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • diskusi • pertanyaan terbuka • hasil karya yang merupakan pemikiran peserta didik sendiri |
| 5. Guru menyesuaikan bahan dan kegiatan belajar dengan kemampuan peserta didik. | <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dikelompokkan sesuai dengan kemampuan (untuk kegiatan tertentu) • Bahan pelajaran disesuaikan dengan kemampuan kelompok tersebut. • Tugas perbaikan atau pengayaan diberikan |
| 6. Guru mengaitkan pembelajaran dengan pengalaman peserta didik sehari-hari. | <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menceritakan atau memanfaatkan pengalamannya sendiri. • Peserta didik menerapkan hal yang dipelajari dalam kegiatan sehari-hari |
| 7. Menilai proses pembelajaran dan | <ul style="list-style-type: none"> • Guru memantau kerja peserta didik • Guru memberikan umpan balik |

| | |
|--|--|
| kemajuan belajar peserta didik secara terus menerus. | |
|--|--|

Berdasarkan paparan tersebut, hubungan antara teori, model pembelajaran PAIKEM, dan CTL dapat digambarkan sebagai berikut.

B. Model-model PAIKEM

Selama bertahun-tahun telah banyak diteliti dan diciptakan bermacam-macam pendekatan pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang diuraikan di dalam modul ini didasarkan pada konsep model pembelajaran yang pada awalnya dikembangkan oleh Bruce dan koleganya (Joyce, Weil, dan Showers, 1992) dan diberi nama **model pembelajaran**. Istilah model pembelajaran mempunyai **empat ciri khusus** yang tidak dimiliki oleh strategi atau prosedur tertentu. Ciri-ciri tersebut adalah (1) rasional teoritik yang logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya, (2) landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai), (3) tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil, dan (4) lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai. Berikut ini disajikan model-model pembelajaran.

1. Pembelajaran Kooperatif

Model pembelajaran kooperatif dikembangkan oleh John Dewey dan Herbert Thelan. Menurut Dewey seharusnya kelas merupakan cerminan masyarakat yang lebih besar. Thelan telah mengembangkan prosedur yang tepat untuk membantu para siswa bekerja secara berkelompok. Tokoh lain adalah ahli sosiologi Gordon Allport yang mengingatkan kerja sama dan bekerja dalam kelompok akan memberikan hasil lebih baik. Menurut Shlomo Sharan dalam model pembelajaran kooperatif haruslah diciptakan setting kelas dan proses pengajaran yang mensyaratkan adanya kontak langsung, berperan serta dalam kerja kelompok dan adanya persetujuan antar anggota dalam kelompok.

Model pembelajaran kooperatif mempunyai sintaks tertentu yang merupakan ciri khususnya. Tabel 2.2 berikut ini adalah sintaks model pembelajaran kooperatif dan perilaku guru pada setiap sintaks.

Tabel 2.2 Sintaks Model Pembelajaran Kooperatif

| Fase | Perilaku Guru |
|---|--|
| Fase 1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa | Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar. |
| Fase 2 Menyajikan informasi | Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan. |
| Fase 3 Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar | Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana cara membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien. |
| Fase 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar | Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka. |
| Fase 5 Evaluasi | Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya. |
| Fase 6 Memberikan penghargaan | Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok. |

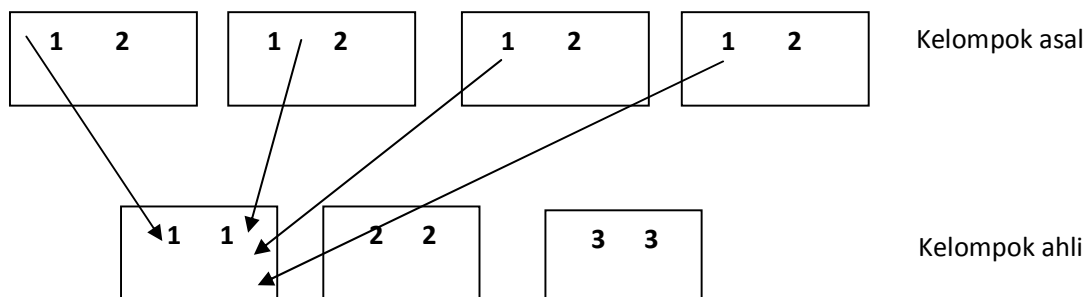
Terdapat beberapa tipe model pembelajaran kooperatif seperti tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*), tipe *Jigsaw* dan investigasi kelompok dan pendekatan struktural.

a. Student Teams-Achievement Division (STAD)

Pada Kooperatif tipe STAD siswa dalam suatu kelas dibagi menjadi kelompok-kelompok dengan anggota 4-5 orang. Setiap kelompok haruslah heterogen, terdiri atas laki dan perempuan, berasal dari berbagai suku, memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Anggota kelompok menggunakan lembar kegiatan atau perangkat pembelajaran yang lain untuk menuntaskan materi pelajarannya. Siswa dalam kelompok kemudian saling membantu satu sama lain untuk memahami bahan pelajaran melalui tutorial, kuis, atau melakukan diskusi. Setiap periode waktu tertentu, misalnya dua minggu siswa diberi kuis. Kuis tersebut menghasilkan skor, dan tiap individu dapat diukur skor perkembangannya.

b. Jigsaw

Tipe Jigsaw diterapkan dengan membagi siswa dalam kelompok dengan 5 atau 6 orang anggota kelompok belajar heterogen. Materi pembelajaran diberikan kepada siswa dalam bentuk teks. Setiap anggota bertanggung jawab untuk mempelajari bagian tertentu dari bahan yang diberikan tersebut. Sebagai contoh, jika materi yang diajarkan itu adalah hirarki kehidupan dalam ekosistem, seorang siswa mempelajari tentang populasi, siswa lain mempelajari tentang komunitas, siswa lain lagi belajar tentang ekosistem, dan yang terakhir belajar tentang biosfer. Anggota dari kelompok lain yang mendapat tugas topic yang sama berkumpul dan berdiskusi tentang topic tersebut. Kelompok ini disebut kelompok ahli. Setelah berdiskusi dalam kelompok ahli selama selang waktu tertentu, setiap anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal dan menyampaikan apa yang telah didiskusikan di dalam kelompok ahli kepada teman-temannya dalam kelompok asal. Evaluasi dilakukan pada kelompok asal (lihat gambar 1.2)



Gambar 1.2

Model Kooperatif Tipe Jigsaw

Tiap kelompok ahli memiliki satu anggota dari tiap kelompok asal.

c. Investigasi Kelompok

Dalam penerapan Investigasi Kelompok guru membagi kelas menjadi kelompok-kelompok dengan anggota 5 atau 6 siswa yang heterogen. Untuk beberapa kasus, kelompok dapat dibentuk dengan mempertimbangkan keakraban persahabatan atau minat yang sama dalam topik tertentu. Selanjutnya siswa memilih topik untuk diselidiki, dan diteruskan melakukan penyelidikan yang mendalam atas topik yang dipilih itu. Akhirnya kelompok-kelompok tersebut akan menyiapkan dan mempresentasikan laporannya kepada seluruh kelas.

Tabel 2.3 Perbandingan Empat Tipe Pembelajaran Kooperatif

| Aspek | Tipe STAD | Tipe Jigsaw | Investigasi Kelompok | Pendekatan Struktural |
|-----------------|---|--|---|---|
| Tujuan kognitif | Informasi akademik sederhana | Informasi akademik sederhana | Informasi akademik tingkat tinggi & ketr. inkuiri | Informasi akademik sederhana |
| Tujuan sosial | Kerja kelompok dan kerja sama | Kerja kelompok dan kerja sama | Kerjasama dalam kelompok kompleks | Keterampilan kelompok an keterampilan sosial |
| Struktur tim | Kelompok heterogen dengan 4-5 orang anggota | Kelompok belajar heterogen dengan 5-6 orang anggota menggunakan pola kelompok "asal" dan | Kelompok belajar dengan 5-6 anggota heterogen | Bervariasi, berdua, bertiga, kelompok dengan 4-6 anggota. |

| Aspek | Tipe STAD | Tipe Jigsaw | Investigasi Kelompok | Pendekatan Struktural |
|-----------------|---|---|---|--|
| | | kelompok "ahli" | | |
| Pemilihan topik | Biasanya guru | Biasanya guru | Biasanya siswa | Biasanya guru |
| Tugas Utama | Siswa dapat menggunakan lembar kegiatan dan saling membantu untuk menuntaskan materi belajarnya | Siswa mempelajari materi dalam kelompok "ahli" kemudian membantu anggota kelompok asal mempelajari materi itu | Siswa menyelesaikan inkuiri kompleks | Siswa mengerjakan tugas-tugas yang diberikan sosial dan kognitif |
| Penilaian | Tes mingguan | Bervariasi dapat berupa tes mingguan | Menyelesaikan proyek dan menulis laporan, dapat menggunakan tes essay | Bervariasi |
| Pengakuan | Lembar pengetahuan dan publikasi lain | Publikasi lain | Lembar pengetahuan dan publikasi lain | Bervariasi |

2. Inkuiri atau Belajar Melalui Penemuan

Para siswa dapat belajar menggunakan cara berpikir dan cara bekerja para ilmuwan dalam menemukan sesuatu. Tokoh-tokoh dalam belajar melalui penemuan ini antara lain adalah Bruner, yang merupakan pelopor **pembelajaran penemuan**. Pembelajaran penemuan merupakan suatu model pengajaran yang menekankan

pentingnya membantu siswa memahami struktur atau ide kunci dari suatu disiplin ilmu, perlunya siswa aktif terlibat dalam proses pembelajaran, dan suatu keyakinan bahwa pembelajaran yang sebenarnya akan terjadi melalui **penemuan pribadi**. Tokoh lain adalah Richard Suchman yang mengembangkan suatu pendekatan yang disebut **latihan inkuiri**.

Sintaks belajar melalui penemuan tidak jauh berbeda dengan langkah-langkah kerja ilmiah yang ditempuh oleh para ilmuwan dalam menemukan sesuatu yang dapat dicermati dalam tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Sintaks Model Belajar melalui Penemuan

| Tahap | Tingkah Laku Guru |
|---|--|
| Tahap 1 Observasi menemukan masalah | Guru menyajikan kejadian-kejadian atau fenomena yang memungkinkan siswa menemukan masalah. |
| Tahap 2 Merumuskan masalah | Guru membimbing siswa merumuskan masalah penelitian berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikannya. |
| Tahap 3 Mengajukan hipotesis | Guru membimbing siswa untuk mengajukan hipotesis terhadap masalah yang telah dirumuskannya. |
| Tahap 4 Merencanakan pemecahan masalah (melalui eksperimen atau cara lain) | Guru membimbing siswa untuk merencanakan pemecahan masalah, membantu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dan menyusun prosedur kerja yang tepat. |
| Tahap 5 Melaksanakan eksperimen (atau cara pemecahan masalah yang lain) | Selama siswa bekerja guru membimbing dan memfasilitasi. |
| Tahap 6 Melakukan pengamatan dan | Guru membantu siswa melakukan pengamatan tentang hal-hal yang penting |

| Tahap | Tingkah Laku Guru |
|---|---|
| pengumpulan data | dan membantu mengumpulkan dan mengorganisasi data. |
| Tahap 7 Analisis data | Guru membantu siswa menganalisis data supaya menemukan sesuatu konsep |
| Tahap 8 Penarikan kesimpulan atau penemuan | Guru membimbing siswa mengambil kesimpulan berdasarkan data dan menemukan sendiri konsep yang ingin ditanamkan. |

3. Pembelajaran berdasarkan Masalah

Model pengajaran berdasarkan masalah lebih kompleks dibandingkan dua model yang telah diuraikan sebelumnya. Model pengajaran berdasarkan masalah mempunyai ciri umum, yaitu menyajikan kepada siswa tentang masalah yang autentik dan bermakna yang akan memberi kemudahan kepada para siswa untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri. Model ini juga mempunyai beberapa ciri khusus yaitu adanya pengajuan pertanyaan atau masalah, berfokus pada keterkaitan antar disiplin ilmu, penyelidikan autentik, menghasilkan produk/karya dan memamerkan produk tersebut serta adanya kerja sama. Sebagai contoh masalah autentik adalah "bagaimanakah kita dapat memperbanyak bibit bunga mawar dalam waktu yang singkat supaya dapat memenuhi permintaan pasar" Apabila pemecahan terhadap masalah ini ditemukan, maka akan memberikan keuntungan secara ekonomis. Masalah seperti "bagaimanakah kandungan klorofil daun pada tumbuhan-tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tingkat intensitas cahayanya berbeda" merupakan masalah akademis yang apabila ditemukan jawabannya belum dapat memberi manfaat praktis secara langsung.

Landasan teoretik dan empirik model pengajaran berdasarkan masalah adalah gagasan dan ide-ide para ahli seperti Dewey dengan kelas demokratisnya, Piaget yang berpendapat bahwa adanya rasa ingin tahu pada anak akan memotivasi anak untuk secara aktif membangun tampilan dalam otak mereka tentang lingkungan yang mereka hayati, Vygotsky yang merupakan tokoh dalam pengembangan konsep

konstruktivisme yang merupakan konsep yang dianut dalam model pengajaran berdasarkan masalah.

Model pengajaran berdasarkan masalah juga mempunyai sintaks tertentu yang merupakan ciri khas dari model ini. Tabel 2.5 berikut ini adalah sintaks model pengajaran berdasarkan masalah dan tingkah laku guru pada setiap tahap sintaks.

Tabel 2.5 Sintaks Model Pengajaran Berdasarkan Masalah

| Tahap | Tingkah Laku Guru |
|---|--|
| Tahap 1 Orientasi siswa kepada masalah | Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya. |
| Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar | Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. |
| Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok | Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. |
| Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya | Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya. |
| Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan. |

4. Pembelajaran Langsung

Pengajaran langsung banyak diilhami oleh teori belajar sosial yang juga sering disebut belajar melalui observasi. Dalam bukunya Arends menyebutnya sebagai teori pemodelan tingkah laku. Tokoh lain yang menyumbang dasar pengembangan model pengajaran langsung John Dolard dan Neal Miller serta Albert Bandura yang mempercayai bahwa sebagian besar manusia belajar melalui pengamatan secara selektif dan mengingat tingkah laku orang lain.

Pemikiran mendasar dari model pengajaran langsung adalah bahwa siswa belajar dengan mengamati secara selektif, mengingat dan menirukan tingkah laku gurunya. Atas dasar pemikiran tersebut hal penting yang harus diingat dalam menerapkan model pengajaran langsung adalah menghindari menyampaikan pengetahuan yang terlalu kompleks.

Pengajaran langsung dicirikan oleh sintaks tertentu. Pada Tabel 2.6 berikut ini akan diberikan sintaks model pengajaran langsung dan peran yang dijalankan oleh guru pada tiap-tiap sintaks.

Tabel 2.6 Sintaks Model Pengajaran Langsung

| Fase | Peran Guru |
|---|--|
| 1. Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa. | Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, informasi latar belakang pelajaran, pentingnya pelajaran, mempersiapkan siswa untuk belajar. |
| 2. Mendemonstrasikan keterampilan (pengetahuan prosedural) atau mempresentasikan pengetahuan (deklaratif) | Guru mendemonstrasikan keterampilan dengan benar, atau menyajikan informasi tahap demi tahap. |
| 3. Membimbing pelatihan | Guru merencanakan dan memberi bimbingan pelatihan |
| 4. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik | Guru mengecek apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik, memberi umpan balik. |

| | |
|---|---|
| 5. Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan | Guru mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dan kehidupan sehari-hari. |
|---|---|

5. Metode Integratif

Integratif berarti menyatukan beberapa aspek ke dalam satu proses. Integratif terbagi menjadi interbidang studi dan antarbidang studi. Interbidang studi artinya beberapa aspek dalam satu bidang studi diintegrasikan. Misalnya, menyimak diintegrasikan dengan berbicara dan menulis. Menulis diintegrasikan dengan berbicara dan membaca. Materi kebahasaan diintegrasikan dengan keterampilan bahasa. Sedangkan, antarbidang studi merupakan pengintegrasian bahan dari beberapa bidang studi. Misalnya, antara bahasa Indonesia dengan matematika atau dengan bidang studi lainnya.

Dalam pembelajaran bahasa Indonesia, integratif interbidang studi lebih banyak digunakan. Saat mengajarkan kalimat, guru tidak secara langsung menyodorkan materi kalimat ke siswa tetapi diawali dengan membaca atau yang lainnya. Perpindahannya diatur secara tipis. Bahkan, guru yang pandai mengintegrasikan penyampaian materi dapat menyebabkan siswa tidak merasakan perpindahan materi.

Pengintegrasian diaplikasikan sesuai dengan kompetensi dasar yang perlu dimiliki siswa. Materi tidak dipisah-pisahkan. Materi ajar justru merupakan kesatuan yang perlu dikemas secara menarik.

6. Metode Tematik

Dalam metode tematik, semua komponen materi pembelajaran diintegrasikan ke dalam tema yang sama dalam satu unit pertemuan. Yang perlu dipahami adalah bahwa tema bukanlah tujuan tetapi alat yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tema tersebut harus diolah dan disajikan secara kontekstualitas, kontemporer, kongkret, dan konseptual.

Tema yang telah ditentukan haruslah diolah dengan perkembangan lingkungan siswa yang terjadi saat ini. Budaya, sosial, dan religiusitas mereka menjadi perhatian. Begitu pula, isi tema disajikan secara kontemporer sehingga siswa senang. Apa yang terjadi sekarang di lingkungan siswa juga harus dibahas dan terdiskusikan di kelas. Kemudian, tema tidak disajikan secara abstrak tetapi diberikan secara kongkret. Semua siswa dapat mengikuti proses pembelajaran dengan logika yang dipunyainya. Konsep-

konsep dasar tidak terlepas. Siswa berangkat dari konsep ke analisis atau dari analisis ke konsep.

Dari uraian di atas, tampaklah bahwa peran guru amat menentukan dalam mendesain kesuksesan pembelajaran bahasa Indonesia. Oleh karena itu, guru bahasa Indonesia diharapkan sebagai berikut.

- Guru perlu menekankan bahwa bahasa merupakan sarana berpikir. Keterampilan berbahasa siswa menjadi tolok ukur kemampuan berpikir siswa.
- Kreativitas siswa perlu diperhatikan oleh guru terutama dalam kreativitas berbahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.
- Pembelajaran bahasa Indonesia harus menyenangkan siswa. Oleh karena itu minat, keingintahuan, dan gairah siswa perlu mendapatkan perhatian.
- Ada banyak metode dan teknik yang cocok yang dapat digunakan. Guru tidak perlu monoton, klise, jenuh, dan kehabisan teknik pembelajaran bahasa Indonesia.
- Guru harus lebih dahulu memperhatikan apa yang diucapkan siswa sebelum memperhatikan bagaimana siswa mengungkapkan.

7. Metode Kuantum

Metode Pembelajaran kuantum (*Quantum Learning and Teaching*) dimulai di *Super Camp*, sebuah program percepatan berupa *Quantum Learning* yang ditawarkan *Learning Forum*, yaitu sebuah perusahaan pendidikan internasional yang menekankan perkembangan keterampilan akademis dan keterampilan pribadi (DePorter, 1992). Metode kuantum diciptakan berdasarkan teori pendidikan seperti *Accelerated Learning* (Lozanov), *Multiple Intellegences* (gardner), *Neuro-Linguistic Programming* (Grinder dan Bandler), *Experiential Learning* (Hahn), *Socratic Inquiry*, *Cooperative Learning* (Johnson dan Johnson), dan *Element of Effective Instruction* (Hunter).

Dalam QL, yang dipentingkan adalah pemercepatan belajar, fasilitasi, dan konteks dengan prinsip segalanya berbicara, segalanya bertujuan, pengalaman sebelum menemukan, akui setiap usaha pembelajar, dan jika layak dipelajari berarti layak untuk dirayakan. QL menutamakan konteks dan isi. Konteks berisi tentang (1) suasana yang memberdayakan, (2) landasan yang kukuh, (3) lingkungan yang mendukung, dan rancangan belajar yang dinamis. Kemudian isi terdiri atas (1) penyajian yang prima, (2) fasilitas yang luwes, (3) keterampilan belajar untuk belajar, dan keterampilan hidup.

Metode kuantum mencakup petunjuk spesifik untuk menciptakan lingkungan belajar. Ada lima prinsip yang mempengaruhi seluruh aspek metode kuantum. Prinsip tersebut adalah (1) segalanya berbicara, (2) segalanya bertujuan, (3) pengalaman sebelum pemberian nama, (4) akui setiap usaha, dan (5) jika layak dipelajari, layak pula dirayakan. Konteks dan isi sangat mendominasi dalam pelaksanaan pembelajaran kuantum. Konteks adalah latar untuk pengalaman pembelajaran. Konteks dianggap sebagai suasana yang mampu memberdayakan, landasan yang kukuh, lingkungan yang mendukung, dan rancangan belajar yang dinamis. Sedangkan isi berkaitan

dengan penyajian yang prima, fasilitas yang luwes, keterampilan belajar untuk belajar, dan keterampilan hidup.

Kerangka perancangan pembelajaran kuantum lebih populer dengan istilah TANDUR, yaitu

- 1) *TUMBUHKAN* : sertakan diri mereka, pikat mereka, puaskan AMBAK
- 2) *ALAMI*: berikan pengalaman belajar dan kebutuhan untuk mengetahui
- 3) *NAMAI*: berikan data yang tepat saat minat memuncak
- 4) *DEMONSTRASIKAN*: kesempatan bagi mereka untuk mengaitkan pengalaman dengan data baru
- 5) *ULANG*: rekatkan gambaran keseluruhan "saya tahu"
- 6) *RAYAKAN*: jika layak dipelajari, layak pula dirayakan

Oleh metode kuantum, siswa dianggap sebagai pusat keberhasilan belajar. Saran-saran yang dikemukakan dalam membangun hubungan dengan siswa adalah:

- perlakukan siswa sebagai manusia sederajat;
- ketahuilah apa yang disukai siswa, cara pikir mereka, dan perasaan mereka;
- bayangkan apa yang mereka katakan kepada diri sendiri dan mengenai diri sendiri;
- ketahuilah apa yang menghambat mereka untuk memperoleh hal yang benar-benar mereka inginkan jika guru tidak tahu tanyakanlah ke siswa;
- berbicaralah dengan jujur kepada mereka dengan cara yang membuat mereka mendengarnya dengan jelas dan halus; dan
- bersenang-senanglah bersama mereka.

8. Metode Partisipatori

Metode pembelajaran partisipatori lebih menekankan keterlibatan siswa secara penuh. Siswa dianggap sebagai penentu keberhasilan belajar. Siswa didudukkan sebagai subjek belajar. Dengan berpartisipasi aktif, siswa dapat menemukan hasil belajar. Guru hanya bersifat sebagai pemandu atau fasilitator.

Berkaitan dengan penyikapan guru kepada siswa, partisipatori beranggapan bahwa

- (1) setiap siswa adalah unik. Siswa mempunyai kelebihan dan kelemahan masing-masing. Oleh karena itu, proses penyeragaman dan penyamarataan akan membunuh keunikan tersebut. Keunikan harus diberi tempat dan dicarikan peluang agar dapat lebih berkembang;
- (2) anak bukan orang dewasa dalam bentuk kecil. Jalan pikir anak tidak selalu sama dengan jalan pikir orang dewasa. Orang dewasa harus dapat menyelami cara merasa dan berpikir anak-anak;
- (3) dunia anak adalah dunia bermain;
- (4) Usia anak merupakan usia yang paling kreatif dalam hidup manusia.

Dalam metode partisipatori, siswa aktif, dinamis, dan berlaku sebagai subjek. Namun, bukan berarti guru harus pasif, tetapi guru juga aktif dalam memfasilitasi belajar siswa dengan suara, gambar, tulisan dinding, dan sebagainya. Guru berperan sebagai pemandu yang penuh dengan motivasi, pandai berperan sebagai mediator, dan kreatif. Konteks siswa menjadi tumpuan utama.

Menurut Freire (dalam Fakih, 2001:58) Pemandu diharapkan memiliki watak sebagai berikut.

- Kepribadian yang menyenangkan dengan kemampuannya menunjukkan persetujuan dan apa yang dipahami partisipan.
- Kemampuan sosial dengan kecakapan menciptakan dinamika kelompok secara bersama-sama dan mengontrolnya tanpa merugikan partisipan.
- Mampu mendesain cara memfasilitasi yang dapat membangkitkan partisipan selama proses berlangsung.
- Kemampuan mengorganisasi proses dari awal hingga akhir.
- Cermat dalam melihat persoalan pribadi partisipan dan berusaha memberikan jalan agar partisipan menemukan jalannya.
- Memiliki ketertarikan kepada subjek belajar.
- Fleksibel dalam merespon perubahan kebutuhan belajar partisipan.
- Pemahaman yang cukup atas materi pokok kursus.

Berikutnya, metode partisipatori mempunyai ciri-ciri pokok:

- belajar dari realitas atau pengalaman,
- tidak menggurui, dan
- dialogis.

Kemudian, panduan prosesnya disusun dengan sistem daur belajar dari pengalaman yang distrukturkan saat itu (*structural experiences learning cycle*). Proses tersebut sudah teruji sebagai suatu proses yang memenuhi tuntutan pendidikan partisipatori.

Berikut rincian proses tersebut.

- Rangkai-Ulang
- Ungkapan
- Kaji-Urai
- Kesimpulan
- Tindakan

Hal di atas sebagai metode pertama. Kemudian, metode berikutnya adalah siswa sebagai subjek, pendekatan prosesnya menerapkan pola induktif kemudian tahapannya sebagai berikut.

- Persepsi

- Identifikasi diri
- Aplikasi diri
- Penguatan diri
- Pengukuhan diri
- Refleksi diri

Semua metode tersebut tentunya memperhatikan tujuan yang akan dicapai, bentuk pendidikannya, proses yang akan dilakukan, materi yang akan disajikan, media atau sarana yang perlu disiapkan, dan peran fasilitator/pemandu.

8. Pembelajaran Kontekstual

Sebenarnya, siswa dalam belajar tidak berada di awan tetapi berada di bumi yang selalu menyatu dengan tempat belajar, waktu, situasi, dan suasana alam dan masyarakatnya. Untuk itu, metode yang dianggap tepat untuk mengembangkan pembelajaran adalah metode kontekstual. Sebenarnya, metode kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*) bukan barang baru. John Dewey sudah mengemukakan pembelajaran kontekstual pada awal abad 20, diikuti oleh Katz (1918) dan Howey & Zipher (1989). Ketiga pakar itu menyatakan bahwa program pembelajaran bukanlah sekadar deretan satuan pelajaran (Kasihani dan Astini, 2001).

Pembelajaran kontekstual adalah konsepsi pembelajaran yang membantu guru menghubungkan mata pelajaran dengan situasi dunia nyata dan pembelajaran yang memotivasi siswa agar menghubungkan pengetahuan dan terapannya dengan kehidupan sehari-hari sebagai anggota keluarga dan masyarakat (Ardiana, 2001). Pembelajaran kontekstual muncul sebagai reaksi terhadap teori behavioristik yang telah mendominasi pendidikan selama puluhan tahun. Metode kontekstual mengakui bahwa pembelajaran merupakan proses kompleks dan banyak faset yang berlangsung jauh melampaui *drill oriented* dan metode *Stimulus and Response*. Menurut Nur (2001) pengajaran kontekstual memungkinkan siswa menguatkan, memperluas, dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan akademik mereka dalam berbagai macam tatanan dalam sekolah dan di luar sekolah agar siswa dapat memecahkan masalah-masalah dunia nyata atau masalah-masalah yang disimulasikan.

Dalam perkembangannya, metode kontekstual terdiri atas berbagai strategi yang dikembangkan oleh berbagai institusi. *University of Washington* (2001) mengembangkan metode kontekstual dengan strategi (1) pengajaran autentik, (2) pembelajaran berbasis inkuiri, (3) pembelajaran berbasis masalah, dan (4) pembelajaran berbasis kerja.

Blanchard (2001) mengembangkan strategi pembelajaran metode kontekstual dengan:

- (1) menekankan pemecahan masalah,

- (2) menyadari kebutuhan pengajaran dan pembelajaran yang terjadi dalam berbagai konteks seperti rumah, masyarakat, dan pekerjaan,
- (3) mengajar siswa memonitor dan mengarahkan pembelajaran mereka sendiri sehingga menjadi siswa mandiri,
- (4) mengaitkan pengajaran pada konteks kehidupan siswa yang berbeda-beda,
- (5) mendorong siswa untuk belajar dari sesama teman dan belajar bersama, dan
- (6) menerapkan penilaian autentik.

Dalam strategi ini ada tujuh elemen penting, yaitu: *inquiry, questioning, constructivism, metodeling, learning, community, authentic assesment, dan reflection*. Diharapkan ketujuh unsur ini dapat diaplikasikan dalam keseluruhan proses pembelajaran.

1) Penemuan

Penemuan (*inquiry*) merupakan bagian inti kegiatan pembelajaran berbasis kontekstual. Siswa tidak menerima pengetahuan dan keterampilan hanya dari mengingat seperangkat fakta-fakta saja, tetapi berasal dari pengalaman menemukan sendiri. Guru harus selalu merancang pembelajaran yang bersumber dari penemuan. Tentunya, pembelajaran dirancang dengan menarik dan menantang. Siswa dapat menemukan sendiri tanpa harus dari buku.

Berikut ini siklus penemuan:

- a) observasi
- b) bertanya
- c) mengajukan dugaan
- d) pengumpulan data
- e) penyimpulan

2) Pertanyaan

Biasanya, pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki seseorang berawal dari sebuah pertanyaan. Untuk mengetahui Chairil Anwar, biasanya muncul pertanyaan *Siapa Chairil Anwar itu?* Barulah, seseorang membuka buku, bertanya, dan mendiskusikan Chairil Anwar. Pertanyaan berguna untuk mendorong, membimbing, dan menilai kemampuan siswa. Bagi siswa, pertanyaan berguna untuk menggali informasi, mengecek informasi yang didapatnya, mengarahkan perhatian, dan memastikan penemuan yang dilakukannya.

3) Konstruktivistik

Siswa perlu dibiasakan memecahkan masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-idenya. Dengan begitu, siswa dapat mengkonstruksikan gejala-gejala dengan pemikirannya sendiri. Konstruktivistik merupakan landasan berpikir (filosofis) metode kontekstual, yaitu bahwa pengetahuan dibangun sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak seketika. Manusia harus mengkonstruksikan pengetahuan dan memberi makna melalui pengalaman tidak melalui ingtana dan hafalan saja.

4) Pemodelan

Pernahkah Anda menunjukkan rekaman membaca puisi kepada siswa agar siswa tahu bahwa membaca puisi yang indah dan bagus itu seperti suara dari rekaman? Jika pernah, berarti Anda telah melakukan pemodelan. Pemodelan adalah pemberian model agar siswa dapat belajar dari model tersebut. Bisa jadi, guru memberikan model karya tulis, model paragraf, model kalimat, dan seterusnya. Dari model itu, siswa mengidentifikasi selanjutnya membuat seperti model yang ditunjukkan. Dalam kontekstual, guru bukanlah model satu-satunya. Model dapat diambil dari mana saja.

5) Komunitas Belajar

Kerja sama dengan orang lain dapat memberikan pengalaman belajar bagi siswa. Siswa dapat mengembangkan pengalaman belajarnya setelah berdiskusi dengan temannya. Masyarakat belajar menyarankan bahwa hasil pembelajaran diperoleh dari kerjasama dengan orang lain. Hasil belajar diperoleh dari bertukar pendapat dengan temannya, denagan orang lain, antara yang tahu dengan yang belum tahu, di ruang kelas, di ruang lain, di halaman, di pasar, atau di manapun. Dalam kelas yang kontekstual, Anda disarankan selalu melaksanakan pemebelajaran dalam kelompok belajar. Siswa belajar di kelompok yang anggota-anggotanya diharapkan heterogen. Yang pandai mengajari yang lemah. Yang tahu berada di kelompok yang belum tahu. Yang cepat menangkap berada satu kelompok dengan yang lambat. Kelompok siswa upayakan dapat selalu bervariasi dari segi apapun.

6) Penilaian Autentik

Perkembangan belajar siswa tentunya perlu Anda ketahui. Dalam kontekstual, perkembangan belajar siswa dapat diketahui melalui pengumpulan data dari aktivitas

belajar siswa secara langsung di kelas. Penilaian tidak dilakukan di belakang meja atau di rumah saja tetapi juga di saat siswa aktif belajar di kelas. Dengan begitu, tidak akan ada komentar dari siswa bahwa siswa X meskipun tidak banyak omong di kelas ternyata nilainya bagus. Sedangkan siswa Y yang banyak mendebat, berbicara, dan bercerita mendapatkan nilai rendah karena dalam ujian tulis bernilai rendah.

Refleksi

Refleksi merupakan respon terhadap pengalaman yang telah dilakukan, aktivitas yang baru dijalani, dan pengetahuan yang baru saja diterima. Dengan merefleksikan sesuatu, siswa merasa memperoleh sesuatu yang berguna bagi dirinya tentang apa yang baru dipelajari. Refleksi tersebut dapat dilakukan per bagian, di akhir jam pelajaran, di akhir bab/tema, atau dalam kesempatan apapun. Realisasi refleksi dapat berupa pernyataan spontan siswa tentang apa yang diperolehnya hari itu, lagu, puisi, kata kunci, cerita siswa, cerita guru, catatan di lembar kertas, diskusi, dan yang lain-lainnya.

Contoh refleksi sebagai berikut. Setelah siswa melakukan pembelajaran menulis. Siswa menuliskan di kertas yang di tempel di tembok dengan spidol besar. Tulisan yang muncul adalah *aha saya bisa, gampang, logis, ide, gabungan kalimat*, dan seterusnya. Bisa juga siswa menulis puisi yang isinya tentang pembelajaran yang baru saja dilakukan. Misalnya puisi *menulis itu gampang/ seperti makan pisang/ kita tidak perlu bimbang/ karena hati senang*.

STANDAR PROSES

Agar pembelajaran memenuhi teori belajar, karakteristik siswa, dan prinsip-prinsip pembelajaran, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengaturnya dalam kebijakan Standar Proses (Permendiknas 41/2007 Tanggal 23 November 2007). Dalam standar tersebut diatur bagaimana guru menyusun perencanaan pembelajaran. Diatur pula bagaimana guru melaksanakan pembelajaran yang aktif, inovatif, kreatif, efektif, dan menyenangkan.

A. Perencanaan Proses Pembelajaran

Perencanaan proses pembelajaran meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

1) Silabus

Silabus sebagai acuan pengembangan RPP memuat identitas mata pelajaran atau tema pelajaran, SK, KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Silabus dikembangkan oleh satuan pendidikan berdasarkan Standar Isi (SI) dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL), serta panduan penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Dalam pelaksanaannya, pengembangan silabus dapat dilakukan oleh para guru secara mandiri atau berkelompok dalam sebuah sekolah/ madrasah atau beberapa sekolah, kelompok Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) atau Pusat Kegiatan Guru (PKG), dan Dinas Pendidikan. Pengembangan silabus disusun di bawah supervisi dinas kabupaten/kota yang bertanggung jawab di bidang pendidikan untuk SD dan SMP, dan divas provinsi yang bertanggung jawab di bidang pendidikan untuk SMA dan SMK, serta departemen yang menangani urusan pemerintahan di bidang agama untuk MI, MTs, MA, dan MAK.

2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP dijabarkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan belajar peserta didik dalam upaya mencapai KD. Setiap guru pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Berikutnya, informasi detail tentang kebijakan penyusunan silabus dan RPP terdapat pada modul "Pengembangan Silabus Dan RPP"

B. Pelaksanaan Proses Pembelajaran

1. Persyaratan Pelaksanaan Proses Pembelajaran

a. Rombongan belajar

Jumlah maksimal peserta didik setiap rombongan belajar adalah:

- SD/MI : 28 peserta didik
- SMP/MTs : 32 peserta didik
- SMA/MA : 32 peserta didik
- SMK/MAK : 32 peserta didik

b. Beban kerja minimal guru

- 1) beban kerja guru mencakup kegiatan pokok yaitu merencanakan pembelajaran, melaksanakan pembelajaran, menilai hasil pembelajaran, membimbing dan melatih peserta didik, serta melaksanakan tugas tambahan;

- 2) beban kerja guru sebagaimana dimaksud pada huruf a di atas adalah se kurang-kurang nya 24 (dua puluh empat) jam tatap muka dalam 1 (satu) minggu.

c. Buku teks pelajaran

- 1) buku teks pelajaran yang akan digunakan oleh sekolah/madrasah dipilih melalui rapat guru dengan pertimbangan komite sekolah/madrasah dari buku-buku teks pelajaran yang ditetapkan oleh Menteri;
- 2) rasio buku teks pelajaran untuk peserta didik adalah 1 : 1 per mata pelajaran;
- 3) selain buku teks pelajaran, guru menggunakan buku panduan guru, buku pengayaan, buku referensi dan sumber belajar lainnya;
- 4) guru membiasakan peserta didik menggunakan buku-buku dan sumber belajar lain yang ada di perpustakaan sekolah/madrasah.

d. Pengelolaan kelas

- 1) guru mengatur tempat duduk sesuai dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran, serta aktivitas pembelajaran yang akan dilakukan;
- 2) volume dan intonasi suara guru dalam proses pembelajaran harus dapat didengar dengan baik oleh peserta didik;
- 3) tutur kata guru santun dan dapat dimengerti oleh peserta didik;
- 4) guru menyesuaikan materi pelajaran dengan kecepatan dan kemampuan belajar peserta didik;
- 5) guru menciptakan ketertiban, kedisiplinan, kenyamanan, keselamatan, dan keputusan pada peraturan dalam menyelenggarakan proses pembelajaran;
- 6) guru memberikan penguatan dan umpan balik terhadap respons dan hasil belajar peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung;
- 7) guru menghargai pendapat peserta didik;
- 8) guru memakai pakaian yang sopan, bersih, dan rapi;
- 9) pada tiap awal semester, guru menyampaikan silabus mata pelajaran
- 10) yang diampunya; dan
- 11) guru memulai dan mengakhiri proses pembelajaran sesuai dengan waktu yang dijadwalkan.

C. Pelaksanaan Pembelajaran

Pelaksanaan pembelajaran merupakan implementasi dari RPP. Pelaksanaan pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, inti dan kegiatan penutup.

1. Kegiatan Pendahuluan

Dalam kegiatan pendahuluan, guru:

- a. menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran;
- b. mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari;
- c. menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai;
- d. menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

2. Kegiatan Inti

Pelaksanaan kegiatan inti merupakan proses pembelajaran untuk mencapai KD yang dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Kegiatan inti menggunakan metode yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran, yang dapat meliputi proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi.

a. Eksplorasi

Dalam kegiatan eksplorasi, guru:

- 1) melibatkan peserta didik mencari informasi yang luas dan dalam tentang topik/tema materi yang akan dipelajari dengan menerapkan prinsip alam takambang jadi guru dan belajar dari aneka sumber;
- 2) menggunakan beragam pendekatan pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar lain;
- 3) memfasilitasi terjadinya interaksi antarpeserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya;
- 4) melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran; dan
- 5) memfasilitasi peserta didik melakukan percobaan di laboratorium, studio, atau lapangan.

b. Elaborasi

Dalam kegiatan elaborasi, guru:

- 1) membiasakan peserta didik membaca dan menulis yang beragam melalui tugas-tugas tertentu yang bermakna;
- 2) memfasilitasi peserta didik melalui pemberian tugas, diskusi, dan lain-lain untuk memunculkan gagasan baru baik secara lisan maupun tertulis;
- 3) memberi kesempatan untuk berpikir, menganalisis, menyelesaikan masalah, dan bertindak tanpa rasa takut;

- 4) memfasilitasi peserta didik dalam pembelajaran kooperatif dan kolaboratif;
- 5) memfasilitasi peserta didik berkompetisi secara sehat untuk meningkatkan prestasi belajar;
- 6) memfasilitasi peserta didik membuat laporan eksplorasi yang dilakukan baik lisan maupun tertulis, secara individual maupun kelompok;
- 7) memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan karya; kerja individual maupun kelompok;
- 8) memfasilitasi peserta didik melakukan pameran, turnamen, festival, serta produk yang dihasilkan;
- 9) memfasilitasi peserta didik melakukan kegiatan yang menumbuhkan kebanggaan dan rasa percaya diri peserta didik.

c. Konfirmasi

Dalam kegiatan konfirmasi, guru:

- 1) memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan, tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik,
- 2) memberikan konfirmasi terhadap hasil eksplorasi dan elaborasi peserta didik melalui berbagai sumber,
- 3) memfasilitasi peserta didik melakukan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan,
- 4) memfasilitasi peserta didik untuk memperoleh pengalaman yang bermakna dalam mencapai kompetensi dasar:
 - a) berfungsi sebagai narasumber dan fasilitator dalam menjawab pertanyaan peserta didik yang menghadapi kesulitan, dengan menggunakan bahasa yang baku dan benar;
 - b) membantu menyelesaikan masalah;
 - c) memberi acuan agar peserta didik dapat melakukan pengecekan hasil eksplorasi;
 - d) memberi informasi untuk bereksplorasi lebih jauh;
 - e) memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang atau belum berpartisipasi aktif.

3. Kegiatan Penutup

Dalam kegiatan penutup, guru:

- a. bersama-sama dengan peserta didik dan/atau sendiri membuat rangkuman/simpulan pelajaran;
- b. melakukan penilaian dan/atau refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan secara konsisten dan terprogram;
- c. memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
- d. merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pembelajaran remedi, program pengayaan, layanan konseling dan/atau memberikan tugas baik tugas individual maupun kelompok sesuai dengan hasil belajar peserta didik;
- e. menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.

C. Rangkuman

2. PAIKEM adalah sebuah istilah untuk menggambarkan sebuah proses pembelajaran yang aktif, inovatif, kreatif, efektif dan menyenangkan. Disebut demikian karena pembelajaran ini dirancang agar **mengaktifkan** peserta didik, mengembangkan **inovasi** dan **kreativitas** sehingga proses pembelajaran **efektif** dalam suasana **menyenangkan**.
3. Paradigma pembelajaran inovatif diyakini mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kecakapan hidup dan siap terjun di masyarakat. Dengan begitu, pembelajaran inovatif ditandai dengan prinsip: (1) pembelajaran bukan pengajaran, (2) guru sebagai fasilitator bukan instruktur, (3) siswa sebagai subjek bukan objek, (4) multimedia bukan monomedia, (5) sentuhan manusiawi bukan hewani, (6) pembelajaran induktif bukan deduktif, (7) materi bermakna bagi siswa bukan sekadar dihafal, dan (8) keterlibatan siswa partisipatif bukan pasif.
4. Model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi atau prosedur tertentu. Ciri-ciri tersebut adalah (1) rasional teoritik yang logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya, (2) landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai), (3) tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil, dan (4) lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.
5. Model PAIKEM beragam banyak, di antaranya (a) pembelajaran kooperatif, (b) pembelajaran berbasis masalah, (c) pembelajaran melalui penemuan, (d) pembelajaran langsung, (e) pembelajaran komunikatif, (f) integratif, (g) tematik, (h) kuantum, (i) partisipatori, dan (j) kontekstual.
6. Model pembelajaran kooperatif beragam tipenya, di antaranya: (a) tipe STAD, (b) tipe Jigsaw, (c) tipe Investigasi kelompok, dan (d) tipe Pendekatan Struktural.
7. Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan teori belajar konstruktivis. Selain keterampilan akademik, model

pembelajaran kooperatif menekankan pada pelatihan keterampilan sosial, misalnya bekerjasama dan menghargai pendapat orang lain. Dalam pembelajaran kooperatif, siswa diberi ruang yang sangat luas untuk berinteraksi dengan siswa lain, guru, dan sumber belajar. Guru diharapkan selalu memberikan penghargaan kepada kelompok kooperatif yang paling kinerjanya bagus.

8. Pembelajaran berdasarkan masalah menekankan pada pemecahan masalah autentik, yaitu permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan nyata, yang dirasakan siswa dalam kehidupan sehari-hari.
9. Belajar melalui penemuan (inkuiri) memberikan pengalaman kepada siswa sebagaimana ilmuwan membangun pengetahuan. Secara garis besar tahapannya meliputi: menemukan masalah, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, merancang dan melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis, menganalisis data hasil eksperimen, dan menarik kesimpulan.
10. Secara umum pengetahuan dapat dibedakan menjadi dua yaitu, pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural. Pengetahuan deklaratif adalah pengetahuan tentang sesuatu. Sedangkan pengetahuan prosedural adalah pengetahuan tentang bagaimana melakukan sesuatu.
11. Pembelajaran langsung sangat cocok diberikan pada penguasaan keterampilan prosedural terutama yang mengandung resiko (berbahaya) tetapi model ini kurang merangsang penalaran tingkat tinggi, keterampilan sosial dan kreativitas.

B. MEDIA PEMBELAJARAN

1. Tujuan

Setelah mempelajari materi ini, peserta diharapkan:

- a. Mampu memahami konsep dan prinsip media pembelajaran, serta fungsi media pembelajaran;
- b. Mampu mengidentifikasi jenis-jenis dan mengklasifikasikan jenis media pembelajaran;
- c. Mampu memilih, mengembangkan, dan menggunakan media pembelajaran.

2. Uraian materi

PENGERTIAN, RASIONAL, DAN FUNGSI MEDIA PEMBELAJARAN

a. Pengertian Media

Medium atau media (jamak) berasal dari kata Latin “medium” yang berarti “di antara”, suatu istilah yang menunjukkan segala sesuatu yang membawa informasi antara sumber dan penerima (Soekamto, 1993). Martin dan Briggs (1986) menyatakan bahwa media pembelajaran mencakup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan siswa, dapat berupa perangkat keras, seperti komputer, televisi, proyektor, dan perangkat lunak yang digunakan dalam perangkat-perangkat keras tersebut. Dengan menggunakan batasan Martin dan Briggs, guru atau pengajar juga termasuk media pembelajaran (Degeng, Tanpa Tahun).

Dengan demikian, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan bahan pembelajaran sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan pebelajar (siswa) dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu.

Tidak dapat dipisahkannya antara materi, media, dan sumber, dilihat dari pengertian dan klasifikasi media pembelajaran. Dalam Dictionary of Education dikemukakan bahwa *instructional media is devices and other materials which present a complete body of information and are largely self-supporting rather than supplementary in the teaching-learning process*. Media pembelajaran adalah alat atau materi lain yang menyajikan bentuk informasi secara lengkap dan dapat menunjang proses belajar mengajar. Ruseffendi (1982) menyatakan bahwa media pendidikan adalah perangkat lunak (*software*) dan atau perangkat keras (*hardware*) yang berfungsi sebagai alat belajar dan alat bantu belajar. Sementara itu, Brown, dkk. (1977) membuat klasifikasi media

pembelajaran yang sangat lengkap yang mencakup sarana belajar (*equipment for learning*), sarana pendidikan untuk belajar (*educational media for learning*), dan fasilitas belajar (*facilities for learning*). Sarana belajar mencakup tape recorder, radio, OHP, *video player*, televisi, laboratorium elektronik, telepon, kamera, dan lain-lain. Sarana pendidikan untuk belajar mencakup buku teks, buku penunjang, ensiklopedi, majalah, surat kabar, kliping, program TV, program radio, gambar dan lukisan, peta, globe, poster, kartun, boneka, papan planel, papan tulis, dan lain-lain. Fasilitas belajar mencakup gedung, kelas, ruang diskusi, laboratorium, studio, perpustakaan, tempat bermain, dan lain-lain.

Meskipun dari pengertian dan klasifikasi di atas tampak bahwa pengertian materi, media, dan sumber bahan sulit dipisahkan, tetapi rambu-rambu pertanyaan berikut kiranya dapat digunakan untuk memperjelas perbedaan konsep ketiganya. Pertama, apa yang Anda ajarkan? Jawaban terhadap pertanyaan ini dapat Anda masukkan dalam kategori materi pembelajaran. Kedua, dari mana materi pembelajaran itu Anda dapatkan? Jawaban terhadap pertanyaan ini dapat Anda masukkan dalam kategori sumber bahan atau sumber materi. Ketiga, dengan alat bantu apa Anda mengajarkan materi itu? Jawaban terhadap pertanyaan ini dapat Anda masukkan dalam kategori media pembelajaran.

Untuk memperjelas perbedaan konsep ketiganya dapat Anda ikuti contoh uraian berikut ini. Ketika Anda akan mengajar dengan kompetensi dasar *membaca cepat 250 kata per menit*, gunakan ketiga pertanyaan tersebut. Pertama, apa yang Anda ajarkan? Jawabannya adalah *teks bacaan*. Dengan demikian, *teks bacaan* dalam pembelajaran Anda ini adalah materi pembelajaran. Kedua, dari mana teks bacaan tersebut Anda peroleh? Jawabannya terhadap pertanyaan ini adalah dari surat kabar *Kompas*, dari buku paket, dari majalah *Intisari*, dan lain-lain. Dengan demikian, surat kabar *Kompas*, buku paket, majalah *Intisari*, dan lain-lain merupakan sumber bahan atau sumber materi. Dengan alat apa Anda mengajarkan materi tersebut agar siswa memiliki kompetensi dasar itu? Mungkin jawabannya adalah *arloji* atau *stop watch*, *handphone*, dan *tabel isian* yang berisi nama siswa, jumlah kata, dan lama waktu membaca. Dalam hal ini, *arloji*, *stopwatch*, *handphone*, dan *tabel isian* tersebut dapat Anda kategorikan sebagai media pembelajaran.

b. Rasional Penggunaan Media

1) Rasional Penggunaan Media Menurut Teori Komunikasi

Mengapa dalam proses pembelajaran diperlukan media? Proses pembelajaran pada dasarnya mirip dengan proses komunikasi, yaitu proses beralihnya pesan dari suatu sumber, menggunakan saluran, kepada penerima, dengan tujuan untuk menimbulkan akibat atau hasil (Gafur, 1986, p.16). Model komunikasi tersebut dikenal dengan nama model: *Source – Message – Channel – Reciever – Effect*. Dalam proses pembelajaran, pesan

itu berupa materi pelajaran, sumber diperankan oleh pendidik, saluran berupa media, penerima adalah siswa, sedangkan hasil berupa bertambahnya pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

2) Rasional Penggunaan Media Menurut Teori Informasi

Proses informasi adalah proses menerima, menyimpan dan mengungkap kembali informasi. Dalam proses pembelajaran, proses menerima informasi terjadi pada saat siswa menerima pelajaran. Proses menyimpan informasi terjadi pada saat siswa harus menghafal, memahami, dan mencerna pelajaran. Sedangkan proses mengungkap kembali informasi terjadi pada saat siswa menempuh ujian atau pada saat siswa harus menerapkan pengetahuan yang telah dimilikinya untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu perlu dikemukakan bahwa informasi masuk ke dalam kesadaran manusia melalui pancaindera, yaitu indera pendengaran, penglihatan, penciuman, perabaan, dan pengecapan. Informasi masuk ke kesadaran manusia paling banyak melalui indera pendengaran dan penglihatan. Berdasarkan alasan tersebut, maka media yang banyak digunakan adalah media audio, media visual, dan media audiovisual (gabungan media audio dan visual). Belakangan berkembang konsep multimedia, yaitu penggunaan secara serentak lebih dari satu media dalam proses komunikasi, informasi dan pembelajaran. Konsep multimedia didasarkan atas pertimbangan bahwa penggunaan lebih dari pada satu media yang menyentuh banyak indera akan membuat proses komunikasi termasuk proses pembelajaran lebih efektif.

Dalam proses komunikasi atau proses informasi (dan juga proses pembelajaran) sering dijumpai masalah atau kesulitan. Beberapa masalah dalam proses komunikasi, misalnya: a) Ditinjau dari pihak siswa: Kesulitan bahasa, sukar menghafal, terjadi distorsi atau ketidakjelasan, gangguan pancaindera, sulit mengungkap kembali, sulit menerima pelajaran, tidak tertarik terhadap materi yang dipelajari, dan sebagainya; b) Ditinjau dari pendidik, misalnya pendidik tidak mahir mengemas dan menyajikan materi pelajaran, faktor kelelahan, ketidakajegan, dan sebagainya; dan c) Ditinjau dari pesan atau materi yang disampaikan, misalnya: materi berada jauh dari tempat siswa, materi terlalu kecil, abstrak, terlalu besar, berbahaya kalau disentuh, dan sebagainya.

3). Rasional Penggunaan Media Menurut Teori Kerucut Pengalaman (*Cone of Experience*)

Berdasar alasan bahwa tidak semua pengalaman dapat diberikan secara langsung, maka diperlukan media. Dengan menggunakan media, diharapkan masalah-masalah komunikasi dan masalah pembelajaran dapat diatasi. Kerucut Pengalaman Edgar Dale sebagaimana pada Gambar 1 menggambarkan semakin ke atas semakin abstrak, semakin ke bawah semakin konkret. Dalam proses pembelajaran, manakala pendidik dapat memberikan pengalaman langsung, nyata, dan konkret kepada peserta didik adalah ideal. Jika tidak mungkin, maka diberikan berturut-turut pengalaman tiruan, dramatisasi, demonstrasi, pengalaman lapangan, pameran, gambar bergerak, gambar mati, rekaman radio/audio, lambang visual, dan lambang verbal.

Teori kerucut pengalaman tersebut dikembangkan Edgar Dale. Berdasar kerucut pengalaman tersebut, dalam pembelajaran mula pertama kita mengajak siswa terlibat dalam pengalaman nyata atau pengalaman langsung. Jika tidak memungkinkan, kita mengajak siswa untuk mengamati peristiwa yang dimediasi (peristiwa yang disajikan dengan menggunakan media), dan akhirnya kita mengajak siswa mengamati lambang atau simbol yang merupakan representasi kejadian.

c. Fungsi Media

Menurut Degeng (1998), media-media tertentu memiliki keistimewaan, antara lain: a) Kemampuan fiksatif, artinya media memiliki kemampuan untuk menangkap, menyimpan, kemudian menampilkan kembali suatu objek atau kejadian. Dengan kemampuan ini berarti suatu objek atau kejadian dapat digambar, dipotret, difilmkan, atau direkam kemudian disimpan lama dan pada saat diperlukan dapat ditunjukkan lagi dan diamati seperti keadaan aslinya; b) Kemampuan manipulatif, artinya media dapat menampilkan kembali objek atau kejadian dengan berbagai macam cara disesuaikan dengan keperluan. Maksudnya, penampilan suatu objek atau kejadian dapat diubah-ubah ukurannya, kecepatannya serta dapat diulang-ulang penampilannya; dan c) Kemampuan distributif, artinya dalam sekali penampilan suatu objek atau kejadian dapat menjangkau pengamat yang sangat banyak, misalnya dengan media TV atau radio.

Dilihat dari keistimewaan yang dimilikinya, media mempunyai fungsi yang jelas untuk menghindari atau memperkecil gangguan komunikasi penyampaian pesan pembelajaran. Secara garis besar, fungsi media menurut (Degeng, 1998) dapat dikemukakan sebagai berikut, yakni (1) menghindari terjadinya verbalisme, (2) membangkitkan minat/motivasi, (3) menarik perhatian siswa, (4) mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan ukuran, (5) mengaktifkan siswa dalam kegiatan belajar, serta (6) mengefektifkan pemberian rangsangan untuk belajar.

JENIS, KLASIFIKASI, DAN PEMILIHAN MEDIA PEMBELAJARAN

a. Jenis dan Klasifikasi Media Pembelajaran

Berdasarkan bentuk dan cara penyajiannya, secara umum, ada 4 klasifikasi, yakni: (a) media visual, (b) media audio (c) media audio visual, dan (d) multi media.

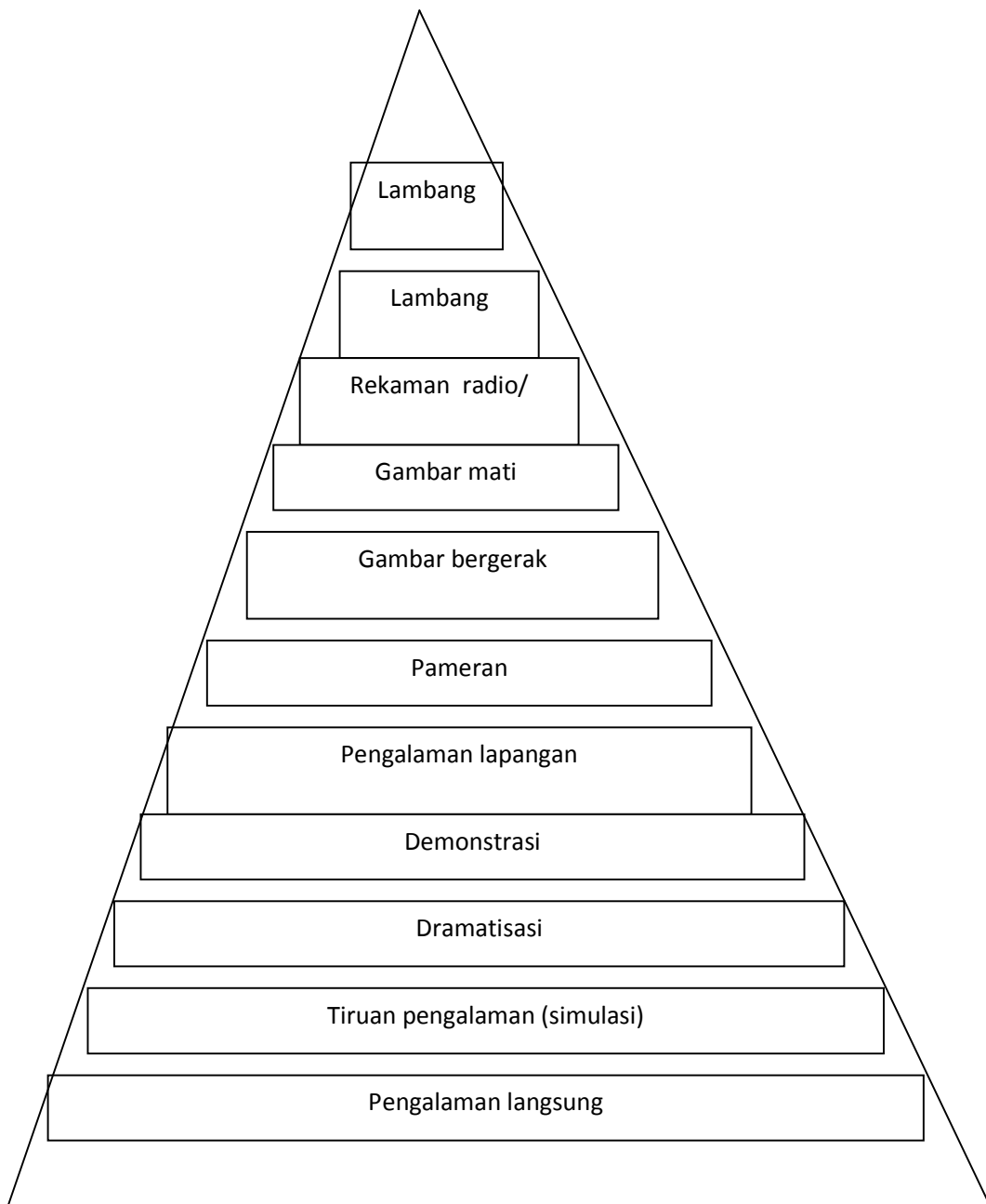
1). Media visual

Ada beberapa jenis media visual, di antaranya adalah media grafis, media cetak, dan media OHP.

a) Media Grafis

Media grafis adalah media visual yang menyajikan fakta, ide atau gagasan melalui penyajian kata-kata, kalimat, angka-angka, dan simbol/gambar. Grafis biasanya digunakan untuk menarik perhatian, memperjelas sajian ide, dan mengilustrasikan fakta-fakta sehingga menarik dan mudah diingat orang.

Yang termasuk media grafis antara lain : (1) *grafik*, yaitu penyajian data berangka melalui perpaduan antara angka, garis, dan simbol, (2) *diagram*, yaitu gambaran yang sederhana yang dirancang untuk memperlihatkan hubungan timbal balik yang biasanya disajikan melalui garis-garis simbol, (3) *bagan*, yaitu perpaduan sajian kata-kata, garis, dan simbol yang merupakan ringkasan suatu proses, perkembangan, atau hubungan-hubungan penting, (4) *sketsa*, yaitu gambar yang sederhana atau draf kasar yang melukiskan bagian-bagian pokok dari suatu bentuk gambar, (5) *poster*, yaitu sajian kombinasi visual yang jelas, menyolok, dan menarik dengan maksud untuk menarik perhatian orang yang lewat, (6) *papan flanel*, yaitu papan yang berlapis kain flanel untuk menyajikan gambar atau kata-kata yang mudah ditempel dan mudah pula dilepas, (7) *bulletin board*, yaitu papan biasa tanpa dilapisi kain flanel. Gambar-gambar atau tulisan-tulisan biasanya langsung ditempelkan dengan menggunakan lem atau alat penempel lainnya.



Gambar 1: Kerucut Pengalaman Edgar Dale

b) Media Cetak

Media bahan cetak adalah media visual yang pembuatannya melalui proses pencetakan/*printing* atau offset. Media bahan cetak ini menyajikan pesan melalui huruf

dan gambar-gambar yang diilustrasikan untuk lebih memperjelas pesan atau informasi yang disajikan.

Jenis media bahan cetak ini di antaranya: a) *Buku teks*, yaitu buku tentang suatu bidang studi atau ilmu tertentu yang disusun untuk memudahkan para guru dan siswa dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran. Penyusunan buku teks ini disesuaikan dengan urutan (*sequence*) dan ruang lingkup (*scope*) GBPP tiap bidang studi tertentu; b) *Modul*, yaitu suatu paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu dan didesain sedemikian rupa guna kepentingan belajar siswa. Satu paket modul biasanya memiliki komponen petunjuk guru, lembar kegiatan siswa, lembar kerja siswa, kunci lembar kerja, lembar tes, dan kunci lembar tes; dan c) *Bahan pengajaran terprogram*, yaitu paket program pengajaran individual, hampir sama dengan modul. Perbedaannya dengan modul, bahan pengajaran terprogram ini disusun dalam topik-topik kecil untuk setiap bingkai/halamannya. Satu bingkai biasanya berisi informasi yang merupakan bahan ajaran, pertanyaan, dan balikan/respons dari pertanyaan bingkai lain.

c) Media OHP

OHT (*Overhead Transparency*) adalah media visual yang diproyeksikan melalui alat proyeksi yang disebut OHP (*Overhead Projector*). OHT terbuat dari bahan transparan yang biasanya berukuran 8,5 X 11 inci.

Ada 3 jenis bahan yang dapat digunakan sebagai OHT, yaitu: a) *Write on film* (plastik transparansi), yaitu jenis transparansi yang dapat ditulisi atau digambari secara langsung dengan menggunakan spidol; b) *PPC transparency film* (PPC= *Plain Paper Copier*), yaitu jenis transparansi yang dapat diberi tulisan atau gambar dengan menggunakan mesin fotokopi; dan c) *Infrared transparency film*, yaitu jenis transparansi yang dapat diberi tulisan atau gambar dengan menggunakan mesin thermofax.

OHP (*Overhead Projector*) adalah media yang digunakan untuk memproyeksikan program-program transparansi pada sebuah layar. Biasanya alat ini digunakan untuk menggantikan papan tulis.

Ada dua jenis model OHP, yaitu: a) *OHP Classroom*, yaitu OHP yang dirancang dan dibuat secara permanen untuk disimpan di suatu kelas atau ruangan. Biasanya memiliki bobot yang lebih berat dibandingkan dengan OHP jenis *portable*; dan b) *OHP Portable*, yaitu OHP yang dirancang agar mudah dibawa ke mana-mana, ukurannya lebih kecil dan bobot beratnya lebih ringan.

2). Media Audio

Media audio adalah media yang penyampaian pesannya hanya dapat diterima oleh indera pendengaran. Pesan atau informasi yang akan disampaikan dituangkan ke dalam lambang-lambang auditif yang berupa kata-kata, musik, dan *sound effect*.

Jenis media audio ini di antaranya adalah radio. Radio adalah media audio yang penyampaian pesannya dilakukan melalui pancaran gelombang elektromagnetik dari

suatu pemancar. Pemberi pesan (penyiar) secara langsung dapat mengkomunikasikan pesan atau informasi melalui suatu alat (*microfon*) yang kemudian diolah dan dipancarkan ke segenap penjuru melalui gelombang elektromagnetik dan penerima pesan (pendengar) menerima pesan atau informasi tersebut dari pesawat radio di rumah-rumah atau para siswa mendengarkannya di ruang-ruang kelas.

3). Media Audio Visual

Media audio-visual diam adalah media yang penyampaian pesannya dapat diterima oleh indera pendengaran dan indera penglihatan, akan tetapi gambar yang dihasilkannya adalah gambar diam atau sedikit memiliki unsur gerak. Salah satu jenis media itu adalah televisi. Televisi adalah media yang dapat menampilkan pesan secara audio-visual dan gerak (sama dengan film). Jenis media televisi di antaranya: televisi terbuka (*open boardcast television*), televisi siaran terbatas/TVST (*Cole Circuit Televirion/CCTV*), dan *video-cassette recorder* (VCR).

Berbeda dengan media televisi, media VCR dengan menggunakan kaset video, dan penayangannya melalui pesawat televisi. Secara umum, kelebihan media VCR sama dengan kelebihan yang dimiliki oleh media televisi. Selain itu, media VCR ini memiliki kelebihan lainnya yaitu programnya dapat diulang-ulang. Akan tetapi kelemahannya adalah jangkauannya terbatas.

4). Multimedia

Multimedia adalah media yang menggabungkan dua unsur atau lebih media yang terdiri atas teks, grafis, gambar, foto, audio, video dan animasi secara terintegrasi.

Multimedia terbagi menjadi dua kategori yaitu: a) Multimedia linier yaitu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan *sekuensial* (berurutan). Contoh multimedia linier: film dan TV; dan b) Multimedia interaktif yaitu suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif: aplikasi *game*.

Karakteristik terpenting kelompok media ini adalah bahwa siswa tidak hanya memperhatikan media atau objek saja, melainkan juga dituntut untuk berinteraksi selama mengikuti pembelajaran. Sedikitnya ada tiga macam interaksi. *Interaksi yang pertama* ialah yang menunjukkan siswa berinteraksi dengan sebuah program, misalnya siswa diminta mengisi blangko pada bahan belajar terprogram. Bentuk *interaksi yang kedua* ialah siswa berinteraksi dengan mesin, misalnya mesin pembelajaran, simulator, laboratorium bahasa, komputer, atau kombinasi di antaranya yang berbentuk video interaktif. Bentuk *interaksi ketiga* ialah mengatur interaksi antarsiswa secara teratur tapi tidak terprogram; sebagai contoh dapat dilihat pada berbagai permainan pendidikan atau simulasi yang melibatkan siswa dalam kegiatan atau masalah, yang

mengharuskan mereka untuk membalas serangan lawan atau kerjasama dengan teman sebegu dalam memecahkan masalah. Dalam hal ini siswa harus dapat menyesuaikan diri dengan situasi yang timbul karena tidak ada batasan yang kaku mengenai jawaban yang benar. Jadi permainan pendidikan dan simulasi yang berorientasikan pada masalah memiliki potensi untuk memberikan pengalaman belajar yang merangsang minat dan realistik.

Karakteristik pembelajaran dengan multimedia, antara lain: a) Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya media yang menggabungkan unsur audio dan visual; b) Bersifat interaktif, memiliki kemampuan untuk mengakomodasikan respon pengguna; dan c) Bersifat mandiri, member kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan media tanpa bimbingan orang lain.

d. Pemilihan Media

Sebagaimana dikemukakan pada pembahasan pengertian, media pembelajaran pada dasarnya merupakan semua alat bantu yang dimanfaatkan guru dalam rangka mempermudah pembelajaran.

Berkaitan dengan media pembelajaran itu, berikut dikemukakan beberapa prinsip yang dapat Anda gunakan sebagai pertimbangan untuk memilih dan menentukan media pembelajaran.

1) Sesuai dengan Tujuan dan Fungsional

Media dipilih berdasarkan tujuan instruksional yang telah ditetapkan yang secara umum mengacu kepada salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Tujuan ini dapat digambarkan dalam bentuk tugas yang harus dikerjakan/dipertunjukkan oleh siswa, seperti menghafal, melakukan kegiatan yang melibatkan kegiatan fisik atau pemakaian prinsip-prinsip seperti sebab dan akibat, melakukan tugas yang melibatkan pemahaman konsep-konsep atau hubungan-hubungan perubahan, dan mengerjakan tugas-tugas yang melibatkan pemikiran pada tingkatan lebih tinggi.

Di samping sesuai dengan tujuan, aspek yang perlu Anda pertimbangkan dalam memilih dan menentukan penggunaan media pembelajaran adalah kefungsionalan media tersebut. Media pembelajaran yang baik adalah media pembelajaran yang benar-benar fungsional dalam arti cocok dengan tujuan pembelajaran dan benar-benar berfungsi untuk menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran. Media pembelajaran yang Anda gunakan bukan sekadar sebagai pelengkap proses pembelajaran, tetapi benar-benar merangsang siswa untuk berlatih, berlatih, dan berlatih.

2) Tersedia

Pertimbangan lain dalam pemilihan dan penentuan media pembelajaran adalah ketersediaan media itu. Artinya, pada saat Anda perlukan dalam pembelajaran, media itu dapat Anda dapatkan. Misalnya, ketika Anda akan melatih siswa agar siswa Anda memiliki kompetensi tertentu dan Anda memutuskan untuk menggunakan media pembelajaran yang berupa kaset rekaman berita dan *tape recorder*, kaset rekaman berita dan *tape recorder* itu benar-benar tersedia. Seandainya tidak tersedia, kaset rekaman berita dan *tape recorder* itu dapat Anda upayakan sehingga pada saat Anda perlukan media itu tersedia. Ternyata, di sekolah Anda kaset rekaman berita, *tape recorder*, beserta perangkat pendukungnya (misalnya listrik) tidak tersedia. Dengan demikian, kaset rekaman dan *tape recorder* bukan media pembelajaran yang tepat Anda gunakan saat itu.

3) Murah

Media pembelajaran yang Anda gunakan untuk melatih siswa tidak harus yang mahal. Pada dasarnya segala sesuatu yang ada di lingkungan siswa, di lingkungan sekolah, dan di lingkungan Anda dapat Anda gunakan untuk media pembelajaran. Misalnya, pada saat tertentu Anda membeli surat kabar. Dalam surat kabar itu ada berita, ada iklan, ada surat pembaca, dan lain-lain. Koran yang Anda beli itu dapat Anda gunakan sebagai media pembelajaran. Di sekolah Anda terdapat taman atau pohon besar dengan berbagai jenisnya. Taman dan berbagai pohon besar di sekolah Anda itu dapat Anda gunakan sebagai media pembelajaran. Bahkan, Anda dapat meminjam alat peraga mata pelajaran yang lain, misalnya IPA, untuk Anda gunakan sebagai media pembelajaran bahasa. Hal ini dapat dipahami karena membicarakan tentang apa pun melibatkan kemahiran berbahasa dalam proses komunikasi. Oleh karena itu, Anda tidak perlu memikirkan media pembelajaran yang mahal yang memang tidak dapat Anda dapatkan di sekolah Anda. Bungkus obat, bungkus roti, bungkus makanan, slogan di sekolah, dan lain-lain dapat pula Anda manfaatkan sebagai media pembelajaran.

4) Menarik

Pertimbangan lain yang tidak kalah pentingnya dalam pemilihan dan penentuan media pembelajaran adalah tingkat kemenarikan. Artinya, media pembelajaran yang Anda gunakan dalam pembelajaran Anda adalah media yang menarik bagi siswa sehingga siswa termotivasi untuk terlibat dalam proses pembelajaran Anda secara lebih inten. Untuk dapat memilih dan menentukan media pembelajaran yang menarik, setidaknya Anda perlu mempertimbangkan (1) kesesuaian media itu dengan kebutuhan siswa, (2) kesesuaian media pembelajaran itu dengan dunia siswa, (3) baru, (4) menantang, dan (5) variatif.

5) Guru Terampil Menggunakannya

Ini merupakan salah satu kriteria utama. Apapun media itu, guru harus mampu menggunakannya dalam proses pembelajaran. Peralatan di laboratorium, peralatan multimedia tidak akan berarti apa-apa jika guru belum mampu menggunakannya dalam proses pembelajaran.

Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan media antara lain: a) Karakteristik materi pembelajaran; b) Media yang paling praktis untuk dipilih; c) Ketersediaan perlengkapan yang diperlukan; dan d) Harus sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik ditinjau dari budaya, usia, kebiasaan, pengalaman dasar, minat dan perhatian siswa; e) Seberapa jauh media tersebut mampu membawa peserta didik mencapai sasaran belajarnya; dan f) Apakah media yang dipilih guru cukup memadai dengan hasil yang akan dicapai, termasuk dana yang diperlukan, waktu yang dipergunakan dan kegiatan yang harus dilakukan.

Dalam hal ini akan berhadapan dengan masalah “sejauh mana proses *encoding* dan *decoding* dapat terjadi secara tepat sehingga mampu mengefektifkan dan mengefisienkan proses pencapaian tujuan”. Peranan perangkat akal (*brain ware*) sangat menentukan dalam menganalisis hubungan fungsional antara karakteristik materi pelajaran dengan karakteristik metode transmisi, perangkat media, dan karakteristik penerima pesan (peserta didik).

Ketidakberhasilan melakukan analisis ini akan terjadi “*barier*” atau “*noices*” yang sering disebut sebagai hambatan komunikasi. Hambatan dapat berbentuk hambatan psikologis (minat, sikap, pendapat, kepercayaan, intelegensia, pengetahuan), hambatan fisik (kelelahan, sakit, keterbatasan daya indera), serta hambatan kultural seperti perbedaan adat, nilai, kebiasaan, dan kepercayaan. Juga dapat terjadi hambatan pada lingkungan. Pada hakikatnya media pembelajaran harus mampu mengatasi hambatan tersebut.

Masalah yang mungkin terjadi dalam memilih media pembelajaran antara lain: a) Memperkirakan biaya yang diperlukan untuk pembuatan media dan perlengkapan yang diperlukan; b) Perangkat media yang mudah *out of date* akibat kemajuan teknologi yang cepat; c) Tidak memungkinkannya memilih media yang sesuai dengan tuntutan karakteristik materi dan kebutuhan belajar; d) Terbatasnya kemampuan, pengetahuan, keterampilan dalam memilih, mengembangkan, mengopersionalkan media dalam pembelajaran; dan e) Orientasi berfikir terhadap konsep media pembelajaran yang selalu berorientasi pada media perangkat keras daripada media perangkat lunak.

Asumsi yang perlu dikembangkan dalam memilih media antara lain: a) Pemilihan media merupakan bagian integral dari keseluruhan proses pengembangan pembelajaran; b) Dalam proses pemilihan media pembelajaran yang efektif dan efisien, makna isi dan tujuan haruslah sesuai dengan karakteristik media tertentu khususnya media perangkat lunak; c) Dalam proses pemilihan sering diperlukan kompromi dan dilakukan sesuai dengan kepentingan, kondisi serta fasilitas dan sarana yang ada; d)

Dalam membicarakan media pembelajaran, kita harus mengacu pada konsep pengertian media pada media perangkat keras dan media perangkat lunak; e) Pengembangan media perangkat lunak akan memiliki peranan yang lebih fungsional dibandingkan pengembangan media perangkat keras; dan f) Pengembangan media perangkat keras harus dilakukan secara kondisional sesuai dengan tersedianya fasilitas, sarana dan dana yang ada.

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN

a. Pembuatan Media Visual

Media visual yang sering digunakan dalam pembelajaran antara lain benda aslinya, prototipe alat atau alat peraga, dan grafis. Alat-alat di laboratorium, benda-benda yang ada di sekitar kita merupakan media pembelajaran. Benda-benda tersebut dapat dibawa ke kelas untuk memperjelas konsep yang diajarkan. Jika media tersebut tidak memungkinkan di bawa ke kelas, guru dapat mengajak siswa ke tempat media tersebut berada, misalnya ke kebun, ke pasar.

Ketika benda aslinya sulit diperoleh dengan alasan tertentu misalnya harga terlalu mahal, ketersediaan terbatas, terlalu rumit, benda tersebut dapat digantikan dengan prototipe. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membuat prototipe suatu alat adalah: a) Jika prototipe dari suatu **alat ukur**, maka prinsip kerja harus sesuai dengan benda aslinya; b) Jika prototipe suatu alat untuk menjelaskan **komponen-komponen alat** tersebut, maka komponen penting dari alat tersebut harus terwakili dalam prototipe tersebut; dan c) Jika prototipe berupa **maket**, maka perbandingan ukuran benda asli dan prototipe harus mengacu pada skala tertentu.

Prinsip-prinsip pembuatan media visual dalam bentuk grafis yaitu: kesederhanaan, kesatuan, penekanan, dan keseimbangan serta dilengkapi dengan *garis, bentuk, warna, tekstur, dan ruang*.

1. **Kesederhanaan.** Bentuk media harus diringkas, sederhana, dan dibatasi pada hal hal yang penting saja. Konsep tergambar dengan jelas, tulisan jelas, sederhana dan mudah dibaca.
2. **Kesatuan.** Adanya hubungan antara unsur-unsur visual yang ada dalam kesatuan fungsinya secara keseluruhan. Bentuk kesatuan ini dapat dinyatakan dengan unsur-unsur yang saling menunjang. Kesatuan dapat ditunjukkan dengan alur-alur tertentu, misalnya dengan garis, anak panah, bentuk, warna, dan sebagainya.
3. **Penekanan.** Media visual ditunjukkan sebagai suatu gagasan tunggal, yang dikembangkan secara sederhana, merupakan suatu kesatuan, dan diperlukan penekanan pada bagian-bagian tertentu untuk memusatkan perhatian. Penekanan dapat ditunjukkan melalui penggunaan ukuran tertentu, warna tertentu, dan sebagainya.

4. **Keseimbangan.** Ada dua macam yaitu: keseimbangan formal, ditunjukkan dengan pembagian secara simetris, sedang keseimbangan informal, yang ditunjukkan dengan pembagian yang asimetris.

Prinsip-prinsip pembuatan media, keberhasilannya ditunjang dengan unsur-unsur visual seperti: garis, bentuk, tekstur, dan ruang.

1. **Garis**, dalam media visual dapat menghubungkan unsur-unsur bersama dan akan membimbing pemirsa untuk mempelajari media tersebut dalam suatu urutan tertentu.
2. **Bentuk** yang aneh (tidak biasa) dapat menimbulkan suatu perhatian khusus pada suatu yang divisualkan.
3. **Ruang** terbuka diiringi dengan unsur-unsur visual dan kata-kata akan mencegah rasa berjejal dalam suatu media visual. Kalau ruang itu digunakan dengan cermat, maka unsur-unsur yang dirancang menjadi efektif.
4. **Tekstur**, adalah unsur visual yang disajikan sebagai pengganti sentuhan rasa tertentu dan dapat juga dipakai sebagai pengganti warna, memberikan penekanan, pemisahan atau untuk meningkatkan kesatuan.
5. **Warna.** Warna merupakan unsur tambahan yang terpenting dalam media visual, tetapi harus digunakan secara hati-hati untuk memperoleh pengaruh terbaik. Digunakan pada unsur-unsur visual untuk memberikan penekanan, pemisahan atau meningkatkan kesatuan. Dipilih warna yang merupakan kesatuan harmonis, dan jangan terlalu banyak macam warna akan mengganggu pandangan dan dapat menimbulkan salah persepsi pada pesan yang dibawakan. Hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan warna yaitu : warna (merah, biru, dan lain-lain.), nilai warna (gelap, terang), kekuatan warna (efeknya).

Dengan memperhatikan prinsip-prinsip di atas, dapat dibuat *lay-out* atau susunan suatu media grafis dengan baik. *Lay-out* dibuat jika akan menyusun beberapa benda, gambar, atau tulisan menjadi satu kesatuan. Prinsip umum dan pembuatan *lay-out* digunakan sebagai pedoman berbagai media grafis yang tidak diproyeksikan, misalnya: gambar, ilustrasi, karikatur, poster, bagan, diagram, transparansi, dan lain-lain.

Dengan kemajuan teknologi komputer, pembuatan media grafis dapat dilakukan dengan bantuan komputer. Beberapa *software* yang dapat digunakan adalah *powerpoint*, *adobe photoshop*, *frehand*, dan lain-lain. Sumber gambar dapat diperoleh dengan cara scanner gambar, kamera, *download* dari internet, dan lain-lain.

b. Pembuatan Media Audio

1) Penyusunan Naskah

Beberapa langkah yang harus dilalui dalam penyusunan naskah audio:

- a) Menentukan topik program dan sasarannya. Untuk media audio yang akan digunakan sebagai media pembelajaran sehingga berkaitan dengan bidang studi

tertentu, maka harus memperhatikan materi yang telah tersusun di dalam GBPP yang berlaku.

- b) Merumuskan tujuan program audio. Dalam merumuskan tujuan program maka dapat memakai acuan tujuan pembelajaran yang terdapat dalam kurikulum .
- c) Melakukan penelitian mengenai pokok permasalahannya. Dengan melakukan penelitian banyak diperoleh informasi, mengkaji bahan-bahan baik yang tertulis dari suatu kepustakaan atau sumber lain, atau saran dan kritik dari pakar yang memahami. Hal lain yang diperhatikan adalah pengamatan terhadap siswa yang akan menjadi sasaran atau pendengarnya.
- d) Membuat garis besar atau *out-line* program audio. Garis besar program audio berisi tentang isi dari program yang akan dibuat.
- e) Menentukan format program. Pemilihan format program berdasarkan : tujuan , bahan yang disajikan, pendengar yang mengikuti, kemampuan penyusun program, dan fasilitas yang tersedia.
- f) Membuat draft atau naskah kasar
- g) Mengevaluasi naskah kasar
- h) Menulis naskah jadi. Naskah program media audio bermacam-macam, setiap jenis mempunyai bentuk yang berbeda. Akan tetapi pada dasarnya sama, yaitu sebagai penuntun dalam mengambil gambar dan merekam suara. Naskah berisi urutan gambar dan grafis yang harus diambil oleh kamera serta bunyi dan suara yang harus direkam.

2) Pemberian Suara.

Pemberian suara dapat berasal dari suara manusia, musik , atau suara efek (*sound-effect*). Pemberian suara manusia dapat dilakukan oleh penyiar (*announcer*), yang di dalam penulisan naskah dengan istilah ANN yaitu penyiar yang tugasnya memberitahukan bahwa suatu acara atau program akan disampaikan. Selain itu dapat dilakukan oleh narator, yang di dalam penulisan naskah dengan istilah NAR yaitu hampir sama dengan penyiar , bedanya apa yang dibaca narator sudah memasuki program. Yang akan disampaikan mungkin tentang pokok bahasan, tujuan, dan sebagainya. Untuk membedakan pembaca narasi laki-laki atau perempuan , pada penulisan naskah ditulis NAR 1 dan NAR 2.

Pemberian suara berbentuk musik dalam program audio berfungsi untuk:

- a) Menggambarkan suasana, yaitu membantu melukiskan suasana atau situasi yang dikehendaki dalam naskah.
- b) Melatar belakangi suatu adegan agar dapat merangsang emosi pendengar.
- c) Jembatan, untuk menyambung bagian yang satu dengan yang lain, sehingga mempercepat kelangsungan cerita dan memperjelas kesan yang sedang dirangsang.
- d) Pemersatu, sehingga cerita atau pesan yang disampaikan merupakan suatu kesatuan yang utuh.

Pemberian suara berupa efek suara (*sound-effect*). Efek suara adalah bunyi benda, gerakan, dan suara yang digunakan untuk menggambarkan sesuatu, yang dalam penulisan naskah ditulis dengan FX. Ada dua jenis efek suara, yaitu: pertama adalah bunyi dan suara tiruan, yang kedua adalah bunyi barang, gerakan atau suara yang sesungguhnya. Efek suara ada yang sudah tersedia dalam bentuk rekaman, tetapi ada juga efek suara yang dibuat di luar studio dan dibuat di dalam studio secara hidup dengan alat-alat yang tersedia, misalnya membuka dan menutup pintu, orang berjalan mendekat dan menjauh, orang berteriak dan sebagainya.

3) Format Program Audio

Format program berkaitan dengan bentuk pengajaran yang pemilihannya berdasarkan pada: tujuan, sasaran, kemampuan menyusun naskah, dan fasilitas yang tersedia.

Beberapa macam format yang sering digunakan dalam media audio, antara lain:

- a) **Format Uraian:** sering disebut "*talk*" atau "*single voicing*". Program audio tanpa adanya uraian maka tidak dapat ditayangkan, karena uraian di perlukan untuk memberi penjelasan agar masalah mudah dimengerti. Agar format uraian menghasilkan naskah yang baik, perlu diperhatikan beberapa penjelasan hal, yaitu: uraian yang bentuknya sederhana, singkat, bersikap akrab, dan hendaknya menggunakan narasi yang bervariasi. Sebagai cara untuk mengutarakan informasi secara langsung, maka uraian tidak memerlukan persiapan yang terlalu rumit, dan tidak menuntut hiasan musik atau efek suara.
- b) **Format Dialog:** merupakan format program yang berupa percakapan dua pihak mengenai satu masalah yang ditinjau dari sudut pandang yang berbeda. Jika penyajian program disampaikan dengan naskah yang lengkap, biasa disebut **percakapan**, dan apabila disampaikan dengan naskah yang tidak lengkap atau garis besarnya, biasa disebut obrolan. Agar dialog menjadi hidup, perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu: harus dibawakan oleh pelaku yang baik, lincah, hidup, sehingga seolah-olah peristiwa itu benar-benar terjadi. Selain itu hendaknya pelaku mempunyai dua tipe suara yang berbeda, dan naskah menunjukkan kesinambungan argumentasi.
- c) **Format Wawancara:** merupakan format percakapan antara dua pihak yang berbeda kedudukannya. Yang satu berperan sebagai pewawancara yang bertugas untuk menggali informasi sebanyak-banyaknya, dan yang satu sebagai yang diwawancarai. Jika wawancara dilakukan di luar studio, maka diperlukan peralatan untuk merekam.
- d) **Format Diskusi:** merupakan bentuk pembicaraan yang khusus dimana masing-masing pembicara mempertahankan pernyataannya tentang suatu masalah rasional dalam suatu tempat, waktu, dan bentuk tertentu. Agar dapat dibedakan antara format wawancara dan format diskusi.

Perangkat keras yang biasa digunakan untuk merekam audio adalah *tape recorder*. Pada saat ini proses merekam audio banyak dilakukan dengan bantuan komputer. Dengan bantuan komputer proses editing dapat dilakukan lebih mudah.

c. Pembuatan Media Audio-Visual

Pembuatan media audio-visual pada umumnya sama dalam perencanaannya, yang berbeda adalah teknik-teknik yang dilakukan selama produksi. Misalnya saja untuk pembuatan slide – suara, seperti pada pembuatan media audio sebelum memproduksi diperlukan penyusunan naskah.

Langkah-langkah dalam pembuatan slide suara adalah sebagai berikut :

1. **Penyusunan ide.** Ide yang akan dituangkan ke dalam slide harus diolah sehingga mudah dicerna secara visual. Cara penyajiannya dapat dengan urutan kronologis, *flash back*, membandingkan, menguraikan dari keseluruhan menjadi bagian-bagiannya atau sebaliknya.
2. **Visualisasi ide.** Merupakan terjemahan ide dalam bentuk gambar. Dalam hal ini dapat disajikan bentuk aslinya (non dramatis), atau dramatis di mana objek tersebut mampu menyajikan ilusi arti tersendiri.
3. **Penyusunan naskah kasar.** Dapat secara kronologis (disusun secara berurutan mulai dari awal akhir program). Atau babak demi babak dimana setiap babak (*sequence*) terdiri dari beberapa adegan (*scene*), dan setiap adegan memerlukan satu atau lebih satu pemotretan (*shoot*). Dengan demikian dapat diketahui jumlah pemotretan dalam satu program.
4. **Penyusunan narasi untuk ide visual.** Narasi merupakan kalimat untuk mendukung penampilan slide. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun narasi adalah: jangan terlalu panjang/pendek, gunakan kata-kata yang mudah dimengerti, kata-kata/kalimatnya jangan diulang-ulang, kalimat ditujukan kepada pendengar. Perlu pula diingat bahwa narasi bukan sekedar kometer slide, tetapi merupakan penjelasan slide.
5. **Pengerjaan kelengkapan grafis.** Perlu diperhatikan untuk memberi pengarahan kepada juru potret tentang obyek yang diperlu diambil.
6. **Pemilihan musik untuk ilustrasi.** Fungsi musik dalam program slide suara agak berbeda dengan program audio. Di sini musik biasanya dipakai pada awal dan akhir program, sedang di tengah digunakan sebagai selingan atau untuk mengiringi gambar/grafis yang disajikan tanpa narasi. Efek suara (FX) yang digunakan pada program audio tidak begitu banyak digunakan.
7. **Penuangan naskah kasar (*draft*) ke dalam blanko naskah.** Naskah kasar yang telah selesai dibuat, disusun dalam format naskah slide. Hasil pemotretan ditandai dengan beberapa istilah, yaitu: *life* (berasal dari objek sesungguhnya), *caption* (berasal dari tulisan yang dibuat pada kertas karton), *grafis* (berasal dari gambar yang dibuat dengan tangan atau komputer).

d. Pembuatan Multimedia

Berbagai kemungkinan penggunaan komputer meliputi: tutorial, latihan tes, simulasi, permainan, dan pemecahan masalah (Sudjana dan Rivai, 1989).

Tutorial. Tutorial digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran dengan menguraikan penjelasan setahap demi setahap. Paket program tutorial ini mula-mula menyajikan materi pelajaran tertentu, adakalanya komputer memberikan suruhan-suruhan yang harus dijawab oleh siswa. Bila siswa menjawab dengan benar maka komputer akan menyajikan materi berikutnya. Bila siswa menjawab salah atau tidak menjawab dalam waktu tertentu, maka komputer akan menuntun siswa agar mendapat jawaban yang benar. Jawaban siswa perlu diketik melalui papan ketik agar dapat memperoleh umpan balik lebih lanjut dalam komputer.

Latihan. Latihan digunakan memantapkan konsep yang telah dipelajari dan merangsang siswa untuk bekerja secara tepat dalam menyelesaikan soal-soal dari yang sederhana sampai kompleks. Setelah siswa selesai menjawab melalui papan ketik, komputer segera memberi umpan balik yang berupa penguatan jika siswa menjawab benar atau dapat berupa informasi lain yang dapat membimbing siswa untuk menjawab dengan benar pada akhir latihan. Siswa juga mendapatkan informasi yang jelas tentang kemampuannya dalam menerima pelajaran, sehingga dapat segera dilakukan perbaikan apabila terjadi kekurangan atau langsung melanjutkan ke materi selanjutnya.

Tes. Tes hanya berisi pertanyaan-pertanyaan. Perbedaan dengan latihan adalah pada tes tidak diberikan umpan balik pada siswa, tidak peduli jawaban siswa benar atau salah, pertanyaan berikutnya segera muncul setelah pertanyaan berikutnya selesai dijawab. Rangkaian tes yang biasanya digunakan adalah tes objektif atau isian singkat. Sampai saat ini pemeriksaan jawaban soal-soal esai dengan komputer masih belum berhasil dengan memuaskan.

Simulasi. Paket program digunakan sebagai model di suatu proses atau sistem dan siswa mencobanya. Di sini komputer dapat digunakan untuk memperagakan untuk hal-hal yang tidak mungkin diperagakan secara langsung seperti reaksi kimia yang menimbulkan ledakan, mengukur ledakan laut, mengukur tinggi menara atau menentukan proses suatu tempat pada pola bumi.

Permainan. Paket program permainan ini diarahkan agar siswa dapat belajar sambil bermain, karena isinya dibuat sedemikian rupa sehingga mengandung unsur-unsur tantangan, rasa ingin tahu, menyenangkan dan fantasi tanpa mengabaikan unsur mendidik. Paket program ini dapat mengembangkan daya pikir siswa.

Pemecahan Masalah. Paket program ini diarahkan agar siswa dapat belajar berbuat karena siswa dituntut dapat memecahkan permasalahan secara aktif. Paket program ini bervariasi dari yang sederhana sampai dengan yang rumit. Tergantung pada rumitnya permasalahan dan kecanggihan respon komputer terhadap respon

siswa. Misalnya; persoalan pemecahan terhadap pencemaran lingkungan. Bentuk penyajian materi, digunakan bentuk tutorial, yaitu menyampaikan materi pelajaran setahap demi setahap meliputi materi, contoh soal latihan, dan kesimpulan.

Sebuah media pembelajaran berbasis komputer tidak hanya menuangkan teks atau buku ke dalam medium elektronik. Jika hal itu dilakukan maka akan menghasilkan "buku elektronik" yang manfaatnya tidak jauh berbeda dengan membaca buku secara langsung.

Untuk menghasilkan suatu media pembelajaran yang baik diperlukan kerjasama yang baik antara guru, desainer, analis, *image supplier*, programmer, dan *maintenance*, dengan tugas masing-masing: a) Guru: sebagai orang yang menguasai materi pelajaran dan teori belajar; b) Desainer: sebagai penerjemah ide guru ke dalam skenario atau skrip media; c) Analis: melakukan analisis skenario/skrip media dalam hal: kelengkapan komponen skenario, struktur skenario, dan dapat tidaknya skenario dipahami oleh programmer; d) *Image supplier*: sebagai pemasok gambar (foto, ilustrasi, grafik) dan audio; e) Programmer: merupakan pekerjaan inti dalam membuat media berbasis komputer, yang bertugas menuangkan skenario/skrip media ke dalam komputer dengan bahasa pemrograman tertentu; dan f) *Maintenance*: bertugas menjaga keberlangsungan program yang dihasilkan agar tetap *up to date*.

Idealnya, keenam pihak tersebut duduk bersama untuk menghasilkan media yang baik. Tetapi hal tersebut sulit dilakukan. Oleh karena itu perlu diusahakan syarat minimal yang harus dipenuhi agar pemrograman dapat dilakukan. Salah satu alternatif adalah membekali orang yang mempunyai salah satu keahlian dengan keahlian yang lain. Membekali seorang programmer dengan materi-materi bidang studi dan teori belajar tentu sangat tidak mungkin. Alternatif yang lebih mungkin adalah membekali seorang guru bidang studi tertentu dengan pengetahuan pembuatan skrip media dan bahasa pemrograman sederhana atau guru didampingi seorang programmer yang sekaligus dapat memasok gambar, sehingga tim yang diperlukan menjadi lebih sedikit.

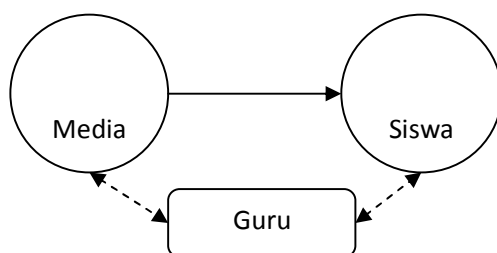
Program aplikasi yang memungkinkan digunakan para guru (khususnya untuk pemula) untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis komputer adalah *Microsoft PowerPoint*. Namun untuk menghasilkan media yang lebih baik, diperlukan *software* lain sesuai keperluan, antara lain yakni (1) *Macromedia Flash, Gif Animator* untuk membuat animasi benda, (2) *Macromedia FreeHand, Photoshop, UnleashPhotoImpac*, untuk mengolah gambar 2D, (3) *Maya, 3Dmax*, untuk menggambar dan animasi 3D, (4) *Adobe premier, VCD Cutter*, sebagai program mengolah *movie*, dan (5) Program *Sound Forge*, untuk mengolah suara. Untuk keperluan praktis, gambar, animasi, efek suara dapat diperoleh di toko-toko penjual *software* komputer.

PENGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN

Ada 3 format pembelajaran, yakni (1) belajar secara individual, (2) belajar secara klasikal, dan (3) belajar secara kelompok. Ketiga format pembelajaran itu berpengaruh terhadap penggunaan media pembelajaran. Berikut diuraikan penggunaan media berdasarkan format pembelajarannya.

a. Penggunaan Media dengan Format Belajar Individual.

Pola komunikasi dalam belajar individual sangat dipengaruhi oleh peranan media yang digunakan dalam proses pembelajaran. Penekanan proses pembelajaran adalah pada siswa, sedang guru berperan sebagai fasilitator. Dengan demikian maka peranan media sangat penting karena dapat membantu menentukan keberhasilan belajar siswa. Penggunaan media dalam belajar secara individual disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut :



Keterangan :

- : komunikasi utama
- : konsultatif (kalau perlu saja)
- Tugas guru : Fasilitator pembelajaran

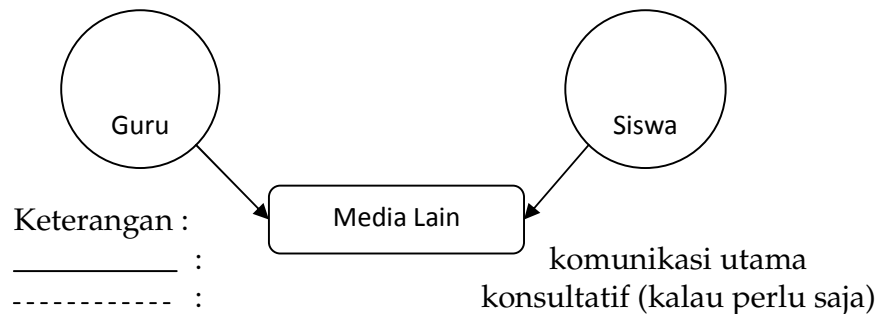
Gambar 1:

Penggunaan Media dalam Belajar Individual

Belajar individual adalah tipe belajar yang berpusat pada siswa, sehingga dituntut peran dan aktivitas siswa secara utuh dan mandiri agar prestasi belajarnya tinggi. Dalam belajar individual ada tiga pendekatan atau cra belajar individual yang banyak dikenal sekarang ini, antara lain adalah belajar jarak jauh.

b. Penggunaan Media dengan Format Belajar Secara Klasikal

Pola komunikasi yang digunakan adalah komunikasi langsung antara guru dan siswa. Keberhasilan belajar amat ditentukan oleh kualitas guru, karena guru merupakan media utama. Media lain seolah-olah tidak ada perannya karena frekuensi belajar dengan guru hampir 90% dari waktu yang tersedia. Bentuk komunikasinya dapat disajikan pada Gambar 2 sebagai berikut:



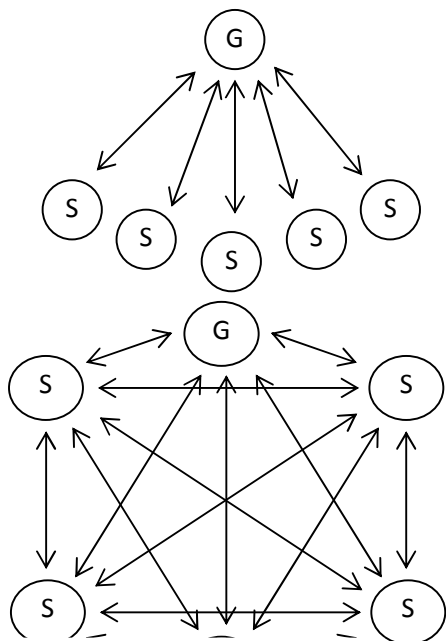
Gambar 2:

Penggunaan Media dalam Belajar Klasikal

c. Penggunaan Media dengan Format Belajar Kelompok

Dalam kenyataannya teknik-teknik yang digunakan dalam belajar kelompok dapat merangsang kreativitas, aktivitas dan interaksi setiap anggota kelompok. Untuk menjamin mutu dalam belajar kelompok maka perlu ditentukan besar kecilnya kelompok sesuai dengan kebutuhan dan tujuan belajarnya.

Berikut ini disajikan penggunaan media dalam belajar kelompok seperti pada Gambar 3 sebagai berikut.



- Pada pola a) guru mengontrol kegiatan diskusi siswa. Pola dasarnya adalah serangkaian dialog antara guru dan setiap individu, dengan cara seperti ini maka interaksi antara siswa yang satu dan siswa yang lain relatif lebih kecil dibandingkan dengan pola b).
- Pada pola b) dapat disebut sebagai pola multi komunikasi, karena komunikasi dapat dilakukan dari dan ke berbagai arah.
- Pengendalian diri dan kontrol dilakukan oleh anggota masing-masing dengan cara menahan diri dan memberi kesempatan kepada anggota lain.

Keterangan:

G : Guru
 S : Siswa
 _____ : Arus interaksi

Gambar 3:
Penggunaan
Media dalam Belajar

d. Strategi Penggunaan Media Pembelajaran

Terdapat berbagai macam strategi yang dapat dipergunakan dalam pembelajaran. Pada modul ini dikemukakan tiga jenis strategi pembelajaran, masing-masing sesuai untuk mencapai tujuan-tujuan pembelajaran tertentu pada pembelajaran dengan karakteristik tertentu.

1) Strategi untuk pembelajaran yang bersifat teoretik dan media dipergunakan oleh guru untuk membantu proses mengajarnya

Jika materi yang akan disajikan bersifat teoretik dan media yang digunakan (kebanyakan bersifat *by design*) terutama untuk membantu guru dalam proses mengajarnya, strategi yang dikembangkan oleh Ivor K. Davies ini dapat dipertimbangkan untuk digunakan, meliputi:

a) Tahap pendahuluan

Tahap ini umumnya terdiri atas 3 peristiwa pembelajaran, yakni (1) pembukaan pelajaran, (2) pemberitahuan tujuan pembelajaran, dan (3) menarik perhatian siswa ke arah materi baru yang akan disajikan dengan cara memberikan bahan pengait. Media yang dapat digunakan pada tahapan ini, misalnya media cetak, media grafis, media audio, media audio-visual, atau pengamatan di lingkungan dan berbagai media tiga dimensi.

b) Tahap pengembangan

Pada tahap ini materi baru disajikan. Disarankan agar materi baru tersebut dibagi dalam beberapa unit. Pada akhir setiap unit atau bagian materi, diadakan tanya jawab (*review*) untuk mengetahui tingkat penguasaan siswa atas materi yang baru disajikan. Dengan demikian kesalahpahaman atau kekurangjelasan materi dapat segera diatasi. Pada tahap pengembangan ini sebaiknya digunakan berbagai media seperti halnya pada tahap pendahuluan, yang disesuaikan dengan karakteristik tujuan pembelajaran, materi dan siswa.

c) Tahap konsolidasi

Tahap ini merupakan akhir pembelajaran. Ada 3 peristiwa pembelajaran yang hendaknya dilaksanakan pada tahap ini, yakni (1) penyimpulan seluruh materi yang telah disajikan, (2) pemberian tugas/latihan, (3) pemberian umpan balik atas tugas/pelatihan yang telah dikerjakan siswa, dan (4) pemberian pekerjaan rumah jika diperlukan. Pada tahap ini dapat digunakan media, media cetak (bagan), OHP atau papan tulis dan beberapa media yang lain.

2) Strategi untuk pembelajaran yang memerlukan praktik, atau yang memerlukan banyak berlatih

Jika pembelajaran yang dilaksanakan lebih banyak berorientasi kepada kegiatan belajar mandiri oleh siswa, strategi yang disarankan ialah strategi yang dikembangkan berdasarkan teori Galperin yaitu Pendekatan Terapan, meliputi:

a) Tahap Orientasi

Pada tahap ini seperti halnya strategi Davies (1986) dilaksanakan beberapa peristiwa pembelajaran, pemberian bahan pengait, kemudian disusul dengan penyajian materi baru terutama ditinjau dari aspek teoretiknya. Atau dengan kata lain, landasan teoretik yang merupakan rasional serta akan menjadi acuan dalam pengerjaan tugas/latihan, disajikan pada tahap ini. Selain itu diintermasikan juga prosedur kerja serta jika diperlukan, cara berpikir ilmiah dalam pengerjaan tugas/pelatihan.

b) Tahap berlatih/pengerjaan tugas

Pada tahap ini siswa mengerjakan tugas/pelatihan yang diberikan guru. Pengerjaan bisa di laboratorium, bengkel, lingkungan sekolah. Di dalam kelas, perpustakaan, ruang audio visual atau di mana saja. Semua media dan peralatan yang diperlukan oleh siswa untuk memfasilitasi belajar mereka hendaknya sudah disiapkan sebelumnya. Selama siswa mengerjakan tugas/pelatihan, guru hendaknya berkeliling melihat apakah siswa telah melakukan prosedur kerja yang benar.

c) Tahap pemberian umpan balik kepada siswa

Setelah tahap berlatih/pengerjaan tugas selesai, siswa perlu mendapat informasi tentang hasil belajarnya atau sekurang-kurangnya, kesalahan-kesalahan yang telah mereka lakukan. Dengan demikian siswa mendapat umpan balik yang sangat bermanfaat untuk meningkatkan hasil belajar mereka.

d) Tahap evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui pemahaman dan penguasaan siswa atas materi yang telah disajikan, juga seberapa jauh siswa telah memilih keterampilan/kemampuan yang diajarkan. Hasil evaluasi akan dapat memberikan gambaran tentang keberhasilan pembelajaran guru.

3) Strategi pembelajaran yang berpusat pada media tertentu

Jika penyaji materi dalam suatu pembelajaran bukan guru tetapi media tertentu seperti TV, Film atau Slide, maka strategi yang disarankan untuk digunakan adalah strategi pembelajaran bermedia, yang meliputi empat tahap, yaitu:

a) Tahap persiapan

Pada tahap ini yang perlu dipersiapkan adalah:

Media yang akan digunakan yang meliputi baik bahan (*software*) dan peralatan (*hardware*) yang akan digunakan. Perlu diteliti apakah media dalam kondisi baik dan siap untuk dioperasikan.

- 1). Kelas, apakah memenuhi syarat untuk pembelajaran bermedia. Misalnya, sarana dan prasarannya memungkinkan. Juga perlu sebelumnya dipikirkan, di mana tempat duduk siswa akan diatur sehingga siswa akan dapat melihat tayangan media dengan jelas.
- 2). Siswa, terutama jika mereka belum pernah mendapat pengalaman belajar dengan media. Dalam hal seperti ini perlu disediakan waktu sekitar beberapa menit untuk memperkenalkan siswa dengan media yang akan digunakan. Dengan demikian kemungkinan bahwa siswa akan lebih tertarik pada medianya daripada materinya dapat dihindarkan.
- 3). Guru juga perlu mempersiapkan dirinya untuk pembelajaran bermedia. Persiapan meliputi, misalnya, belajar mengoperasikan media yang akan digunakan, mempelajari bahan (materi) yang akan ditayangkan, mengantisipasi kegiatan yang akan dilakukan siswa setelah penayangan, dan lain-lain yang terkait.

b) Tahap pelaksanaan

Prosedur pembelajaran pada tahap pelaksanaan tak berbeda dengan pelaksanaan pada strategi lain, ialah meliputi: pendahuluan, penyajian isi/pengembangan, umpan balik, dan evaluasi. Yang perlu diperhatikan pada pembelajaran bermedia ialah, agar guru tidak memberitahukan garis besar isi tayangan kepada siswa sebelum program ditayangkan. Yang perlu diberitahukan kepada siswa adalah bagaimana cara menonton yang benar, kegiatan yang akan dilakukan siswa setelah menonton, dan apa yang perlu disiapkan siswa untuk menonton.

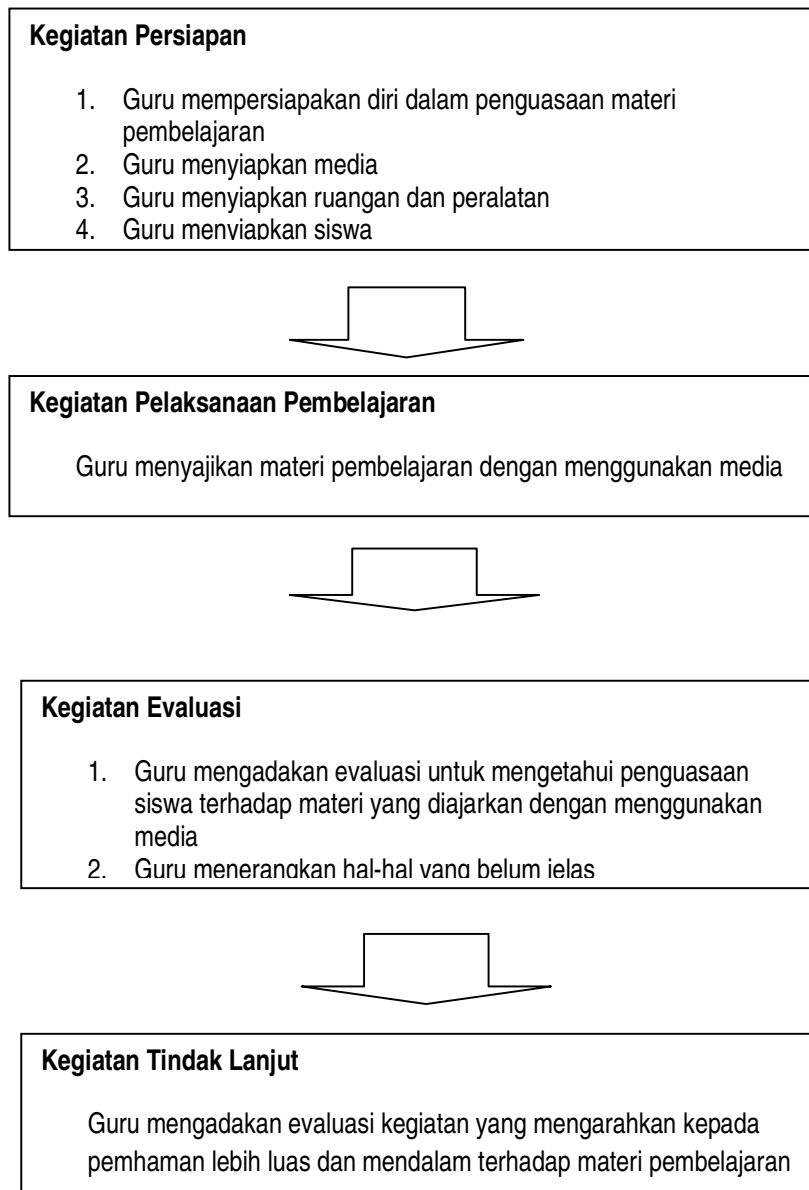
1). Tahap tindak lanjut

Pembelajaran bermedia akan lebih bermakna jika setelah menonton, siswa melakukan kegiatan-kegiatan yang ada hubungannya dengan materi tontonan. Kegiatan-kegiatan tersebut antara lain, berupa membuat laporan, melakukan pengamatan di lapangan, dan sebagainya.

2). Tahap evaluasi

Pada tahap evaluasi akhir ini, semua kegiatan yang telah dilakukan siswa yang berpusat pada pembelajaran bermedia yang telah dilaksanakan, dievaluasi. Jadi tidak hanya meliputi penguasaan siswa akan materi tontonan saja, tetapi juga hasil kegiatan tindak lanjut. Dengan demikian apa yang diperoleh siswa akan benar-benar bermakna.

Prosedur penggunaan media pembelajaran (baik audio, audio visual, maupun media grafis) secara klasikal terdiri dari 4 kegiatan, yakni (1) persiapan, (2) pelaksanaan, (3) evaluasi, dan (4) tindak lanjut. Keempat kegiatan itu disajikan dalam Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4:
Prosedur Penggunaan Media Pembelajaran

B. LEMBAR LATIHAN

1. Setelah membaca deskripsi pengertian media dalam modul ini, selanjutnya, jelaskan pengertian media pembelajaran menurut Anda secara sederhana.
2. Ada beberapa cara yang dapat digunakan dalam pengklasifikasian media ini. Berdasarkan bentuk dan cara penyajiannya, sebutkan jenis media pembelajaran?

3. Ada beberapa prinsip yang dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk memilih dan menentukan media pembelajaran. Apa saja yang menjadi pertimbangan dalam memilih dan menentukan media pembelajaran?
4. Jelaskan langkah-langkah penyusunan dalam pembuatan slide suara media audio untuk pembelajaran.

C. ASESMEN

1. Tujuan

- a. Menjelaskan karakteristik asesmen dalam KBK/KTSP
- b. Menerapkan berbagai teknik asesmen
- c. Membandingkan pengukuran, asesmen, dan evaluasi
- d. Menjelaskan berbagai metode asesmen
- e. Peserta mampu memanfaatkan hasil asesmen untuk meningkatkan proses pembelajaran dan mampu menyusun laporan hasil asesmen.

2. Uraian Materi

HAKIKAT ASESMEN

A. Pengukuran, Asesmen, dan Evaluasi

Istilah asesmen (*assessment*) sering dipertukarkan secara rancu dengan dua istilah lain, yakni pengukuran (*measurement*) dan evaluasi (*evaluation*). Padahal ketiga istilah tersebut memiliki makna yang berbeda, walaupun memang saling berkaitan.

Menurut Oosterhof (2003), pengukuran dan asesmen memiliki makna yang hampir serupa walaupun tidak mutlak sama. Griffin & Nix (1991) memberikan gambaran yang lebih konkret tentang kaitan antara pengukuran, asesmen, dan evaluasi. Menurut Griffin dan Nix, ketiga kegiatan tersebut merupakan suatu hierarki. Pengukuran adalah kegiatan membandingkan hasil pengamatan dengan suatu kriteria atau ukuran; asesmen adalah proses mengumpulkan informasi/bukti melalui pengukuran, menafsirkan, mendeskripsikan, dan menginterpretasi bukti-bukti hasil pengukuran, sedangkan evaluasi adalah proses mengambil keputusan (*judgment*) berdasarkan hasil-hasil asesmen. Johnson & Johnson (2002) menegaskan tidak seharusnya melakukan evaluasi tanpa melakukan pengukuran dan penilaian terlebih dulu.

Cakupan asesmen amat luas, meliputi berbagai aspek pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan sikap. Berbagai metode dan instrumen -baik formal maupun nonformal- digunakan dalam asesmen untuk mengumpulkan informasi. Informasi yang dikumpulkan menyangkut semua perubahan yang terjadi baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Johnson & Johnson, 2002; Gronlund, 2003; Oosterhof, 2003). Asesmen yang dilakukan selama pembelajaran berlangsung disebut sebagai *asesmen proses*, sedangkan asesmen yang dilakukan setelah pembelajaran usai dilaksanakan

dikenal dengan istilah *asesmen hasil/produk*. Asesmen proses dibedakan menjadi asesmen proses informal dan asesmen proses formal.

Asesmen informal bisa berupa komentar-komentar guru yang diberikan/diucapkan selama proses pembelajaran. Saat seorang peserta didik menjawab pertanyaan guru, saat seorang peserta didik atau beberapa peserta didik mengajukan pertanyaan kepada guru atau temannya, atau saat seorang peserta didik memberikan komentar terhadap jawaban guru atau peserta didik lain, guru telah melakukan asesmen informal terhadap performansi peserta didik-peserta didik tersebut.

Asesmen proses formal, sebaliknya, merupakan suatu teknik pengumpulan informasi yang dirancang untuk mengidentifikasi dan merekam pengetahuan dan keterampilan peserta didik. Berbeda dengan asesmen proses informal, asesmen proses formal merupakan kegiatan yang disusun dan dilakukan secara sistematis dengan tujuan untuk membuat suatu simpulan tentang kemajuan peserta didik.

B. Metode Asesmen

Asesmen dapat dilakukan melalui metode tes maupun nontes. Metode tes dipilih bila respons yang dikumpulkan dapat dikategorikan benar atau salah (Djemari, 2008). Bila respons yang dikumpulkan tidak dapat dikategorikan benar atau salah digunakan metode nontes.

Menurut Gronlund (2008), metode tes dapat berupa tes tulis (*paper and pencil*) atau tes kinerja (*performance test*). Tes tulis dapat dilakukan dengan cara memilih jawaban yang tersedia (*selected-response*), misalnya soal bentuk pilihan ganda, benar-salah, dan menjodohkan; ada pula yang meminta peserta menuliskan sendiri responsnya (*supply-response*), misalnya soal berbentuk esai, baik esai isian singkat maupun esai bebas.

Tes kinerja juga dibedakan menjadi dua, yaitu *restricted performance*, yang meminta peserta untuk menunjukkan kinerja dengan tugas-tugas tertentu yang terstruktur secara ketat, misalnya peserta diminta menulis paragraf dengan topik yang sudah ditentukan, atau mengoperasikan suatu alat tertentu; dan *extended performance*, yang menghendaki peserta untuk menunjukkan kinerja lebih komprehensif dan tidak dibatasi, misalnya peserta diminta merumuskan suatu hipotesis, kemudian diminta membuat rancangan dan melaksanakan eksperimen untuk menguji hipotesis tersebut.

Dari segi otentisitas dan kompleksitas tugas, *selected response* memiliki cakupan aspek yang lebih sederhana dibandingkan *supply response* dan *performance assessment*. Hal ini antara lain dikarenakan pada *selected response*: (a) alternatif pilihan jawaban sudah disediakan, (b) pada umumnya hanya berkaitan dengan tugas-tugas yang dapat

diselesaikan dengan bekal pengetahuan dan pemahaman; dan (c) tugas-tugas direspons secara tidak langsung. Hal yang sebaliknya terjadi pada penilaian kinerja, tugas-tugas yang dinilai dengan penilaian kinerja menuntut respons yang murni dan aktual dari peserta, juga membutuhkan berbagai keterampilan di samping bekal pengetahuan dan pemahaman. Penilaian kinerja juga direspons peserta dengan cara mendemonstrasikan kemampuannya secara langsung. Oleh karena itu, penilaian kinerja lebih rumit dibandingkan dengan *selected response* baik dari segi cakupan tugasnya maupun cara atau struktur mengasesnya.

Meskipun *selected response* memiliki berbagai keterbatasan, tetapi memiliki keunggulan dalam hal penskoran jika dibandingkan *supply-response*, apalagi jika dibandingkan dengan penilaian kinerja. Karena respons peserta pada *selected response* hanyalah berdasar pilihan-pilihan yang telah disediakan, maka skor yang diberikan menjadi lebih pasti, lebih objektif, lebih mudah dilakukan, dan relatif bebas dari bias atau subjektivitas penilai. Sebaliknya, pada *supply response* dan penilaian kinerja meskipun telah disediakan rubrik yang harus diacu saat melakukan penskoran, tetapi masalah krusial yang selalu muncul adalah rendahnya kekonsistenan antar penilai (*interater reliability*) ketika kemampuan yang sama dinilai oleh lebih dari satu penilai. Metode *selected response* juga memiliki kelebihan dalam hal waktu. Karena tugas yang dinilai tidak begitu kompleks, maka waktu yang diperlukan untuk menyelenggarakan tes menjadi relatif lebih singkat. Karena penskorannya relatif mudah dilakukan, maka waktu penskoran dan pengolahannya juga menjadi relatif lebih cepat. Kelebihan dalam hal penskoran dan waktu itulah yang menyebabkan metode *selected response* utamanya bentuk pilihan ganda tetap dipilih untuk melakukan penilaian-penilaian dalam skala besar, misalnya ujian semester, ujian kenaikan kelas, ujian sekolah, seleksi masuk perguruan tinggi, dan ujian akhir nasional (Dittendik, 2003; Oosterhof, 2005; Rodriguez, 2005).

Metode nontes digunakan bila kita ingin mengetahui sikap, minat, atau motivasi. Metode nontes umumnya digunakan untuk mengukur ranah afektif dan lazimnya menggunakan instrumen angket atau kuisioner. Respons yang dikumpulkan melalui angket atau kuisioner tidak dapat diinterpretasi ke dalam kategori benar atau salah.

Berdasar uraian di atas, setiap metode asesmen memiliki keunggulan dan keterbatasan, sehingga tidak ada satu pun metode yang selalu cocok untuk semua keperluan, kondisi, situasi, cakupan, dan karakteristik kemampuan yang hendak diukur. Karena itu, untuk melakukan asesmen yang lengkap, utuh, dan akurat sebaiknya dipergunakan berbagai metode sesuai dengan karakteristik dan tujuannya.

Pertanyaan:

1. Apakah perbedaan antara pengukuran, asesmen, dengan evaluasi?

2. Berikan contoh aktivitas riil dalam dunia pendidikan yang menunjukkan kegiatan pengukuran, asesmen, dan evaluasi!
3. Identifikasi berbagai metode asesmen beserta kelebihan dan kekurangannya!
4. Jelaskan mengapa asesmen harus dilakukan dengan berbagai metode?

KARAKTERISTIK DAN TEKNIK ASESMEN

A. Karakteristik Asesmen dalam KBK/KTSP

1. Belajar Tuntas (*mastery learning*)

Peserta didik tidak diperkenankan mengerjakan pekerjaan berikutnya, sebelum mampu menyelesaikan pekerjaan dengan prosedur yang benar dan hasil yang baik. Asumsi yang digunakan dalam *mastery learning* adalah peserta didik dapat belajar apapun, hanya waktu yang dibutuhkan yang berbeda. Peserta didik yang belajar lambat perlu waktu lebih lama untuk materi yang sama, dibandingkan peserta didik pada umumnya.

2. Otentik

Memandang asesmen dan pembelajaran secara terpadu. Asesmen otentik harus mencerminkan masalah dunia nyata, bukan dunia sekolah. Menggunakan berbagai cara dan kriteria holistik (kompetensi utuh merefleksikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap). Asesmen otentik tidak hanya mengukur apa yang diketahui oleh peserta didik, tetapi lebih menekankan mengukur apa yang dapat dilakukan oleh peserta didik.

3. Berkesinambungan

Tujuannya adalah untuk mendapatkan gambaran yang utuh mengenai perkembangan hasil belajar peserta didik, memantau proses, kemajuan, dan perbaikan hasil terus menerus dalam bentuk Ulangan Harian, Ulangan Tengah Semester, Ulangan Akhir Semester, atau Ulangan Kenaikan Kelas.

4. Berdasarkan acuan kriteria

Kemampuan peserta didik tidak dibandingkan terhadap kelompoknya, tetapi dibandingkan terhadap kriteria yang ditetapkan, misalnya KKM (kriteria ketuntasan minimal)

5. Menggunakan teknik asesmen yang bervariasi

Teknik asesmen yang dipilih dapat berupa tertulis, lisan, produk, portofolio, unjuk kerja, proyek, pengamatan, dan penilaian diri.

B. Teknik Asesmen

Untuk mengumpulkan informasi tentang kemajuan peserta didik dapat dilakukan berbagai teknik, baik berhubungan dengan proses maupun hasil belajar. Teknik mengumpulkan informasi tersebut pada prinsipnya adalah cara penilaian kemajuan belajar peserta didik terhadap pencapaian kompetensi. Asesmen dilakukan berdasarkan indikator-indikator pencapaian hasil belajar, baik pada domain kognitif, afektif, maupun psikomotor. Ada tujuh teknik yang dapat digunakan, yaitu :

1. Penilaian Unjuk Kerja

a. Pengertian

Penilaian unjuk kerja merupakan penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian ini cocok digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti: praktek di laboratorium, praktek sholat, praktek olahraga, bermain peran, memainkan alat musik, bernyanyi, membaca puisi/deklamasi dll. Penilaian unjuk kerja perlu mempertimbangkan hal-hal berikut:

- 1) Langkah-langkah kinerja yang diharapkan dilakukan peserta didik untuk menunjukkan kinerja dari suatu kompetensi.
- 2) Kelengkapan dan ketepatan aspek yang akan dinilai dalam kinerja tersebut.
- 3) Kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
- 4) Upayakan kemampuan yang akan dinilai tidak terlalu banyak, sehingga semua dapat diamati.
- 5) Kemampuan yang akan dinilai diurutkan berdasarkan urutan pengamatan.

b. Teknik Penilaian Unjuk Kerja

Untuk menilai unjuk kerja peserta didik dapat menggunakan daftar cek (*check-list*) dan skala penilaian (*rating scale*).

1) Daftar Cek (*Check-list*)

Daftar cek dipilih jika unjuk kerja yang dinilai relatif sederhana, sehingga kinerja peserta didik representatif untuk diklasifikasikan menjadi dua kategorikan saja, ya atau tidak. Berikut contoh penilaian unjuk kerja dengan *check-list*.

Penilaian Kedisiplinan

Nama peserta didik: _____

Kelas: _____

| No. | Aspek yang dinilai | Ya | Tidak |
|-------|-----------------------------|----|-------|
| 1. | Datang tepat waktu | | |
| 2. | Pakaian sesuai aturan | | |
| 3. | Bertanggungjawab pada tugas | | |
| 4. | Pulang tepat waktu | | |
| Nilai | | | |
| | | | |

2) Skala Penilaian (*Rating Scale*)

Ada kalanya kinerja peserta didik cukup kompleks, sehingga sulit atau merasa tidak adil kalau hanya diklasifikasikan menjadi dua kategori, ya atau tidak, memenuhi atau tidak memenuhi. Karena itu dapat dipilih skala penilaian lebih dari dua kategori, misalnya 1, 2, dan 3. Tetapi setiap kategori harus dirumuskan deskriptornya sehingga penilai mengetahui kriteria secara akurat kapan mendapat skor 1, 2, atau 3. Daftar kategori beserta deskriptor kriterianya itu disebut rubrik. Di lapangan sering dirumuskan rubrik universal, misalnya 1 = kurang, 2 = cukup, 3 = baik. Deskriptor semacam ini belum akurat, karena kriteria kurang bagi seorang penilai belum tentu sama dengan penilai lain, karena itu deskriptor dalam rubrik harus jelas dan terukur. Berikut contoh penilaian unjuk kerja dengan *rating scale* beserta rubriknya.

Penilaian Kinerja Melakukan Praktikum

| No | Aspek yang dinilai | Penilaian | | |
|----|---------------------|-----------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Merangkai alat | | | |
| 2 | Pengamatan | | | |
| 3 | Data yang diperoleh | | | |
| 4 | Kesimpulan | | | |

Rubriknya

| Aspek yang dinilai | Penilaian | | |
|---------------------|--------------------------------------|--|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Merangkai alat | Rangkaian alat tidak benar | Rangkaian alat benar, tetapi tidak rapi atau tidak memperhatikan keselamatan kerja | Rangkaian alat benar, rapi, dan memperhatikan keselamatan kerja |
| Pengamatan | Pengamatan tidak cermat | Pengamatan cermat, tetapi mengandung interpretasi | Pengamatan cermat dan bebas interpretasi |
| Data yang diperoleh | Data tidak lengkap | Data lengkap, tetapi tidak terorganisir, atau ada yang salah tulis | Data lengkap, terorganisir, dan ditulis dengan benar |
| Kesimpulan | Tidak benar atau tidak sesuai tujuan | Sebagian kesimpulan ada yang salah atau tidak sesuai tujuan | Semua benar atau sesuai tujuan |

2. Penilaian Sikap

a. Pengertian

Sikap bermula dari perasaan (suka atau tidak suka) yang terkait dengan kecenderungan seseorang dalam merespons sesuatu/objek. Sikap juga sebagai ekspresi dari nilai-nilai atau pandangan hidup yang dimiliki oleh seseorang. Sikap terdiri dari tiga komponen, yakni: afektif, kognitif, dan konatif/perilaku. Komponen afektif adalah perasaan yang dimiliki oleh seseorang atau penilaiannya terhadap sesuatu objek. Komponen kognitif adalah kepercayaan atau keyakinan seseorang mengenai objek. Adapun komponen konatif adalah kecenderungan untuk berperilaku atau berbuat dengan cara-cara tertentu berkenaan dengan kehadiran objek sikap.

Secara umum, objek sikap yang perlu dinilai dalam proses pembelajaran adalah:

- 1) Sikap terhadap materi pelajaran. Peserta didik perlu memiliki sikap positif terhadap mata pelajaran. Dengan sikap positif dalam diri peserta didik akan tumbuh dan berkembang minat belajar, akan lebih mudah diberi motivasi, dan akan lebih mudah menyerap materi pelajaran yang diajarkan.
- 2) Sikap terhadap guru/pengajar. Peserta didik perlu memiliki sikap positif terhadap guru. Peserta didik yang tidak memiliki sikap positif terhadap guru akan cenderung mengabaikan hal-hal yang diajarkan. Dengan demikian, peserta didik yang memiliki sikap negatif terhadap guru/pengajar akan sukar menyerap materi pelajaran yang diajarkan oleh guru tersebut.
- 3) Sikap terhadap proses pembelajaran. Peserta didik juga perlu memiliki sikap positif terhadap proses pembelajaran yang berlangsung. Proses pembelajaran mencakup suasana pembelajaran, strategi, metodologi, dan teknik pembelajaran yang digunakan. Proses pembelajaran yang menarik, nyaman dan menyenangkan dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik, sehingga dapat mencapai hasil belajar yang maksimal.
- 4) Sikap berkaitan dengan nilai atau norma yang berhubungan dengan suatu materi pelajaran. Misalnya, masalah lingkungan hidup (materi Biologi atau Geografi). Peserta didik perlu memiliki sikap yang tepat, yang dilandasi oleh nilai-nilai positif terhadap kasus lingkungan tertentu (kegiatan pelestarian/kasus kerusakan lingkungan hidup). Misalnya, peserta didik memiliki sikap positif terhadap program perlindungan satwa liar.

b. Teknik Penilaian Sikap

Penilaian sikap dapat dilakukan dengan beberapa cara atau teknik. Teknik-teknik tersebut antara lain: observasi perilaku, pertanyaan langsung, dan laporan pribadi. Teknik-teknik tersebut secara ringkas dapat diuraikan sebagai berikut.

1) Observasi perilaku

Perilaku seseorang pada umumnya menunjukkan kecenderungan seseorang dalam sesuatu hal. Misalnya orang yang biasa minum kopi dapat dipahami sebagai kecenderungannya yang senang kepada kopi. Oleh karena itu, guru dapat melakukan observasi terhadap peserta didik yang dibinanya. Hasil observasi dapat dijadikan sebagai umpan balik dalam pembinaan.

Observasi perilaku di sekolah dapat dilakukan dengan menggunakan buku catatan khusus tentang kejadian-kejadian berkaitan dengan peserta didik selama di sekolah.

2) Pertanyaan langsung

Kita juga dapat menanyakan secara langsung tentang sikap seseorang berkaitan dengan sesuatu hal. Misalnya, bagaimana tanggapan peserta didik tentang kebijakan yang baru diberlakukan di sekolah mengenai "Peningkatan Ketertiban".

Berdasarkan jawaban dan reaksi lain yang tampil dalam memberi jawaban dapat dipahami sikap peserta didik itu terhadap objek sikap. Dalam penilaian sikap peserta didik di sekolah, guru juga dapat menggunakan teknik ini dalam menilai sikap dan membina peserta didik.

3) Laporan pribadi

Teknik ini meminta peserta didik membuat ulasan yang berisi pandangan atau tanggapannya tentang suatu masalah, keadaan, atau hal yang menjadi objek sikap. Misalnya, peserta didik diminta menulis pandangannya tentang "Kerusuhan Antaretnis" yang terjadi akhir-akhir ini di Indonesia. Dari ulasan yang dibuat peserta didik dapat dibaca dan dipahami kecenderungan sikap yang dimilikinya.

Contoh Format Lembar Pengamatan Sikap Peserta didik

| No | SIKAP NAMA | Keterbukaan | Ketekunan belajar | Kerajinan | Tenggang rasa | Kedisiplinan | Kerjasama | Ramah dengan teman | Hormat pada orang tua | Kejujuran | Menepati janji | Kepedulian | Tanggung jawab |
|----|---------------|-------------|-------------------|-----------|---------------|--------------|-----------|--------------------|-----------------------|-----------|----------------|------------|----------------|
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |

Keterangan:

Skala penilaian sikap dibuat dengan rentang antara 1 sampai dengan 5.

1 = sangat kurang; 2 = kurang; 3 = cukup; 4 = baik dan 5 = amat baik.

3. Tes Tertulis

a. Pengertian

Tes Tertulis merupakan tes dimana soal dan jawaban yang diberikan kepada peserta didik dalam bentuk tulisan. Dalam menjawab soal peserta didik tidak selalu merespon dalam bentuk menulis jawaban tetapi dapat juga dalam bentuk yang lain seperti memberi tanda, mewarnai, menggambar, dan lain sebagainya.

b. Teknik Tes Tertulis

Ada dua bentuk soal tes tertulis, yaitu:

- 1) Soal dengan memilih jawaban (*selected response*), mencakup: pilihan ganda, benar-salah, dan menjodohkan.
- 2) Soal dengan mensuplai jawaban (*supply response*), mencakup: isian atau melengkapi, uraian objektif, dan uraian non-objektif.

Penyusunan instrumen penilaian tertulis perlu dipertimbangkan hal-hal berikut.

- 1) materi, misalnya kesesuaian soal dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian pada kurikulum tingkat satuan pendidikan;
- 2) konstruksi, misalnya rumusan soal atau pertanyaan harus jelas dan tegas.
- 3) bahasa, misalnya rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda.
- 4) kaidah penulisan, harus berpedoman pada kaidah penulisan soal yang baku dari berbagai bentuk soal penilaian.

4. Penilaian Proyek

a. Pengertian

Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Tugas tersebut berupa suatu investigasi sejak dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan dan penyajian data. Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan dan kemampuan menginformasikan peserta didik pada mata pelajaran tertentu secara jelas.

Pada penilaian proyek setidaknya ada 3 hal yang perlu dipertimbangkan yaitu:

- 1) Kemampuan pengelolaan
Kemampuan peserta didik dalam memilih topik, mencari informasi dan mengelola waktu pengumpulan data serta penulisan laporan.
- 2) Relevansi
Kesesuaian dengan mata pelajaran, dengan mempertimbangkan tahap pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam pembelajaran.
- 3) Keaslian

Proyek yang dilakukan peserta didik harus merupakan hasil karyanya, dengan mempertimbangkan kontribusi guru berupa petunjuk dan dukungan terhadap proyek peserta didik.

b. Teknik Penilaian Proyek

Penilaian proyek dilakukan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan, sampai hasil akhir proyek. Untuk itu, guru perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan disain, pengumpulan data, analisis data, dan menyiapkan laporan tertulis. Laporan tugas atau hasil penelitian juga dapat disajikan dalam bentuk poster. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/instrumen penilaian berupa daftar cek ataupun skala penilaian.

Contoh Teknik Penilaian Proyek

Mata Pelajaran :
 Nama Proyek :
 Alokasi Waktu :
 Guru Pembimbing :

Nama :
 NIS :
 Kelas :

| No. | ASPEK | SKOR (1 - 5) |
|-----|---|--------------|
| 1 | PERENCANAAN : a. Persiapan b. Rumusan Judul | |
| 2 | PELAKSANAAN : a. Sistematika Penulisan b. Keakuratan Sumber Data / Informasi c. Kuantitas Sumber Data d. Analisis Data e. Penarikan Kesimpulan | |
| 3 | LAPORAN PROYEK : a. Performans b. Presentasi / Penguasaan | |
| | TOTAL SKOR | |

Penilaian Proyek dilakukan mulai dari perencanaan , proses pengerjaan sampai dengan akhir proyek. Untuk itu perlu memperhatikan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai. Pelaksanaan penilaian dapat juga menggunakan rating scale dan checklist

5. Penilaian Produk

a. Pengertian

- 1) Penilaian produk adalah penilaian terhadap proses pembuatan dan kualitas suatu produk. Penilaian produk meliputi penilaian kemampuan peserta didik membuat produk-produk teknologi dan seni, seperti: makanan, pakaian, hasil karya seni (patung, lukisan, gambar), barang-barang terbuat dari kayu, keramik, plastik, dan logam. Pengembangan produk meliputi 3 (tiga) tahap dan setiap tahap perlu diadakan penilaian yaitu:
- 2) Tahap persiapan, meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dan merencanakan, menggali, dan mengembangkan gagasan, dan mendesain produk.
- 3) Tahap pembuatan produk (proses), meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dalam menyeleksi dan menggunakan bahan, alat, dan teknik.
- 4) Tahap penilaian produk (appraisal), meliputi: penilaian produk yang dihasilkan peserta didik sesuai kriteria yang ditetapkan.

b. Teknik Penilaian Produk

Penilaian produk biasanya menggunakan cara holistik atau analitik.

- 1) Cara holistik, yaitu berdasarkan kesan keseluruhan dari produk, biasanya dilakukan pada tahap appraisal.
- 2) Cara analitik, yaitu berdasarkan aspek-aspek produk, biasanya dilakukan terhadap semua kriteria yang terdapat pada semua tahap proses pengembangan.

Contoh Penilaian Produk

Mata Ajar :
Nama Proyek :
Alokasi Waktu :
Nama Peserta didik :
Kelas / SMT :

| No. | Tahapan | Skor (1 – 5)* |
|-------------------|---|-----------------|
| 1 | Tahap Perencanaan Bahan | |
| 2 | Tahap Proses Pembuatan : a. Persiapan alat dan bahan b. Teknik Pengolahan c. K3 (Keselamatan kerja, keamanan dan kebersihan) | |
| 3 | Tahap Akhir (Hasil Produk) a. Bentuk fisik b. Inovasi | |
| TOTAL SKOR | | |

Catatan : *) Skor diberikan dengan rentang skor 1 sampai dengan 5, dengan ketentuan semakin lengkap jawaban dan ketepatan dalam proses pembuatan maka semakin tinggi nilainya.

6. Penilaian Portofolio

a. Pengertian

Penilaian portofolio merupakan penilaian berkelanjutan yang didasarkan pada kumpulan informasi yang menunjukkan perkembangan kemampuan peserta didik dalam satu periode tertentu. Informasi tersebut dapat berupa karya peserta didik dari proses pembelajaran yang dianggap terbaik oleh peserta didik.

Penilaian portofolio pada dasarnya menilai karya-karya peserta didik secara individu pada satu periode untuk suatu mata pelajaran. Akhir suatu periode hasil karya tersebut dikumpulkan dan dinilai oleh guru dan peserta didik. Berdasarkan informasi perkembangan tersebut, guru dan peserta didik sendiri dapat menilai perkembangan kemampuan peserta didik dan terus melakukan perbaikan. Dengan demikian, portofolio dapat memperlihatkan perkembangan kemajuan belajar peserta didik melalui karyanya, antara lain: karangan, puisi, surat, komposisi, musik.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dan dijadikan pedoman dalam penggunaan penilaian portofolio di sekolah, antara lain:

- 1) Karya peserta didik adalah benar-benar karya peserta didik itu sendiri.
Guru melakukan penelitian atas hasil karya peserta didik yang dijadikan bahan penilaian portofolio agar karya tersebut merupakan hasil karya yang dibuat oleh peserta didik itu sendiri.

- 2) Saling percaya **antara guru dan peserta didik**
 Dalam proses penilaian guru dan peserta didik harus memiliki rasa saling percaya, saling memerlukan dan saling membantu sehingga terjadi proses pendidikan berlangsung dengan baik.
- 3) Kerahasiaan bersama antara guru dan peserta didik
 Kerahasiaan hasil pengumpulan informasi perkembangan peserta didik perlu dijaga dengan baik dan tidak disampaikan kepada pihak-pihak yang tidak berkepentingan sehingga memberi dampak negatif proses pendidikan
- 4) Milik bersama (*joint ownership*) antara peserta didik dan guru
 Guru dan peserta didik perlu mempunyai rasa memiliki berkas portofolio sehingga peserta didik akan merasa memiliki karya yang dikumpulkan dan akhirnya akan berupaya terus meningkatkan kemampuannya.
- 5) Kepuasan
 Hasil kerja portofolio sebaiknya berisi keterangan dan atau bukti yang memberikan dorongan peserta didik untuk lebih meningkatkan diri.
- 6) Kesesuaian
 Hasil kerja yang dikumpulkan adalah hasil kerja yang sesuai dengan kompetensi yang tercantum dalam kurikulum.
- 7) Penilaian proses dan hasil
 Penilaian portofolio menerapkan prinsip proses dan hasil. Proses belajar yang dinilai misalnya diperoleh dari catatan guru tentang kinerja dan karya peserta didik.
- 8) Penilaian dan pembelajaran
 Penilaian portofolio merupakan hal yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran. Manfaat utama penilaian ini sebagai diagnostik yang sangat berarti bagi guru untuk melihat kelebihan dan kekurangan peserta didik.

b. Teknik Penilaian Portofolio

Teknik penilaian portofolio di dalam kelas memerlukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Jelaskan kepada peserta didik bahwa penggunaan portofolio, tidak hanya merupakan kumpulan hasil kerja peserta didik yang digunakan guru untuk penilaian, tetapi digunakan juga oleh peserta didik sendiri. Dengan melihat portofolio peserta didik dapat mengetahui kemampuan, keterampilan, dan minatnya.
- 2) Tentukan bersama peserta didik sampel-sampel portofolio apa saja yang akan dibuat. Portofolio antara peserta didik yang satu dan yang lain bisa sama bisa berbeda.
- 3) Kumpulkan dan simpanlah karya-karya peserta didik dalam satu map atau folder di rumah masing atau loker masing-masing di sekolah.

- 4) Berilah tanggal pembuatan pada setiap bahan informasi perkembangan peserta didik sehingga dapat terlihat perbedaan kualitas dari waktu ke waktu.
- 5) Tentukan kriteria penilaian sampel portofolio dan bobotnya dengan para peserta didik. Diskusikan cara penilaian kualitas karya para peserta didik.
- 6) Minta peserta didik menilai karyanya secara berkesinambungan. Guru dapat membimbing peserta didik, bagaimana cara menilai dengan memberi keterangan tentang kelebihan dan kekurangan karya tersebut, serta bagaimana cara memperbaikinya. Hal ini dapat dilakukan pada saat membahas portofolio.
- 7) Setelah suatu karya dinilai dan nilainya belum memuaskan, maka peserta didik diberi kesempatan untuk memperbaiki. Namun, antara peserta didik dan guru perlu dibuat "kontrak" atau perjanjian mengenai jangka waktu perbaikan, misalnya 2 minggu karya yang telah diperbaiki harus diserahkan kepada guru.
- 8) Bila perlu, jadwalkan pertemuan untuk membahas portofolio. Jika perlu, undang orang tua peserta didik dan diberi penjelasan tentang maksud serta tujuan portofolio, sehingga orangtua dapat membantu dan memotivasi anaknya.

Berikut Ini Contoh Penilaian Portofolio

Sekolah :
 Mata Pelajaran :
 Durasi Waktu :
 Nama Peserta didik :
 Kelas / SMT :

| No. | SK / KD / PI | Waktu | KRITERIA | | | | Ket |
|-----|--------------|----------|----------|---------|------------|---------------|-----|
| | | | Speaking | Grammar | Vocabulary | Pronunciation | |
| 1 | Introduction | 16/07/07 | | | | | |
| | | 24/07/07 | | | | | |
| | | 17/08/07 | | | | | |
| | | Dst.... | | | | | |
| 2 | Writing | 12/09/07 | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----------|--|--|--|--|--|
| | | 22/09/07 | | | | | |
| | | 15/10/07 | | | | | |
| 3 | Memoriz e Vocab | 15/11/07 | | | | | |
| | | 12/12/07 | | | | | |

Catatan : PI = Pencapaian Indikator

Untuk setiap karya peserta didik dikumpulkan dalam satu file sebagai bukti pekerjaan sesuai dengan SK/KD/PI, yang masuk dalam portofolio. Skor yang digunakan dalam penilaian portofolio menggunakan rentang antara 0 -10 atau 10 – 100. Kolom keterangan diisi oleh guru untuk menggambarkan karakteristik yang menonjol dari hasil kerja tersebut.

7. Penilaian Diri (*self assessment*)

a. Pengertian

Penilaian diri adalah suatu teknik penilaian di mana peserta didik diminta untuk menilai dirinya sendiri berkaitan dengan status, proses dan tingkat pencapaian kompetensi yang dipelajarinya. Teknik penilaian diri dapat digunakan untuk mengukur kompetensi kognitif, afektif dan psikomotor. Penilaian kompetensi kognitif di kelas, misalnya: peserta didik diminta untuk menilai penguasaan pengetahuan dan keterampilan berpikirnya sebagai hasil belajar dari suatu mata pelajaran tertentu. Penilaian dirinya didasarkan atas kriteria atau acuan yang telah disiapkan. Penilaian kompetensi afektif, misalnya, peserta didik dapat diminta untuk membuat tulisan yang memuat curahan perasaannya terhadap suatu objek tertentu. Selanjutnya, peserta didik diminta untuk melakukan penilaian berdasarkan kriteria atau acuan yang telah disiapkan. Berkaitan dengan penilaian kompetensi psikomotorik, peserta didik dapat diminta untuk menilai kecakapan atau keterampilan yang telah dikuasainya berdasarkan kriteria atau acuan yang telah disiapkan.

Penggunaan teknik ini dapat memberi dampak positif terhadap perkembangan kepribadian seseorang. Keuntungan penggunaan penilaian diri di kelas antara lain:

- 1) dapat menumbuhkan rasa percaya diri peserta didik, karena mereka diberi kepercayaan untuk menilai dirinya sendiri;
- 2) peserta didik menyadari kekuatan dan kelemahan dirinya, karena ketika mereka melakukan penilaian, harus melakukan introspeksi terhadap kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya;

- 3) dapat mendorong, membiasakan, dan melatih peserta didik untuk berbuat jujur, karena mereka dituntut untuk jujur dan objektif dalam melakukan penilaian.

b. Teknik Penilaian Diri

Penilaian diri dilakukan berdasarkan kriteria yang jelas dan objektif. Oleh karena itu, penilaian diri oleh peserta didik di kelas perlu dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Menentukan kompetensi atau aspek kemampuan yang akan dinilai.
- 2) Menentukan kriteria penilaian yang akan digunakan.
- 3) Merumuskan format penilaian, dapat berupa pedoman penskoran, daftar tanda cek, atau skala penilaian.
- 4) Meminta peserta didik untuk melakukan penilaian diri.
- 5) Guru mengkaji sampel hasil penilaian secara acak, untuk mendorong peserta didik supaya senantiasa melakukan penilaian diri secara cermat dan objektif.
- 6) Menyampaikan umpan balik kepada peserta didik berdasarkan hasil kajian terhadap sampel hasil penilaian yang diambil secara acak.

Contoh Format Penilaian Konsep Diri Peserta Didik

Nama sekolah :

Mata Ajar :

Nama :

Kelas :

| No | Pernyataan | Alternatif | |
|----|--|------------|-------|
| | | Ya | Tidak |
| 1 | Saya berusaha meningkatkan keimanan dan ketaqwaan kepada Tuhan YME agar mendapat | | |
| 2 | ridho-Nya dalam belajar | | |
| 3 | Saya berusaha belajar dengan sungguh-sungguh | | |
| 4 | Saya optimis bisa meraih prestasi | | |
| 5 | Saya bekerja keras untuk meraih cita-cita | | |

| | | | |
|-------------|---|--|--|
| 6 | Saya berperan aktif dalam kegiatan sosial di sekolah dan masyarakat | | |
| 7 | Saya suka membahas masalah politik, hukum dan pemerintahan | | |
| 8 | Saya berusaha mematuhi segala peraturan yang berlaku | | |
| 9 | Saya berusaha membela kebenaran dan keadilan | | |
| 10 | Saya rela berkorban demi kepentingan masyarakat, bangsa dan negara | | |
| | Saya berusaha menjadi warga negara yang baik dan bertanggung jawab | | |
| JUMLAH SKOR | | | |

Inventori digunakan untuk menilai konsep diri peserta didik dengan tujuan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan diri peserta didik. Rentangan nilai yang digunakan antara 1 dan 2. Jika jawaban YA maka diberi skor 2, dan jika jawaban TIDAK maka diberi skor 1. Kriteria penilaiannya adalah jika rentang nilai antara 0 – 5 dikategorikan tidak positif; 6 – 10 kurang positif; 11 – 15 positif dan 16 – 20 sangat positif.

Latihan

Pilihlah salah satu Kompetensi Dasar dan buatlah rancangan asesmen sesuai dengan karakteristik Kompetensi Dasar tersebut!

PEMANFAATAN DAN PELAPORAN HASIL ASESMEN

Penilaian kelas menghasilkan informasi pencapaian kompetensi peserta didik yang dapat digunakan antara lain: (1) perbaikan (remedial) bagi peserta didik yang belum mencapai kriteria ketuntasan, (2) pengayaan bagi peserta didik yang mencapai kriteria ketuntasan lebih cepat dari waktu yang disediakan, (3) perbaikan program dan proses pembelajaran, (4) pelaporan, dan (5) penentuan kenaikan kelas.

A. Pemanfaatan Hasil Penilaian

1. Bagi peserta didik yang memerlukan remedial

Remedial dilakukan oleh guru mata pelajaran, guru kelas, atau oleh guru lain yang memiliki kemampuan memberikan bantuan dan mengetahui kekurangan peserta didik. Remedial diberikan kepada peserta didik yang belum mencapai kriteria ketuntasan belajar. Kegiatan dapat berupa tatap muka dengan guru atau diberi kesempatan untuk belajar sendiri, kemudian dilakukan penilaian dengan cara: menjawab pertanyaan, membuat rangkuman pelajaran, atau mengerjakan tugas mengumpulkan data. Waktu remedial diatur berdasarkan kesepakatan antara peserta didik dengan guru, dapat dilaksanakan pada atau di luar jam efektif. Remedial hanya diberikan untuk indikator yang belum tuntas.

2. Bagi peserta didik yang memerlukan pengayaan

Pengayaan dilakukan bagi peserta didik yang memiliki penguasaan lebih cepat dibandingkan peserta didik lainnya, atau peserta didik yang mencapai ketuntasan belajar ketika sebagian besar peserta didik yang lain belum. Peserta didik yang berprestasi baik perlu mendapat pengayaan, agar dapat mengembangkan potensi secara optimal.

3. Bagi Guru

Guru dapat memanfaatkan hasil penilaian untuk perbaikan program dan kegiatan pembelajaran. Misalnya, guru dapat mengambil keputusan terbaik dan cepat untuk memberikan bantuan optimal kepada kelas dalam mencapai kompetensi yang telah ditargetkan dalam kurikulum, atau guru harus mengulang pelajaran dengan mengubah strategi pembelajaran, dan memperbaiki program pembelajarannya.

4. Bagi Kepala Sekolah

Hasil penilaian dapat digunakan Kepala sekolah untuk menilai kinerja guru dan tingkat keberhasilan peserta didik.

B. Pelaporan Hasil Penilaian Kelas

1. Laporan Sebagai Akuntabilitas Publik

Laporan kemajuan hasil belajar peserta didik dibuat sebagai pertanggungjawaban lembaga sekolah kepada orangtua/wali peserta didik, komite sekolah, masyarakat, dan instansi terkait lainnya. Laporan tersebut merupakan sarana komunikasi dan kerja sama antara sekolah, orang tua, dan masyarakat yang bermanfaat baik bagi kemajuan belajar peserta didik maupun pengembangan sekolah.

Pelaporan hasil belajar hendaknya:

- a. Merinci hasil belajar peserta didik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan dikaitkan dengan penilaian yang bermanfaat bagi pengembangan peserta didik
- b. Memberikan informasi yang jelas, komprehensif, dan akurat.
- c. Menjamin orangtua mendapatkan informasi secepatnya bilamana anaknya bermasalah dalam belajar

2. Bentuk Laporan

Laporan kemajuan belajar peserta didik dapat disajikan dalam data kuantitatif maupun kualitatif. Data kuantitatif disajikan dalam angka (skor), misalnya seorang peserta didik mendapat nilai 6 pada mata pelajaran matematika. Namun, makna nilai tunggal seperti itu kurang dipahami peserta didik maupun orangtua karena terlalu umum. Hal ini membuat orangtua sulit menindaklanjuti apakah anaknya perlu dibantu dalam bidang aritmatika, aljabar, geometri, statistika, atau hal lain.

Laporan harus disajikan dalam bentuk yang lebih komunikatif dan komprehensif agar “profil” atau tingkat kemajuan belajar peserta didik mudah terbaca dan dipahami). Dengan demikian orangtua/wali lebih mudah mengidentifikasi kompetensi yang belum dimiliki peserta didik, sehingga dapat menentukan jenis bantuan yang diperlukan bagi anaknya. Dipihak anak, ia dapat mengetahui kekuatan dan kelemahan dirinya serta aspek mana yang perlu ditingkatkan.

Isi Laporan

Pada umumnya orang tua menginginkan jawaban dari pertanyaan sebagai berikut;

- Bagaimana keadaan anak waktu belajar di sekolah secara akademik, fisik, sosial dan emosional?
- Sejauh mana anak berpartisipasi dalam kegiatan di sekolah?
- Kemampuan/kompetensi apa yang sudah dan belum dikuasai dengan baik?
- Apa yang harus orangtua lakukan untuk membantu dan mengembangkan prestasi anak lebih lanjut?

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, informasi yang diberikan kepada orang tua hendaknya;

- Menggunakan bahasa yang mudah dipahami.
- Menitikberatkan kekuatan dan apa yang telah dicapai anak.
- Memberikan perhatian pada pengembangan dan pembelajaran anak.
- Berkaitan erat dengan hasil belajar yang harus dicapai dalam kurikulum.

- Berisi informasi tentang tingkat pencapaian hasil belajar.

3. Rekap Nilai

Rekap nilai merupakan rekap kemajuan belajar peserta didik, yang berisi informasi tentang pencapaian kompetensi peserta didik untuk setiap KD, dalam kurun waktu 1 semester. Rekap nilai diperlukan sebagai alat kontrol bagi guru tentang perkembangan hasil belajar peserta didik, sehingga diketahui kapan peserta didik memerlukan remedial.

Nilai yang ditulis merupakan rekap nilai setiap KD dari setiap aspek penilaian. Nilai suatu KD dapat diperoleh dari tes formatif, tes sumatif, hasil pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung, nilai tugas perseorangan maupun kelompok. Rata-rata nilai KD dalam setiap aspek akan menjadi nilai pencapaian kompetensi untuk aspek yang bersangkutan.

4. Rapor

Rapor adalah laporan kemajuan belajar peserta didik dalam kurun waktu satu semester. Laporan prestasi mata pelajaran, berisi informasi tentang pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan. Untuk model rapor, masing-masing sekolah boleh menetapkan sendiri model rapor yang dikehendaki asalkan menggambarkan pencapaian kompetensi peserta didik pada setiap matapelajaran yang diperoleh dari ketuntasan kompetensi dasarnya.

Nilai pada rapor merupakan gambaran kemampuan peserta didik, karena itu kedudukan atau bobot nilai harian tidak lebih kecil dari bobot nilai sumatif. Kompetensi yang diuji pada penilaian sumatif berasal dari SK, KD dan indikator semester bersangkutan. Menurut Permendiknas No 20 Tahun 2007, hasil penilaian oleh pendidik dan satuan pendidikan disampaikan dalam bentuk satu nilai pencapaian kompetensi mata pelajaran, disertai dengan deskripsi kemajuan belajar.

e. Penentuan Kenaikan Kelas

Peserta didik dinyatakan tidak naik kelas apabila: 1) memperoleh nilai kurang dari kategori baik pada kelompok mata pelajaran agama dan akhlak mulia 2) Jika peserta didik tidak menuntaskan 50 % atau lebih KD dan SK lebih dari 3 mata pelajaran untuk semua kelompok mata pelajaran sampai pada batas akhir tahun ajaran, dan 3) Jika karena alasan yang kuat, misal karena gangguan kesehatan fisik, emosi atau mental sehingga tidak mungkin berhasil dibantu mencapai kompetensi yang ditargetkan.

Untuk memudahkan administrasi, peserta didik yang tidak naik kelas diharapkan mengulang semua mata pelajaran beserta SK, KD, dan indikatornya dan

sekolah mempertimbangkan mata pelajaran, SK, KD, dan indikator yang telah tuntas pada tahun ajaran sebelumnya.

Apabila setiap anak bisa dibantu secara optimal sesuai dengan kebutuhannya mencapai kompetensi tertentu, maka tidak perlu ada anak yang tidak naik kelas (*automatic promotion*). *Automatic promotion* apabila semua indikator, kompetensi dasar (KD), dan standar kompetensi (SK) suatu mata pelajaran telah terpenuhi ketuntasannya, maka peserta didik dianggap layak naik ke kelas berikutnya.

Latihan

Apakah pelaporan hasil belajar di sekolah Anda sudah sesuai dengan Permendiknas No 20 Tahun 2007? Bila belum, mengapa?

Contoh Asesmen dalam Pembelajaran Matematika

Contoh 1:

Tugas Untuk Penilaian Unjuk Kerja

Materi Pokok : Segitiga dan segiempat

Kelas : VII SMP

Standar Kompetensi : Mengidentifikasi garis, sudut, dan bangun datar serta dapat menentukan besaran-besaran yang ada di dalamnya.

Kompetensi Dasar : Mengenali sifat-sifat dan melukis segitiga

Tujuan : Siswa dapat melukis segitiga samasisi dengan menggunakan penggaris dan jangka.

TUGAS: Lukis ΔABC samasisi dengan panjang sisi 5 cm. Tuliskan langkah-langkah kalian dalam melukis ΔABC .

Rubrik

| Tingkatan (Level) | Kriteria Khusus | Catatan |
|---|---|---------|
| 4 Superior | <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan pemahaman yang lebih terhadap konsep segitiga samasisi. • Sangat terampil menggunakan jangka dan penggaris • Ukuran tepat (sesuai permintaan) • Tulisan penjelasan lukisan patut dicontoh. • melebihi permintaan yang diinginkan. | |
| 3 Memuaskan dengan sedikit kekurangan | <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan pemahaman terhadap konsep segitiga samasisi. • Terampil menggunakan jangka dan penggaris • Ukuran sebagian besar tepat • Tulisan penjelasan lukisan efektif. • Memenuhi semua permintaan yang diinginkan. | |
| 2 Cukup memuaskan dengan banyak kekurangan | <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan pemahaman terhadap sebagian besar konsep segitiga samasisi. • Kurang terampil menggunakan jangka dan penggaris • Ukuran kurang tepat • Tulisan penjelasan lukisan cukup memuaskan. • Memenuhi sebagian permintaan yang diinginkan. | |
| 1 Tidak memuaskan | <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan sedikit atau tidak ada pemahaman terhadap konsep segitiga samasisi. • Tidak terampil menggunakan jangka dan penggaris • Ukuran tidak tepat • Tulisan penjelasan lukisan tidak memuaskan. • Tidak memenuhi permintaan yang diinginkan. | |

Jika menggunakan bantuan kartu penilaian seperti berikut.

| No. | Standar Unjuk Kerja | Penilaian | | | |
|-----|--|-----------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. | Menunjukkan pemahaman terhadap konsep segitiga samasisi. | | | | |
| 2. | Keterampilan menggunakan jangka dan penggaris. | | | | |
| 3. | Ukuran sesuai permintaan | | | | |
| 4. | Tulisan penjelasan lukisan | | | | |
| 5. | Permintaan tugas terpenuhi | | | | |

Dengan tugas yang sama seperti di atas khususnya di matematika, dapat pula kegiatan unjuk kerjanya tidak diamati secara langsung. Dengan mengubah perintah tugasnya, maka kegiatan untuk tugas di atas dapat diamati secara tak langsung. Karena pengamatannya tak langsung, maka standar unjuk kerjanya sedikit berbeda dengan yang pengamatan langsung. Misal dalam pengamatan tidak langsung, diperlukan siswa **menulis urutan kerjanya atau memberi nomor urut yang dikerjakan.**

Contoh 2:

Tugas Untuk Penilaian Unjuk Kerja

Materi Pokok : Fungsi Kuadrat

Kelas : X SMA

Standar Kompetensi : Memecahkan masalah yang berkaitan dengan fungsi, persamaan dan fungsi kuadrat serta pertidaksamaan kuadrat.

Kompetensi Dasar : Menggambar grafik fungsi aljabar sederhana dan fungsi kuadrat

Indikator : Siswa dapat menggambar grafik fungsi kuadrat.

TUGAS: Gambarlah grafik fungsi $y = x^2 + x - 12$ dengan langkah-langkah yang sistematis.

Rubrik

| Tingkatan (Level) | Kriteria Khusus | Catatan |
|--|--|----------------|
| 4 Superior | <ul style="list-style-type: none">• Menunjukkan pemahaman yang lebih terhadap konsep persamaan dan fungsi kuadrat.• Sangat terampil menyelesaikan tiap langkah menentukan bagian-bagian grafik.• Ukuran tepat (sesuai permintaan)• Tulisan penjelasan grafik patut dicontoh.• melebihi permintaan yang diinginkan. | |
| Tingkatan (Level) | Kriteria Khusus | Catatan |
| 3 Memuaskan dengan sedikit kekurangan | <ul style="list-style-type: none">• Menunjukkan pemahaman konsep persamaan dan fungsi kuadrat.• Terampil menyelesaikan tiap langkah menentukan bagian-bagian grafik• Ukuran sebagian besar tepat• Tulisan penjelasan grafik efektif. | |

| | | |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Memenuhi semua permintaan yang diinginkan. | |
| 2 Cukup memuaskan dengan banyak kekurangan | <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan pemahaman terhadap sebagian besar konsep fungsi dan persamaan kuadrat. • Kurang terampil menyelesaikan tiap langkah menentukan bagian-bagian grafik • Ukuran kurang tepat • Tulisan penjelasan grafik cukup memuaskan. • Memenuhi sebagian permintaan yang diinginkan. | |
| 1 Tidak memuaskan | <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan sedikit atau tidak ada pemahaman terhadap konsep fungsi dan persamaan kuadrat. • Tidak terampil menyelesaikan tiap langkah menentukan bagian-bagian grafik • Ukuran tidak tepat • Tulisan penjelasan grafik tidak memuaskan. • Tidak memenuhi permintaan yang diinginkan. | |

Jika menggunakan bantuan kartu penilaian seperti berikut.

| No. | Standar Unjuk Kerja | Penilaian | | | |
|-----|--|-----------|---|---|---|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. | Menunjukkan pemahaman terhadap konsep fungsi dan persamaan kuadrat. | | | | |
| 2. | Keterampilan menyelesaikan tiap langkah menentukan bagian-bagian grafik. | | | | |
| 3. | Ukuran sesuai permintaan | | | | |
| 4. | Tulisan penjelasan grafik | | | | |
| 5. | Permintaan tugas terpenuhi | | | | |

Dengan tugas yang sama seperti di atas khususnya di matematika, dapat pula kegiatan unjuk kerjanya tidak diamati secara langsung. Dengan mengubah perintah tugasnya, maka kegiatan untuk tugas di atas dapat diamati secara tak langsung. Karena pengamatannya tak langsung, maka standar unjuk kerjanya sedikit berbeda dengan yang pengamatan langsung. Misal dalam pengamatan tidak langsung, diperlukan siswa **menulis urutan kerjanya atau memberi nomor urut yang dikerjakan.**

D. PENGEMBANGAN SILABUS

Standar Kompetensi

Menguasai kompetensi pedagogik pembelajaran untuk melaksanakan pembelajaran yang mendidik

Kompetensi Dasar

Merancang pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik dan materi

A. Latar Belakang

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab IV Pasal 10 menyatakan bahwa Pemerintah dan Pemerintah Daerah berhak mengarahkan, membimbing, dan mengawasi penyelenggaraan pendidikan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Selanjutnya, Pasal 11 Ayat (1) juga menyatakan bahwa Pemerintah dan Pemerintah Daerah wajib memberikan layanan dan kemudahan, serta menjamin terselenggaranya pendidikan yang bermutu bagi setiap warga negara tanpa diskriminasi. Dengan lahirnya Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah, wewenang Pemerintah Daerah dalam penyelenggaraan pendidikan di daerah menjadi semakin besar. Lahirnya kedua undang-undang tersebut menandai sistem baru dalam penyelenggaraan pendidikan dari sistem yang cenderung sentralistik menjadi lebih desentralistik.

Selain itu dalam UU No 20 Tahun 2003 Pasal 3, menyebutkan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk **karakter** serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Berdasarkan fungsi dan tujuan pendidikan nasional, jelas bahwa pendidikan di setiap jenjang, harus diselenggarakan secara sistematis guna mencapai tujuan tersebut. Hal tersebut berkaitan dengan pembentukan karakter peserta didik sehingga mampu bersaing, beretika, bermoral, sopan santun dan berinteraksi dengan masyarakat. Berdasarkan penelitian di Harvard University Amerika Serikat (Ali Ibrahim Akbar, 2000), ternyata kesuksesan seseorang tidak ditentukan semata-mata oleh pengetahuan dan kemampuan teknis (*hard skill*) saja, tetapi lebih oleh kemampuan mengelola diri dan orang lain (*soft skill*). Bahkan orang-orang tersukses di dunia bisa berhasil dikarenakan lebih banyak didukung kemampuan *soft skill* daripada *hard skill*. Hal ini

mengisyaratkan bahwa mutu pendidikan karakter peserta didik sangat penting untuk ditingkatkan.

Kurikulum sebagai salah satu substansi pendidikan perlu didesentralisasikan terutama dalam pengembangan silabus dan pelaksanaannya yang disesuaikan dengan tuntutan kebutuhan siswa, keadaan sekolah, dan kondisi sekolah atau daerah. Dengan demikian, sekolah atau daerah memiliki cukup kewenangan untuk merancang dan menentukan materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaian hasil pembelajaran.

Banyak hal yang perlu dipersiapkan oleh daerah karena sebagian besar kebijakan yang berkaitan dengan implementasi Standar Nasional Pendidikan dilaksanakan oleh sekolah atau daerah. Sekolah harus menyusun kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) yang terdiri dari tujuan pendidikan tingkat satuan pendidikan, struktur dan muatan KTSP, kalender pendidikan, dan silabus dengan cara melakukan penjabaran dan penyesuaian Standar Isi yang ditetapkan dengan Permendiknas No. 22 Tahun 2006 dan Standar Kompetensi Lulusan yang ditetapkan dengan Permendiknas No. 23 Tahun 2006

Di dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan dijelaskan:

1. Sekolah dan komite sekolah, atau madrasah dan komite madrasah, mengembangkan kurikulum tingkat satuan pendidikan dan silabusnya berdasarkan kerangka dasar kurikulum dan standar kompetensi lulusan di bawah supervisi Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota yang bertanggung jawab terhadap pendidikan untuk SD, SMP, SMA, dan SMK, serta Departemen yang menangani urusan pemerintahan di bidang agama untuk MI, MTs, MA, dan MAK (Pasal 17 Ayat 2)
2. Perencanaan proses pembelajaran meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran yang memuat sekurang-kurangnya tujuan pembelajaran, materi ajar, metode pengajaran, sumber belajar, dan penilaian hasil belajar (Pasal 20)

Berdasarkan ketentuan di atas, daerah atau sekolah memiliki ruang gerak yang luas untuk melakukan modifikasi dan mengembangkan variasi-variasi penyelenggaraan pendidikan sesuai dengan keadaan, potensi, dan kebutuhan daerah, serta kondisi siswa. Untuk keperluan di atas, perlu adanya panduan pengembangan silabus untuk setiap mata pelajaran, agar daerah atau sekolah tidak mengalami kesulitan.

B. Pengertian, Prinsip, Komponen, Pengembang dan Tahap-Tahap Silabus

1. Pengertian Silabus

Silabus adalah rencana pembelajaran pada suatu dan/atau kelompok mata pelajaran/tema tertentu yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi untuk penilaian, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar.

Silabus disusun berdasarkan Standar Isi, yang di dalamnya berisikan Identitas Mata Pelajaran, Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), Materi Pokok/Pembelajaran, Kegiatan Pembelajaran, Indikator, Penilaian, Alokasi Waktu, dan Sumber Belajar. Dengan demikian, silabus pada dasarnya menjawab permasalahan-permasalahan sebagai berikut.

- a. Kompetensi apa saja yang harus dicapai siswa sesuai dengan yang dirumuskan oleh Standar Isi (Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar).
- b. Materi Pokok/Pembelajaran apa saja yang perlu dibahas dan dipelajari peserta didik untuk mencapai Standar Isi.
- c. Kegiatan Pembelajaran apa yang seharusnya diskenariokan oleh guru sehingga peserta didik mampu berinteraksi dengan sumber-sumber belajar.
- d. Indikator apa saja yang harus dirumuskan untuk mengetahui ketercapaian KD dan SK.
- e. Bagaimanakah cara mengetahui ketercapaian kompetensi berdasarkan Indikator sebagai acuan dalam menentukan jenis dan aspek yang akan dinilai.
- f. Berapa lama waktu yang diperlukan untuk mencapai Standar Isi tertentu.
- g. Sumber Belajar apa yang dapat diberdayakan untuk mencapai Standar Isi tertentu.

2. Prinsip Pengembangan Silabus

a. Ilmiah

Keseluruhan materi dan kegiatan yang menjadi muatan dalam silabus harus benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara keilmuan.

b. Relevan

Cakupan, kedalaman, tingkat kesukaran, dan urutan penyajian materi dalam silabus sesuai dengan tingkat perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan spiritual peserta didik.

c. Sistematis

Komponen-komponen silabus saling berhubungan secara fungsional dalam mencapai kompetensi.

d. Konsisten

Ada hubungan yang konsisten (ajeg, taat asas) antara kompetensi dasar, indikator, materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, sumber belajar, dan sistem penilaian.

e. Memadai

Cakupan indikator, materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, sumber belajar, dan sistem penilaian cukup untuk menunjang pencapaian kompetensi dasar.

f. Aktual dan Kontekstual

Cakupan indikator, materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan sistem penilaian memperhatikan perkembangan ilmu, teknologi, dan seni mutakhir dalam kehidupan nyata, dan peristiwa yang terjadi.

g. Fleksibel

Keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi variasi peserta didik, pendidikan, serta dinamika perubahan yang terjadi di sekolah dan tuntutan masyarakat. Sementara itu, materi ajar ditentukan berdasarkan dan atau memperhatikan kultur daerah masing-masing. Hal ini dimaksudkan agar kehidupan peserta didik tidak tercerabut dari lingkungannya.

h. Menyeluruh

Komponen silabus mencakup keseluruhan ranah kompetensi (kognitif, afektif, psikomotor).

3. Pengembang Silabus

Pengembangan silabus dapat dilakukan oleh para guru mata pelajaran secara mandiri atau berkelompok dalam sebuah sekolah (MGMPs) atau beberapa sekolah, kelompok Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), dibawah koordinasi dan supervisi Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota/Propinsi.

a. Sekolah dan Komite Sekolah

Pengembang silabus adalah sekolah bersama komite sekolah. Untuk menghasilkan silabus yang bermutu, sekolah bersama komite sekolah dapat meminta bimbingan teknis dari perguruan tinggi, LPMP, dan lembaga terkait seperti Balitbang Depdiknas.

b. Kelompok Sekolah

Apabila guru kelas atau guru mata pelajaran karena sesuatu hal belum dapat melaksanakan pengembangan silabus secara mandiri, maka pihak sekolah dapat mengusahakan untuk membentuk kelompok guru kelas atau guru mata pelajaran untuk mengembangkan silabus yang akan dipergunakan oleh sekolah tersebut

c. Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP)

Beberapa sekolah atau sekolah-sekolah dalam sebuah yayasan dapat bergabung untuk menyusun silabus. Hal ini dimungkinkan karena sekolah dan komite sekolah karena sesuatu hal belum dapat melaksanakan penyusunan silabus. Kelompok sekolah ini juga dapat meminta bimbingan teknis dari perguruan tinggi, LPMP, dan lembaga terkait seperti Balitbang Depdiknas dalam menyusun silabus.

d. Dinas Pendidikan

Dinas Pendidikan setempat dapat memfasilitasi penyusunan silabus dengan membentuk sebuah tim yang terdiri dari para guru berpengalaman di bidangnya masing-masing. Dalam pengembangan silabus ini sekolah, kelompok kerja guru, atau dinas pendidikan dapat meminta bimbingan teknis dari perguruan tinggi, LPMP, atau unit utama terkait yang ada di Departemen Pendidikan Nasional.

C. Komponen silabus

Silabus memuat sekurang-kurangnya komponen-komponen berikut ini.

1. Identitas silabus
 2. Standar Kompetensi
 3. Kompetensi Dasar
 4. Indikator
 5. Materi Pembelajaran
 6. Kegiatan Pembelajaran
 7. Penilaian
 8. Alokasi waktu
 9. Sumber Belajar
- Komponen-komponen silabus di atas, selanjutnya dapat disajikan dalam contoh format silabus secara horisontal atau vertikal sebagai berikut.

D. Langkah-langkah Pengembangan Silabus

1. Mengisi identitas Silabus

Identitas terdiri dari nama sekolah, mata pelajaran, kelas, dan semester. Identitas silabus ditulis di atas matriks silabus.

2. Menuliskan Standar Kompetensi

Standar Kompetensi adalah kualifikasi kemampuan peserta didik yang menggambarkan penguasaan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diharapkan dicapai pada mata pelajaran tertentu. Standar Kompetensi diambil dari Standar Isi Mata Pelajaran. Sebelum menuliskan Standar Kompetensi, penyusun terlebih dahulu mengkaji Standar Isi mata pelajaran dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- a. urutan berdasarkan hierarki konsep disiplin ilmu dan/atau SK dan KD;
- b. keterkaitan antar standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam mata pelajaran;
- c. keterkaitan standar kompetensi dan kompetensi dasar antar mata pelajaran.

3. Menuliskan Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar merupakan sejumlah kemampuan minimal yang harus dimiliki peserta didik dalam rangka menguasai SK mata pelajaran tertentu. Kompetensi dasar dipilih dari yang tercantum dalam Standar Isi. Sebelum menentukan atau memilih Kompetensi Dasar, penyusun terlebih dahulu mengkaji standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. urutan berdasarkan hierarki konsep disiplin ilmu dan/atau tingkat kesulitan Kompetensi Dasar;

- b. keterkaitan antar Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar dalam mata pelajaran; dan
- c. keterkaitan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar antarmata pelajaran.

4. Mengidentifikasi Materi Pokok/Pembelajaran

Dalam mengidentifikasi materi pokok/pembelajaran harus dipertimbangkan:

- a. potensi peserta didik
- b. relevansi materi pokok dengan SK dan KD;
- c. tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, sosial, dan spiritual
- d. peserta didik;
- e. kebermanfaatan bagi peserta didik;
- f. struktur keilmuan;
- g. kedalaman dan keluasan materi;
- h. relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan;
- i. alokasi waktu.

Selain itu harus diperhatikan:

- a. kesahihan (*validity*): materi memang benar-benar teruji kebenaran dan
- b. kesahihannya;
- c. tingkat kepentingan (*significance*): materi yang diajarkan memang benar-benar diperlukan oleh siswa
- d. kebermanfaatan (*utility*): materi tersebut memberikan dasar-dasar pengetahuan dan keterampilan pada jenjang berikutnya;
- e. layak dipelajari (*learnability*): materi layak dipelajari baik dari aspek tingkat kesulitan maupun aspek pemanfaatan bahan ajar dan kondisi setempat;
- f. menarik minat (*interest*): materinya menarik minat siswa dan memotivasinya untuk mempelajari lebih lanjut.

5. Mengembangkan Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi antarpeserta didik, peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya dalam rangka pencapaian kompetensi dasar. Kegiatan pembelajaran yang dimaksud dapat terwujud melalui penggunaan pendekatan pembelajaran yang bervariasi dan berpusat pada peserta didik. Kegiatan pembelajaran memuat kecakapan hidup yang perlu dikuasai peserta didik.

Kriteria dalam mengembangkan kegiatan pembelajaran sebagai berikut.

- a. Kegiatan pembelajaran disusun bertujuan untuk memberikan bantuan kepada para pendidik, khususnya guru, agar mereka dapat bekerja dan melaksanakan proses pembelajaran secara profesional sesuai dengan tuntutan kurikulum.

- b. Kegiatan pembelajaran disusun berdasarkan atas satu tuntutan kompetensi dasar secara utuh.
- c. Kegiatan pembelajaran memuat rangkaian kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa secara berurutan untuk mencapai kompetensi dasar.
- d. Kegiatan pembelajaran berpusat pada siswa (*student-centered*). Guru harus selalu berpikir kegiatan apa yang bisa dilakukan agar siswa memiliki kompetensi yang telah ditetapkan.
- e. Materi kegiatan pembelajaran dapat berupa pengetahuan, sikap (termasuk karakter yang sesuai), dan keterampilan yang sesuai dengan KD.
- f. Perumusan kegiatan pembelajaran harus jelas memuat materi yang harus dikuasai untuk mencapai Kompetensi Dasar.
- g. Penentuan urutan kegiatan pembelajaran harus sesuai dengan hierarki konsep mata pelajaran.
- h. Pembelajaran bersifat spiral (terjadi pengulangan-pengulangan pembelajaran materi tertentu).
- i. Rumusan pernyataan dalam Kegiatan Pembelajaran minimal mengandung dua unsur penciri yang mencerminkan pengelolaan kegiatan pembelajaran siswa, yaitu kegiatan dan objek belajar.

Pemilihan kegiatan pembelajaran mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- a. memberikan peluang bagi siswa untuk mencari, mengolah, dan menemukan sendiri pengetahuan, di bawah bimbingan guru;
- b. mencerminkan ciri khas dalam pengembangan kemampuan mata pelajaran;
- c. disesuaikan dengan kemampuan siswa, sumber belajar dan sarana yang tersedia;
- d. bervariasi dengan mengombinasikan kegiatan individu/perorangan, berpasangan, kelompok, dan klasikal; dan
- e. memperhatikan pelayanan terhadap perbedaan individual siswa seperti: bakat, minat, kemampuan, latar belakang keluarga, sosial-ekonomi, dan budaya, serta masalah khusus yang dihadapi siswa yang bersangkutan.

6. Merumuskan Indikator

Indikator merupakan penanda pencapaian KD yang ditandai oleh perubahan perilaku yang dapat diukur mencakup ranah atau dimensi pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik), dan sikap (afektif). Ranah kognitif meliputi pemahaman dan pengembangan keterampilan intelektual, dengan tingkatan: ingatan, pemahaman, penerapan/aplikasi, analisis, evaluasi, dan kreasi. Indikator kognitif dapat dipilah menjadi indikator produk dan proses. Ranah psikomotorik berhubungan dengan gerakan sengaja yang dikendalikan oleh aktivitas otak, umumnya berupa keterampilan yang memerlukan koordinasi otak dengan beberapa otot. Ranah afektif meliputi aspek-aspek yang berkaitan dengan hal-hal emosional seperti perasaan, nilai, apresiasi,

antusiasme, motivasi, dan sikap. Ranah afektif terentang mulai dari penerimaan terhadap fenomena, tanggapan terhadap fenomena, penilaian, organisasi, dan internalisasi atau karakterisasi. Berkaitan dengan hal ini, maka **karakter** merupakan bagian dari indikator pada ranah afektif.

Indikator merupakan penanda pencapaian KD yang ditandai oleh perubahan perilaku yang dapat diukur mencakup sikap, pengetahuan dan ketrampilan. Untuk mengembangkan instrumen penilaian, terlebih dahulu diperhatikan indikator. Oleh karena itu, di dalam penentuan indikator diperlukan kriteria-kriteria berikut ini.

Kriteria indikator adalah sebagai berikut.

- a. Setiap KD dikembangkan menjadi beberapa indikator (lebih dari dua)
- b. Indikator menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur dan/atau diobservasi
- c. Tingkat kata kerja dalam indikator lebih rendah atau setara dengan kata kerja dalam KD maupun SK
- d. Prinsip pengembangan indikator adalah sesuai dengan kepentingan (Urgensi), kesinambungan (Kontinuitas), kesesuaian (Relevansi) dan Kontekstual
- e. Keseluruhan indikator dalam satu KD merupakan tanda-tanda, perilaku, dan lain-lain untuk pencapaian kompetensi yang merupakan kemampuan bersikap, berpikir, dan bertindak secara konsisten.
- f. Sesuai tingkat perkembangan berpikir siswa.
- g. Berkaitan dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
- h. Memperhatikan aspek manfaat dalam kehidupan sehari-hari (*life skills*).
- i. Harus dapat menunjukkan pencapaian hasil belajar siswa secara utuh (kognitif, afektif, dan psikomotor).
- j. Memperhatikan sumber-sumber belajar yang relevan.
- k. Dapat diukur/dapat dikuantifikasikan/dapat diamati.
- l. Menggunakan kata kerja operasional.

7. Penilaian

Penilaian merupakan serangkaian kegiatan untuk memperoleh, menganalisis dan menafsirkan proses dan hasil belajar siswa yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan sehingga menjadi informasi yang bermakna dalam pengambilan keputusan untuk menentukan tingkat keberhasilan pencapaian kompetensi yang telah ditentukan. Penilaian pencapaian kompetensi dasar peserta didik dilakukan berdasarkan indikator yang telah ditetapkan mencakup tiga ranah (kognitif, psikomotor dan afektif). Perkembangan karakter peserta didik dapat dilihat pada saat melakukan penilaian ranah afektif.. Di dalam kegiatan penilaian ini terdapat tiga komponen penting, yang meliputi: (a) teknik penilaian, (b) bentuk instrumen, dan (c) contoh instrumen.

a. Teknik Penilaian

Teknik penilaian adalah cara-cara yang ditempuh untuk memperoleh informasi mengenai proses dan produk yang dihasilkan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik. Ada beberapa teknik yang dapat dilakukan dalam rangka penilaian ini, yang secara garis besar dapat dikategorikan sebagai teknik tes dan teknik nontes. Penggunaan tes dan non tes dalam bentuk tertulis maupun lisan, pengamatan kinerja, sikap, penilaian hasil karya berupa proyek atau produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri.

Dalam melaksanakan penilaian, penyusun silabus perlu memperhatikan prinsip-prinsip berikut ini.

- 1) Pemilihan jenis penilaian harus disertai dengan aspek-aspek yang akan dinilai sehingga memudahkan dalam penyusunan soal.
- 2) Penilaian diarahkan untuk mengukur pencapaian indikator.
- 3) Penilaian menggunakan acuan kriteria; yaitu berdasarkan apa yang bisa dilakukan siswa setelah siswa mengikuti proses pembelajaran, dan bukan untuk menentukan posisi seseorang terhadap kelompoknya.
- 4) Sistem yang direncanakan adalah sistem penilaian yang berkelanjutan. Berkelanjutan dalam arti semua indikator ditagih, kemudian hasilnya dianalisis untuk menentukan kompetensi dasar yang telah dimiliki dan yang belum, serta untuk mengetahui kesulitan siswa.
- 5) Hasil penilaian dianalisis untuk menentukan tindak lanjut. Pada bagian indikator yang belum tuntas perlu dilakukan kegiatan remedi.
- 6) Penilaian dilakukan untuk menyeimbangkan berbagai aspek pembelajaran: kognitif, afektif, dan psikomotor dengan menggunakan berbagai model penilaian, baik formal maupun nonformal secara berkesinambungan.
- 7) Penilaian merupakan suatu proses pengumpulan dan penggunaan informasi tentang hasil belajar siswa dengan menerapkan prinsip berkelanjutan, bukti-bukti autentik, akurat, dan konsisten sebagai akuntabilitas publik.
- 8) Penilaian merupakan proses identifikasi pencapaian kompetensi dan hasil belajar yang dikemukakan melalui pernyataan yang jelas tentang standar yang harus dan telah dicapai disertai dengan peta kemajuan hasil belajar siswa.
- 9) Penilaian berorientasi pada Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator. Dengan demikian, hasilnya akan memberikan gambaran mengenai perkembangan pencapaian kompetensi.
- 10) Penilaian dilakukan secara berkelanjutan (direncanakan dan dilakukan terus menerus) guna mendapatkan gambaran yang utuh mengenai perkembangan penguasaan kompetensi siswa, baik sebagai efek langsung (*main effect*) maupun efek pengiring (*nurturant effect*) dari proses pembelajaran.
- 11) Sistem penilaian harus disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang ditempuh dalam proses pembelajaran. Misalnya, jika pembelajaran menggunakan pendekatan tugas observasi lapangan, penilaian harus diberikan

baik pada proses (keterampilan proses) misalnya teknik wawancara, maupun produk/hasil dengan melakukan observasi lapangan yang berupa informasi yang dibutuhkan.

b. Bentuk Instrumen

Bentuk instrumen yang dipilih harus sesuai dengan teknik penilaiannya. Berikut ini disajikan ragam teknik penilaian beserta bentuk instrumen yang dapat digunakan.

Tabel 1. Ragam Teknik Penilaian beserta Ragam Bentuk Instrumennya

| Teknik | Bentuk Instrumen |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Tes tulis | <ul style="list-style-type: none"> • Tes isian • Tes uraian • Tes pilihan ganda • Tes menjodohkan • Dll. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tes lisan | <ul style="list-style-type: none"> • Daftar pertanyaan |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tes unjuk kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Tes identifikasi • Tes simulasi • Uji petik kerja produk • Uji petik kerja prosedur • Uji petik kerja prosedur dan produ |
| <ul style="list-style-type: none"> • Penugasan | <ul style="list-style-type: none"> • Tugas proyek • Tugas rumah |
| <ul style="list-style-type: none"> • Observasi | <ul style="list-style-type: none"> • Lembar observasi |
| <ul style="list-style-type: none"> • Wawancara | <ul style="list-style-type: none"> • Pedoman wawancara |
| <ul style="list-style-type: none"> • Portofolio | <ul style="list-style-type: none"> • Dokumen pekerjaan, karya, dan/atau prestasi siswa |
| <ul style="list-style-type: none"> • Penilaian diri | <ul style="list-style-type: none"> • Lembar penilaian diri |

c. Contoh Instrumen

Setelah ditetapkan bentuk instrumennya, selanjutnya dibuat contohnya. Contoh instrumen dapat dituliskan di dalam kolom matriks silabus yang tersedia. Namun, apabila dipandang hal itu menyulitkan karena kolom yang tersedia tidak mencukupi, selanjutnya contoh instrumen penilaian diletakkan di dalam lampiran.

8. Menentukan Alokasi Waktu

Alokasi waktu adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk ketercapaian suatu Kompetensi Dasar tertentu, dengan memperhatikan:

- a. minggu efektif per semester,
- b. alokasi waktu mata pelajaran per minggu, dan
- c. jumlah kompetensi per semester.

Alokasi waktu yang dicantumkan dalam silabus merupakan perkiraan waktu rerata untuk menguasai kompetensi dasar yang dibutuhkan oleh peserta didik yang beragam.

9. Menentukan Sumber Belajar

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran, yang dapat berupa: buku teks, media cetak, media elektronika, nara sumber, lingkungan alam sekitar, dan sebagainya.

E. Contoh Format Silabus.

Dengan memperhatikan langkah-langkah pengembangan silabus dan komponen-komponen yang terdapat dalam silabus, berikut ini diberikan beberapa contoh format silabus.

Format 1: Horizontal

SILABUS

Nama Sekolah :

Mata Pelajaran :

Kelas / Semester :

Standar Kompetensi: 1.

| Kompetensi Dasar | Materi pokok/ Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran | Indikator | Penilaian | | | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|------------------|----------------------------|-----------------------|-----------|-----------|------------------|------------------|---------------|----------------|
| | | | | Teknik | Bentuk Instrumen | Contoh Instrumen | | |
| | | | | | | | | |

Format 2: Vertikal

SILABUS

| | |
|------------------------------|---------|
| Nama Sekolah | : |
| Mata Pelajaran | : |
| Kelas / semester | : |
| 1. Standar Kompetensi | : |
| 2. Kompetensi Dasar | : |
| 3. Materi Pokok/Pembelajaran | : |
| 4. Kegiatan Pembelajaran | : |
| 5. Indikator | : |
| 6. Penilaian | : |
| 7. Alokasi Waktu | : |
| 8. Sumber Belajar | : |

Catatan:

- Kegiatan Pembelajaran adalah kegiatan-kegiatan spesifik yang dilakukan siswa untuk mencapai SK dan KD
- Alokasi waktu, termasuk alokasi penilaian yang terintegrasi dengan pembelajaran
- Sumber belajar dapat berupa buku teks, alat, bahan, nara sumber, atau lainnya.

C. PENGEMBANGAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. Latar Belakang

Dalam rangka mengimplementasikan program pembelajaran yang sudah dituangkan di dalam silabus, guru harus menyusun sebuah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). RPP ini merupakan pegangan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran baik di kelas, di laboratorium, dan/atau di lapangan untuk setiap Kompetensi Dasar. Oleh karena itu, RPP harus memuat hal-hal yang langsung berkaitan erat dengan aktivitas pembelajaran dalam upaya penguasaan satu Kompetensi Dasar.

Landasan yang digunakan dalam penyusunan RPP adalah Peraturan Pemerintah Nomor 19/2005 Pasal 20, yang berbunyi: Perencanaan proses pembelajaran meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran yang memuat sekurang-kurangnya tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian hasil belajar. Dengan demikian, dalam menyusun RPP guru harus mencantumkan Standar Kompetensi yang memayungi Kompetensi Dasar dan indikator

ketercapaian KD. Secara terinci RPP **minimal** harus memuat Tujuan Pembelajaran, Materi Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Sumber Belajar, dan Penilaian.

B. Pengertian dan Prinsip Pengembangan RPP

1. Pengertian RPP

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam Standar Isi dan telah dijabarkan dalam silabus. Lingkup Rencana Pembelajaran paling luas mencakup 1 (satu) kompetensi dasar yang terdiri atas 1 (satu) atau beberapa indikator untuk 1 (satu) kali pertemuan atau lebih.

Khusus untuk RPP Tematik, pengertian satu KD adalah satu KD untuk setiap mata pelajaran. Maksudnya, dalam menyusun RPP Tematik, guru harus mengembangkan tema berdasarkan satu KD yang terdapat dalam setiap mata pelajaran yang dianggap relevan.

2. Prinsip-prinsip Pengembangan RPP

Berbagai prinsip dalam mengembangkan atau menyusun RPP dapat dijelaskan sebagai berikut.

- a. Memperhatikan perbedaan individu peserta didik
RPP disusun dengan memperhatikan perbedaan jenis kelamin, kemampuan awal, tingkat intelektual, minat, motivasi belajar, bakat, potensi, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan peserta didik.
- b. Mendorong partisipasi aktif peserta didik
Proses pembelajaran dirancang dengan berpusat pada peserta didik untuk mendorong motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, kemandirian, dan semangat belajar.
- c. Mengembangkan budaya membaca dan menulis
Proses pembelajaran dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.
- d. Memberikan umpan balik dan tindak lanjut
RPP memuat rancangan program pemberian *umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remedi*.
- e. Keterkaitan dan keterpaduan
RPP disusun dengan memperhatikan keterkaitan dan keterpaduan antara SK, KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar. RPP disusun dengan mengakomodasikan *pembelajaran tematik, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya*.

- f. Menerapkan teknologi informasi dan komunikasi
RPP disusun dengan memper-timbangkan *penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif* sesuai dengan situasi dan kondisi.

C. Pengembang RPP

Dalam silabus, yang bertanggung jawab untuk menyusunnya adalah sejumlah guru mata pelajaran tertentu yang ada di satu sekolah. Jadi, jika terdapat empat guru matematika dalam satu sekolah maka yang bertanggung jawab menyusun silabus adalah keempat guru tersebut. Selanjutnya, yang bertanggung jawab dalam menyusun RPP adalah guru mata pelajaran tertentu secara individu, di bawah koordinasi Kepala Sekolah atau MGMP. Oleh karena itu, setiap guru secara individu dituntut untuk memiliki kemampuan atau kompetensi dalam menyusun atau mengembangkan RPP.

D. Komponen/Sistematika dan Langkah-langkah Pengembangan RPP

1. Komponen/Sistematika RPP

RPP memuat komponen yang terdiri atas:

Identitas, terdiri atas:

- Sekolah :
- Mata Pelajaran :
- Kelas/Semester :
- Alokasi Waktu :
- Standar Kompetensi:
- Kompetensi Dasar :
- Indikator :
- Kognitif
- Psikomotor
- Afektif (termasuk perilaku berkarakter)

A. Tujuan Pembelajaran

- Kognitif
- Psikomotor
- Afektif

B. Materi Pembelajaran

C. Metode Pembelajaran

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran (menunjukkan / mengeksplisitkan bentuk-bentuk perilaku berkarakter dalam setiap langkah)

Pertemuan Kesatu:

- * Pendahuluan/Kegiatan Awal (...menit)
- * Kegiatan Inti (...menit)
- * Penutup (...menit)

Pertemuan Kedua:

* Pendahuluan/Kegiatan Awal (...menit)

* Kegiatan Inti (...menit)

* Penutup (...menit)

E. Media/Alat/Sumber Belajar

a) Media

b) Alat/Bahan

c) Sumber Belajar

F. Penilaian

1. Jenis/teknik penilaian (harus dibedakan untuk ranah kognitif, psikomotor, dan afektif)
2. Bentuk instrumen dan instrumen (disertai kunci jawaban atau rambu-rambu jawaban)
3. Pedoman penskoran (untuk penilaian ranah afektif digunakan lembar observasi/lembar pengamatan)

2. Langkah-langkah Pengembangan/Penyusunan RPP

a. Mencantumkan identitas

Identitas meliputi: Sekolah, Kelas/Semester, Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, Indikator, Alokasi Waktu.

b. Mencantumkan Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran memuat penguasaan kompetensi yang bersifat operasional yang ditargetkan/dicapai dalam RPP. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan mengacu pada rumusan yang terdapat dalam indikator, dalam bentuk pernyataan yang operasional. Dengan demikian, jumlah rumusan tujuan pembelajaran dapat sama atau lebih banyak dari pada indikator.

Mengapa guru harus merumuskan Tujuan Pembelajaran? dalam hal ini terdapat beberapa alasan, yaitu: (a) agar mereka dapat melakukan pemilihan materi, metode, media, dan urutan kegiatan; (b) agar mereka memiliki komitmen untuk menciptakan lingkungan belajar sehingga tujuan tercapai; dan (c) membantu mereka dalam menjamin evaluasi yang benar. Guru tidak akan tahu apakah siswanya telah mencapai sebuah tujuan kecuali guru itu mutlak yakin apa tujuan yang hendak dicapai.

Tujuan pembelajaran mengandung unsur *audience* (A), *behavior* (B), *condition* (C), dan *degre* (D). *Audience* (A) adalah peserta didik yang menjadi subyek tujuan pembelajaran tersebut. *Behavior* (B) merupakan kata kerja yang mendeskripsikan kemampuan *audience* setelah pembelajaran. Kata kerja ini merupakan jantung dari rumusan tujuan pembelajaran dan HARUS terukur. *Condition* (C) merupakan situasi pada saat tujuan tersebut diselesaikan. *Degree* (D) merupakan standar yang harus dicapai oleh *audience* sehingga dapat dinyatakan telah mencapai tujuan. Perhatikan contoh tujuan pembelajaran berikut ini:

Diperdengarkan sebuah cerita rakyat, siswa dapat mengidentifikasi paling sedikit lima unsur cerita dengan benar. Berdasarkan contoh tersebut, maka A: siswa, B: mengidentifikasi unsur cerita, C: diperdengarkan sebuah cerita rakyat, D: lima unsur cerita (dari enam unsur) dengan benar.

c. Mencantumkan Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran adalah materi yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Yang harus diketahui adalah bahwa materi dalam RPP merupakan pengembangan dari materi pokok yang terdapat dalam silabus. Oleh karena itu, materi pembelajaran dalam RPP harus dikembangkan secara terinci bahkan jika perlu guru dapat mengembangkannya menjadi Buku Siswa.

d. Mencantumkan Model/Metode Pembelajaran

Metode dapat diartikan benar-benar sebagai metode, tetapi dapat pula diartikan sebagai model atau pendekatan pembelajaran. Penetapan ini diambil bergantung pada karakteristik pendekatan dan atau strategi yang dipilih. Selain itu, pemilihan metode/pendekatan bergantung pada jenis materi yang akan diajarkan kepada peserta didik. Ingatlah, tidak ada satu metode pun yang dapat digunakan untuk mengajarkan semua materi.

e. Mencantumkan Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Untuk mencapai satu kompetensi dasar harus dicantumkan langkah-langkah kegiatan setiap pertemuan. Pada dasarnya, langkah-langkah kegiatan memuat pendahuluan/kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan penutup, dan masing-masing disertai alokasi waktu yang dibutuhkan. Akan tetapi, dimungkinkan dalam seluruh rangkaian kegiatan, sesuai dengan karakteristik model yang dipilih, menggunakan sintaks yang sesuai dengan modelnya. Selain itu, apabila kegiatan disiapkan untuk lebih dari satu kali pertemuan, hendaknya diperjelas pertemuan ke-1 dan pertemuan ke-2 atau ke-3 nya (lihat contoh komponen/sistematika RPP).

f. Mencantumkan Media/Alat/Bahan/Sumber Belajar

Pemilihan sumber belajar mengacu pada perumusan yang terdapat dalam silabus. Jika memungkinkan, dalam satu perencanaan disiapkan media, alat/bahan, dan sumber belajar. Apabila ketiga aspek ini dipenuhi maka penyusun harus mengeksplisitkan secara jelas: a) media, b) alat/bahan, dan c) sumber belajar yang digunakan. Oleh karena itu, guru harus memahami secara benar pengertian media, alat, bahan, dan sumber belajar (lihat contoh komponen/sistematika RPP).

g. Mencantumkan Penilaian

Penilaian dijabarkan atas jenis/teknik penilaian, bentuk instrumen, dan instrument yang digunakan untuk mengukur ketercapaian indikator dan tujuan pembelajaran. dalam sajiannya dapat dituangkan dalam bentuk matriks horisontal maupun vertikal. Dalam penilaian hendaknya dicantumkan:

teknik/jenis, bentuk instrumen dan insrumen, kunci jawaban/rambu-rambu jawaban dan pedoman penskorannya (lihat contoh komponen/sistematika RPP).

E. Contoh Format RPP

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

- Mata Pelajaran** :
- Kelas / Semester** :
- Pertemuan ke-** :
- Alokasi Waktu** :
- Standar Kompetensi** :
- Kompetensi Dasar** :
- Indikator** :
- I. Tujuan Pembelajaran** :
- II. Materi Ajar** :
- III. Metode Pembelajaran** :
- IV. Langkah-langkah Pembelajaran**
- A. Kegiatan Awal** :
- B. Kegiatan Inti** :
- C. Kegiatan Akhir** :
- V. Alat/Bahan/Sumber Belajar** :
- VI. Penilaian** :

PENGEMBANGAN SILABUS DAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN TEMATIK

A. Latar Belakang

Peserta didik yang berada pada sekolah dasar kelas I, II, dan III berada pada rentangan usia dini. Pada usia tersebut seluruh aspek perkembangan kecerdasan seperti IQ, EQ, dan SQ tumbuh dan berkembang sangat luar biasa. Pada umumnya tingkat perkembangan masih melihat segala sesuatu sebagai satu keutuhan (holistik) serta mampu memahami hubungan antara konsep secara sederhana. Proses pembelajaran masih bergantung kepada objek-objek konkrit dan pengalaman yang dialami secara langsung. Oleh sebab itu sesuai dengan tahapan perkembangan anak yang masih melihat segala sesuatu sebagai suatu keutuhan (holistik) tersebut, pembelajaran yang menyajikan mata pelajaran secara terpisah akan menyebabkan kurang mengembangkan anak untuk berpikir holistik dan membuat kesulitan bagi peserta didik

Atas dasar pemikiran di atas dan dalam rangka implementasi Standar Isi yang termuat dalam Standar Nasional Pendidikan, maka pembelajaran pada kelas awal sekolah dasar yakni kelas I, II, dan III lebih sesuai jika dikelola dalam pembelajaran terpadu melalui pendekatan pembelajaran tematik.

Landasan psikologis: dalam pembelajaran tematik terutama berkaitan dengan psikologi perkembangan peserta didik dan psikologi belajar. Psikologi perkembangan diperlukan terutama dalam menentukan isi/materi pembelajaran tematik yang diberikan kepada siswa agar tingkat keluasaan dan kedalamannya sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik. Psikologi belajar memberikan kontribusi dalam hal bagaimana isi/materi pembelajaran tematik tersebut disampaikan kepada siswa dan bagaimana pula siswa harus mempelajarinya.

Landasan yuridis: dalam pembelajaran tematik berkaitan dengan berbagai kebijakan atau peraturan yang mendukung pelaksanaan pembelajaran tematik di sekolah dasar. Landasan yuridis tersebut adalah UU No. 23 Tahun 2002 tentang Perlindungan Anak yang menyatakan bahwa setiap anak berhak memperoleh pendidikan dan pengajaran dalam rangka pengembangan pribadinya dan tingkat kecerdasannya sesuai dengan minat dan bakatnya (pasal 9). UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan pelayanan pendidikan sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuannya (Bab V Pasal 1-b).

B. Pengertian dan Prinsip Pembelajaran Tematik, dan Tahap-Tahap Pengembangan Silabus dan RPP Tematik

1. Pengertian

Pembelajaran tematik adalah pembelajaran terpadu yang menggunakan tema untuk mengaitkan beberapa mata pelajaran sehingga dapat memberikan pengalaman bermakna kepada siswa. Tema adalah pokok pikiran atau gagasan pokok yang menjadi pokok pembicaraan (Poerwadarminta, 1983).

Sebagai suatu model pembelajaran di sekolah dasar, pembelajaran tematik memiliki karakteristik-karakteristik sebagai berikut:

a. *Berpusat pada siswa*

Pembelajaran tematik berpusat pada siswa (student centered), hal ini sesuai dengan pendekatan belajar modern yang lebih banyak menempatkan siswa sebagai subjek belajar sedangkan guru lebih banyak berperan sebagai fasilitator yaitu memberikan kemudahan-kemudahan kepada siswa untuk melakukan aktivitas belajar.

b. *Memberikan pengalaman langsung*

Pembelajaran tematik dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa (direct experiences). Dengan pengalaman langsung ini, siswa dihadapkan pada sesuatu yang nyata (konkrit) sebagai dasar untuk memahami hal-hal yang lebih abstrak.

c. *Pemisahan matapelajaran tidak begitu jelas*

Dalam pembelajaran tematik pemisahan antar mata pelajaran menjadi tidak begitu jelas. Fokus pembelajaran diarahkan kepada pembahasan tema-tema yang paling dekat berkaitan dengan kehidupan siswa.

d. *Menyajikan konsep dari berbagai matapelajaran*

Pembelajaran tematik menyajikan konsep-konsep dari berbagai mata pelajaran dalam suatu proses pembelajaran. Dengan demikian, Siswa mampu memahami konsep-konsep tersebut secara utuh. Hal ini diperlukan untuk membantu siswa dalam memecahkan masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

e. *Bersifat fleksibel*

Pembelajaran tematik bersifat luwes (fleksibel) dimana guru dapat mengaitkan bahan ajar dari satu mata pelajaran dengan mata pelajaran yang lainnya, bahkan mengaitkannya dengan kehidupan siswa dan keadaan lingkungan dimana sekolah dan siswa berada.

f. Hasil pembelajaran sesuai dengan minat dan kebutuhan siswa

Siswa diberi kesempatan untuk mengoptimalkan potensi yang dimilikinya sesuai dengan minat dan kebutuhannya.

g. Menggunakan prinsip belajar sambil bermain dan menyenangkan

2. Prinsip Pengembangan Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Tematik

Silabus adalah rencana pembelajaran pada suatu dan/atau kelompok mata pelajaran/tema tertentu yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi untuk penilaian, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Berdasar pada pengertian tersebut, silabus menjawab pertanyaan: (a) Apa kompetensi yang harus dikuasai siswa?, (b) Bagaimana cara mencapainya?, dan (c) Bagaimana cara mengetahui pencapaiannya?

Prinsip pengembangan silabus tematik, sama dengan prinsip pengembangan silabus secara umum, yakni (a) ilmiah, (b) relevan, (c) sistematis, (d) konsisten, (e) memadai, (f) aktual, (g) fleksibel, dan (h) menyeluruh. (Uraian lebih lanjut lihat subbab A).

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) tematik, adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai beberapa kompetensi dasar dari beberapa mata pelajaran yang dipayungi dalam satu tema. Lingkup Rencana Pembelajaran tematik mencakup beberapa materi pelajaran di SD antara lain Bahasa Indonesia, Matematika, IPA, IPS, PKN. Setiap satu RPP memuat 1 (satu) kompetensi dasar dari tiap mata pelajaran yang dipadukan yang masing-masing mata pelajaran terdiri atas 1 (satu) atau beberapa indikator untuk 1 (satu) kali pertemuan atau lebih.

Prinsip pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) tematik sama dengan prinsip pengembangan RPP secara umum (lihat subbab II).

Rambu-Rambu

- 1) Tidak semua mata pelajaran harus dipadukan
- 2) Dimungkinkan terjadi penggabungan kompetensi dasar lintas semester
- 3) Kompetensi dasar yang tidak dapat dipadukan, jangan dipaksakan untuk dipadukan. Kompetensi dasar yang tidak diintegrasikan dibelajarkan secara tersendiri.
- 4) Kompetensi dasar yang tidak tercakup pada tema tertentu harus tetap diajarkan baik melalui tema lain maupun disajikan secara tersendiri.

- 5) Kegiatan pembelajaran ditekankan pada kemampuan membaca, menulis, dan berhitung serta penanaman nilai-nilai moral dan perilaku berkarakter.
- 6) Tema-tema yang dipilih disesuaikan dengan karakteristik siswa, minat, lingkungan, dan daerah setempat

3. Tahap-Tahap Pengembangan Silabus dan RPP Tematik

Dalam pelaksanaan pembelajaran tematik, perlu dilakukan beberapa hal yang meliputi tahap perencanaan yang mencakup kegiatan pemetaan kompetensi dasar, pengembangan jaringan tema, pengembangan silabus dan penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran.

C. Tahap Pengembangan Silabus RPP

Dalam pelaksanaan pengembangan silabus tematik, langkah yang harus dilakukan, adalah (1) menentukan tema (2) memetakan kompetensi dasar, (3) mengembangkan jaringan tema, (3) mengembangkan silabus dan (4) penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran.

1. Menentukan tema

Dalam menetapkan tema perlu memperhatikan beberapa prinsip yaitu:

- a. Memperhatikan lingkungan yang terdekat dengan siswa:
- b. Dari yang termudah menuju yang sulit
- c. Dari yang sederhana menuju yang kompleks
- d. Dari yang konkret menuju ke yang abstrak.
- e. Tema yang dipilih harus memungkinkan terjadinya proses berpikir pada diri siswa
- f. Ruang lingkup tema disesuaikan dengan usia dan perkembangan siswa, termasuk minat, kebutuhan, dan kemampuannya.

2. Pemetaan Kompetensi Dasar

Kegiatan pemetaan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran secara menyeluruh dan utuh semua standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator dari berbagai mata pelajaran yang dipadukan dalam tema yang dipilih.

3. Penjabaran Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar ke dalam indikator Melakukan

Kegiatan penjabaran standar kompetensi dan kompetensi dasar dari setiap mata pelajaran ke dalam indikator. Dalam mengembangkan indikator perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Indikator dikembangkan sesuai dengan karakteristik peserta didik
- b. Indikator dikembangkan sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik
- c. Berkaitan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar
- d. Memperhatikan aspek manfaat dalam kehidupan sehari-hari (*life skill*)
- e. Indikator dikembangkan sesuai dengan karakteristik mata pelajaran
- f. Harus dapat menunjukkan pencapaian hasil belajar siswa secara utuh (kognitif, psikomotorik, dan afektif).
- g. Indikator dikembangkan meliputi kognitif (pengetahuan), psikomotorik (keterampilan), dan afektif (sikap) yang terdiri atas perilaku berkarakter dan keterampilan sosial.
- h. Dirumuskan dalam kata kerja operasional yang terukur dan/atau dapat diamati.

4. Identifikasi dan analisis Standar Kompetensi, Kompetensi dasar dan Indikator

Lakukan identifikasi dan analisis untuk setiap Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan indikator yang cocok untuk setiap tema sehingga semua standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator terbagi habis.

5. Menetapkan Jaringan Tema

Membuat jaringan tema yaitu menghubungkan kompetensi dasar dan indikator dengan tema pemersatu. Dengan jaringan tema tersebut akan terlihat kaitan antara tema, kompetensi dasar dan indikator dari setiap mata pelajaran. Jaringan tema ini dapat dikembangkan sesuai dengan alokasi waktu setiap tema.

6. Menyusunan Silabus

Hasil seluruh proses yang telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya dijadikan dasar dalam penyusunan silabus. Komponen silabus terdiri dari standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, pengalaman belajar, alat/sumber, dan penilaian.

7. Penyusunan Rencana Pembelajaran

Untuk keperluan pelaksanaan pembelajaran guru perlu menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran. Rencana pembelajaran ini merupakan realisasi dari pengalaman belajar siswa yang telah ditetapkan dalam silabus pembelajaran. Komponen rencana pembelajaran tematik meliputi:

- a. **Identitas mata pelajaran**
 - Nama sekolah,
 - **Tema** (tema yang digunakan untuk memadukan mata pelajaran)
 - Nama mata pelajaran yang akan dipadukan
 - Kelas/ semester,
 - Alokasi waktu,
 - Waktu/banyaknya jam pertemuan yang dialokasikan).
- b. **Standar Kompetensi** : ditulis sesuai standar kompetensi dari beberapa mata pelajaran yang dipadukan.
- c. **Kompetensi dasar** : ditulis sesuai kompetensi dasar dari beberapa mata pelajaran yang dipadukan (masing-masing mata pelajaran hanya satu KD)
- d. **Indikator** yang akan dilaksanakan(dijabarkan dari KD mata pelajaran yang dipadukan)
- e. **Materi Pembelajaran** beserta uraiannya yang perlu dipelajari siswa dalam rangka mencapai kompetensi dasar dan indikator.
- f. **Metode pembelajaran/Model Pembelajaran** (kegiatan pembelajaran secara konkret yang harus dilakukan siswa dalam berinteraksi dengan materi pembelajaran dan sumber belajar untuk menguasai kompetensi dasar dan indikator, kegiatan ini tertuang dalam kegiatan pembukaan, inti dan penutup).
- g. **Alat dan media** yang digunakan untuk memperlancar pencapaian kompetensi dasar, serta sumber bahan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran tematik sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai.
- h. **Penilaian**

Pada pembelajaran tematik penilaian dilakukan untuk mengkaji ketercapaian Kompetensi Dasar dan Indikator pada tiap-tiap mata pelajaran yang terdapat pada tema tersebut. Dengan demikian penilaian dalam tematik tidak lagi terpadu melalui tema, melainkan sudah terpisah-pisah sesuai dengan Kompetensi Dasar, Hasil Belajar dan Indikator mata pelajaran.

LATIHAN

1. Komponen-komponen dalam silabus harus saling berhubungan secara fungsional dalam rangka mencapai kompetensi tertentu. Pernyataan tersebut merupakan prinsip pengembangan silabus:
 - A. ilmiah

- B. relevan
 - C. sistematis
 - D. Aktual dan kontekstual
2. Cakupan indikator, materi pokok, kegiatan pembelajaran, dan sistem penilaian perlu memperhatikan perkembangan ilmu, teknologi dan seni mutakhir dalam kehidupan nyata. Pernyataan tersebut merupakan prinsip pengembangan silabus:
- A. ilmiah
 - B. relevan
 - C. sistematis
 - D. aktual dan kontekstual
2. Koordinator dan supervisor pengembangan silabus dilakukan oleh ...
- A. kepala sekolah
 - B. Ketua KKG
 - C. KKKS
 - D. Dinas Pendidikan
3. Untuk mengimplementasikan program pembelajaran yang tertuang dalam silabus, guru mengembangkan
- A. RPP
 - B. Media pembelajaran
 - C. Bahan pembelajaran
 - D. Penilaian pembelajaran
4. Rumusan tujuan pembelajaran yang tepat adalah
- A. Siswa dapat menunjukkan ibu kota Provinsi Jawa Timur.
 - B. Ditampilkan peta siswa dapat menunjukkan ibu kota Provinsi Jawa Timur.
 - C. Ditampilkan peta Pulau Jawa siswa dapat menunjukkan ibu kota Provinsi Jawa Timur.
 - D. Ditampilkan peta Pulau Jawa siswa dapat menunjukkan ibu kota Provinsi Jawa Timur dalam waktu 5 menit.
5. Keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi variasi peserta didik, pendidikan, serta dinamika perubahan yang terjadi di sekolah dan tuntutan masyarakat. Pernyataan tersebut menyatakan prinsip pengembangan silabus
- A. Ilmiah
 - B. fleksibel
 - C. sistematis
 - D. Aktual dan kontekstual

6. Rumusan tujuan pembelajaran yang tepat adalah
 - A. Melalui diskusi siswa dapat mengidentifikasi kegiatan yang berupa tarikan atau dorongan dengan tepat.
 - B. Diberikan gambar, siswa dapat mengidentifikasi kegiatan yang berupa tarikan atau dorongan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.
 - C. Siswa dapat mengidentifikasi kegiatan yang berupa tarikan atau dorongan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.
 - D. Setelah pembelajaran selesai siswa dapat mengidentifikasi kegiatan yang berupa tarikan atau dorongan dengan tepat.

7. Kegiatan pembelajaran dalam Silabus memuat kegiatan yang berfokus pada
 - A. kegiatan siswa
 - B. kegiatan guru
 - C. kegiatan siswa dan guru
 - D. pengalaman guru

8. Berikut ini merupakan prinsip pengembangan indikator, KECUALI....
 - A. sesuai dengan SK dan KD
 - B. menggunakan kata kerja operasional yang terukur
 - C. memperhatikan tingkat perkembangan berpikir siswa
 - D. kata kerja operasionalnya lebih tinggi dari kata kerja dalam SK/KD

9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai
 - A. satu SK
 - B. satu KD
 - C. satu tujuan
 - D. satu indikator

Lampiran:
Klasifikasi Kata Kerja Operasional Sesuai dengan Tingkat Berpikir
Berhubungan dengan mencari keterangan (dealing with retrieval)

- | | |
|--|---|
| 1. Menjelaskan (<i>describe</i>) | 5. Mendefinisikan (<i>define</i>) |
| 2. Memanggil kembali (<i>recall</i>) | 6. Menghitung (<i>count</i>) |
| 3. Menyelesaikan/ menyempurnakan (<i>complete</i>) | 7. Mengidentifikasi (<i>identify</i>) |
| 4. Mendaftarkan (<i>list</i>) | 8. Menceritakan (<i>recite</i>) |
| | 9. Menamakan (<i>name</i>) |

Memproses (processing):

- | | |
|--|---|
| 1. Mensintesisikan (<i>synthesize</i>) | 8. Mengkategorisasikan (<i>categorize</i>) |
| 2. Mengelompokkan (<i>group</i>) | 9. Menganalisis (<i>analyze</i>) |
| 3. Menjelaskan (<i>explain</i>) | 10. Membandingkan (<i>compare</i>) |
| 4. Mengorganisasikan (<i>organize</i>) | 11. Mengklasifikasi (<i>classify</i>) |
| 5. Meneliti/melakukan eksperimen (<i>experiment</i>) | 12. Menghubungkan (<i>relate</i>) |
| 6. Membuat analog (<i>make analogies</i>) | 13. Membedakan (<i>distinguish</i>) |
| 7. Mengurutkan (<i>sequence</i>) | 14. Menyatakan sebab-sebab (<i>state causality</i>) |

Menerapkan dan Mengevaluasi

- | | |
|--|--|
| 1. Menerapkan suatu prinsip (<i>applying a principle</i>) | 9. Menggeneralisasikan (<i>generalizing</i>) |
| 2. Membuat model (<i>model building</i>) | 10. Mempertimbangkan / memikirkan kemungkinan-kemungkinan (<i>speculating</i>) |
| 3. Mengevaluasi (<i>evaluating</i>) | 11. Membayangkan / mengkhayalkan (<i>Imagining</i>) |
| 4. Merencanakan (<i>planning</i>) | 12. Merancang (<i>designing</i>) |
| 5. Memperhitungkan / meramalkan kemungkinan (<i>extrapolating</i>) | 13. Menciptakan (<i>creating</i>) |
| 6. Meramalkan (<i>predicting</i>) | 14. Menduga / membuat dugaan/kesimpulan awal (<i>hypothezing</i>) |
| 7. Menduga / Mengemukakan pendapat / mengambil kesimpulan (<i>inferring</i>) | |
| 8. Meramalkan kejadian alam /sesuatu (<i>forecasting</i>) | |

Kata Kerja Operasional sesuai dengan Karakteristik Obyek (Matapelajaran)

1. Perilaku yang Kreatif

- | | |
|---|--|
| a. Mengubah (<i>alter</i>) | m. Mengelompokkan kembali (<i>regroup</i>) |
| b. Menanyakan (<i>ask</i>) | n. Menamakan kembali (<i>rename</i>) |
| c. Mengubah (<i>change</i>) | o. Menyusun kembali (<i>reorder</i>) |
| d. Merancang (<i>design</i>) | p. Mengorganisasikan kembali (<i>reorganize</i>) |
| e. Menggeneralisasikan (<i>generalize</i>) | q. Mengungkapkan kembali (<i>rephrase</i>) |
| f. Memodifikasi (<i>modify</i>) | r. Menyatakan kembali (<i>restate</i>) |
| g. Menguraikan dengan kata-kata sendiri (<i>paraphrase</i>) | s. Menyusun kembali (<i>restructure</i>) |
| h. Meramalkan (<i>predict</i>) | t. Menceritakan kembali (<i>retell</i>) |
| i. Menanyakan (<i>question</i>) | u. Menuliskan kembali (<i>rewrite</i>) |
| j. Menyusun kembali (<i>rearrange</i>) | v. Menyederhanakan (<i>simplify</i>) |
| k. Mengkombinasikan kembali (<i>recombine</i>) | w. Mensintesis (<i>synthesize</i>) |
| l. Mengkonstruksi kembali (<i>reconstruct</i>) | x. Mengsistematisasikan (<i>systematize</i>) |

2. Perilaku-perilaku Kompleks, Masuk Akal, dan bisa mengambil /pertimbangan /keputusan (complex, logical, judgmental behaviors)

- | | |
|--|--|
| a. Menganalisis (<i>analyze</i>) | m. Mencari /menjelajah (<i>discover</i>) |
| b. Menghargai (<i>appraise</i>) | n. Mengevaluasi (<i>evaluate</i>) |
| c. Menilai (<i>assess</i>) | o. Merumuskan (<i>formulate</i>) |
| d. Mengkombinasikan (<i>combine</i>) | p. Membangkitkan/menghasilkan /menyebabkan (<i>generate</i>) |
| e. Membandingkan (<i>compare</i>) | q. Membujuk/menyebabkan (<i>induce</i>) |
| f. Menyimpulkan (<i>conclude</i>) | r. Menduga/Mengemukakan pendapat/mengambil kesimpulan (<i>infer</i>) |
| g. Mengkontraskan (<i>contrast</i>) | s. Merencanakan (<i>plan</i>) |
| h. Mengkritik (<i>critize</i>) | t. Menyusun (<i>structure</i>) |
| i. Menarik kesimpulan (<i>deduce</i>) | u. Menggantikan (<i>substitute</i>) |
| j. Membela/mempertahankan (<i>defend</i>) | v. Menyarankan (<i>suggest</i>) |
| k. Menunjukkan / menandakan (<i>designate</i>) | |
| l. Menentukan (<i>determine</i>) | |

3. Perilaku-perilaku yang Membedakan-bedakan secara umum (General Discrimination behaviors)

- a. Memilih (*choose*)
- b. Mengumpulkan (*collect*)
- c. Mendefinisikan (*define*)
- d. Menjelaskan sesuatu (*describe*)
- e. Mendeteksi (*detect*)
- f. Membedakan antara 2 macam (*differentiate*)
- g. Membedakan/Memilih-milih (*discriminate*)
- h. Membedakan sesuatu (*distinguish*)
- i. Mengidentifikasi (*identify*)
- j. Mengindikasi (*indicate*)
- k. Mengisolasi (*isolate*)
- l. Mendaftarkan (*list*)
- m. Memadukan (*match*)
- n. Meniadakan (*omit*)
- o. Mengurutkan (*order*)
- p. Mengambil (*pick*)
- q. Menempatkan (*place*)
- r. Menunjuk (*point*)
- s. Memilih (*select*)
- t. Memisahkan (*separate*)

4. Perilaku-perilaku Sosial

- a. Menerima (*accept*)
- b. Mengakui/menerima sesuatu (*admit*)
- c. Menyetujui (*agree*)
- d. Membantu (*aid*)
- e. Membolehkan/menyediakan/memberikan (*allow*)
- f. Menjawab (*answer*)
- g. Menjawab/mengemukakan pendapat dengan alasan-alasan (*argue*)
- h. Mengkomunikasikan (*communicate*)
- i. Memberi pujian/ mengucapkan selamat (*compliment*)
- j. Menyumbang (*contribute*)
- k. Bekerjasama (*cooperate*)
- l. Berdansa (*dance*)
- m. Menolak /menidaksetujui (*disagree*)
- n. Mendiskusikan (*discuss*)
- o. Memaafkan (*excuse*)
- p. Memaafkan (*forgive*)
- q. Menyambut/ menyalami (*greet*)
- r. Menolong/membantu (*help*)
- s. Berinteraksi/melakukan interaksi (*interact*)
- t. Mengundang (*invite*)
- u. Menggabung (*joint*)
- v. Menertawakan (*laugh*)
- w. Menemukan (*meet*)
- x. Berperanserta (*participate*)
- y. Mengizinkan/membolehkan (*permit*)
- z. Memuji-muji (*praise*)
- aa. Bereaksi (*react*)

- ab. Menjawab/menyahut (*reply*)
- ac. Tersenyum (*smile*)
- ad. Berbicara (*talk*)

- ae. Berterimakasih (*thank*)
- af. Berkunjung (*visit*)
- ag. Bersukarela (*volunteer*)

5. Perilaku-perilaku berbahasa

- a. Menyingkat/memendekkan (*abbreviate*)
- b. Memberi tekanan pada sesuatu /menekankan (*accent*)
- c. Mengabjad/menyusun menurut abjad (*alphabetize*)
- d. Mengartikulasikan/ mengucapkan kata-kata dengan jelas (*articulate*)
- e. Memanggil (*call*)
- f. Menulis dengan huruf besar (*capitalize*)
- g. Menyunting (*edit*)
- h. Menghubungkan dengan garis penghubung (*hyphenate*)
- i. Memasukkan (beberapa spasi) /melekukkan (*indent*)
- j. Menguraikan / memperlihatkan garis bentuk/ menggambar denah atau peta (*outline*)
- k. Mencetak (*print*)

- l. Mengucapkan/melafalkan/ menyatakan (*pronounce*)
- m. Memberi atau membubuhkan tanda baca (*punctuate*)
- n. Membaca (*read*)
- o. Mendeklamasikan/ membawakan/menceritakan (*recite*)
- p. Mengatakan (*say*)
- q. Menandakan (*sign*)
- r. Berbicara (*speak*)
- s. Mengeja (*spell*)
- t. Menyatakan (*state*)
- u. Menyimpulkan (*summarize*)
- v. Membagi atas suku-suku kata (*syllabicate*)
- w. Menceritakan (*tell*)
- x. Menerjemahkan (*translate*)
- y. Mengungkapkan dengan kata-kata (*verbalize*)
- z. Membisikkan (*whisper*)
- aa. Menulis (*write*)

6. Perilaku-perilaku Musik

- a. Meniup (*blow*)
- b. Menundukkan kepala (*bow*)
- c. Bertepuk (*clap*)
- d. Menggubah /menyusun (*compose*)

- e. Menyentuh (*finger*)
- f. Memadankan/berpadanan (*harmonize*)
- g. Menyanyi kecil/bersenandung (*hum*)

- h. Membisu (*mute*)
- i. Memainkan (*play*)
- j. Memetik (misal gitar) (*pluck*)
- k. Mempraktikkan (*practice*)
- l. Menyanyi (*sing*)

7. Perilaku-perilaku Fisik

- a. Melengkungkan (*arch*)
- b. Memukul (*bat*)
- c. Menekuk/melipat/
membengkokkan (*bend*)
- d. Mengangkat/membawa (*carry*)
- e. Menangkap (*catch*)
- f. Mengejar/memburu (*chase*)
- g. Memanjat (*climb*)
- h. Menghadap (*face*)
- i. Mengapung (*float*)
- j. Merebut/menangkap/
mengambil (*grab*)
- k. Merenggut/memegang/
menyambar/merebut (*grasp*)
- l. Memegang erat-erat (*grip*)
- m. Memukul/menabrak (*hit*)
- n. Melompat/meloncat (*hop*)
- o. Melompat (*jump*)
- p. Menendang (*kick*)
- q. Mengetuk (*knock*)
- r. Mengangkat/mencabut (*lift*)

8. Perilaku-perilaku Seni

- a. Memasang (*assemble*)
- b. Mencampur (*blend*)
- c. Menyisir/menyikat (*brush*)
- d. Membangun (*build*)
- e. Mengukir (*carve*)
- f. Mewarnai (*color*)

- m. Memetik/mengetuk-ngetuk
(*strum*)
- n. Mengetuk (*tap*)
- o. Bersiul (*whistle*)

- s. Berbaris (*march*)
- t. Melempar/memasangkan/
memancangkan/menggantungka
n (*pitch*)
- u. Menarik (*pull*)
- v. Mendorong (*push*)
- w. Berlari (*run*)
- x. Mengocok (*shake*)
- y. Bermain ski (*ski*)
- z. Meloncat (*skip*)
- aa. Berjungkirbalik (*somersault*)
- ab. Berdiri (*stand*)
- ac. Melangkah (*step*)
- ad. Melonggarkan/merentangkan
(*stretch*)
- ae. Berenang (*swim*)
- af. Melempar (*throw*)
- ag. Melambungkan/melontarkan
(*toss*)
- ah. Berjalan (*walk*)

- g. Mengkonstruksi/
membangun(*construct*)
- h. Memotong (*cut*)
- i. Mengoles (*dab*)
- j. Menerangkan(*dot*)
- k. Menggambar (*draw*)

- l. Mengulang-ulang/melatih (*drill*)
- m. Melipat (*fold*)
- n. Membentuk (*form*)
- o. Menggetarkan/memasang (*frame*)
- p. Memalu (*hammer*)
- q. Menangani (*handle*)
- r. Menggambarkan (*illustrate*)
- s. Mencair (*melt*)
- t. Mencampur (*mix*)
- u. Memaku (*nail*)
- v. Mengecat (*paint*)
- w. Melekatkan/menempelkan/
merekatkan (*paste*)
- x. Menepuk (*pat*)
- y. Menggosok (*polish*)
- z. Menuangkan (*pour*)
- aa. Menekan (*press*)

- ab. Menggulung (*roll*)
- ac. Menggosok/ menyeka (*rub*)
- ad. Menggergaji (*saw*)
- ae. Memahat (*sculpt*)
- af. Menyampaikan/melempar (*send*)
- ag. Mengocok (*shake*)
- ah. Membuat sketsa (*sketch*)
- ai. Menghaluskan (*smooth*)
- aj. Mengecap/menunjukkan (*stamp*)
- ak. Melengketkan (*stick*)
- al. Mengaduk (*stir*)
- am. Meniru/menjiplak (*trace*)
- an. Menghias/memangkas (*trim*)
- ao. Merengas/memvernisi (*varnish*)
- ap. Menyeka/menghapuskan/
membersihkan (*wipe*)
- aq. Membungkus (*wrap*)

9. Perilaku-perilaku Drama

- a. Berakting/berperilaku (*act*)
- b. Menjabat/mendekap/
menggengam (*clasp*)
- c. Menyeberang/melintasi/
berselisih (*cross*)
- d. Menunjukkan/mengatur/
menyutradarai (*direct*)
- e. Memajangkan (*display*)
- f. Memancarkan (*emit*)
- g. Memasukkan (*enter*)
- h. Mengeluarkan (*exit*)
- i. Mengekspresikan (*express*)
- j. Meniru (*imitate*)
- k. Meninggalkan (*leave*)
- l. Menggerakkan (*move*)

- m. Berpantomim/Meniru gerak
tanpa suara (*pantomime*)
- n. Menyampaikan/menyuguhkan/
mengulurkan/melewati (*pass*)
- o. Memainkan/melakukan (*perform*)
- p. Meneruskan/memulai/beralih
(*proceed*)
- q. Menanggapi/menjawab/
menyahut (*respond*)
- r. Memperlihatkan/Menunjukkan
(*show*)
- s. Mendudukkan (*sit*)
- t. Membalik/memutar/
mengarahkan/mengubah/
membelokkan (*turn*)

10. Perilaku-perilaku Matematika

- a. Menambah (*add*)
- b. Membagi dua (*bisect*)
- c. Menghitung/mengkalkulasi (*calculate*)
- d. Mencek/meneliti (*check*)
- e. Membatasi (*circumscribe*)
- f. Menghitung/mengkomputasi (*compute*)
- g. Menghitung (*count*)
- h. Memperbanyak (*cumulate*)
- i. Mengambil dari (*derive*)
- j. Membagi (*divide*)
- k. Memperkirakan (*estimate*)
- l. Menyarikan/menyimpulkan (*extract*)
- m. Memperhitungkan (*extrapolate*)
- n. Membuat grafik (*graph*)
- o. Mengelompokkan (*group*)

- p. Memadukan/mengintegrasikan (*integrate*)
- q. Menyisipkan/menambah (*interpolate*)
- r. Mengukur (*measure*)
- s. Mengalikan/memperbanyak (*multiply*)
- t. Menomorkan (*number*)
- u. Membuat peta (*plot*)
- v. Membuktikan (*prove*)
- w. Mengurangi (*reduce*)
- x. Memecahkan (*solve*)
- y. Mengkuadratkan (*square*)
- z. Mengurangi (*subtract*)
- aa. Menjumlahkan (*sum*)
- ab. Mentabulasi (*tabulate*)
- ac. Mentally (*tally*)
- ad. Memverifikasi (*verify*)

11. Perilaku-perilaku Sains

- a. Menjajarkan (*align*)
- b. Menerapkan (*apply*)
- c. Melampirkan (*attach*)
- d. Menyeimbangkan (*balance*)
- e. Mengkalibrasi (*calibrate*)
- f. Melaksanakan (*conduct*)
- g. Menghubungkan (*connect*)
- h. Mengganti (*convert*)
- i. Mengurangi (*decrease*)
- j. Mempertunjukkan/
memperlihatkan (*demonstrate*)
- k. Membedah (*dissect*)
- l. Memberi makan (*feed*)
- m. Menumbuhkan (*grow*)

- n. Menambahkan/meningkatkan (*increase*)
- o. Memasukkan/menyelipkan (*insert*)
- p. Menyimpan (*keep*)
- q. Memanjangkan (*lengthen*)
- r. Membatasi (*limit*)
- s. Memanipulasi (*manipulate*)
- t. Mengoperasikan (*operate*)
- u. Menanamkan (*plant*)
- v. Menyiapkan (*prepare*)
- w. Menghilangkan (*remove*)
- x. Menempatkan (*replace*)
- y. Melaporkan (*report*)

- z. Mengatur ulang (*reset*)
- aa. Mengatur (*set*)
- ab. Menentukan/menetapkan (*specify*)

- ac. Meluruskan (*straighten*)
- ad. Mengukur waktu (*time*)
- ae. Mentransfer (*transfer*)
- af. Membebani/memberati (*weight*)

12. Perilaku-perilaku Penampilan Umum, Kesehatan, dan Keamanan

- a. Mengancingi (*button*)
- b. Membersihkan (*clean*)
- c. Menjelaskan (*clear*)
- d. Menutup (*close*)
- e. Menyikat/menyisir(*comb*)
- f. Mencakup (*cover*)
- g. Mengenakan/menyarungi (*dress*)
- h. Minum (*drink*)
- i. Makan (*eat*)
- j. Menghapus (*eliminate*)
- k. Mengosongkan (*empty*)
- l. Mengetatkan/melekatkan (*fasten*)
- m. Mengisi/memenuhi/melayani /membuat (*fill*)
- n. Melintas/berjalan (*go*)

- o. Mengikat tali/menyusuri (*lace*)
- p. Menumpuk/menimbun (*stack*)
- q. Berhenti (*stop*)
- r. Merasakan (*taste*)
- s. Mengikat/membebat (*tie*)
- t. Tidak mengancingi (*unbutton*)
- u. Membuka/menanggalkan (*uncover*)
- v. Menyatukan (*unite*)
- w. Membuka(*unzip*)
- x. Menunggu (*wait*)
- y. Mencuci (*wash*)
- z. Memakai (*wear*)
- aa. Menutup (*zip*)

13. Perilaku-perilaku Lainnya

- a. Bertujuan (*aim*)
- b. Mencoba (*attempt*)
- c. Memulai (*begin*)
- d. Membawakan (*bring*)
- e. Mendatangi (*come*)
- f. Menyelesaikan/memenuhi (*complete*)
- g. Mengkoreksi/membenarkan (*correct*)
- h. Melipat (*crease*)
- i. Memeras buah/ menghancurkan (*crush*)
- j. Mengembangkan (*develop*)
- k. Mendistribusikan (*distribute*)

- l. Melakukan (*do*)
- m. Menjatuhkan (*drop*)
- n. Mengakhiri (*end*)
- o. Menghapus (*erase*)
- p. Memperluas (*expand*)
- q. Memperpanjang (*extend*)
- r. Merasakan (*feel*)
- s. Menyelesaikan (*finish*)
- t. Menyesuaikan/ memadankan(*fit*)
- u. Memperbaiki (*fix*)
- v. Mengibas/melambungkan/ menjentik (*flip*)
- w. Mendapatkan (*get*)
- x. Memberikan (*give*)

- y. Menggiling/ memipis/
mengasah (*grind*)
- z. Membimbing /memandu (*guide*)
- aa. Memberikan menyampaikan
(*hand*)
- ab. Menggantung (*hang*)
- ac. Menggenggam/
memegang(*hold*)
- ad. Mengail/memancing/ menjerat
/mengait (*hook*)
- ae. Memburu (*hunt*)
- af. Memasukkan/melibatkan
(*include*)
- ag. Memberitahu (*inform*)
- ai. Meletakkan/memasang (*lay*)
- aj. Memimpin (*lead*)
- ak. Meminjam (*lend*)
- al. Membiarkan/ memperkirakan
(*let*)
- am. Menyalakan/ menerangi (*light*)
- an. Membuat (*make*)
- ao. Memperbaiki/ menambal (*mend*)
- ap. Tidak mengena/ tidak paham
(*miss*)
- aq. Menawarkan (*offer*)
- ar. Membuka (*open*)
- as. Membungkus/ mengepak (*pack*)
- at. Membayar (*pay*)
- au. Mengupas/ menguliti (*peel*)
- av. Menyematkan/ menjepit/
menggantungkan (*pin*)
- aw. Menempatkan/ mengatur posisi
(*position*)
- ax. Menyajikan/ memperkenalkan
(*present*)
- ay. Menghasilkan (*produce*)
- az. Mengusulkan (*propose*)
- ba. Menyediakan (*provide*)
- bb. Meletakkan (*put*)
- bc. Mengangkat/ membangkitkan
(*raise*)
- bd. Menghubungkan (*relate*)
- be. Memperbaiki (*repair*)
- bf. Mengulang (*repeat*)
- bg. Mengembalikan (*return*)
- bh. Mengendarai (*ride*)
- bi. Menyobek/ mengoyakkan (*rip*)
- bj. Menyelamatkan (*save*)
- bk. Menggaruk/ menggores (*scratch*)
- bl. Mengirim (*send*)
- bm. Melayani/ memberikan (*serve*)
- bn. Menjahit (*sew*)
- bo. Membagi (*share*)
- bp. Menajamkan (*sharpen*)
- bq. Menembak (*shoot*)
- br. Memperpendek (*shorten*)
- bs. Menyekop/ menyodok (*shovel*)
- bt. Menutup/ membuang (*shut*)
- bu. Menandakan/ mengartikan /
memberitahu (*signify*)
- bv. Meluncur (*slide*)
- bw. Menyelipkan (kertas) (*slip*)
- bx. Membentangkan / menyebarkan
(*spread*)
- by. Memancangkan/
mempertaruhkan (*stake*)
- bz. Memulai (*start*)
- ca. Menyimpan (*store*)
- cb. Memukul/ menabrak/
menyerang (*strike*)
- cc. Memasok (*supply*)
- cd. Mendukung (*support*)
- ce. Mengganti (*switch*)
- cf. Mengambil (*take*)
- cg. Merobek/ mengoyak (*tear*)
- ch. Menyentuh (*touch*)
- ci. Mencoba (*try*)
- cj. Memintal/ memilin/ menjalin
(*twist*)
- ck. Mengetik (*type*)
- cl. Menggunakan (*use*)
- cm. Memilihmemberi suara (*vote*)

- cn. Memperhatikan / menonton
(*watch*)
- co. Menenun / menganyam /
merangkai / menyelip (*weave*)
- cp. Mengerjakan (*work*)

LAMPIRAN NILAI-NILAI KARAKTER

| NILAI | DESKRIPSI |
|-----------------------|--|
| 1. Religius | Sikap dan perilaku yang patuh dalam melaksanakan ajaran agama yang dianutnya, toleran terhadap pelaksanaan ibadah agama lain, dan hidup rukun dengan pemeluk agama lain. |
| 2. Jujur | Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan. |
| 3. Toleransi | Sikap dan tindakan yang menghargai perbedaan agama, suku, etnis, pendapat, sikap, dan tindakan orang lain yang berbeda dari dirinya. |
| 4. Disiplin | Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan. |
| 5. Kerja Keras | Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya. |
| 6. Kreatif | Berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki. |
| 7. Mandiri | Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas. |



| NILAI | DESKRIPSI |
|--|---|
| 8. Demokratis | Cara berfikir, bersikap, dan bertindak yang menilai sama hak dan kewajiban dirinya dan orang lain. |
| 9. Rasa Ingin Tahu | Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar. |
| 10. Semangat Kebangsaan | Cara berpikir, bertindak, dan berwawasan yang menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya. |
| 11. Cinta Tanah Air | Cara berfikir, bersikap, dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan yang tinggi terhadap bahasa, lingkungan fisik, sosial, budaya, ekonomi, dan politik bangsa. |
| 12. Menghargai Prestasi | Sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain. |
| 13. Bersahabat/ Komunikatif | Tindakan yang memperlihatkan rasa senang berbicara, bergaul, dan bekerja sama dengan orang lain. |
| 14. Cinta Damai | Sikap, perkataan, dan tindakan yang menyebabkan orang lain merasa senang dan aman atas kehadiran dirinya. |
| 15. Gemar Membaca | Kebiasaan menyediakan waktu untuk membaca berbagai bacaan yang memberikan kebajikan bagi dirinya. |
| 16. Peduli Lingkungan | Sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi. |
| 17. Peduli Sosial | Sikap dan tindakan yang selalu ingin memberi bantuan pada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan. |
| 18. Tanggung-jawab | Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa. |



Pendidikan dan Latihan Profesi Guru 2012
Rayon 114 Unesa

BAB IV

PENELITIAN TINDAKAN KELAS

1. Tujuan

Setelah selesai mempelajari materi ini, peserta dapat

- a. menjelaskan dasar hukum pelaksanaan PTK oleh guru.
- b. mengidentifikasi karakteristik penelitian tindakan kelas
- c. membedakan penelitian tindakan kelas dengan penelitian kelas
- d. menjelaskan manfaat penelitian tindakan kelas.
- e. menjelaskan keterbatasan dan persyaratan penelitian tindakan kelas
- f. menjelaskan cara-cara mengidentifikasi masalah
- g. merinci langkah-langkah untuk merencanakan perbaikan
- h. menjelaskan langkah-langkah melaksanakan PTK
- i. mendeskripsikan teknik untuk merekam dan menganalisis data
- j. menjelaskan langkah-langkah merencanakan tindak lanjut
- k. membuat proposal penelitian tindakan kelas
- l. menjelaskan sistematika sebuah laporan PTK.
- m. membedakan karya ilmiah penelitian dan nonpenelitian.
- n. merumuskan bagian-bagian tertentu dari sebuah artikel.

2. Uraian Materi

KONSEP DASAR PENELITIAN TINDAKAN KELAS

Salah satu ciri guru yang berhasil (efektif) adalah bersifat reflektif. Guru yang demikian selalu belajar dari pengalaman, sehingga dari hari ke hari kinerjanya menjadi semakin baik (Arends, 2002). Di dalam melakukan refleksi, guru harus memiliki kemandirian dan kemampuan menafsirkan serta memanfaatkan hasil-hasil pengalaman membelajarkan, kemajuan belajar mengajar, dan informasi lainnya bagi penyempurnaan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan belajar mengajar secara berkesinambungan.. Di sinilah letak arti penting penelitian tindakan kelas bagi guru. Kemajuan dan perkembangan IPTEKS yang demikian pesat harus diantisipasi melalui penyiapan guru-guru yang memiliki kemampuan meneliti, sekaligus mampu memperbaiki proses pembelajarannya.

Beberapa alasan lain yang mendukung pentingnya penelitian tindakan kelas sebagai langkah yang tepat untuk memperbaiki atau meningkatkan mutu pendidikan, antara lain: (1) guru berada di garis depan dan terlibat langsung dalam proses tindakan perbaikan mutu pendidikan; (2) guru terlibat dalam pembentukan pengetahuan yang merupakan hasil penelitiannya, dan (3) melalui PTK guru menyelesaikan masalah,



menemukan jawab atas masalahnya, dan dapat segera diterapkan untuk melakukan perbaikan.

1. Pengertian PTK

Berdasarkan berbagai sumber seperti Mettetal (2003); Kardi (2000), dan Nur (2001) Penelitian tindakan kelas (PTK) atau *classroom action research* (CAR) didefinisikan sebagai **penelitian yang dilakukan oleh guru di dalam kelasnya sendiri melalui refleksi diri, dengan tujuan untuk memperbaiki kinerjanya sebagai guru, sehingga hasil belajar siswa menjadi meningkat.** Dalam model penelitian ini, si peneliti (guru) bertindak sebagai pengamat (*observer*) sekaligus sebagai partisipan.

Dengan demikian PTK tidaklah sekedar penyelesaian masalah, melainkan juga terdapat misi perubahan dan peningkatan. PTK bukanlah penelitian yang dilakukan terhadap seseorang, melainkan penelitian yang dilakukan oleh praktisi terhadap kinerjanya untuk melakukan peningkatan dan perubahan terhadap apa yang sudah mereka lakukan. PTK bukanlah semata-mata menerapkan metode ilmiah di dalam pembelajaran atau sekedar menguji hipotesis, melainkan lebih memusatkan perhatian pada perubahan baik pada peneliti (guru) maupun pada situasi di mana mereka bekerja.

Dengan mengikuti alur berpikir itu, PTK menjadi penting bagi guru karena membantu mereka dalam hal: memahami lebih baik tentang pembelajarannya, mengembangkan keterampilan dan pengetahuan, sekaligus dapat melakukan tindakan untuk meningkatkan belajar siswanya. Saat seorang guru melaksanakan PTK berarti guru telah menjalankan misinya sebagai guru profesional, yaitu (1) membelajarkan, (2) melakukan pengembangan profesi berupa penulisan karya ilmiah dari hasil PTK, sekaligus (3) melakukan ikhtiar untuk peningkatan mutu proses dan hasil pembelajaran sebagai bagian tanggungjawabnya.

2. Prinsip-Prinsip PTK

Prinsip-prinsip yang mendasari pelaksanaan PTK adalah sebagai berikut.

- a. PTK merupakan kegiatan nyata yang dilaksanakan di dalam situasi rutin. Oleh karena itu peneliti PTK (guru) tidak perlu mengubah situasi rutin/alami yang terjadi. Jika PTK dilakukan di dalam situasi rutin hasil yang diperoleh dapat digunakan secara langsung oleh guru tersebut.
- b. PTK dilakukan sebagai kesadaran diri untuk memperbaiki kinerja peneliti (guru) yang bersangkutan. Guru melakukan PTK karena menyadari adanya kekurangan di dalam kinerja dan karena itu ingin melakukan perbaikan.



- c. Pelaksanaan PTK tidak boleh mengganggu komitmennya sebagai pengajar. Oleh karena itu, guru hendaknya memperhatikan tiga hal. *Pertama*, guru perlu menyadari bahwa dalam mencobakan sesuatu tindakan pembelajaran yang baru, selalu ada kemungkinan hasilnya tidak sesuai dengan yang dikehendaki. *Kedua*, siklus tindakan dilakukan dengan selaras dengan keterlaksanaan kurikulum secara keseluruhan, khususnya dari segi pembentukan kompetensi yang dicantumkan di dalam Standar Isi, yang sudah dioperasionalkan ke dalam bentuk silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran. *Ketiga*, penetapan siklus tindakan dalam PTK mengacu pada penguasaan kompetensi yang ditargetkan pada tahap perencanaan. Jadi pedoman siklus PTK bukan ditentukan oleh ketercukupan data yang diperoleh peneliti, melainkan mengacu kepada seberapa jauh tindakan yang dilakukan itu sudah dapat memperbaiki kinerja yang menjadi alasan dilaksanakan PTK tadi.
- d. PTK dapat dimulai dengan melakukan analisis SWOT, yang dilakukan dengan menganalisis kekuatan (*S=Strength*) dan kelemahan (*W=Weaknesses*) yang dimiliki, dan factor eksternal (dari luar) yaitu peluang atau kesempatan yang dapat diraih (*O=Oppprtunity*), maupun ancaman (*T=Treath*). Empat hal tersebut bisa dipandang dari sudut guru yang melaksanakan maupun siswa yang dikenai tindakan.
- e. Metode pengumpulan data yang digunakan tidak menuntut waktu yang berlebihan dari guru sehingga berpeluang mengganggu proses pembelajaran. PTK sejauh mungkin menggunakan prosedur pengumpulan data yang dapat ditangani sendiri oleh guru dan ia tetap aktif berfungsi sebagai guru yang bertugas secara penuh. Oleh karena itu, perlu dikembangkan teknik-teknik perekaman yang cukup sederhana, namun dapat menghasilkan informasi yang cukup berarti dan dapat dipercaya.
- f. Metode yang digunakan harus cukup *reliabel*, sehingga memungkinkan guru mengidentifikasi serta merumuskan hipotesis secara cukup meyakinkan, mengembangkan strategi yang dapat diterapkan pada situasi kelasnya, serta memperoleh data yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis yang dikemukakannya. Oleh karena itu, meskipun pada dasarnya memperbolehkan kelonggaran, namun penerapan asas-asas dasar tetap harus dipertahankan.
- g. Masalah penelitian yang dipilih guru seharusnya merupakan masalah yang cukup merisaukannya. Pendorong utama pelaksanaan PTK adalah komitmen profesional untuk memberikan layanan yang terbaik kepada siswa.
- h. Dalam menyelenggarakan PTK, guru harus selalu bersikap konsisten, memiliki kepedulian tinggi terhadap prosedur etika yang berkaitan



dengan pekerjaannya. Hal ini penting ditekankan karena selain melibatkan anak-anak manusia, PTK juga hadir dalam suatu konteks organisasional, sehingga penyelenggaraannya harus mengindahkan tata-krama kehidupan berorganisasi.

- i. Meskipun kelas merupakan cakupan tanggung jawab seorang guru, namun dalam pelaksanaan PTK sejauh mungkin harus digunakan *classroom-exceeding perspective*, dalam arti permasalahan tidak dilihat terbatas dalam konteks kelas dan/atau mata pelajaran tertentu, melainkan dalam perspektif misi sekolah secara keseluruhan.

3. Karakteristik PTK

Karakteristik PTK dapat diidentifikasi, yaitu sebagai berikut.

a. *Self-reflective inquiry*, PTK merupakan penelitian reflektif, karena dimulai dari refleksi diri yang dilakukan oleh guru. Untuk melakukan refleksi, guru berusaha bertanya kepada diri sendiri, misalnya dengan mengajukan pertanyaan berikut.

- (1) Apakah penjelasan saya terlampau cepat?
- (2) Apakah saya sudah memberi contoh yang memadai?
- (3) Apakah saya sudah memberi kesempatan bertanya kepada siswa?
- (4) Apakah saya sudah memberi latihan yang memadai?
- (5) Apakah hasil latihan siswa sudah saya beri balikan?
- (6) Apakah bahasa yang saya gunakan dapat dipahami siswa?

Dari pertanyaan-pertanyaan tersebut, guru akan dapat memperkirakan penyebab dari masalah yang dihadapi dan akan mencoba mencari jalan keluar untuk memperbaiki atau meningkatkan hasil belajar siswa.

b. Penelitian tindakan kelas bertujuan untuk memperbaiki proses dan hasil pembelajaran secara beretahap dan bersiklus. Pola siklusnya adalah: **perencanaan-pelaksanaan-observasi-refleksi-revisi**, yang dilanjutkan dengan perencanaan-pelaksanaan-observasi-refleksi (yang sudah direvisi) dan seterusnya secara berulang.

4. Perbedaan Penelitian Tindakan Kelas dan Penelitian Kelas

Penelitian tindakan kelas berbeda dengan penelitian kelas (*classroom research*). PTK termasuk salah satu jenis penelitian kelas karena penelitian tersebut dilakukan di dalam kelas. Penelitian kelas adalah penelitian yang dilakukan di dalam kelas, mencakup tidak hanya PTK, tetapi juga berbagai jenis penelitian yang dilakukan di dalam kelas, misalnya penelitian tentang bentuk interaksi siswa atau penelitian yang meneliti proporsi berbicara antara guru dan siswa saat pembelajaran berlangsung. Jelas dalam penelitian kelas seperti ini, kelas dijadikan sebagai obyek



penelitian. Penelitian dilakukan oleh orang luar, yang mengumpulkan data. Sementara itu PTK dilakukan oleh guru sendiri untuk menyelesaikan masalah yang terjadi di kelas yang menjadi tugasnya. Perbedaan Penelitian Tindakan Kelas dan penelitian kelas ditunjukkan pada Tabel 1. Pada Tabel 2 ditunjukkan pula perbedaan PTK dengan penelitian formal atau penelitian pada umumnya yang biasa dilakukan oleh peneliti.

Tabel 1. Perbandingan PTK dan Penelitian Kelas

| No. | Aspek | Penelitian Tindakan Kelas | Penelitian Kelas |
|-----|-------------------------|---|--|
| 1 | Peneliti | Guru | Orang luar |
| 2 | Rencana penelitian | Oleh guru (mungkin dibantu orang luar) | Oleh peneliti |
| 3 | Munculnya masalah | Dirasakan oleh guru | Dirasakan oleh orang luar/peneliti |
| 4 | Ciri utama | Ada tindakan untuk perbaikan yang berulang | Belum tentu ada tindakan perbaikan |
| 5 | Peran guru | Sebagai guru dan peneliti | Sebagai guru (subyek penelitian) |
| 6 | Tempat penelitian | Kelas | Kelas |
| 7 | Proses pengumpulan data | Oleh guru sendiri atau bantuan orang lain | Oleh peneliti |
| 8 | Hasil penelitian | Langsung dimanfaatkan oleh guru, dan dampaknya dapat dirasakan oleh siswa | Menjadi milik peneliti, belum tentu dimanfaatkan oleh guru |

Tabel 2. Perbedaan Karakteristik PTK dan Penelitian Formal

| No | Dimensi | Penelitian Tindakan Kelas | Penelitian Formal |
|----|----------------|--|--|
| 1 | Motivasi | Perbaikan Tindakan | Kebenaran |
| 2 | Sumber masalah | Diagnosis status | Induktif-deduktif |
| 3 | Tujuan | Memperbaiki atau menyelesaikan masalah lokal | Mengembangkan, menguji teori, menghasilkan pengetahuan |



| | | | |
|----|-----------------------------|--|---|
| 4 | Peneliti yang terlibat | Pelaku dari dalam (guru) memerlukan sedikit pelatihan untuk dapat melakukan | Orang luar yang berminat, memerlukan pelatihan yang intensif untuk dapat melakukan |
| 5 | Sampel | Kasus khusus | Sampel yang representatif |
| 6 | Metode | Longgar tetapi berusaha obyektif-jujur-tidak memihak (<i>impartiality</i>) | Baku dengan obyektivitas dan ketidakberpihakan yang terintegrasi (<i>build in objectivity and impartiality</i>) |
| 7 | Penafsiran hasil Penelitian | Untuk memahami praktek melalui refleksi oleh praktisi | pendeskripsian, mengabstraksi, penyimpulan dan pembentukan teori oleh ilmuwan. |
| 8 | Hasil Akhir | Siswa belajar lebih baik (proses dan produk) | Pengetahuan, prosedur atau materi yang teruji |
| 9. | Generalisasi | Terbatas atau tidak dilakukan | Dilakukan secara luas pada populasi |

Sumber : Fraenkel, 2011,p.595

5. Manfaat dan Keterbatasan PTK

Penelitian tindakan kelas mempunyai manfaat yang cukup besar, baik bagi guru, pembelajaran, maupun bagi sekolah. Manfaat PTK bagi guru antara lain sebagai berikut. a) PTK dapat dijadikan masukan untuk memperbaiki pembelajaran yang dikelolanya; b) Guru dapat berkembang secara profesional, karena dapat menunjukkan bahwa ia mampu menilai dan memperbaiki pembelajaran yang dikelolanya melalui PTK; c) PTK meningkatkan rasa percaya diri guru; d) PTK memungkinkan guru secara aktif mengembangkan pengetahuan dan keterampilan.

Manfaat bagi pembelajaran/siswa, PTK bermanfaat untuk meningkatkan proses dan hasil belajar siswa, di samping guru yang melaksanakan PTK dapat menjadi model bagi para siswa dalam bersikap kritis terhadap hasil belajarnya. Bagi sekolah, PTK membantu sekolah untuk berkembang karena adanya peningkatan/kemajuan pada diri guru dan proses pendidikan di sekolah tersebut.

Keterbatasan PTK terutama terletak pada validitasnya yang tidak mungkin melakukan generalisasi karena sasarannya hanya kelas dari guru yang berperan sebagai pengajar dan peneliti. PTK memerlukan berbagai kondisi agar dapat berlangsung dengan baik dan melembaga. Kondisi tersebut antara lain, dukungan semua personalia sekolah, iklim yang terbuka yang memberikan kebebasan kepada para guru untuk berinovasi, berdiskusi, berkolaborasi, dan saling mempercayai di antara personalia



sekolah, dan juga saling persaya antara guru dengan siswa. Birokrasi yang terlampau ketat merupakan hambatan bagi PTK.

Latihan

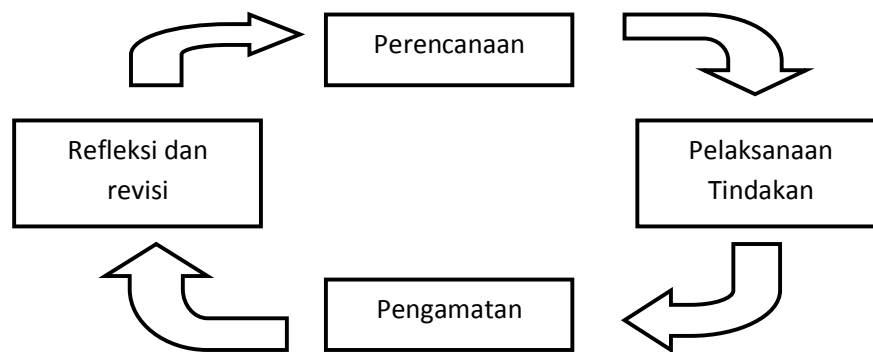
Setelah mempelajari uraian dan contoh di atas, cobalah Anda kerjakan latihan berikut bersama teman-teman Anda!

1. Rumuskan pengertian penelitian tindakan kelas dengan kata-kata Anda sendiri!
2. Coba identifikasi masalah yang sering Anda hadapi dalam mengelola pembelajaran. Diskusikan dengan teman-teman Anda, bagaimana cara terbaik untuk memecahkan masalah tersebut, kemudian lakukan analisis apakah cara yang Anda temukan tersebut dapat disebut sebagai penelitian tindakan kelas? Berikan argumentasi, mengapa kelompok Anda berpendapat seperti itu?
3. Melakukan refleksi berarti memantulkan kembali pengalaman yang sudah Anda jalani, sehingga Anda dapat melihat kembali apa yang sudah terjadi. Menurut Anda, apa gunanya seorang guru melakukan refleksi?
4. Di antara karakteristik PTK yang telah diuraikan dalam kegiatan belajar ini, yang mana menurut Anda yang paling penting, yang benar-benar membedakannya dengan penelitian formal? Berikan alasan atas Jawaban Anda.

PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN PTK

1. Perencanaan dan pelaksanaan PTK

PTK dilaksanakan melalui proses pengkajian berdaur, yang terdiri atas 4 tahap, yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan, dan refleksi (Gambar 1). Hasil refleksi terhadap tindakan yang dilakukan akan digunakan kembali untuk merevisi rencana, jika ternyata tindakan yang dilakukan belum berhasil memperbaiki praktek atau belum berhasil menyelesaikan masalah yang menjadi kerisauan guru.



Gambar 1. Tahap-tahap dalam Pelaksanaan PTK

Setelah menetapkan focus penelitian, selanjutnya dilakukan **perencanaan** mengenai tindakan apa yang akan dilakukan untuk perbaikan. Rencana akan menjadi acuan dalam melaksanakan tindakan. Pelaksanaan **tindakan** adalah merupakan realisasi dari rencana yang telah dibuat. Tanpa tindakan, rencana hanya merupakan angan-angan yang tidak pernah menjadi kenyataan. Selanjutnya, agar tindakan yang dilakukan dapat diketahui kualitas dan keberhasilannya perlu dilakukan **pengamatan**. Berdasarkan pengamatan ini akan dapat ditentukan hal-hal yang harus segera diperbaiki agar tujuan yang telah dirumuskan dapat tercapai. Pengamatan dilakukan selama proses tindakan berlangsung. Langkah berikutnya adalah **refleksi**, yang dilakukan setelah tindakan berakhir. Pada tahap refleksi, peneliti: (1) merenungkan kembali apa yang telah dilakukan dan apa dampaknya bagi proses belajar siswa, (2) merenungkan alasan melakukan suatu tindakan dikaitkan dengan dampaknya, dan (3) mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dari tindakan yang dilakukan.

2. Mengidentifikasi Masalah

Suatu rencana PTK diawali dengan adanya masalah yang dirasakan atau disadari oleh guru. Guru merasa ada sesuatu yang tidak beres di dalam kelasnya, yang jika tidak segera diatasi akan berdampak



bagi proses dan hasil belajar siswa. Masalah yang dirasakan guru pada tahap awal mungkin masih kabur, sehingga guru perlu merenungkan atau melakukan refleksi agar masalah tersebut menjadi semakin jelas. Setelah permasalahan-permasalahan diperoleh melalui proses identifikasi, selanjutnya guru melakukan analisis terhadap masalah-masalah tersebut untuk menentukan urgensi penyelesaiannya. Dalam hubungan ini, akan ditemukan permasalahan yang sangat mendesak untuk diatasi, atau yang dapat ditunda penyelesaiannya tanpa mendatangkan kerugian yang besar. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam memilih permasalahan PTK adalah sebagai berikut: (1) permasalahan harus betul-betul dirasakan penting oleh guru sendiri dan siswanya, (2) masalah harus sesuai dengan kemampuan dan/atau kekuatan guru untuk mengatasinya, (3) permasalahan memiliki skala yang cukup kecil dan terbatas, (4) permasalahan PTK yang dipilih terkait dengan prioritas-prioritas yang ditetapkan dalam rencana pengembangan sekolah.

Agar mampu merasakan dan mengungkapkan adanya masalah seorang guru dituntut jujur pada diri sendiri dan melihat pembelajaran yang dikelolanya sebagai bagian penting dari pekerjaannya. Berbekal kejujuran dan kesadaran guru dapat mengajukan pertanyaan berikut pada diri sendiri.

- 1) Apa yang sedang terjadi di kelas saya?
- 2) Masalah apa yang ditimbulkan oleh kejadian itu?
- 3) Apa pengaruh masalah tersebut bagi kelas saya?
- 4) Apa yang akan terjadi jika masalah tersebut tidak segera diatasi?
- 5) Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi masalah tersebut atau memperbaiki situasi yang ada?

Jika setelah menjawab pertanyaan tersebut guru sampai pada kesimpulan bahwa ia memang menghadapi masalah dalam bidang tertentu, berarti ia sudah berhasil mengidentifikasi masalah. Langkah berikutnya adalah menganalisis dan merumuskan masalah.

3. Menganalisis dan Merumuskan Masalah

Setelah masalah teridentifikasi, guru perlu melakukan analisis sehingga dapat merumuskan masalah dengan jelas. Analisis dapat dilakukan dengan refleksi yaitu mengajukan pertanyaan kepada diri sendiri, mengkaji ulang berbagai dokumen seperti pekerjaan siswa, daftar hadir, atau daftar nilai, atau bahkan mungkin bahan pelajaran yang telah disiapkan. Semua ini tergantung pada jenis masalah yang teridentifikasi. Sebuah masalah pada umumnya dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya, yang menggambarkan sesuatu yang ingin diselesaikan atau dicari



jawabannya melalui penelitian tindakan kelas. Contoh rumusan masalah: Apakah pendekatan konseptual dapat meminimalisasi miskonsepsi siswa pada mata pelajaran IPA SD Klampis?

Selanjutnya, masalah perlu dijabarkan atau dirinci secara operasional agar rencana perbaikannya dapat lebih terarah. Sebagai misal untuk masalah: Tugas dan bahan belajar yang bagaimana yang dapat meningkatkan motivasi siswa? dapat dijabarkan menjadi sejumlah pertanyaan sebagai berikut.

- a. Bagaimana frekuensi pemberian tugas yang dapat meningkatkan motivasi siswa?;
- b. Bagaimana bentuk dan materi tugas yang memotivasi?;
- c. Bagaimana syarat bahan belajar yang menarik?;
- d. Bagaimana kaitan materi bahan belajar dengan tugas yang diberikan?;

Dengan terumuskannya masalah secara operasional, Anda sudah mulai dapat membuat rencana perbaikan atau rencana PTK.

4. Merencanakan Perbaikan

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, guru perlu membuat rencana tindakan atau yang sering disebut dengan rencana perbaikan. Langkah-langkah dalam menyusun rencana perbaikan adalah sebagai berikut.

- a. Rumuskan cara perbaikan yang akan ditempuh dalam bentuk hipotesis tindakan.

Hipotesis tindakan adalah dugaan guru tentang cara yang terbaik untuk mengatasi masalah. Dugaan atau hipotesis ini dibuat berdasarkan kajian dari berbagai teori, kajian hasil penelitian yang pernah dilakukan dalam masalah yang serupa, diskusi dengan teman sejawat atau dengan pakar, serta refleksi pengalaman sendiri sebagai guru. Berdasarkan hasil kajian tersebut, guru menyusun berbagai alternatif tindakan. Contoh hipotesis tindakan: Penggunaan *concept mapping* dan penekanan *operasi dasar* dapat meningkatkan pemahaman konsep Matematika Siswa Kelas VI SDN Ketintang.

- b. Analisis kelayakan hipotesis tindakan

Setelah menetapkan alternatif hipotesis yang terbaik, hipotesis ini masih perlu dikaji kelayakannya dikaitkan dengan kemungkinan pelaksanaannya. Kelayakan hipotesis tindakan didasarkan pada hal-hal berikut.

- 1) Kemampuan dan komitmen guru sebagai pelaksana. Guru harus bertanya pada diri sendiri apakah ia cukup mampu melaksanakan rencana perbaikan tersebut dan apakah ia cukup tangguh untuk menyelesaikannya?



- 2) Kemampuan dan kondisi fisik siswa dalam mengikuti tindakan tersebut; Misalnya jika diputuskan untuk memberi tugas setiap minggu, apakah siswa cukup mampu menyelesaikannya.
- 3) Ketersediaan prasarana atau fasilitas yang diperlukan. Apakah sarana atau fasilitas yang diperlukan dalam perbaikan dapat diadakan oleh siswa, sekolah, ataukah oleh guru sendiri.
- 4) Iklim belajar dan iklim kerja di sekolah. Dalam hal ini, guru perlu mempertimbangkan apakah alternatif yang dipilihnya akan mendapat dukungan dari kepala sekolah dan personil lain di sekolah.

5. Melaksanakan PTK

Setelah meyakini bahwa hipotesis tindakan atau rencana perbaikan sudah layak, kini guru perlu mempersiapkan diri untuk pelaksanaan perbaikan.

a. Menyiapkan Pelaksanaan

Ada beberapa langkah yang perlu disiapkan sebelum merealisasikan rencana tindakan kelas.

- Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran dalam bentuk skenario tindakan yang akan dilaksanakan. Skenario mencakup langkah-langkah yang dilakukan oleh guru dan siswa dalam kegiatan tindakan atau perbaikan.
Terkait dengan rencana pelaksanaan pembelajaran, guru tentu perlu menyiapkan berbagai bahan seperti tugas belajar yang dibuat sesuai dengan hipotesis yang dipilih, media pembelajaran, alat peraga, dan buku-buku yang relevan.
- Menyiapkan fasilitas atau sarana pendukung yang diperlukan, misalnya gambar-gambar, meja tempat mengumpulkan tugas, atau sarana lain yang terkait.
- Menyiapkan cara merekam dan menganalisis data yang berkaitan dengan proses dan hasil perbaikan. Dalam hal ini guru harus menetapkan apa yang harus direkam, bagaimana cara merekamnya dan kemudian bagaimana cara menganalisisnya. Agar dapat melakukan hal ini, guru harus menetapkan indikator keberhasilan. Jika indikator ini sudah ditetapkan, guru dapat menentukan cara merekam dan menganalisis data.
- Jika perlu, untuk memantapkan keyakinan diri, guru perlu mensimulasikan pelaksanaan tindakan. Dalam hal ini, guru dapat bekerjasama dengan teman sejawat atau berkolaborasi dengan dosen LPTK.



b. Melaksanakan Tindakan

Setelah persiapan selesai, kini tiba saatnya guru melaksanakan tindakan dalam kelas yang sebenarnya.

- Pekerjaan utama guru adalah mengajar. Oleh karena itu, metode penelitian yang sedang dilaksanakan tidak boleh mengganggu komitmen guru dalam mengajar. Ini berarti, guru tidak boleh mengorbankan siswa demi penelitian yang sedang dilaksanakannya. Tambahan tugas guru sebagai peneliti harus disikapi sebagai tugas profesional yang semestinya memberi nilai tambah bagi guru dan pembelajaran yang dikelolanya.
- Cara pengumpulan atau perekaman data jangan sampai terlalu menyita waktu pembelajaran di kelas. Esensi pelaksanaan PTK memang harus disertai dengan observasi, pengumpulan data, dan interpretasi yang dilakukan oleh guru.
- Metode yang diterapkan haruslah reliabel atau handal, sehingga memungkinkan guru mengembangkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan situasi kelasnya.
- Masalah yang ditangani guru haruslah sesuai dengan kemampuan dan komitmen guru.
- Sebagai peneliti, guru haruslah memperhatikan berbagai aturan dan etika yang terkait dengan tugas-tugasnya, seperti menyampaikan kepada kepala sekolah tentang rencana tindakan yang akan dilakukan, atau menginformasikan kepada orang tua siswa jika selama pelaksanaan PTK, siswa diwajibkan melakukan sesuatu di luar kebiasaan rutin.
- PTK harus mendapat dukungan dari seluruh masyarakat sekolah.

c. Observasi dan Interpretasi

Pelaksanaan tindakan dan observasi/interpretasi berlangsung simultan. Artinya, data yang diamati saat pelaksanaan tindakan tersebut langsung diinterpretasikan, tidak sekedar direkam. Jika guru memberi pujian kepada siswa, yang direkam bukan hanya jenis pujian yang diberikan, tetapi juga dampaknya bagi siswa yang mendapat pujian. Apa yang harus direkam dan bagaimana cara merekamnya harus ditentukan secara cermat terlebih dahulu.

Salah satu cara untuk merekam atau mengumpulkan data adalah dengan observasi atau pengamatan. Hopkins (1993) menyebutkan ada lima prinsip dasar atau karakteristik kunci observasi, yaitu:

- Perencanaan Bersama



Observasi yang baik diawali dengan perencanaan bersama antara pengamat dengan yang diamati, dalam hal ini teman sejawat yang akan membantu mengamati dengan guru yang akan mengajar. Perencanaan bersama ini bertujuan untuk membangun rasa saling percaya dan menyepakati beberapa hal seperti fokus yang akan diamati, aturan yang akan diterapkan, berapa lama pengamatan akan berlangsung, bagaimana sikap pengamat kepada siswa, dan di mana pengamat akan duduk.

- Fokus
Fokus pengamatan sebaiknya sempit/spesifik. Fokus yang sempit atau spesifik akan menghasilkan data yang sangat bermanfaat bagi perkembangan profesional guru.
- Membangun Kriteria
Observasi akan sangat membantu guru, jika kriteria keberhasilan atau sasaran yang ingin dicapai sudah disepakati sebelumnya.
- Keterampilan Observasi
Seorang pengamat yang baik memiliki minimal 3 keterampilan, yaitu: (1) dapat menahan diri untuk tidak terlalu cepat memutuskan dalam menginterpretasikan satu peristiwa; (2) dapat menciptakan suasana yang memberi dukungan dan menghindari terjadinya suasana yang menakutkan guru dan siswa; dan (3) menguasai berbagai teknik untuk menemukan peristiwa atau interaksi yang tepat untuk direkam, serta alat/instrumen perekam yang efektif untuk episode tertentu. Di dalam suatu observasi, hasil pengamatan berupa fakta atau deskripsi, bukan pendapat atau opini.
Dilihat cara melakukan kegiatannya, ada empat jenis observasi yang dapat dipilih, yaitu: **observasi terbuka**, pengamat tidak menggunakan lembar observasi, melainkan hanya menggunakan kertas kosong untuk merekam proses pembelajaran yang diamati. **Observasi terfokus** secara khusus ditujukan untuk mengamati aspek-aspek tertentu dari pembelajaran. **Observasi terstruktur** menggunakan instrumen observasi yang terstruktur dengan baik dan siap pakai, sehingga pengamat hanya tinggal membubuhkan tanda cek (V) pada tempat yang disediakan. **Observasi sistematis** dilakukan lebih rinci dalam hal kategori data yang diamati.
- Balikan (*Feedback*)
Hasil observasi yang direkam secara cermat dan sistematis dapat dijadikan dasar untuk memberi balikan yang tepat. Syarat balikan yang baik: (i) diberikan segera setelah pengamatan, dalam berbagai bentuk misalnya diskusi; (ii) menunjukkan secara spesifik bagian



mana yang perlu diperbaiki, bagian mana yang sudah baik untuk dipertahankan; (iii) balikan harus dapat memberi jalan keluar kepada orang yang diberi balikan tersebut.

d. Analisis Data

Agar data yang telah dikumpulkan bermakna sebagai dasar untuk mengambil keputusan, data tersebut harus dianalisis atau diberi makna. Analisis data pada tahap ini agak berbeda dengan interpretasi yang dilakukan pada tahap observasi. Analisis data dilakukan setelah satu paket perbaikan selesai diimplementasikan secara keseluruhan. Jika perbaikan ini direncanakan untuk enam kali pembelajaran, maka analisis data dilakukan setelah pembelajaran tuntas dilaksanakan. Dengan demikian, pada setiap pembelajaran akan diadakan interpretasi yang dimanfaatkan untuk melakukan penyesuaian, dan pada akhir paket perbaikan diadakan analisis data secara keseluruhan untuk menghasilkan informasi yang dapat menjawab hipotesis perbaikan yang dirancang guru.

Analisis data dapat dilakukan secara bertahap. Pada tahap pertama, data diseleksi, difokuskan, jika perlu ada yang direduksi karena itu tahap ini sering disebut sebagai reduksi data. Kemudian data diorganisasikan sesuai dengan hipotesis atau pertanyaan penelitian yang ingin dicari jawabannya. Tahap kedua, data yang sudah terorganisasi ini dideskripsikan sehingga bermakna, baik dalam bentuk narasi, grafik, maupun tabel. Akhirnya, berdasarkan paparan atau deskripsi yang telah dibuat ditarik kesimpulan dalam bentuk pernyataan atau formula singkat.

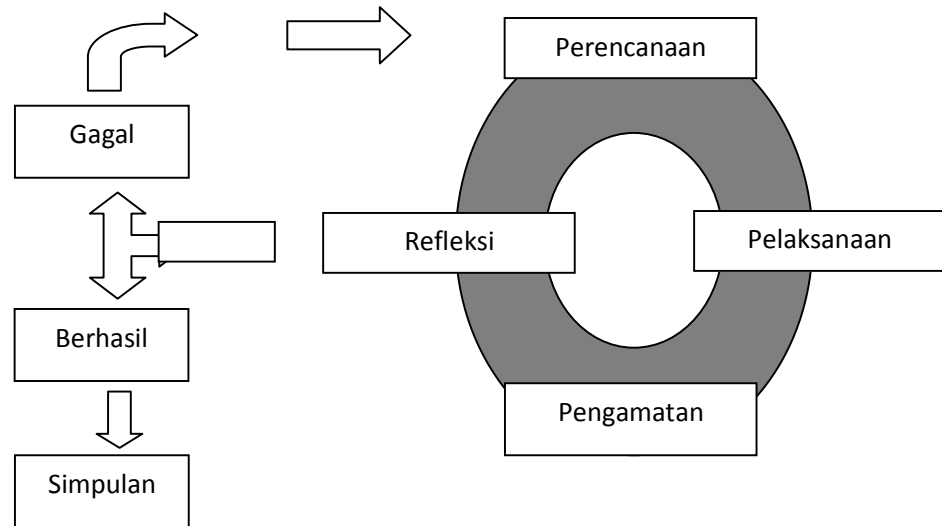
e. Refleksi

Saat refleksi, guru mencoba merenungkan mengapa satu kejadian berlangsung dan mengapa hal seperti itu terjadi. Ia juga mencoba merenungkan mengapa satu usaha perbaikan berhasil dan mengapa yang lain gagal. Melalui refleksi, guru akan dapat menetapkan apa yang telah dicapai, serta apa yang belum dicapai, serta apa yang perlu diperbaiki lagi dalam pembelajaran berikutnya.

f. Perencanaan Tindak Lanjut

Sebagaimana yang telah tersirat dalam tahap analisis data dan refleksi, hasil atau kesimpulan yang didapat pada analisis data, setelah melakukan refleksi digunakan untuk membuat rencana tindak lanjut. Jika ternyata tindakan perbaikan belum berhasil menjawab masalah yang menjadi kerisauan guru, maka hasil analisis data dan refleksi digunakan untuk merencanakan kembali tindakan perbaikan, bahkan bila perlu dibuat rencana baru. **Siklus PTK berakhir, jika perbaikan**

sudah berhasil dilakukan. Jadi, suatu siklus dalam PTK sebenarnya tidak dapat ditentukan lebih dahulu berapa banyaknya.



(Kemmis dan Mc. Taggart dikutip Wardani dkk, 2004, p.4.9)

Gambar 2. Aspek Penelitian Tindakan Kelas (diadaptasi dari Kemmis & Taggard, 1992 dan Fraenkel, 2011)

6. Cara Membuat Proposal

Proposal adalah suatu perencanaan yang sistematis untuk melaksanakan penelitian termasuk PTK. Di dalam proposal terdapat komponen dan langkah yang harus dilakukan dalam melaksanakan PTK. Selain itu, proposal juga memiliki kegunaan sebagai usulan untuk pengajuan dana kepada instansi atau sumber yang dapat mendanai penelitian. Proposal terdiri dari dua bagian, bagian pertama merupakan identitas proposal, sedangkan bagian kedua merupakan perencanaan penelitian yang berisi tentang desain penelitian, dan langkah-langkah pelaksanaan. Pembahasan proposal akan dibagi menjadi 3 langkah, yaitu mengenai format proposal, cara membuat proposal, dan cara menilai proposal (Tim Pelatih Proyek PGSM, 1999).

a. Format Proposal

Pada umumnya format proposal penelitian, baik penelitian formal maupun PTK sudah baku. Salah satu format proposal yang ada saat ini adalah yang dikembangkan oleh Tim Pelatih Proyek PGSM sebagai berikut.



Halaman Judul (kulit luar)

Berisi judul PTK, nama peneliti dan lembaga, serta tahun proposal itu dibuat.

Halaman Pengesahan

Berisi identitas peneliti dan penelitian yang akan dilakukan, yang ditandatangani oleh ketua peneliti dan ketua/kepala lembaga yang mengesahkan. Di perguruan tinggi yang mengesahkan proposal penelitian adalah Ketua Lembaga Penelitian dan Dekan.

Kerangka Proposal

1. Judul Penelitian
2. Bidang Ilmu
3. Kategori Penelitian
4. Data Peneliti:
 - Nama lengkap dan gelar
 - Golongan/pangkat/NIP
 - Jabatan fungsional
 - Jurusan
 - Institusi
5. Susunan Tim Peneliti
 - Jumlah
 - Anggota
6. Lokasi Penelitian
7. Biaya Penelitian
8. Sumber Dana

b. Perencanaan PTK

Berdasarkan format proposal tersebut di atas, tugas peneliti selanjutnya adalah mengembangkan rancangan (desain) PTK. Rancangan tersebut adalah:

1) Judul

Judul PTK dinyatakan dengan jelas dan mencerminkan tujuan, yaitu mengandung maksud, kegiatan atau tindakan, dan penyelesaian masalah.

2) Latar Belakang

Berisi informasi tentang pentingnya penelitian dilakukan, mengapa Anda tertarik dengan masalah ini? Apakah masalah tersebut merupakan masalah riil yang Anda hadapi sehari-hari? Apakah ada manfaatnya apabila diteliti dengan PTK? Untuk ini perlu didukung oleh kajian literatur atau hasil-hasil penelitian terdahulu yang pernah dilakukan baik oleh Anda sendiri maupun orang lain.



- 3) Permasalahan
Masalah dalam PTK harus diangkat dari pengalaman sehari-hari. Anda perlu mengkaji masalah tersebut, melakukan analisis, dan jika perlu menanyakan kepada para siswa Anda tentang masalah tersebut. Setelah Anda yakin dengan masalah tersebut, rumuskan ke dalam bentuk kalimat yang jelas. Biasanya rumusan masalah dibuat dalam bentuk kalimat Tanya.
- 4) Cara Penyelesaian Masalah
Penyelesaian masalah dilakukan setelah Anda melakukan analisis dan pengkajian terhadap masalah yang akan diteliti, sehingga ditemukan cara pemecahannya. Untuk menemukan cara pemecahan terhadap suatu masalah, Anda dapat melakukannya dengan mengacu pada pengalaman Anda selama ini, pengalaman teman Anda, mencari dalam buku literatur dan hasil penelitian, atau dengan berkonsultasi dan berdiskusi dengan teman sejawat atau para pakar. Cara penyelesaian masalah yang Anda tentukan atau pilih harus benar-benar "*applicable*", yaitu benar-benar dapat dan mungkin Anda laksanakan dalam proses pembelajaran.
- 5) Tujuan dan manfaat PTK
Berdasarkan masalah serta cara penyelesaiannya, Anda dapat merumuskan tujuan PTK. Rumuskan tujuan ini secara jelas dan terarah, sesuai dengan latar belakang masalah dan mengacu pada masalah dan cara penyelesaian masalah. Sebutkan pula manfaat dari PTK ini, yaitu nilai tambah atau dampak langsung atau pengiring terhadap kemampuan siswa Anda.
- 6) Kerangka Teoritis dan Hipotesis
Dalam bagian ini, Anda diminta untuk memperdalam atau memperluas pengetahuan teoritis Anda berkaitan dengan masalah penelitian yang akan diteliti. Hal ini dapat dilakukan dengan mempelajari buku-buku dan hasil penelitian yang berkaitan dengan masalah tersebut. Kajian teoritis ini sangat berguna untuk memperkaya Anda dengan variabel yang berkaitan dengan masalah tersebut. Selain itu, Anda juga akan memperoleh masukan yang dapat membantu Anda dalam melaksanakan PTK, terutama dalam merumuskan hipotesis.
- 7) Rencana Penelitian
Mencakup penataan penelitian, faktor-faktor yang diselidiki, rencana kegiatan (persiapan, implementasi, observasi dan interpretasi, analisis, dan refleksi), data dan cara pengumpulan data, dan teknik analisis data penelitian.
- 8) Jadwal Penelitian



Jadwal penelitian berisi bentuk aktivitas terkait dengan penelitian dan rancangan waktu kapan dilaksanakan dan dalam jangka berapa lama. Untuk membuat jadwal penelitian Anda harus menginventarisasi jenis-jenis kegiatan yang akan dilakukan dimulai dari awal perencanaan, penyusunan proposal sampai dengan selesainya penulisan laporan. Jadwal PTK umumnya disusun dalam bentuk *bar chart*.

9) Rencana Anggaran

Cantumkan anggaran yang akan digunakan dalam PTK Anda, terutama jika PTK ini dibiayai oleh sumber dana tertentu. Rencana biaya meliputi kegiatan sebagai berikut: persiapan, pelaksanaan, dan penyusunan laporan. Pada tiap-tiap tahapan diuraikan jenis-jenis pengeluaran yang dilakukan serta berapa banyak alokasi dana yang disediakan untuk tiap-tiap kegiatan.

Latihan

Setelah mengkaji dengan cermat semua uraian untuk memantapkan pemahaman Anda, kerjakan latihan berikut.

1. Langkah-langkah PTK merupakan satu siklus yang berulang sampai tujuan perbaikan yang dirancang dapat terwujud. Coba gambarkan siklus tersebut dengan cara Anda sendiri dan jelaskan kapan siklus tersebut dapat berakhir.
2. Tahap observasi dan interpretasi merupakan satu tahap yang dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan. Coba diskusikan dengan teman Anda mengapa kedua tahap tersebut harus dilakukan bersamaan dan mengapa observasi harus disertai dengan interpretasi.
3. Agar observasi dapat dimanfaatkan secara efektif, berbagai prinsip dan aturan harus diikuti. Pilih tiga aturan yang menurut Anda paling penting dan jelaskan mengapa aturan tersebut harus diikuti.
4. Analisis data akan membantu guru melakukan refleksi. Beri alasan yang mendukung pendapat tersebut disertai sebuah contoh.
5. Apa yang dikerjakan guru berdasarkan hasil analisis data dan refleksi? Jelaskan jawaban Anda dengan contoh.

Tugas: Susunlah sebuah proposal PTK untuk menyelesaikan masalah yang Anda hadapi di sekolah Anda masing-masing. Gunakan format proposal PTK seperti yang sudah dijelaskan di dalam modul ini.



PENULISAN KARYA ILMIAH

Di dalam modul ini, karya tulis ilmiah yang akan dibahas terdiri dari dua macam, yaitu laporan hasil penelitian khususnya laporan penelitian tindakan kelas dan artikel ilmiah yang ditulis berdasarkan hasil penelitian dan nonpenelitian.

1. Laporan Penelitian Tindakan Kelas.

Laporan PTK merupakan pernyataan formal tentang hasil penelitian, atau hal apa saja yang memerlukan informasi yang pasti, yang dibuat oleh seseorang atau badan yang diperintahkan atau diharuskan untuk melakukan hal itu. Ada beberapa jenis laporan misalnya rapor sekolah, laporan hasil praktikum, dan hasil tes laboratorium. Sedangkan laporan PTK termasuk jenis laporan lebih tinggi penyajiannya. Tujuan menulis laporan secara sederhana adalah untuk mencatat, memberitahukan, dan merekomendasikan hasil penelitian. Dalam penelitian, laporan merupakan laporan hasil penelitian yang berupa temuan baru dalam bentuk teori, konsep, metode, dan prosedur, atau permasalahan yang perlu dicarikan cara pemecahannya. Namun untuk mengimplementasikannya memerlukan waktu yang cukup panjang. Hasil penelitian formal dipublikasikan melalui seminar, pengkajian ulang, analisis kebijakan, pendiseminasian dan sebagainya, yang memerlukan waktu cukup lama, sehingga pada saat dilakukan implementasi, temuan tersebut sudah kedaluwarsa dan tidak sesuai lagi.

Laporan PTK perlu dibuat oleh para peneliti untuk beberapa kepentingan antara lain sebagai berikut.

- a) Sebagai dokumen penelitian, dan dapat dimanfaatkan oleh guru atau dosen untuk diajukan sebagai bahan kenaikan pangkat/pengembangan karir.
- b) Sebagai sumber bagi peneliti lain atau peneliti yang sama dalam memperoleh inspirasi untuk melakukan penelitian lainnya.
- c) Sebagai bahan agar orang atau peneliti lain dapat memberikan kritik dan saran terhadap penelitian yang dilakukan.
- d) Sebagai acuan dan perbandingan bagi peneliti untuk mengambil tindakan dalam menangani masalah yang serupa atau sama.

Sistematika laporan merupakan bagian yang sangat mendasar dalam sebuah laporan, karena akan merupakan kerangka berpikir yang dapat memberikan arah penulisan, sehingga memudahkan anda dalam menulis laporan. Sistematika atau struktur ini harus sudah anda persiapkan sebelum penelitian dilakukan, yaitu pada saat anda menulis proposal. Setelah PTK selesai dilakukan, anda mulai melihat kembali struktur tersebut untuk dilakukan perbaikan dan penyempurnaan sesuai dengan pengalaman anda



dalam melakukan PTK, serta data informasi yang sudah dikumpulkan dan dianalisis.

Pada dasarnya, laporan PTK hampir sama dengan laporan jenis penelitian lainnya. Meskipun begitu, setiap institusi bisa saja menetapkan format tersendiri yang bisa berbeda dengan format dari institusi lain. Format yang ditetapkan oleh Lembaga Penelitian Unesa, misalnya, bisa berbeda dari format yang digunakan oleh Ditjendikti atau Universitas Terbuka. Apabila PTK yang anda lakukan memperoleh pendanaan dari institusi tertentu, maka sistematika laporan juga perlu disesuaikan dengan format yang telah ditentukan oleh pihak pemberi dana penelitian. Namun bila dibandingkan satu sama lain, sebenarnya setiap format menyepakati beberapa komponen yang dianggap perlu dicantumkan dan dijelaskan. Sistematika laporan PTK di bawah ini merupakan modifikasi dari berbagai sumber:

Halaman Judul

Judul laporan PTK yang baik mencerminkan ketaatan pada rambu-rambu seperti: gambaran upaya yang dilakukan untuk perbaikan pembelajaran, tindakan yang diambil untuk merealisasikan upaya perbaikan pembelajaran, dan setting penelitian. Judul sebaiknya tidak lebih dari 15 kata.

Lembar Pengesahan

Gunakan model lembar pengesahan yang ditetapkan oleh institusi terkait.

Kata Pengantar

Abstrak

Abstrak sebaiknya ditulis tidak lebih dari satu halaman. Komponen ini merupakan intisari penelitian, yang memuat permasalahan, tujuan, prosedur pelaksanaan penelitian/tindakan, hasil dan pembahasan, serta simpulan dan saran.

Daftar Isi

Bab I Pendahuluan

Bab ini memuat unsur latar belakang masalah, data awal tentang permasalahan pentingnya masalah diselesaikan, identifikasi masalah, analisis dan rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta definisi istilah bila dianggap perlu. Urutan penyajian bisa disusun sebagai berikut:

- A. Latar Belakang Masalah (data awal dalam mengidentifikasi masalah, analisis masalah, dan pentingnya masalah untuk diselesaikan)
- B. Rumusan Masalah
- C. Tujuan Penelitian



- D. Manfaat Penelitian
- E. Definisi Operasional (bila perlu)

Bab II Kajian Pustaka

Kajian Pustaka menguraikan teori terkait dan temuan penelitian yang relevan yang memberi arah ke pelaksanaan PTK dan usaha peneliti membangun argumen teoritik bahwa dengan tindakan tertentu dimungkinkan dapat meningkatkan mutu proses dan hasil pendidikan dan pembelajaran, bukan untuk membuktikan teori. Bab ini diakhiri dengan pertanyaan penelitian dan atau hipotesis. Urutan penyajian yang bisa digunakan adalah sebagai berikut

- A. Kajian Teoritis
- B. Penelitian-penelitian yang relevan (bila ada)
- C. Kajian Hasil Diskusi (dengan teman sejawat, pakar pendidikan, peneliti)
- D. Hasil Refleksi Pengalaman Sendiri sebagai Guru
- E. Perumusan Hipotesis Tindakan

Bab III Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

Bab ini berisi unsur-unsur seperti deskripsi lokasi, waktu, mata pelajaran, karakteristik siswa di sekolah sebagai subjek penelitian. Selain itu, bab ini juga menyajikan gambaran tiap siklus: rancangan, pelaksanaan, cara pemantauan beserta jenis instrumen, usaha validasi hipotesis dan cara refleksi. Tindakan yang dilakukan bersifat rasional dan feasible serta collaborative. Urutan penyajian bisa disusun sebagai berikut:

- A. Subjek Penelitian (Lokasi, waktu, mata pelajaran, kelas, dan karakteristik siswa)
- B. Deskripsi per Siklus (rencana, pelaksanaan, pengamatan/pengumpulan data/instrument, refleksi)

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab IV menyajikan uraian tiap-tiap siklus dengan data lengkap, mulai dari perencanaan, pelaksanaan pengamatan dan refleksi yang berisi penjelasan tentang aspek keberhasilan dan kelemahan yang terjadi. Perlu ditambahkan hal yang mendasar yaitu hasil perubahan (kemajuan) pada diri siswa, lingkungan, guru sendiri, motivasi dan aktivitas belajar, situasi kelas, hasil belajar. Kemukakan grafik dan tabel secara optimal, hasil analisis data yang menunjukkan perubahan yang terjadi disertai pembahasan secara sistematis dan jelas.

- A. Deskripsi per siklus (data tentang rencana, pengamatan, refleksi), keberhasilan dan kegagalan, lengkap dengan data)



B. Pembahasan dari tiap siklus

Bab V Simpulan dan Saran

A. Simpulan

B. Saran

Daftar Pustaka

Lampiran

2. Artikel Ilmiah

Kegiatan menyusun karya ilmiah, baik berupa laporan hasil penelitian maupun makalah nonpenelitian, merupakan kegiatan yang erat kaitannya dengan aktivitas ilmiah.

Beberapa kualifikasi yang diperlukan untuk dapat menulis karya ilmiah dengan baik antara lain adalah:

- a. Pengetahuan dasar tentang penulisan karya ilmiah, baik yang berkenaan dengan teknik penulisan maupun yang berkenaan dengan notasi ilmiah. Di samping itu, keterampilan menggunakan bahasa tulis dengan baik dan benar sesuai dengan kaidah-kaidah yang berlaku
- b. Memiliki wawasan yang luas mengenai bidang kajian keilmuan
- c. Pengetahuan dasar mengenai metode penelitian.

Artikel ilmiah adalah karya tulis yang dirancang untuk dimuat dalam jurnal atau buku kumpulan artikel yang ditulis dengan tata cara ilmiah dengan mengikuti pedoman atau konvensi yang telah disepakati atau ditetapkan. Artikel ilmiah bisa diangkat dari hasil penelitian lapang, hasil pemikiran dan kajian pustaka, atau hasil pengembangan proyek. Dari segi sistematika penulisan dan isi suatu artikel dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu artikel hasil penelitian dan artikel nonpenelitian. Secara umum, isi artikel hasil penelitian meliputi: judul artikel, nama penulis, abstrak dan kata kunci, pendahuluan, metode, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, serta daftar rujukan. Sedangkan artikel nonpenelitian berisi judul, nama penulis, abstrak dan kata kunci, pendahuluan, bagian inti, penutup, dan daftar rujukan.

Isi artikel penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Judul

Judul artikel berfungsi sebagai label yang menginformasikan inti isi yang terkandung dalam artikel secara ringkas. Pemilihan kata sebaiknya dilakukan dengan cermat agar selain aspek ketepatan, daya tarik judul bagi pembaca juga dipertimbangkan. Judul artikel sebaiknya tidak lebih dari 15 kata.

2. Nama Penulis

Nama penulis artikel ditulis tanpa gelar, baik gelar akademik maupun gelar lainnya. Nama lembaga tempat penulis bekerja biasanya ditulis di



bawah nama penulis, namun boleh juga dituliskan sebagai catatan kaki di halaman pertama. Apabila penulis lebih dari dua orang, maka nama penulis utama saja yang dicantumkan di bawah judul, sedangkan nama penulis lainnya dituliskan dalam catatan kaki.

3. Abstrak dan Kata Kunci

Abstrak dan kata kunci (*key words*) berisi pernyataan yang mencerminkan ide-ide atau isu-isu penting di dalam artikel. Untuk artikel hasil penelitian, prosedur penelitian (untuk penelitian kualitatif termasuk deskripsi tentang subjek yang diteliti), dan ringkasan hasil penelitian, tekanan diberikan pada hasil penelitian. Sedangkan untuk artikel nonpenelitian, abstrak berisi ringkasan isi artikel yang dituangkan secara padat, bukan komentar atau pengantar dari penyunting. Panjang abstrak 50-75 kata, dan ditulis dalam satu paragraf.

Kata kunci adalah kata pokok yang menggambarkan daerah masalah yang dibahas dalam artikel atau istilah-istilah yang merupakan dasar pemikiran gagasan dalam karangan asli berupa kata tunggal atau gabungan kata. Jumlah kata kunci antara 3-5 kata. Perlu diingat bahwa kata kunci tidak diambil dari kata-kata yang sudah ada di dalam judul artikel. Kata kunci sangat bermanfaat bagi pihak lain yang menggunakan mesin penelusuran pustaka melalui jaringan internet untuk menemukan karya seseorang yang sudah dipublikasikan secara online.

4. Pendahuluan

Pendahuluan tidak diberi judul, ditulis langsung setelah abstrak dan kata kunci. Bagian ini menyajikan kajian pustaka yang berisi paling sedikit tiga gagasan: (1) latar belakang masalah atau rasional penelitian, (2) masalah dan wawasan rencana pemecahan masalah, (3) rumusan tujuan penelitian (dan harapan tentang manfaat hasil penelitian).

Sebagai kajian pustaka, bagian ini harus disertai rujukan yang dapat dijamin otoritas keilmuan penulisnya. Kajian pustaka disajikan secara ringkas, padat dan mengarah tepat pada masalah yang diteliti. Aspek yang dibahas dapat mencakup landasan teoretis, segi historis, atau segi lainnya yang dianggap penting. Latar belakang atau rasional hendaknya dirumuskan sedemikian rupa, sehingga mengarahkan pembaca ke rumusan penelitian yang dilengkapi dengan rencana pemecahan masalah dan akhirnya ke rumusan tujuan.

Apabila anda menulis artikel nonpenelitian, maka bagian pendahuluan berisi uraian yang mengantarkan pembaca pada topik utama yang akan dibahas. Bagian ini menguraikan hal-hal yang mampu menarik pembaca sehingga mereka tertarik untuk mengikuti bagian selanjutnya. Selain itu, bagian ini juga diakhiri dengan rumusan singkat tentang hal-hal yang akan dibahas.



5. Bagian Inti

Bagian ini berisi 3 (tiga) hal pokok, yaitu metode, hasil, dan pembahasan. Pada bagian metode disajikan bagaimana penelitian dilaksanakan. Uraian disajikan dalam beberapa paragraf tanpa atau dengan subbagian. Yang disajikan pada bagian ini hanyalah hal yang pokok saja. Isi yang disajikan berupa siapa sumber datanya (subjek atau populasi dan sampel), bagaimana data dikumpulkan (instrumen dan rancangan penelitian), dan bagaimana data dianalisis (teknik analisis data). Apabila di dalam pelaksanaan penelitian ada alat dan bahan yang digunakan, maka spesifikasinya perlu disebutkan.

Untuk penelitian kualitatif, uraian mengenai kehadiran peneliti, subjek penelitian dan informan, beserta cara memperoleh data penelitian, lokasi dan lama penelitian, serta uraian tentang pengecekan keabsahan hasil penelitian (triangulasi) juga perlu dicantumkan.

Bagian hasil adalah bagian utama artikel ilmiah. Bagian ini menyajikan hasil analisis data. Yang dilaporkan dalam bagian ini adalah hasil analisis saja, sedangkan proses analisis data misalnya perhitungan statistik, tidak perlu disajikan. Proses pengujian hipotesis, termasuk perbandingan antara koefisien hasil perhitungan statistik dengan koefisien tabel, tidak perlu disajikan. Yang dilaporkan hanyalah hasil analisis dan hasil pengujian data. Hasil analisis dapat disajikan dalam bentuk grafik atau tabel untuk memperjelas penyajian hasil secara verbal, yang kemudian dibahas.

Bagian terpenting dari artikel hasil penelitian adalah pembahasan. Dalam pembahasan disajikan: (1) jawaban masalah penelitian atau bagaimana tujuan penelitian dicapai, (2) penafsiran temuan penelitian, (3) pengintegrasian temuan penelitian ke dalam kumpulan penelitian yang telah mapan, dan (4) menyusun teori baru atau memodifikasi teori yang telah ada sebelumnya. Jawaban atas masalah penelitian hendaknya disajikan secara eksplisit. Penafsiran terhadap hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan logika dan teori-teori yang ada. Pengintegrasian temuan penelitian ke dalam kumpulan yang ada dilakukan dengan membandingkan temuan itu dengan temuan penelitian yang telah ada atau dengan teori yang ada, atau dengan kenyataan yang ada di lapangan. Perbandingan harus disertai rujukan. Jika penelitian ini menelaah teori (penelitian dasar), teori yang lama dapat dikonfirmasi atau ditolak sebagian atau seluruhnya. Penolakan sebagian dari teori harus disertai dengan modifikasi teori, dan penolakan terhadap seluruh teori harus disertai rumusan teori yang baru.

Untuk penelitian kualitatif, bagian ini dapat pula memuat ide-ide peneliti, keterkaitan antara kategori-kategori dan dimensi-dimensi serta posisi temuan atau penelitian terhadap temuan dan teori sebelumnya.



Untuk artikel nonpenelitian, bagian inti ini dapat sangat bervariasi bergantung pada topik yang dibahas. Yang perlu diperhatikan dalam bagian ini adalah pengorganisasian isi yang dapat berupa fakta, konsep, prosedur, atau prinsip. Isi yang berbeda memerlukan penataan dengan urutan yang berbeda pula.

6. Penutup

Istilah penutup digunakan sebagai judul bagian akhir dari sebuah artikel nonpenelitian jika isinya berupa catatan akhir atau yang sejenisnya. Namun apabila bagian akhir berisi kesimpulan hasil pembahasan sebelumnya, maka istilah yang dipakai adalah kesimpulan. Pada bagian akhir ini dapat juga ditambahkan saran atau rekomendasi.

Untuk artikel hasil penelitian, bagian penutup berisi kesimpulan dan saran yang memaparkan ringkasan dari uraian yang disajikan pada bagian hasil dan pembahasan. Kesimpulan diberikan dalam bentuk uraian verbal, bukan numerikal. Saran disusun berdasarkan kesimpulan yang telah dibuat. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, atau pengembangan teoretis, atau penelitian lanjutan.

7. Daftar Rujukan/Pustaka

Daftar rujukan berisi daftar dokumen yang dirujuk dalam penyusunan artikel. Semua bahan pustaka yang dirujuk yang disebutkan dalam batang tubuh artikel harus disajikan dalam daftar rujukan dengan urutan alfabetis. Gaya selingkung dalam menyusun daftar pustaka bisa bervariasi, bergantung pada disiplin ilmu yang menjadi payung artikel ilmiah anda atau jurnal yang akan memuat artikel anda. Bidang Pendidikan atau Psikologi sering menggunakan format APA (*American Psychological Association*), sedangkan disiplin ilmu Sejarah menggunakan *Turabian Style* atau *Chicago Manual*, dan bidang Bahasa dan Sastra menggunakan MLA (*Modern Language Association*). Apapun gaya yang anda gunakan, pastikan bahwa gaya penulisan anda konsisten dan sesuai dengan format yang ditetapkan oleh jurnal/media yang akan menampung tulisan anda. Untuk itu, anda perlu mencermati lebih dahulu format seperti apa yang harus anda ikuti sebelum mulai menulis/menyunting artikel ilmiah anda. Secara umum, yang dicantumkan dalam rujukan (berupa buku) adalah: nama pengarang, tahun penerbitan, judul, kota tempat penerbitan, dan nama penerbitnya.

Latihan

1. Bedakan artikel hasil penelitian dengan artikel nonpenelitian dari dimensi isi artikel.
2. Bagian terpenting dari artikel hasil penelitian adalah pembahasan. Apa saja yang seharusnya disajikan dalam pembahasan?



3. Berdasarkan prosedur pemecahan masalah, ada dua jenis makalah ilmiah, apa sajakah? Buatlah perbedaan antara keduanya.
4. Bagaimana aturan yang harus diikuti dalam menyusun Daftar Pustaka?
5. Jelaskan sistematika sebuah laporan PTK.
6. Diberikan informasi tentang hasil penelitian/kasus pembelajaran, peserta dapat merumuskan bagian-bagian tertentu dari sebuah artikel.

BAB V

MATERI MATEMATIKA

A. Sejarah dan Filsafat Matematika

1. TUJUAN

Setelah mempelajari materi ini peserta diharapkan dapat:

- a. Memahami perkembangan filsafat Matematika (SMP/SMA/SMK)
- b. Menjelaskan proses penemuan rumus barisan atau deret (SMP)

2. URAIAN MATERI

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sangat membantu pekerjaan manusia di berbagai bidang termasuk pendidikan. Dengan adanya TIK guru akan terbantu dalam mengerjakan tugas-tugasnya seperti membuat perencanaan pembelajaran, melaksanakan pembelajaran, mengevaluasi hasil pembelajaran, hingga menindaklanjuti hasil pembelajaran. Dalam perencanaan pembelajaran guru dapat memperkaya materi yang akan disampaikan dengan mencari informasi dengan bantuan internet. Pada saat pelaksanaan pembelajaran, guru dapat menggunakan komputer dan perangkatnya sebagai media sehingga materi pelajaran dapat disajikan dengan lebih menarik. Agar dalam mengevaluasi hasil pembelajaran lebih cepat dan tepat guru dapat memanfaatkan program-program yang ada di komputer.

Walaupun peran TIK dalam pembelajaran cukup besar namun peran guru tidak dapat digantikan. Oleh karena itu guru hendaknya menguasai TIK agar dapat menjalankan tugas-tugasnya dengan mudah dan cepat namun tetap dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Guru tidak harus mempelajari semua program komputer namun cukuplah beberapa aplikasi dasar seperti pengolah kata, pengolah angka, penyajian presentasi, dan penggunaan internet.

2.1 Mengapa guru perlu Memahami Filsafat dan Sejarah Matematika

Filsafat matematika dan sejarah matematika merupakan materi yang tidak populer di kalangan matematikawan maupun guru matematika. Membicarakan keduanya dianggap menghabiskan

waktu, sia-sia, dan tidak berguna. Anggapan umum mempelajari filsafat matematika tidak diperlukan karena dengan mempelajari cabang-cabang matematika, seperti teori bilangan, aljabar, kalkulus, statistik, maupun kombinatorik secara tidak langsung telah mempelajari apa sesungguhnya matematika itu.

Kesulitan-kesulitan dan permasalahan-permasalahan dalam belajar matematika lebih karena kelemahan-kelemahan terhadap konsep-konsep prasyarat, kerumitan pemahaman prinsip-prinsip atau dalil-dalil tertentu, dan kelemahan terhadap logika struktur matematika yang ketat (rigor). Bukan dipengaruhi kelemahan terhadap filsafat matematika. Dengan demikian yang dipelajari atau diperlukan hanya aspek-aspek pragmatis matematika bukan hal-hal yang filosofis maupun sejarah.

Anggapan berikutnya tuntutan mempelajari filsafat dan sejarah matematika tidak tercantum dalam struktur kurikulum tingkat sekolah dasar, menengah, maupun perguruan tinggi. Di perguruan tinggi seandainya terdapat matakuliah tersebut hanya merupakan mata kuliah pilihan saja. Padahal kalau direnungkan kembali terutama bagi guru matematika dengan mempelajari kedua tema tersebut akan memberikan kepuasan tersendiri.

Dengan mengenal dan memahami filsafat matematika paling tidak memperoleh manfaat sebagai berikut.

1. Menambah keyakinan bagi guru bahwa memahami matematika tidak sekedar aspek-aspek pragmatisnya saja, tetapi filosofis. Pandangan guru terhadap apa sebenarnya matematika akan memberi dampak bagaimana seharusnya matematika dipelajari dan diajarkan, serta bagaimana cara mengajarkannya. Hubungan keyakinan antara matematika dan pengajaran serta pembelajarannya dijelaskan Goos, et.al (2007) berikut.

| Keyakinan terhadap Matematika | Keyakinan terhadap pengajaran matematika | Keyakinan terhadap pembelajaran matematika |
|--|---|---|
| Instrumentalis: Matematika sebagai suatu seperangkat alat dari fakta-fakta, aturan-aturan, dan | Menfokuskan isi dengan penekanan pada kinerja | Ketuntasan keterampilan, penerimaan yang pasif terhadap pengetahuan |

| | | |
|---|--|---|
| keterampilan keterampilan | | |
| Platonis: Matematika sebagai suatu bodi statis yang absolut dan pengetahuan yang pasti dan abstrak. | Menfokuskan isi dengan menekankan pada pemahaman | Konstruksi aktif dari pemahaman |
| Pemecahan masalah: Matematika sebagai sesuatu yang dinamis dan hasil kreasi manusia | Menfokuskan pada pebelajar | Eksplorasi otonom dari keinginan/minat sendiri. |

2. Memberi apresiasi terhadap perkembangan dan pemikiran-pemikiran dalam matematika. Mempelajari apa sebenarnya matematika merupakan apresiasi terhadap matematika sebagai buah budi dan karya manusia dari tahun ke tahun, maupundari peradaban ke peradaban. Manfaat matematika di zaman teknologi dan informasi saat ini berkembang adalah akibat perbedaan-perbedaan pandangan ahli masa lalu. Matematika adalah peradaban universal yang tidak diperuntukkan suatu kelompok atau masa tertentu.
3. Perjalanan pemikiran hakiki manusia tentang matematika dapat memberi inspirasi untuk memunculkan ide-ide kreatif membngun matematika yang lebih berguna dan menopang kehidupan manusia. Matematika mungkin dipandang sebagai objek yang lepas dari realitas hanya ide-ide abstrak dalam pemikiran. Tetapi kondisi demikian dan dengan kebebasan kerja pikir manusia yang tak terbatas memungkinkan inspirasi-inspirasi berbeda berkembang. Inspirasi tidak lazim seperti ide-ide geometri Non Euclid maupun Zadeh tentang logika dan himpunan kabur (Fuzzy) menjadi suatu keniscayaan.

Sedang mempelajari sejarah matematika, menurut Panasuk & Horton (2012) akan memberikan manfaat, yaitu (1) sejarah memberikan suatu latar belakang untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang evolusi konsep-konsep matematika, (2) memahami tentang bagaimana dan mengapa konsep-konsep dasar dikembangkan melalui kerja keras bertahun-tahun dapat memberi

kesempatan melacak perkembangan intelektual manusia, serta melihat bahwa matematika ditempatkan sebagai aspek praktis yang membantu manusia, (3) mempelajari sejarah dapat meningkatkan minat siswa dan memberi pengaruh sikap positif terhadap matematika. Sedang Swetz (dalam Panasuk & Horton, 2012) mengatakan bahwa sejarah matematika memberikan bantuan manusia mencari akar-akar dan landasan konsep-konsep tertentu. Hal tersebut menghubungkan matematika dengan manusia dan kebutuhannya, sehingga konsep-konsep tersebut tampak manusiawi bukan hal yang mistik.

Dalam pembelajaran matematika di kelas, sejarah matematika dapat berperan sebagai motivasi dan menarik minat siswa mempelajari konsep tertentu. Guru yang mengajar dengan menceritakan sejarah dari suatu konsep memungkinkan memberi dampak positif bagi siswa. Sejarah juga dapat menjadi sumber dalam membangun konsep tertentu. Sejarah dijadikan tema yang memungkinkan siswa melakukan aktifitas-aktifitas sehingga seakan menemukan konsep itu kembali. Selain itu, sejarah matematika dapat menjadi tema-tema untuk latihan-latihan penguatan suatu konsep dan pemecahan masalah, karena banyak ide-ide penyelesaian yang saat ini tidak populer atau tidak digunakan lagi.

2.2 Apakah Filsafat itu

Filsafat merupakan suatu ilmu yang sudah lama berkembang, bahkan sebelum munculnya ilmu itu sendiri. Filsafat membahas ilmu itu sendiri. Awalnya, filsafat itu menelaah semua cabang pengetahuan, namun dengan berkembangnya pengetahuan ilmiah manusia, maka cabang-cabang pengetahuan itu memisahkan sendiri menjadi bidang-bidang yang terpisah, seperti ilmu kedokteran, hukum, matematika, fisika, biologi, kimia, atau ekonomi.

Filsafat dikatakan "the great mother of sciences" , seperti disebutkan Francis Bacon seorang filsuf zaman Renaissance dari Inggris (The, 1999). Dengan demikian semua ilmu termasuk matematika asal usulnya dianggap merupakan bagian dari filsafat. Pendapat berbeda mengatakan bahwa geometri sebagai cabang dari matematika berkembang bersamaan dengan filsafat atau dikatakan "the twin sisters (saudara kembar)". Keduanya lahir dari pikiran Thales (640-546 sebelum Masehi) di Miletus sekarang pantai barat negara Turki (The, 1999).

Filsafat merupakan suatu kajian yang umum terhadap masalah-masalah mendasar, seperti hal-hal yang berkaitan dengan eksistensi, pengetahuan, nilai-nilai, alasan-alasan, pemikiran, dan bahasa. Filsafat membahas permasalahan-permasalahan dengan telaah kritis menggunakan pendekatan umum yang sistematis, dan berdasar argumen-argumen rasional. Kata "Filsafat" atau *philosophy* dari Bahasa Yunani, yaitu φιλοσοφία (*philosophia*), yang berarti "mencintai kebijaksanaan atau kearifan".

Pertanyaan "apakah filsafat itu?" merupakan pertanyaan filsafati yang tidak ada kesatuan atau bahkan bertentangan satu sama lain dalam jawabannya (The, 2004). Setiap filsuf terkemuka dan sesuai aliran filsafatnya memberikan definisi yang berlainan sesuai dengan aspek-aspek yang menjadi pusat kajiannya. Misalkan seorang filsuf yang berpandangan dunia akan menyatakan filsafat adalah suatu pemikiran rasional tentang pandangan dunia dalam kehidupan manusia. Sedang filsuf yang menitikberatkan pada segi bahasa akan menegaskan bahwa filsafat adalah analisis kebahasaan untuk mencapai kejelasan makna dari kata-kata dan konsep-konsep.

Filsafat atau *philosophy* berasal dari akar kata *philos* (*philia*, cinta) dan *sophia* (kearifan) yang berarti cinta kearifan. Kata *philosophia* dikemukakan awalnya oleh Pythagoras (572-497 sebelum masehi) dan dia menyebut dirinya sebagai "philosophos" (pecinta kearifan). Kearifan sesungguhnya hanyalah dimiliki oleh Tuhan, sehingga dia menyatakan sebagai pecinta kearifan, bukanlah orang yang arif. Pythagoras mengembangkan aliran filsafat Pythagoreanisme yang bersifat metafisik dengan mengatakan bahwa bilangan merupakan intisari dari semua benda maupun dasar pokok sifat-sifat benda. Gejala-gejala alam merupakan pengungkapan inderawi dari perbandingan-perbandingan matematik. Dalilnya berbunyi "bilangan mengatur jagad raya (number rules the universe)".

Aliran filsafat alam semesta diungkapkan oleh Thales (640-546 sebelum Masehi) mengatakan filsafat adalah suatu penelaahan terhadap alam semesta untuk mengetahui asal mulanya, unsur-unsurnya, dan kaidah-kaidahnya. Socrates (469-399 sebelum Masehi) seorang filsuf moral mengatakan filsafat adalah suatu peninjauan diri yang bersifat reflektif atau perenungan terhadap asas-asas kehidupan yang adil dan bahagia. Menurutnya pengetahuan adalah kebajikan

dan kebajikan adalah kebahagiaan. Plato (427-347 sebelum Masehi) mengubah pandangan pengertian kearifan (*sophia*) yang bersifat praktis menjadi pemahaman intelektual. Dalam karyanya "*Republic*" menegaskan bahwa filsuf adalah pencinta pandangan tentang kebenaran (*vision of truth*). Filsafat dikatakan sebagai pencarian yang bersifat spekulatif atau perekaan terhadap pandangan tentang kebenaran. Filsafat Plato digolongkan sebagai filsafat spekulatif. Aristoteles (384-322 sebelum Masehi) mengatakan kearifan merupakan kebajikan tertinggi dan *philosophia* merupakan padanan dari "*episteme*", yaitu suatu kumpulan teratur pengetahuan rasional mengenai sesuatu objek yang sesuai. Dia memberi definisi terhadap *prote philosophia* (filsafat pertama) sebagai ilmu tentang asas-asas pertama dan sebagai suatu ilmu yang menyelidiki keberadaan sebagai keberadaan dan ciri-ciri yang tergolong pada objek itu berdasarkan sifat alaminya.

Aliran filsafat Stoicisme berdasar pada suatu sistem etika untuk mencapai kebahagiaan dalam diri masing-masing orang dengan mengusahakan keselarasan antara manusia dan alam semesta. Keselarasan tersebut tercapai jika hidup sesuai alam, yaitu mengikuti petunjuk akal dan hukum alam dari "*logos*". Dalam pandangan ini, filsafat adalah suatu pencarian terhadap asas-asas rasional yang mempertalikan alam semesta dan kehidupan manusia dalam suatu kebulatan tunggal yang logis. Tokoh filsafat ini adalah Cicero seorang filsuf Romawi Kuno. Dalam bukunya "*De Natura Deorum*" dikatakan filsafat adalah ibu dari semua pengetahuan dan filsafat diartikan sebagai *ars vitae* (the art of life) yaitu pengetahuan kehidupan.

Pada abad tengah di Eropa, filsafat dianggap sebagai pelayan teologia, yakni sebagai suatu sarana untuk menetapkan kebenaran-kebenaran mengenai Tuhan yang dapat dicapai oleh akal manusia. Thomas Aquinas (1225-1274) yang alirannya dinamakan filsafat Thomisme menyatukan secara sistematis ajaran teologi gereja Katolik dengan filsafat Aristoteles. Menurutnya, kebenaran teologis yang diterima oleh kepercayaan melalui wahyu tidak dapat ditentang oleh suatu kebenaran filsafati yang dicapai akal manusia. Sehingga seorang filsuf dapat bebas melakukan penyelidikan dengan metode-metode rasional, asalkan simpulan-simpulannya tidak bertentangan dengan kebenaran teologi. Francis Bacon (1561-1626) mengembangkan

metode induktif berdasarkan pengamatan dan percobaan untuk menemukan kebenaran dalam berbagai bidang pengetahuan.

Pengertian-pengertian filsafat itu demikian banyaknya sehingga perlu memilih salah satu pandangan sesuai dengan bidang ilmu yang terkait dengan filsafat itu sendiri. Menurut Suriasumantri (2003), filsafat diartikan sebagai suatu cara berpikir yang radikal dan menyeluruh dan mengupas sesuatu yang sedalam-dalamnya.

Secara umum untuk pembahasan ini, filsafat diartikan sebagai suatu kajian yang kritis dan rasional untuk menjawab pertanyaan tentang sesuatu yang menyeluruh, mendalam, dan mendasar. Filsafat berkaitan dengan ilmu. Ilmu merupakan kumpulan pengetahuan yang mempunyai ciri-ciri tertentu yang membedakan dengan pengetahuan-pengetahuan lainnya (Suriasumantri, 2003). Ciri-ciri keilmuaan itu didasarkan pada jawaban yang diberikan ilmu tersebut terhadap ketiga pertanyaan yang mendasar.

Pertanyaan pertama merupakan pertanyaan yang terkait dengan *ontologi*. Ontologi membahas tentang apa ilmu itu atau menyangkut eksistensi ilmu. Pertanyaan kedua terkait dengan *epistemologis* (*teori pengetahuan*), yaitu bagaimana cara mendapatkan pengetahuan itu. Sedang pertanyaan ketiga menyangkut *axiologi* (*teori tentang nilai*), yaitu tentang apa nilai kegunaan ilmu itu. Contoh yang terkait dengan ontologi, misalkan agama merupakan ilmu yang membahas hal-hal di luar jangkauan manusia. Biologi membahas pengetahuan yang bersifat empirik dan terkait dengan makhluk hidup. Contoh yang terkait epistemologis, misalkan agama diperoleh melalui telaah-telaah didasarkan pada wahyu ilahi. Sedang Biologi didasarkan pada metode keilmuan yang ilmiah yang bersifat empiris. Logika atau matematika didasarkan pada logika deduktif untuk menurunkan pengetahuan-pengetahuan baru dari pengetahuan-pengetahuan sebelumnya yang sudah diketahui. Contoh yang terkait dengan axiologi, misalkan agama berguna untuk mengembangkan moral, akhlaq, atau keyakinan seseorang, sehingga ia mendapatkan ketentrangan batin dan kebahagiaan.

Selanjutnya terkait dengan bidang matematika akan dibahas apakah sebenarnya filsafat matematika itu?

2.3 Apakah Matematika itu

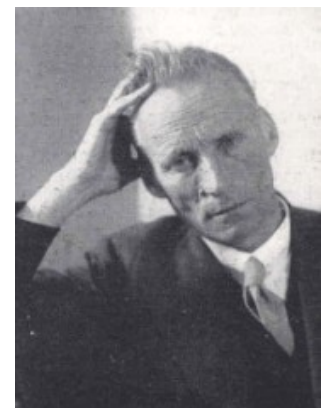
Dalam memahami hakekat matematika yang populer terdapat 3 aliran, yaitu logisisme, formalisme, dan intusionisme. Logisisme dikembangkan oleh filsuf Inggris Bertrand Arthur William Russell (1872-1970) pada tahun 1903. Prinsipnya menjelaskan bahwa matematika semata-mata merupakan deduksi-deduksi dengan prinsip-prinsip logika. Matematika dan logika merupakan bidang yang sama, karena seluruh konsep-konsep dan teorema-teorema diturunkan dari logika.

Aliran berikutnya adalah formalisme dengan tokohnya David Hilbert (1862-1943) dari Jerman. Menurut pandangannya sifat alami matematika adalah sebagai sistem lambang yang formal. Matematika berhubungan dengan sifat-sifat struktural dari simbol-simbol dan proses pengolahan terhadap lambang-lambang itu. Simbol-simbol dianggap mewakili pelbagai sasaran yang menjadi objek matematika. Bilangan misalkan dipandang sebagai sifat-sifat struktural yang paling sederhana. Dengan simbol abstrak yang dilepaskan dari suatu sifat tertentu dan hanya bentuknya saja, aliran ini berusaha menyelidiki berbagai sistem matematika. Menurut pandangan aliran ini matematika merupakan ilmu tentang sistem-sistem formal.



David Hilbert (1862-1943)
Tokoh Matematika
Formalisme

Berlawanan dengan aliran formalisme, aliran intusionisme dipelopori oleh ahli matematika Belanda Luitzen Egbertus Jan Brouwer (1881-1966). Pandangannya bahwa matematika adalah sama dengan bagian eksak dari pemikiran manusia. Ketepatan dalil-dalil matematika terletak pada akal manusia (human intellect) dan tidak pada simbol-simbol di atas kertas.



Egbertus Jan Brouwer (1881-1966)
Tokoh Matematika Intusionisme

Matematika didasarkan pada suatu ilham dasar (basic intuition) mengenai kemungkinan membangun sebuah barisan bilangan yang tak terhingga. Intuisi pada hakekatnya sebagai suatu aktivitas berpikir yang tak tergantung pada pengalaman, bebas dari bahasa simbolisme, serta bersifat objektif.

Dalam memandang apa itu matematika juga terdapat pemikiran, yaitu realisme terdiri dari pandangan platonis, empiris, dan monisme. Realisme matematis seperti pandangan realisme secara umum bahwa matematika merupakan entitas yang independen dari pikiran manusia. Manusia tidak menemukan (*invent*) matematika, tetapi menemukan kembali (*discovery*) konsep-konsep matematika. Dalam pandangan ini ada "segitiga" merupakan suatu entitas yang real bukan kreasi pikiran manusia. Banyak matematikawan yang memiliki pandangan seperti ini, misalkan [Paul Erdős](#) and [Kurt Gödel](#). Gödel menyakini bahwa realitas objektif matematis dapat diterima sebagai suatu cara yang analog dengan persepsi naluriah. Dalam pandangan ini platonisme menjelaskan bahwa entitas matematis adalah abstrak, tidak terbatas waktu atau sifat-sifat kausal, serta tidak berubah. Tokoh kelompok ini misalkan Plato atau Pythagoras. Empirisme adalah suatu bentuk realisme yang menolak matematika sebagai sifat a priori dalam segala hal. Dikatakan seseorang menemukan kembali fakta-fakta matematika dengan penelitian empiris, seperti penelitian-penelitian dalam ilmu lain. Pandangan ini bukan klasik tetapi ditemukan pada abad pertengahan. Menurut pandangan John Stuart Mill mengatakan " $2 + 2 = 4$ " bukan keluar dari ketidakpastian tetapi dapat dipelajari melalui observasi contoh-contoh dari pasangan-pasangan yang disatukan sehingga membentuk empatan. Monisme matematika memandang matematika tidak hanya merupakan objek yang ada, tetapi juga tidak ada. Pandangannya semua struktur matematika yang ada secara matematis juga ada secara fisik. Keberadaannya diterima secara objektif sebagai sesuatu yang "nyata" dalam dunia fisik.

Kelompok berikutnya yang sudah dijelaskan adalah logisme, formalisme, dan intusionisme. Pandangan yang berbeda adalah kelompok psikologis yang memandang kebenaran konsep-konsep

matematika berasal dari penjelasan fakta-fakta psikologis. Pandangan lain adalah konstruktivisme yang melibatkan prinsip-prinsip regulatif entitas matematis dapat dikonstruksi secara eksplisit. Matematika adalah suatu latihan intuisi manusia, bukan hanya suatu permainan simbol yang tidak bermakna.

Matematika sebenarnya memiliki pengertian yang beragam berdasar bidang keahlian matematikanya, sehingga cukup sulit untuk didapat pengertian tunggal. Akan tetapi bisa dirumuskan ciri-cirinya. Matematika sebagai ilmu memiliki ciri, yaitu (1) memiliki objek abstrak, (2) bertumpu pada kesepakatan, (3) berpola pikir deduktif, (4) memiliki simbol-simbol yang kosong arti, (5) memperhatikan semesta pembicaraan, dan (6) konsisten dalam sistemnya (Soedjadi, 2000).

2.4 Bagaimana Sejarah Bilangan

Sejarah matematika tidak lepas dari perkembangan bilangan. Operasi hitung mulai dipakai sejak masa 2000 sebelum Masehi di Mesir dan Babilonia. Penulisan sistem numerik dimulai dengan sistem hieroglifik di Mesir yang lebih menyederhanakan dari cara membuat turus-turus. Saat ini digunakan sistem desimal berbasis 10. Banyak topik yang berkembang terkait bilangan. Salah satu contoh topik yang digunakan dalam pembelajaran di SMP barisan dan deret, yaitu aritmetik dan geometrik.

Barisan matematika adalah barisan bilangan yang perbedaan tiap sukunya konstan. Misalkan barisan 3, 5, 7, 9, 11, 13, ... yang bedanya 2. Rumus suku ke- n dari barisan aritmetik adalah

$a_n = a_1 + (n - 1)d$, d adalah beda dan a_1 adalah suku pertama.

Deret dari barisan aritmetika adalah jumlah terhingga dari suku-suku barisan.

Rumus deret aritmetika dinyatakan berikut.

$$S_n = a_1 + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) + \cdots + (a_1 + (n - 2)d) + (a_1 + (n - 1)d)$$

$$S_n = (a_n - (n - 1)d) + (a_n - (n - 2)d) + \cdots + (a_n - 2d) + (a_n - d) + a_n.$$

Dengan menjumlahkan keduanya diperoleh,

$$2S_n = n(a_1 + a_n).$$

Sehingga didapat:

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n).$$

Bentuk lain adalah : $a_n = a_1 + (n - 1)d$.

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n - 1)d].$$

Metode ini ditemukan oleh [Aryabhata](#), pada 499 AD seorang matematikawan dan astronomer dari India dalam bukunya [Aryabhatiya](#).

Barisan geometri terdapat pada buku VIII dan IX dari Euclid, yaitu *Element*. Pada *Elements*, buku IX, barisan geometri adalah 1, 2, 4, 8, 16, 32, ... (atau dalam sistem numerik biner 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, ...). Pada buku IX, proposisi 36 membuktikan bahwa jumlah suku ke-n dari bilangan-bilangan prima adalah bilangan sempurna. Sebagai contoh 5 suku pertama dari deret $1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$, adalah bilangan prima.

Secara singkat pemikiran tentang barisan maupun deret geometri sebenarnya sejak pada masa Yunani dan saat ini kembali diajarkan lagi.

B. LOGIKA DAN HIMPUNAN

Tujuan

Agar peserta dapat memahami logika dan himpunan. Untuk logika, peserta pelatihan diharapkan dapat memahami kalimat terbuka, pernyataan, tanda hubung kalimat, serta premis dan argument. Untuk himpunan, peserta diharapkan dapat memahami himpunan, anggota himpunan, macam-macam himpunan, dan relasi antar himpunan.

1. LOGIKA

Logika seringkali didefinisikan sebagai ilmu untuk berpikir dan menalar (sehingga didapatkan kesimpulan yang absah). Ditinjau dari perkembangannya, logika merupakan salah satu cabang filsafat yang mempelajari aturan-aturan cara menalar yang benar. Logika membantu mengatur pemikiran kita, untuk memisahkan hal yang benar dari yang salah. Pengetahuan tentang bagaimana menggunakan logika dapat membantu kita menghindari salah penafsiran, dan meningkatkan keahlian kita dalam berpikir analitis.

Belajar logika dapat meningkatkan kemampuan menalar kita, karena dengan belajar logika:

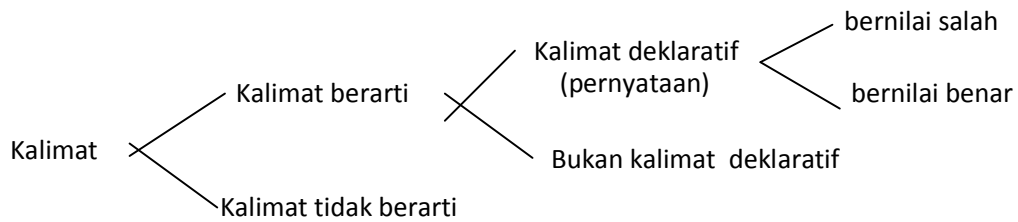
- a. kita mengenali dan menggunakan bentuk-bentuk umum tertentu dari cara penarikan konklusi yang absah, dan menghindari kesalahan-kesalahan yang biasa dijumpai.
- b. kita dapat memperpanjang rangkaian penalaran itu untuk menyelesaikan problem-problem yang lebih kompleks.

Segi teoritis, belajar logika tidak hanya belajar bagaimana menalar dengan benar, melainkan juga mengenal bentuk-bentuk penarikan kesimpulan yang absah (dan bentuk lainnya yang tidak absah). Dalam melakukan penalaran atau penarikan kesimpulan, kita akan menggunakan beberapa kalimat atau pernyataan dalam prosesnya. Untuk itu, berikut ini akan dibahas tentang beberapa macam kalimat yang digunakan dalam penalaran logika.

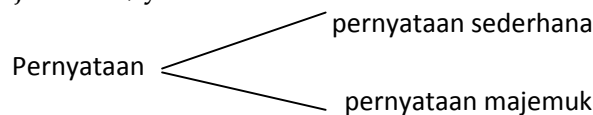
a. Kalimat dan pernyataan

Sebelum membahas tentang pernyataan, akan kita bahas terlebih dahulu apa yang disebut *kalimat*. **Kalimat** adalah rangkaian kata yang disusun menurut tata bahasa dan mengandung arti. Dalam logika matematik hanya dibicarakan kalimat-kalimat yang berarti menerangkan (kalimat deklaratif), yang juga disebut **pernyataan**. Pernyataan mungkin bernilai benar saja atau bernilai salah saja. Benar atau salahnya sebuah pernyataan disebut nilai kebenaran pernyataan itu, dan ditentukan oleh realitas yang dinyatakannya atau kesepakatan terdahulu. Logika yang akan kita bahas adalah **logika matematik dua nilai**, yaitu nilai BENAR (B) dan nilai SALAH (S).

Menurut jenisnya, suatu kalimat secara sederhana dapat dibagi seperti di bawah ini:



Menurut komponen-komponen yang membentuknya, pernyataan dibagi menjadi dua, yaitu:



Pernyataan yang hanya menyatakan pikiran tunggal dan tidak mengandung kata hubung kalimat disebut **pernyataan sederhana** atau **pernyataan primer** atau **pernyataan atom**. Sedangkan pernyataan yang terdiri atas satu atau lebih pernyataan sederhana dengan bermacam-macam kata hubung kalimat disebut **pernyataan majemuk** atau **pernyataan komposit**.

Nilai kebenaran suatu pernyataan majemuk ditentukan oleh nilai kebenaran setiap pernyataan sederhana yang dikandungnya dan cara menghubungkan pernyataan-pernyataan sederhana itu, dan bukan oleh keterkaitan isi pernyataan-pernyataan sederhana tersebut.

Dalam logika matematika, suatu pernyataan umumnya disimbolkan dengan huruf kecil **a, b, c, ...** atau **p, q, r, ...** atau kadangkala digunakan huruf besar **A, B, C, ...** atau **P, Q, R, ...**, sedangkan nilai **benar** disimbolkan "B" atau "1 (satu)" dan nilai **salah** disimbolkan dengan "S" atau "0 (nol)".

b. Variabel, konstanta, dan parameter

Variabel adalah simbol yang menunjukkan suatu anggota yang belum spesifik dalam semesta pembicaraan. **Konstanta** adalah simbol yang menunjukkan anggota tertentu yang sudah spesifik dalam semesta pembicaraan. Sedangkan **parameter** adalah variabel penghubung antara beberapa variabel.

Perhatikan contoh kalimat matematika: " $4 + x = 9$ ". Pada kalimat tersebut **4** dan **9** adalah konstanta, sedangkan **x** adalah variabel. Selanjutnya perhatikan contoh kalimat matematika: $x = r \cos t$, $y = r \sin t$, $x^2 + y^2 = r^2$. Pada contoh tersebut **x** dan **y** adalah **variabel-variabel**, **t** adalah variabel penghubung antara **x** dan **y**, dan **t** adalah **parameter**, sedangkan **r** adalah **konstanta**.

c. Kalimat terbuka dan kalimat tertutup

Kalimat terbuka adalah kalimat yang belum/tidak dapat ditentukan nilai kebenarannya. Dalam matematika, kalimat terbuka bisa berbentuk **persamaan** (kalimat terbuka yang menggunakan tanda "=") atau berbentuk

pertidaksamaan (kalimat terbuka yang menggunakan tanda \neq , $<$, $>$, \leq , atau \geq).

Contoh:

- 1) $x + 5 = 8$, kalimat terbuka yang berbentuk **persamaan**
- 2) $x^2 - 3 < 6$, kalimat terbuka yang berbentuk **pertidaksamaan**
- 3) Tadi malam seseorang telah masuk rumah pak Budi dengan mengobrak-abrik seluruh isi rumahnya.

Kalimat tertutup adalah kalimat yang sudah dapat ditentukan nilai kebenarannya (benar atau salah). Dalam matematika, kalimat tertutup bisa berbentuk **kesamaan** (kalimat tertutup yang menggunakan tanda "=") atau berbentuk **ketidaksamaan** (kalimat tertutup yang menggunakan tanda \neq , $<$, $>$, \leq , atau \geq).

Contoh:

- 1) $4 + 5 = 8$, kalimat tertutup yang berbentuk **kesamaan**, yang bernilai salah.
- 2) $5^2 + 3 \geq 10$, kalimat tertutup yang berbentuk **ketidaksamaan**, yang bernilai benar
- 3) Surabaya ibu kota Jawa Timur, **kalimat tertutup** yang bernilai benar
- 4) Kerajaan Singosari terletak di Jawa Tengah, **kalimat tertutup** yang bernilai salah.

d. Kata hubung kalimat

Dalam logika, dikenal beberapa kata hubung kalimat untuk membentuk pernyataan majemuk yang berasal dari satu atau lebih pernyataan sederhana. Ada lima macam kata hubung kalimat dalam logika, yaitu: *negasi*, *konjungsi*, *disjungsi*, *kondisional*, dan *bikondisional*. Berikut ini akan dibahas masing-masing kata hubung kalimat tersebut.

1) Negasi (Ingkaran atau penyangkalan)

Perhatikan pernyataan: "Ita adalah mahasiswa UNESA". Bagaimana negasi/ ingkaran pernyataan tersebut? Anda dengan mudah dapat menjawab: "Ita bukan mahasiswa UNESA". Jika pernyataan semula **bernilai benar** maka negasinya **bernilai salah**, dan sebaliknya.

Jadi, *negasi suatu pernyataan adalah pernyataan yang bernilai salah jika pernyataan semula benar, dan sebaliknya.*

Negasi pernyataan **p** disimbolkan sebagai: \bar{p} , $\neg p$, $\sim p$, atau $\sim p$.

Contoh:

- a) **p** : Jakarta ibu kota RI (benar)
 $\neg p$: Jakarta **bukan** ibu kota RI (salah)
- b) **q** : Sembilan adalah bilangan prima (salah)
 $\neg q$: Sembilan **bukan** bilangan prima (benar)

Tabel kebenaran untuk negasi adalah sebagai berikut.

| | |
|----------|-----------|
| p | ¬p |
| B | S |
| S | B |

2) Konjungsi

Perhatikan pernyataan: “*Fia anak yang rajin dan pandai*”, maka dalam pernyataan itu berarti: a) *Fia anak yang rajin*, dan

b) *Fia anak yang pandai*.

Pernyataan seperti “*Fia anak yang rajin dan pandai*” disebut pernyataan konjungsi. Jadi, jika dua buah pernyataan dihubungkan dengan “**dan**” adalah pernyataan majemuk yang disebut **konjungsi**. Kata hubung “**dan**” disimbolkan dengan “**∧**”. Konjungsi pernyataan **p** dan **q** ditulis **p ∧ q**, dan dibaca **p dan q**.

Seringkali dalam kehidupan sehari-hari tidak digunakan kata “**dan**”, tetapi digunakan kata-kata seperti: **tetapi, sedangkan, walaupun, baik ... maupun ...**, dan sebagainya.

Tabel kebenaran untuk konjungsi adalah sebagai berikut .

| | | |
|----------|----------|--------------|
| p | q | p ∧ q |
| B | B | B |
| B | S | S |
| S | B | S |
| S | S | S |

3) Disjungsi

Perhatikan dua pernyataan berikut:

a) “*Budi adalah mahasiswa UNESA atau seorang atlet sepak bola*”.

b) “*Saya lahir di Surabaya atau di Jombang*”.

Jika kita lihat kedua pernyataan tersebut, maka kita bisa melihat bahwa kedua pernyataan tersebut mempunyai kesamaan dan perbedaan.

Kesamaannya adalah kedua pernyataan tersebut mempunyai kata penghubung “**atau**” dan disebut **pernyataan disjuntif**.

Perbedaannya adalah pernyataan pertama terdiri dari dua pernyataan yang mungkin dua-duanya benar, sedangkan pernyataan kedua terdiri dari dua pernyataan yang tidak mungkin dua-duanya benar.

Pernyataan pertama merupakan contoh **disjungsi inklusif**, sedangkan pernyataan kedua merupakan contoh **disjungsi eksklusif**.

Disjungsi inklusif dua pernyataan **p** dan **q** ditulis **p ∨ q**, disjungsi eksklusif dua pernyataan **p** dan **q** ditulis **p ⊕ q**.

Tabel kebenaran untuk disjungsi inklusif dan eksklusif adalah sebagai berikut.

Disjungsi inklusif

| P | q | $p \vee q$ |
|---|---|------------|
| B | B | B |
| B | S | B |
| S | B | B |
| S | S | S |

Disjungsi eksklusif

| P | q | $p \vee\! \vee q$ |
|---|---|-------------------|
| B | B | S |
| B | S | B |
| S | B | B |
| S | S | S |

4) Kondisional

Perhatikan pernyataan: “**Jika** kamu rajin belajar, **maka** kamu lulus ujian”. Kalimat yang berbentuk “Jika maka” disebut kalimat **kondisional** atau **implikasi**. Pernyataan “**Jika p maka q**” ditulis sebagai “ **$p \rightarrow q$** ”.

Tabel kebenaran untuk kondisional atau implikasi adalah sebagai berikut.

Kondisional/Implikasi

| P | q | $p \rightarrow q$ |
|---|---|-------------------|
| B | B | B |
| B | S | S |
| S | B | B |
| S | S | B |

Dalam implikasi “ **$p \rightarrow q$** ”

p disebut **hipotesis** atau **anteseden**

q disebut **konklusi** atau **konsekuen**.

5) Konvers, Invers dan Kontraposisi

Perhatikan suatu implikasi: “*Jika kamu rajin belajar maka kamu lulus ujian*”. Jika pernyataan tersebut bernilai benar, bagaimana nilai kebenaran pernyataan berikut ini?

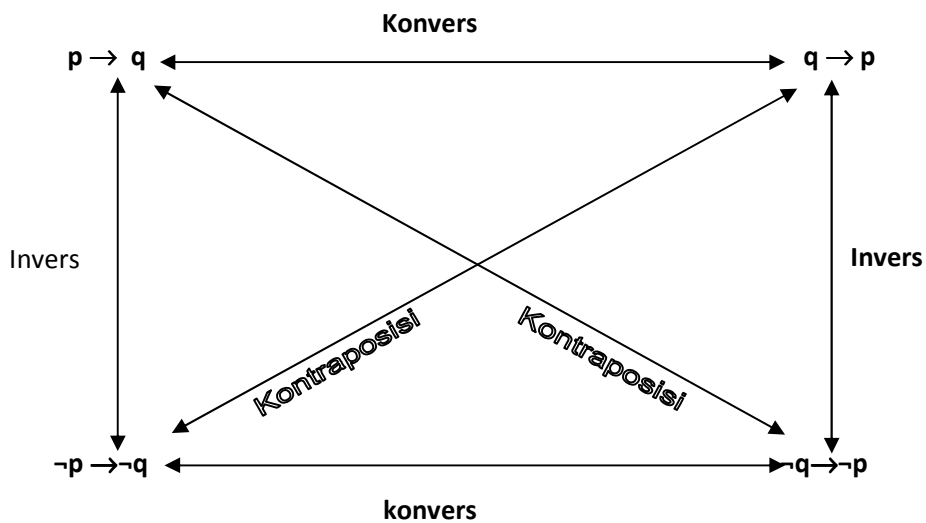
- Jika kamu lulus ujian maka kamu rajin belajar
- Jika kamu tidak rajin belajar maka kamu tidak lulus ujian
- Jika kamu tidak lulus ujian maka kamu tidak rajin belajar

Cobalah cek dengan menggunakan tabel kebenaran!

Bilamana implikasi “*Jika kamu rajin belajar maka kamu lulus ujian*” disimbolkan dalam bentuk **$p \rightarrow q$** , maka kalimat 1, 2, dan 3 di atas dapat disimbolkan menjadi:

- $q \rightarrow p$** yang disebut **konvers** dari implikasi **$p \rightarrow q$** .
- $\neg p \rightarrow \neg q$** yang disebut **invers** dari implikasi **$p \rightarrow q$** .
- $\neg q \rightarrow \neg p$** yang disebut **kontraposisi** dari implikasi **$p \rightarrow q$** .

Hubungan antara implikasi, konvers, invers, dan kontraposisi dapat ditunjukkan dengan skema berikut ini.



Sekarang perhatikan pernyataan “Jika segitiga ABC samakaki maka kedua sudut alasnya sama besar”. Bagaimana konvers, invers dan kontraposisi dari pernyataan tersebut? Tentukan nilai kebenarannya dengan membuat tabel kebenaran masing-masing!

6) Bikondisional/Biimplikasi

Jika kita memiliki implikasi $p \rightarrow q$ bernilai benar dan $q \rightarrow p$ juga bernilai benar maka dapat dibentuk biimplikasi $p \leftrightarrow q$ yang juga bernilai benar.

Pernyataan $p \leftrightarrow q$ dibaca:

- p jika dan hanya jika q atau disingkat $p \text{ jhj } q$
- p bila dan hanya bila q atau disingkat $p \text{ bhb } q$
- p syarat perlu dan cukup untuk q
- q syarat perlu dan cukup untuk p
- Jika p maka q dan jika q maka p .

Perhatikan pernyataan “Jika segitiga ABC samasisi maka ketiga sisinya sama panjang”. Implikasi tersebut bernilai benar. Selanjutnya perhatikan pernyataan “Jika ketiga sisi segitiga ABC sama panjang maka segitiga itu samasisi. Implikasi ini juga bernilai benar. Dengan demikian, biimplikasi “Segitiga ABC samasisi jika dan hanya jika ketiga sisinya sama panjang” juga bernilai benar.

Coba pikirkan, kapan biimplikasi $p \leftrightarrow q$ bernilai benar? Untuk menjawab itu, coba lengkapi tabel kebenaran berikut ini.

| p | q | $p \rightarrow q$ | $q \rightarrow p$ | $p \leftrightarrow q$ |
|-----|-----|-------------------|-------------------|-----------------------|
| B | B | .... | .... | .... |
| B | S | .... | .... | .... |
| S | B | .... | .... | .... |
| S | S | .... | .... | .... |

7) Kuantor

Kata “semua” atau “setiap” disebut kuantor umum atau kuantor universal dan disimbolkan dengan \forall atau (.). Jadi “semua x” ditulis $\forall x$ atau (x).

Kata “ada” atau “beberapa” disebut kuantor khusus atau kuantor eksistensial dan disimbolkan dengan \exists . Jadi “ada x” atau “beberapa x “ ditulis $\exists x$.

$\forall x$ dibaca untuk semua x berlakulah

$\exists x$ dibaca ada x sedemikian hingga

Perhatikan kalimat: “ $x + 3 = 5$ ” adalah suatu kalimat terbuka, atau kalimat yang belum dapat ditentukan nilai kebenarannya. Jika kita tambahkan kuantor pada kalimat tersebut diperoleh:

a) $\forall x . x + 3 = 5$, merupakan kalimat tertutup yang bernilai **salah**.

atau

b) $\exists x . x + 3 = 5$, merupakan kalimat tertutup yang bernilai **benar**.

Suatu kalimat terbuka dengan dua variabel dapat menjadi kalimat tertutup jika diberikan dua kuantor. Demikian juga kalimat terbuka dengan tiga variabel diperlukan tiga kuantor untuk menjadi kalimat tertutup, dan seterusnya.

Negasi pernyataan berkuantor

Negasi pernyataan “Semua manusia akan mati” adalah “Tidak benar bahwa semua manusia akan mati” atau “Beberapa manusia tidak akan mati”.

Negasi pernyataan “Beberapa manusia memakai baju putih” adalah “Tidak benar bahwa beberapa manusia memakai baju putih” atau “Semua manusia tidak memakai baju putih”.

Dengan demikian, jika dituliskan secara simbolik adalah:

$$\forall x p(x) \text{ negasinya } \exists x \neg p(x)$$

$$\exists x p(x) \text{ negasinya } \forall x \neg p(x)$$

$$\forall x \exists y p(x,y) \text{ negasinya } \exists x \forall y \neg p(x,y)$$

$$\exists x \forall y p(x,y) \text{ negasinya } \forall x \exists y \neg p(x,y)$$

Selanjutnya tentukan negasi dari setiap pernyataan berikut.

a) Semua peserta PLPG adalah guru atau pelaksana pendidikan.

b) Tidak semua peserta PLPG berasal dari Surabaya.

8) Premis dan Argumen

Premis adalah suatu pernyataan yang bernilai benar, dianggap benar atau disepakati kebenarannya. Premis dapat berupa: aksioma, hipotesis, definisi, dalil/teorema atau pernyataan yang sudah dibuktikan sebelumnya.

Argumen adalah kumpulan dari satu atau beberapa premis beserta kesimpulan/konklusinya yang diambil secara sah/valid.

Beberapa argumen dalam logika antara lain:

a) Modus Ponens

Premis 1 : $p \rightarrow q$
Premis 2 : p

Konklusi : $\therefore q$

Hal ini berarti: Jika diketahui $p \rightarrow q$ dan p benar, maka dapat disimpulkan q benar.

Contoh:

Premis 1 : Jika saya belajar, maka saya lulus ujian (*benar*)
Premis 2 : Saya belajar (*benar*)

Konklusi : Saya lulus ujian (*benar*)

b) Modus Tollens

Premis 1 : $p \rightarrow q$
Premis 2 : $\neg q$

Konklusi : $\therefore \neg p$

Contoh:

Premis 1 : Jika hari hujan, maka saya memakai jas hujan (*benar*)
Premis 2 : Saya tidak memakai jas hujan (*benar*)

Konklusi : Hari tidak hujan (*benar*)

c) Silogisme

Premis 1 : $p \rightarrow q$
Premis 2 : $q \rightarrow r$

Konklusi : $\therefore p \rightarrow r$

Contoh:

Premis 1 : Jika kamu benar, saya bersalah (*benar*)
Premis 2 : Jika saya bersalah, saya minta maaf (*benar*)

Konklusi : Jika kamu benar, saya minta maaf (*benar*)

d) Silogisme Disjungtif

Premis 1 : $p \vee q$
Premis 2 : $\neg q$

Konklusi : $\therefore p$

Contoh:

Premis 1 : Tim A atau Tim B yang menang dalam pertandingan ini (*benar*)
Premis 2 : Tim B tidak menang dalam pertandingan ini (*benar*)

Konklusi : Tim A menang dalam pertandingan ini (*benar*)

e) Konjungsi

Premis 1 : p
Premis 2 : q

Konklusi : $\therefore p \wedge q$

Contoh:

Premis 1 : Ifa lahir di Surabaya (*benar*)
Premis 2 : Ifa merupakan siswa SMA (*benar*)

Konklusi : Ifa lahir di Surabaya dan merupakan siswa SMA (*benar*)

f) Penyederhanaan

Premis : $p \wedge q$

Konklusi : $\therefore p$

$\therefore q$

Contoh:

Premis : 2 adalah bilangan prima yang genap (*benar*)

Konklusi : 2 adalah bilangan prima (*benar*)

2 adalah bilangan genap (*benar*)

g) Tambahan

Premis : p

Konklusi : $\therefore p \vee q$

$\therefore p \vee r$

$\therefore p \vee s$ dst

Contoh:

Premis : Budi seorang mahasiswa (*benar*)

Konklusi : Budi seorang mahasiswa atau anak orang kaya (*benar*)

Budi seorang mahasiswa atau anak yang pandai (*benar*)

Budi seorang mahasiswa atau anak yang rajin (*benar*)

2. HIMPUNAN

a. Pendahuluan

George Cantor (1845 – 1918) adalah seorang ahli Matematika bangsa Jerman yang pertama kali mengembangkan teori himpunan. Pada permulaannya konsep mengenai himpunan bertahun-tahun tidak diterima, tetapi baru tahun 1920 pendapatnya itu dipertimbangkan oleh para ahli matematika pada waktu itu.

Himpunan adalah konsep dasar semua cabang matematika. Secara intuitif, himpunan adalah kumpulan objek (konkrit atau abstrak) yang mempunyai syarat tertentu dan jelas.

Teori himpunan membantu kita dalam membandingkan himpunan-himpunan untuk melihat hubungan-hubungannya. Untuk menyelesaikan persamaan, menggambar grafik, mempelajari peluang atau kemungkinan, menjelaskan konsep-konsep atau gambar-gambar geometri akan lebih mudah dan sederhana bila kita menggunakan konsep dan bahasa himpunan.

b. Himpunan, anggota himpunan, dan notasi himpunan

Pada umumnya himpunan diberi nama dengan huruf besar, misalnya A, B, C, X, Y, Sedangkan anggota suatu himpunan biasanya dinyatakan dengan huruf kecil, misal a, b, c, x, y, . . .

Ada 3 cara untuk menyatakan suatu himpunan, yaitu dengan:

1) mendaftar anggota-anggotanya di antara 2 kurung kurawal

Misalnya $A = \{ 1, 2, 3, 4 \}$

2) menyatakan sifat-sifat yang dipenuhi

Misalnya $A =$ Himpunan empat bilangan asli yang pertama

3) menggunakan notasi pembentuk himpunan

Misalnya $A = \{ x \mid x \text{ adalah empat bilangan asli yang pertama} \}$

Jika x adalah anggota himpunan A , maka ditulis $x \in A$, sebaliknya jika x bukan anggota A , maka ditulis $x \notin A$.

Selanjutnya coba Anda kerjakan beberapa soal berikut ini.

- 1) Nyatakan himpunan di bawah ini dengan cara mendaftar.
 - a) $A =$ Himpunan bilangan cacah genap antara 20 dan 30
 - b) $B =$ Himpunan 6 bilangan asli yang pertama.
 - c) $C =$ Himpunan faktor dari 24.
 - d) $D =$ Himpunan kuadrat 5 bilangan asli yang pertama.
 - e) $E =$ Himpunan 7 bilangan cacah genap yang pertama.
- 2) Nyatakan himpunan berikut ini dengan kata-kata.
 - a) $A = \{ 6, 12, 18, 24, \dots \}$
 - b) $B = \{ 23, 29, 31, 37 \}$
 - c) $C = \{ 3, 5, 7, 9, 11 \}$
 - d) $D = \{ 0, 2, 4, \dots, 16 \}$
 - e) $E = \{ 1, 4, 9, 16, 25 \}$
- 3) Nyatakan himpunan berikut dengan notasi pembentuk himpunan.
 - a) $A = \{ 12, 13, 14, 15, \dots, 25 \}$
 - b) $B = \{ 11, 13, 17, 19, \dots \}$
 - c) $C =$ Himpunan bilangan cacah genap tidak lebih dari 50
 - d) $D =$ Himpunan bilangan ganjil antara 10 dan 20.
 - e) $E = \{ 4, 6, 8, 10, 12, 14 \}$

c. Himpunan kosong dan himpunan semesta

Himpunan kosong adalah himpunan yang tidak mempunyai anggota. Himpunan kosong biasanya dapat dinyatakan dengan notasi \emptyset atau $\{ \}$. Dengan notasi pembentuk himpunan himpunan kosong ditulis sebagai: $\{ x \mid x \neq x \}$. Contoh himpunan kosong misalnya A adalah himpunan manusia di bumi yang tingginya lebih dari 25 meter. Oleh karena itu, $A = \{ \}$. Coba anda cari contoh himpunan kosong yang lain.

Manakah di antara himpunan-himpunan berikut yang merupakan himpunan kosong dan manakah yang bukan himpunan kosong?

- 1) Himpunan orang tua mahasiswa yang usianya di bawah 15 tahun.
- 2) Himpunan bilangan bulat yang tidak ganjil dan tidak genap.
- 3) Himpunan bilangan prima yang genap.
- 4) Himpunan mahasiswa yang usianya tidak lebih dari 17 tahun.
- 5) Himpunan dosen yang tidak berkendaraan motor.

d. Himpunan berhingga dan tak berhingga

Suatu himpunan bisa berupa himpunan yang berhingga (finit) atau himpunan tak berhingga (infinif). Secara intuitif, suatu himpunan dikatakan berhingga jika kita membilang banyak anggota yang berbeda dalam himpunan itu, proses membilang yang kita lakukan akan berakhir. Himpunan yang tidak memenuhi syarat itu disebut himpunan tak berhingga. (Proses yang kita lakukan untuk membilang banyaknya anggota tersebut tidak akan berakhir).

Sebagai contoh, himpunan bilangan pada jam delapanan adalah finit, sedangkan himpunan bilangan asli adalah himpunan infinit. Termasuk himpunan **berhingga** atau **tak berhingga**, masing-masing himpunan berikut?

- 1) Himpunan buku dalam satu lemari.
- 2) Himpunan pasir di gerobak
- 3) Himpunan rumah penduduk di desaku
- 4) Himpunan rambut di kepalaku
- 5) Himpunan penduduk di Padang
- 6) Himpunan bilangan cacah.

e. Relasi Antar Himpunan

1) Himpunan yang saling lepas

Dua himpunan A dan B dikatakan saling lepas (ditulis $A \cap B = \emptyset$) jika dan hanya jika kedua himpunan itu tidak kosong dan tidak mempunyai anggota yang sama. Sebagai contoh, himpunan bilangan ganjil dan himpunan bilangan genap adalah dua himpunan yang saling lepas. Sedangkan himpunan bilangan asli dan himpunan bilangan prima tidak saling lepas, karena kedua himpunan itu mempunyai anggota persekutuan, yaitu 2.

2) Himpunan yang berpotongan

Dua himpunan A dan B dikatakan berpotongan (ditulis $A \cap B \neq \emptyset$) jika dan hanya jika ada anggota A yang menjadi anggota B. Sebagai contoh, jika $A = \{x \mid x^2 + 3x + 2 = 0\}$ dan $B = \{x \mid x^2 - x - 6 = 0\}$ maka A dan B berpotongan; karena $A = \{-1, -2\}$ dan $B = \{3, -2\}$ yang berarti ada anggota A yang juga menjadi anggota B yaitu -2.

3) Himpunan bagian (subset)

Himpunan A dikatakan himpunan bagian B (*subset* B) jika dan hanya jika setiap anggota A menjadi anggota B. Relasi ini dinyatakan dengan notasi $A \subset B$. Sebagai contoh, jika B = Himpunan bilangan bulat dan Q = Himpunan bilangan rasional, maka $Q \subset B$. Jika A subset B juga ditulis $B \supset A$, dibaca B *superset* A atau B memuat A. Jika A bukan subset B maka ditulis $A \not\subset B$.

Ada beberapa buku yang membedakan antara *subset* (disimbolkan \subseteq) dan *proper subset* (himpunan bagian murni/sejati) yang disimbolkan sebagai \subset . *Proper subset* didefinisikan sebagai berikut: A adalah *proper subset* B jika

dan hanya jika setiap anggota A adalah juga anggota B dan sedikitnya ada satu anggota B yang bukan anggota A. Dalam buku ini tidak dibedakan antara *subset* dan *proper subset*.

4) Himpunan yang sama

Himpunan A dan himpunan B adalah sama (ditulis $A = B$) jika dan hanya jika $A \subset B$ dan $B \supset A$. Sebagai contoh $K = \{x \mid x^2 - x - 6 = 0\}$ dan $L = \{3, -2\}$ maka $K = L$

b. Dua himpunan yang ekuivalen

Dua himpunan A dan B dikatakan ekuivalen (ditulis $A \sim B$) jika dan hanya jika setiap anggota A dapat dipasangkan dengan setiap anggota B. Atau A ekuivalen dengan B jika dan hanya jika a dan B berkorespondensi satu-satu. Dalam hal A dan B dua himpunan yang berhingga, maka A dan B ekuivalen jika dan hanya jika banyak anggota A sama dengan banyak anggota B, yang biasa ditulis $n(A) = n(B)$.

Sebagai contoh, $P = \{1, 2, 3\}$ dan $Q = \{a, b, c\}$ adalah dua himpunan yang ekuivalen karena $n(P) = n(Q)$. Demikian pula $A =$ himpunan bilangan asli dan $B =$ Himpunan bilangan bulat, karena kedua himpunan itu berkorespondensi satu-satu. Coba jelaskan, bagaimana cara memasangkan setiap anggota A dengan setiap anggota B?

Selidikilah, mana di antara himpunan berikut yang ekuivalen.

- 1) $A = \{1, 2, 3, \dots\}$
- 2) $B = \{0, 1, 2, \dots\}$
- 3) $C = \{2, 4, 6, \dots\}$
- 4) $D = \{4, 7, 10, \dots\}$
- 5) $E = \{x \mid 0 \leq x \leq 1, x \text{ bilangan real}\}$
- 6) $F = \{x \mid 1 \leq x \leq 11, x \text{ bilangan real}\}$
- 7) $G = \{x \mid 0 \leq x \leq 11, x \text{ bilangan bulat}\}$

c. Diagram Venn

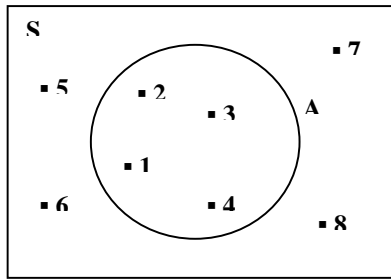
Untuk menggambarkan himpunan dapat digunakan diagram yang disebut dengan **diagram Venn**. Perkataan Venn diambil dari nama John Venn (1834 – 1923) ahli logika bangsa Inggris.

Suatu himpunan digambarkan dengan daerah yang dibatasi oleh kurva tertutup, sedangkan untuk himpunan semestanya biasanya digambarkan dengan daerah persegi panjang. Untuk menggambarkan anggota-anggota himpunan dapat digunakan noktah-noktah. Tetapi seandainya himpunan tersebut mempunyai anggota yang cukup banyak, maka anggota-anggota himpunan tersebut tidak usah digambarkan.

Contoh 1: $S = \{1, 2, 3, \dots, 8\}$

$A = \{1, 2, 3, 4\}$

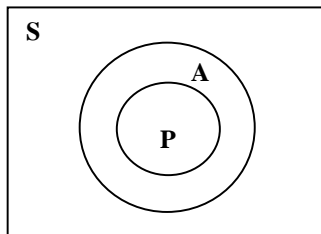
Gambar diagram Vennnya:



Contoh 2 : S = Himpunan bilangan bulat

A = Himpunan bilangan asli, P = Himpunan bilangan prima

Gambar diagram Vennnya



a. Operasi Pada Himpunan

Dari satu atau beberapa himpunan dapat diperoleh himpunan baru bila pada himpunan-himpunan tersebut dikenakan apa yang dinamakan operasi.

a. Operasi Gabungan (= Union)

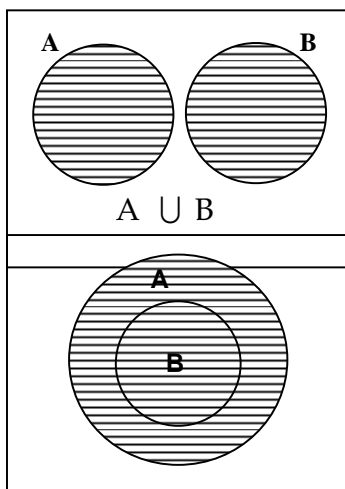
Gabungan dua himpunan A dan B (ditulis $A \cup B$) adalah himpunan semua anggota A atau B atau anggota kedua-duanya.

Dengan notasi pembentuk himpunan, ditulis: Λ

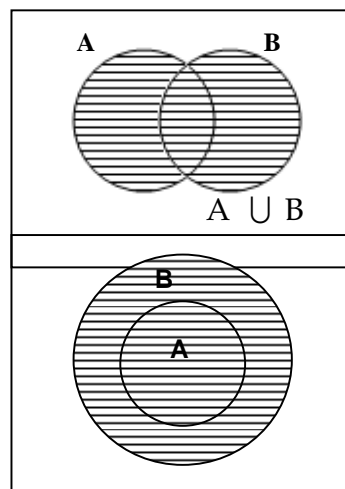
$$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ atau } x \in B\}, \text{ atau}$$

$$A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$$

Beberapa kemungkinan diagram Venn dari $A \cup B$ adalah:



$A \cup B$



$A \cup B$

b. Operasi Irisan (*intersection*)

Irisan dua himpunan A dan B (ditulis $A \cap B$) adalah himpunan semua anggota A yang juga menjadi anggota B.

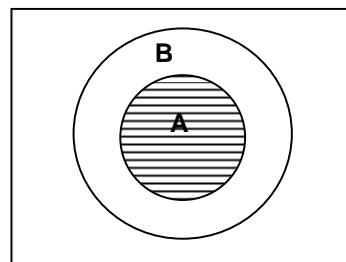
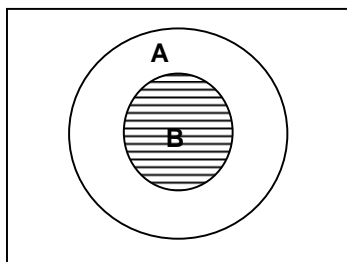
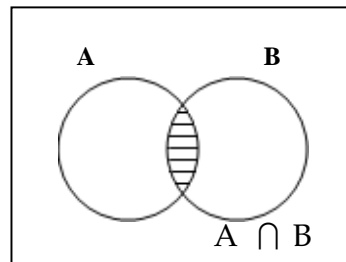
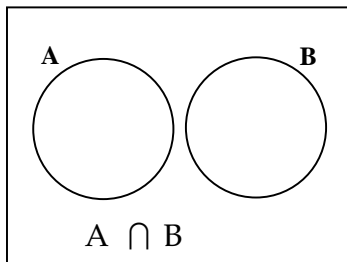
Dengan notasi pembentuk himpunan, ditulis:

$$A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$$

atau

$$A \cap B = \{x \mid x \in A \wedge x \in B\}$$

Beberapa kemungkinan diagram Venn dari $A \cap B$ adalah:



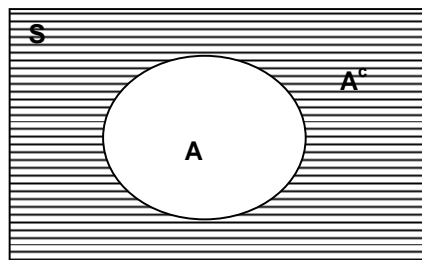
c. Operasi Komplemen

Komplemen himpunan A (ditulis A' atau A^c atau \bar{A}) adalah himpunan semua anggota semesta yang bukan anggota A.

Dengan notasi pembentuk himpunan, ditulis:

$$A^c = \{x \mid x \in S \wedge x \notin A\}$$

Diagram Venn dari A^c adalah:



d. Operasi Selisih (difference)

Selisih himpunan B dari himpunan A (ditulis $B - A$) adalah himpunan yang anggota-anggotanya adalah semua anggota B yang bukan anggota A. Jadi $B - A = B \cap A^c$. Jika dituliskan dengan notasi pembentuk himpunan, maka:

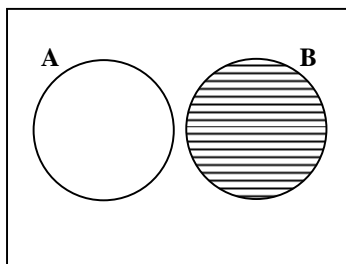
$$B - A = \{ x \mid x \in B \text{ dan } x \notin A \}$$

atau

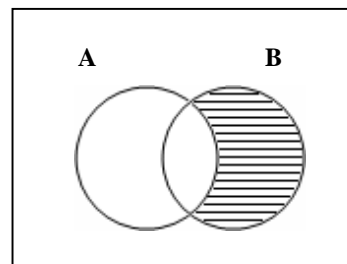
$$B - A = \{ x \mid x \in B \wedge x \notin A \}$$

$$= \{ x \mid x \in B \wedge x \in A^c \}$$

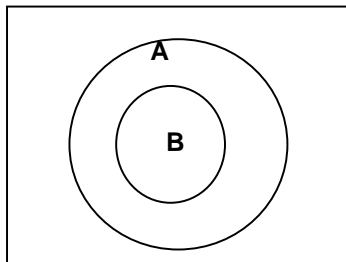
Beberapa kemungkinan diagram Venn dari $B - A$ adalah



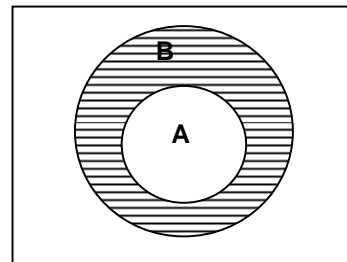
B - A



B - A



B - A



B - A

e. Operasi Jumlah (Symmetry Difference)

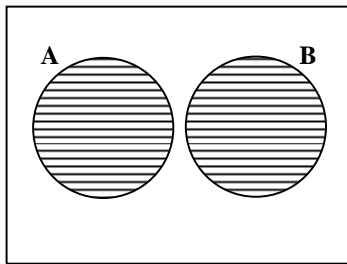
Jumlah dua himpunan A dan B (ditulis $A + B$) adalah himpunan semua anggota A atau B tetapi bukan anggota persekutuan A dan B.

Jika dituliskan dengan notasi pembentuk himpunan, maka:

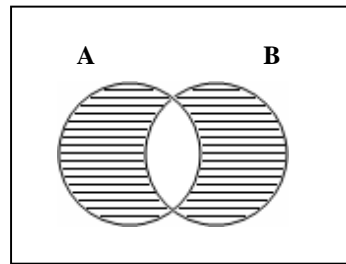
$$A + B = \{ x \mid x \in (A \cup B) \text{ dan } x \notin (A \cap B) \}$$

$$= \{ x \mid x \in (A - B) \text{ atau } x \in (B - A) \}$$

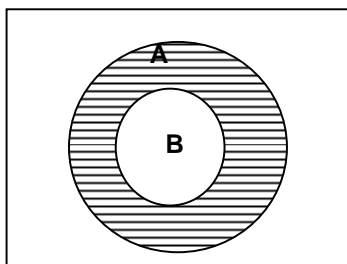
Beberapa kemungkinan diagram Venn dari $A + B$ adalah:



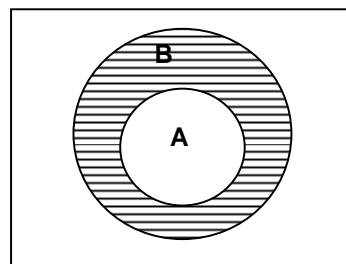
$A + B$



$A + B$



$A + B$



$A + B$

Beberapa Sifat Operasi:

Berdasarkan definisi operasi-operasi himpunan tersebut, maka berlaku sifat-sifat berikut ini:

1) Komutatif

- a) $A \cup B = B \cup A$
- b) $A \cap B = B \cap A$

Bukti:

1. $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ atau } x \in B\}$
 $= \{x \mid x \in B \text{ atau } x \in A\}$
 $= B \cup A$
2. $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$
 $= \{x \mid x \in B \text{ dan } x \in A\}$
 $= B \cap A$

Cara lain: pembuktian dapat dilakukan dengan cara membuktikan bahwa himpunan pada ruas kiri merupakan subset himpunan pada ruas kanan dan juga himpunan pada ruas kanan merupakan subset himpunan pada ruas kiri. Cobalah!

2) Asosiatif

- a) $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$
- b) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$

Coba buktikan!

3) **Distributif**

a) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

b) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

4) **Komplementer**

a) $A \cup A^c = S$

b) $A \cap A^c = \emptyset$

5) **De Morgan**

a) $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$

b) $(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$

6) **Penyerapan**

a) $A \cup (A \cap B) = A$

b) $A \cap (A \cup B) = A$

f. **Operasi perkalian silang (*Product Cartesius*)**

Perkalian silang dua himpunan A dan B (ditulis $A \times B$) adalah himpunan semua pasangan berurutan yang unsur pertamanya anggota A dan unsur keduanya anggota B.

Jika dituliskan dengan notasi pembentuk himpunan, maka:

$$A \times B = \{ (x, y) \mid x \in A \text{ dan } y \in B \}$$

Sebagai contoh, misalkan $A = \{ 1, 2, 3 \}$ dan $B = \{ a, b \}$, maka:

$$A \times B = \{ (1,a), (1,b), (2,a), (2,b), (3,a), (3,b) \}$$

Bagaimanakah dengan $B \times A$?

Apakah $A \times B = B \times A$? Mengapa?

Apa hubungan antara $n(A)$, $n(B)$ dan $n(A \times B)$?

Perhatikan permasalahan berikut.

Perjalanan dari kota P ke kota Q dapat ditempuh dengan menggunakan bis, kereta api, atau pesawat terbang. Dari kota Q ke kota R dapat ditempuh dengan menggunakan bis atau taksi.

Sebutkan macam dan berapa cara yang dapat ditempuh jika seseorang pergi dari kota P ke kota R lewat Q?

g. **Keluarga Himpunan dan Himpunan Kuasa**

Jika obyek-obyek dalam suatu himpunan adalah himpunan, maka himpunan itu disebut **keluarga himpunan**. Biasanya kita menyatakan keluarga himpunan dengan menggunakan huruf skrip (*script letters*) seperti: A, B, C, \dots

Contoh $A = \{ \{2\}, \{1, 3\} \}$,

$$B = \{ \emptyset, \{ a, b, c \}, \{ a \} \}$$

Perhatikan bahwa kemungkinan ada himpunan yang obyek-obyeknya berupa himpunan dan bukan himpunan. Himpunan semacam ini bukan keluarga himpunan. Contoh $C = \{ 1, 5, \{6, 8, 3\} \}$

Keluarga himpunan yang beranggotakan semua subset dari himpunan A disebut himpunan kuasa A (ditulis 2^A).

Contoh

Jika $P = \{ a, b, c \}$ maka himpunan kuasa P adalah:

$$2^P = \{ \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a,b\}, \{a,c\}, \{b,c\}, \{a,b,c\} \}$$

Jika suatu himpunan berhingga, misalkan $n(A) = n$ maka dapat ditunjukkan bahwa himpunan kuasa A mempunyai 2^n anggota. Oleh karena itu himpunan semua himpunan bagian dari A disebut himpunan kuasa yang disimbolkan dengan 2^A .

Selanjutnya kerjakan soal-soal Latihan berikut.

1. Jika $A \subset B$ dan $B \subset C$, maka tentukan:
 - a. $A \cap B$
 - b. $A \cap C$
 - c. $B \cap C$
 - d. $A \cup B$
 - e. $A \cup C$
 - f. $B \cup C$
2. Jika $A \cup B = B$ dan $A \cap B = \emptyset$, apa yang dapat Anda simpulkan tentang A?
3. Jika $S = \{ 1, 2, 3, \dots, 10 \}$, $A = \{ 1, 4, 9 \}$, $B = \{ 1, 2, 4, 8 \}$ dan $C = \{ 2, 3, 5, 7 \}$
Tentukan sebuah himpunan X sedemikian hingga memenuhi salah satu persyaratan berikut.
 - a. $X \supset A$ dan $X \parallel C$
 - b. $X \subset C^c$ dan $X \subset A$
 - c. $X \supset (A \cap B)$ dan $X \cap C = \emptyset$
 - d. $X \parallel A^c$ dan $X \parallel C$
4. Tentukan persyaratan himpunan A dan B agar berlaku hubungan:
 - a. $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$
 - b. $n(A \cup B) = n(B)$
 - c. $n(A \cap B) = n(A \cup B)$
5. Jika $n(S) = 20$, $n(A^c \cup B^c) = 18$, $n[(A \cap B^c) \cup (B \cap A^c)] = 16$, maka tentukan:
 - a. $n(A \cap B)$
 - b. $n(A \cup B)$
6. Di antara 100 orang siswa di suatu SMP didapatkan data sebagai berikut:
 - 32 siswa suka memelihara ayam,
 - 30 siswa suka memelihara burung,
 - 20 siswa suka memelihara kucing,
 - 8 siswa suka memelihara ayam dan burung,
 - 7 siswa suka memelihara ayam dan kucing,
 - 9 siswa suka memelihara burung dan kucing,
 - 5 siswa suka memelihara ketiganya.

Berdasarkan keterangan tersebut, maka:

- a. Gambarkan diagram Venn yang menunjukkan keadaan di atas.
- b. Tentukan banyak siswa yang:
 - 1) suka memelihara ayam atau burung.
 - 2) suka memelihara ayam saja.
 - 3) suka memelihara salah satu saja dari ketiganya.
 - 4) suka memelihara burung, tetapi tidak suka memelihara ayam.

- 5) suka memelihara ayam, tetapi tidak suka memelihara kucing.
 6) tidak suka memelihara ketiganya.
7. Dari suatu penelitian tentang kesan siswa terhadap tiga matapelajaran, yaitu: Matematika, Bahasa Inggris dan PPKN didapat data sebagai berikut.
 14 orang gemar Bahasa Inggris, 15 gemar Matematika, 10 orang gemar PPKN. Selain itu, terdapat 7 orang gemar Matematika dan Bahasa Inggris, 6 orang gemar Bahasa Inggris dan PPKN, , serta 2 orang gemar ketiganya. Dari 46 orang yang diteliti, hanya 21 orang yang tidak gemar satupun di antara ketiga matapelajaran tersebut.
 Tentukan, berapa orang siswa yang:
- gemar Matematika dan PPKN?
 - gemar tepat dua matapelajaran?
 - gemar tepat satu matapelajaran?
 - sedikitnya gemar dua matapelajaran?
 - paling banyak gemar satu matapelajaran?
8. Selidiki kebenaran pernyataan berikut, jika benar buktikan, dan jika salah berikan contoh penyangkal (*counter example*)nya!
- $A \times B = B \times A$
 - $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$
 - $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$
 - $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$
 - $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$
 - $(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$
 - $(A - B) \times C = (A \times C) - (B \times C)$
 - $A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$
 - $A - (B \cap C) = (A - B) \cup (A - C)$
 - $A - (B \cup C) = (A - B) \cap (A - C)$
9. Jika $A \subset B$, maka tunjukkan bahwa:
- $A \cup B = B$
 - $A \cap B = A$
10. Manakah di antara pernyataan berikut yang benar?
- $\emptyset \subset \emptyset$
 - $\emptyset \mid \mid \emptyset$
 - $\emptyset \overline{\subset} \emptyset$
 - $\emptyset \subset A$, A sebarang himpunan
 - \emptyset adalah tunggal
11. Diketahui $\mathfrak{R} = \{ \emptyset, \{ \emptyset \}, \{ 1, 2 \} \}$
 Selidiki manakah pernyataan yang salah dan manakah pernyataan yang benar!
- $\emptyset \subset \mathfrak{R}$
 - $\emptyset \in \mathfrak{R}$
 - $\{ \emptyset, \{ \emptyset \} \} \subset \mathfrak{R}$
 - $\{ 1 \} \subset \mathfrak{R}$

c. $\{\emptyset\} \subset \mathfrak{R}$ g. $\{1,2\} \subset \mathfrak{R}$

d. $\{\emptyset\} \in \mathfrak{R}$ h. $\{1,2\} \in \mathfrak{R}$

12. Sebutkan himpunan kuasa dari:

a. Himpunan warna lampu lalu lintas

b. $\{x \mid x \text{ adalah faktor dari } 6\}$

c. $\{x \mid x^2 - 5x + 6 = 0\}$

d. $\{x \mid x \text{ bilangan kuadrat bilangan asli yang kurang dari } 15\}$

C. PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN

1. Tujuan

Setelah mempelajari materi ini diharapkan peserta dapat:

1. Memahami konsep fungsi dan operasi
2. Melakukan manipulasi aljabar untuk menyederhanakan bentuk akar dan pangkat
3. Menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linier
4. Menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat

2. Uraian Materi

Bentuk Pangkat

Bilangan berpangkat pada mulanya digunakan dalam Matematika sebagai suatu cara ringkas untuk menuliskan perkalian yang berulang-ulang. Pada perkembangan selanjutnya, bilangan berpangkat dikembangkan untuk bilangan berpangkat bilangan bulat negatif, bilangan rasional bahkan irasional.

Untuk lebih memperjelas pemahaman tentang hal di atas, marilah kita pelajari uraian berikut ini.

Definisi 1:

Jika n adalah bilangan Asli dan $a \in \mathbb{R}$;

$$a^n = a \times a \times a \times \dots \times a \text{ (sebanyak } n \text{ faktor)}$$

Contoh 1:

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

$$(-3)^5 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = -243.$$

Pengertian a^k sebagai perkalian a sebanyak k faktor tidak dapat diterapkan untuk bilangan bulat k yang negatif atau nol. Oleh karena itu untuk pangkat bilangan bulat negatif didefinisikan tersendiri.

Definisi 2:

Jika n adalah bilangan Asli, dan $a \in \mathbb{R}$;

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Untuk $a \neq 0$, $a^0 = 1$.

Contoh 2:

$$2^{-4} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{2 \times 2 \times 2 \times 2} = \frac{1}{16}.$$

$$(-4)^{-3} = \frac{1}{(-4)^3} = \frac{1}{(-4) \times (-4) \times (-4)} = -\frac{1}{64}.$$

SIFAT-SIFAT PERPANGKATAN

Jika a dan b adalah bilangan real dan m, n adalah bilangan Asli, maka berlaku:

- 1) $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- 2) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ (untuk $a \neq 0$)
- 3) $(a^m)^n = a^{m \times n}$
- 4) $(a \times b)^m = a^m \times b^m$
- 5) $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$ (untuk $b \neq 0$)

Bukti: sebanyak m-faktor sebanyak n-faktor

$$\begin{aligned} 1) \quad a^m \times a^n &= a \times a \times a \times \dots \times a \times a \times a \times a \times \dots \times a \\ &\qquad\qquad\qquad\text{sebanyak (m+n)-faktor} \\ &= a \times a \times a \times \dots \times a \times a \times a \times a \times \dots \times a \\ &= a^{m+n}. \end{aligned}$$

2) Untuk $m=n$

$$\frac{a^m}{a^n} = \frac{a^m}{a^m} = 1$$

$$a^{m-n} = a^0 = 1 \text{ (karena a tidak nol)}$$

$$\text{Jadi untuk } m=n, \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}.$$

Untuk $m>n$

$$\frac{a^m}{a^n} = \frac{\overset{\text{(m - faktor)}}{a \times a \times a \times \dots \times a \times a} \overset{\text{(m-n) faktor}}{\times a \times a}}{\underset{\text{(n - faktor)}}{a \times a \times a \times \dots \times a}} = a \times a \times \dots \times a = a^{m-n}$$

Untuk $m<n$ coba sendiri!

3) Coba sendiri!

m - faktor

$$4) (a \times b)^m = (a \times b) \times (a \times b) \times (a \times b) \times \dots \times (a \times b)$$

m - faktor

m - faktor

$$= (a \times a \times \dots \times a) \times (b \times b \times b \times \dots \times b)$$

$$= a^m \times b^n.$$

5) Coba sendiri!

Contoh 3:

a) $3^3 \times 3^4 = 3^7$

b) $\frac{7^8}{7^3} = 7^5$

c) $(4^2)^3 = 4^6$

d) $(3 \times 5)^3 = 3^3 \times 5^3$

e) $\left(\frac{9}{4}\right)^4 = \frac{9^4}{4^4}$

Sifat-sifat perpangkatan di atas juga berlaku untuk pangkat bilangan real. Sifat-sifat tersebut adalah sebagai berikut.

Jika a dan b adalah bilangan real positif dan x, y adalah bilangan real, maka berlaku:

(1) $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$

(2) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ (untuk $a \neq 0$)

(3) $(a^x)^y = a^{x \cdot y}$

(4) $(a \cdot b)^x = a^x \cdot b^x$

(5) $\left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}; b \neq 0$

Contoh 4:

a) $2^{\sqrt{5}} \cdot 2^{2\sqrt{5}} = 2^{\sqrt{5} + 2\sqrt{5}} = 2^{3\sqrt{5}}$

b) $(4^{\sqrt{3}})^{\frac{1}{2}} = (4)^{\sqrt{3} \times \frac{1}{2}}$

$$= (4)^{\frac{1}{2} \times \sqrt{3}}$$

$$= \left(4^{\frac{1}{2}}\right)^{\sqrt{3}}$$

$$= 2^{\sqrt{3}}.$$

c) $3^2 \cdot 3^{\frac{1}{3}} = 3^{2 + \frac{1}{3}}$

$$d) \frac{3^2 \cdot 5^{-2}}{3^{-4} \cdot 5^3} = \frac{3^2 \cdot 3^4}{5^2 \cdot 5^3} = \frac{3^6}{5^5}$$

Contoh 5:

Jika $x=4$ dan $y=\frac{1}{9}$, hitung $\left(x^2 \cdot y^{\frac{-1}{2}}\right) \cdot (x^{-3} \cdot y^2)^{-\frac{1}{2}}$

Jawab:

$$\begin{aligned} \left(x^2 \cdot y^{\frac{-1}{2}}\right) \cdot (x^{-3} \cdot y^2)^{-\frac{1}{2}} &= (x^{-1} y) \cdot (x^{\frac{3}{2}} y^{-2}) \\ &= x^{\frac{1}{2}} \cdot y^{-1} \\ &= \frac{x^{\frac{1}{2}}}{y} = \frac{\sqrt{4}}{\frac{1}{9}} \\ &= 18. \end{aligned}$$

Contoh 6:

Sederhanakan berikut ini.

a) $\frac{x^2 \cdot y^{-1}}{x^{-3} \cdot y}$

b) $\left(\frac{a^{\frac{1}{2}}}{b^{-2}}\right)^{\frac{2}{3}}$

c) $\left(\frac{m}{n^2}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot (m \cdot n^2)^{-\frac{1}{2}}$

Jawab:

a) $\frac{x^2 \cdot y^{-1}}{x^{-3} \cdot y} = x^{2-(-3)} \cdot y^{-1-1}$

$$\begin{aligned} &= x^5 \cdot y^{-2} \\ &= \frac{x^5}{y^2} \end{aligned}$$

b) $\left(\frac{a^{\frac{1}{2}}}{b^{-2}}\right)^{\frac{2}{3}} = \frac{a^{\frac{1}{3}}}{b^{-\frac{4}{3}}}$

$$= a^{\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{4}{3}}$$

c) $\left(\frac{m}{n^2}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot (m \cdot n^2)^{-\frac{1}{2}} = (m \cdot n^{-2})^{\frac{1}{2}} \cdot (m \cdot n^2)^{-\frac{1}{2}}$

$$= m^{\frac{1}{2}} \cdot n^{-1} \cdot m^{-\frac{1}{2}} \cdot n^{-1}$$

$$= n^{-2} = \frac{1}{n^2}.$$

Contoh 7:

Sederhanakan $(a-b)^{-3} \left(\frac{a+b}{b-a} \right)^{-2} \frac{1}{(a+b)^{-3}}$

Jawab:

$$\begin{aligned} (a-b)^{-3} \left(\frac{a+b}{b-a} \right)^{-2} \frac{1}{(a+b)^{-3}} &= (a-b)^{-3} \cdot \frac{(a+b)^{-2}}{(b-a)^{-2}} \cdot (a+b)^3 \\ &= (a-b)^{-3} \cdot (a-b)^2 \cdot (a+b)^{-2} \cdot (a+b)^3 \\ &= (a-b)^{-1} \cdot (a+b) \\ &= \frac{a+b}{a-b}. \end{aligned}$$

Contoh 8:

Sederhanakan $\left(\frac{1}{1+p} \right)^5 \cdot \left(\frac{1}{1-p} \right)^{-7} \cdot \left(\frac{1-p}{1+p} \right)^{-6}$

Jawab:

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{1+p} \right)^5 \cdot \left(\frac{1}{1-p} \right)^{-7} \cdot \left(\frac{p-1}{1+p} \right)^{-6} &= (1+p)^{-5} \cdot (1-p)^7 \cdot (1-p)^{-6} \cdot (1+p)^6 \\ &= (1+p)^{-5+6} \cdot (1-p)^{7-6} \\ &= (1+p) \cdot (1-p) \\ &= 1-p^2. \end{aligned}$$

Contoh 9:

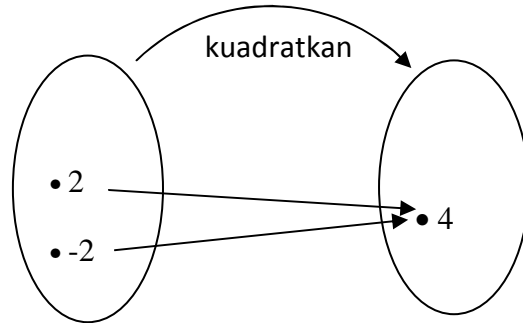
Nyatakan $\frac{3x^{-1} - y^{-2}}{x^{-2} + 2y^{-1}}$ dalam bentuk yang tidak memuat pangkat negatif.

Jawab:

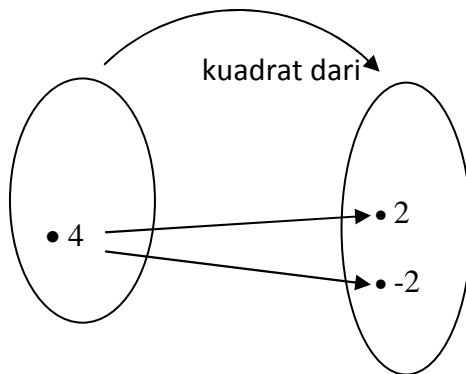
$$\begin{aligned} \frac{3x^{-1} - y^{-2}}{x^{-2} + 2y^{-1}} &= \frac{\frac{3}{x} - \frac{1}{y^2}}{\frac{1}{x^2} + \frac{2}{y}} = \frac{\frac{3y^2 - x}{xy^2}}{\frac{y + 2x^2}{x^2y}} \\ &= \left(\frac{3y^2 - x}{xy^2} \right) \cdot \left(\frac{x^2y}{y + 2x^2} \right) \\ &= \frac{x(3y^2 - x)}{y \cdot (y + 2x^2)}. \end{aligned}$$

3. Bentuk Akar

Kita akan mendefinisikan bentuk akar suatu bilangan dikaitkan dengan fungsi kuadrat. Kuadrat dari 2 adalah 4 dan kuadrat dari -2 juga 4. Oleh karena itu, jika ditanyakan “bilangan berapa yang kuadratnya 4?”, jawabnya adalah 2 dan -2 . Perhatikan diagram berikut!



Kalau relasi di atas dibalik, maka diperoleh:



Tentu relasi itu bukan fungsi. Agar relasi kebalikannya merupakan fungsi, kita dapat membatasi range-nya hanya merupakan bilangan yang tidak negatif. Relasi kebalikan dengan membatasi range-nya itu kita sebut dengan bentuk akar. Jadi kita katakan “akar kuadrat dari 4 adalah 2 (-2 tidak termasuk)”. Selanjutnya notasi akar pangkat dua dari suatu bilangan $a \geq 0$ dinotasikan dengan $\sqrt[2]{a}$ atau hanya ditulis \sqrt{a} . Definisi yang “analog” digunakan untuk akar pangkat n (n adalah bilangan genap) dari suatu bilangan $a \geq 0$. Sedangkan untuk bilangan bulat ganjil n tidak mempergunakan syarat a tidak negatif, karena untuk n ganjil merupakan fungsi satu-satu. Definisi tersebut diuraikan berikut ini.

Definisi 2.1

Misalkan $a \geq 0$ dan n adalah bilangan Asli genap. Maka akar pangkat n dari a adalah bilangan tidak negatif b sehingga $b^n = a$, ditulis $\sqrt[n]{a} = b$.

Perlu diingat:

Khusus untuk $n=2$, $\sqrt[n]{a}$ hanya ditulis dengan \sqrt{a} .

Contoh 1:

$\sqrt{9} = 3$, karena 3 tidak negatif dan kuadratnya sama dengan 9.
Walaupun kuadrat dari -3 juga 9 tetapi karena bilangan itu negatif, maka -3 tidak memenuhi.

$\sqrt[4]{16} = 2$, karena 2 tidak negatif dan $2^4 = 16$.
Walaupun $(-2)^4$ juga 16 tetapi karena bilangan itu negatif, maka -2 tidak memenuhi.

$\sqrt{-16}$ **tidak ada**, karena tidak ada bilangan tak negatif yang kuadratnya sama dengan -16 .
Secara umum tertuang dalam kalimat berikut ini.

Perlu diingat:

Akar (pangkat dua) dari suatu bilangan negatif **tidak ada**, karena tidak ada bilangan real tak negatif yang kuadratnya merupakan bilangan negatif.

Definisi 2.2

Misalkan a adalah bilangan real dan n adalah bilangan Asli ganjil. Maka akar pangkat n dari a adalah bilangan b sehingga $b^n = a$, ditulis $\sqrt[n]{a} = b$.

Contoh 2:

$\sqrt[3]{-8} = -2$ karena $(-2)^3 = -8$.

$\sqrt[3]{27} = 3$ karena $(3)^3 = 27$.

$\sqrt[3]{-27} = -3$ karena $(-3)^3 = -27$.

Catatan:

Untuk $a \geq 0$, atau $a < 0$ dan m adalah bilangan genap atau $a < 0$ dan n adalah bilangan ganjil,

$\sqrt[n]{a}$ sering kali ditulis dengan $a^{1/n}$.

$\sqrt[n]{a^m}$ sering kali ditulis dengan $a^{m/n}$

Contoh 3:

$\sqrt{12}$ dapat ditulis dengan $(12)^{1/2}$

$$\sqrt[3]{-27} = \sqrt[3]{(-3)^3} = (-3)^{3/3} = -3.$$

$$\sqrt[5]{16} = (16)^{1/5} = (2^4)^{1/5} = 2^{4/5}$$

Dengan memperhatikan definisi 2.1 dan 2.2 di atas, maka bentuk $a^{m/n}$ tidak selalu mempunyai makna. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh berikut.

Contoh 4:

$(-2)^{3/2}$ tidak mempunyai makna (tidak ada) karena $(-2)^{3/2} = \sqrt{(-2)^3} = \sqrt{-8}$. Sedangkan $\sqrt{-8}$ tidak ada, karena tidak ada bilangan real tak negatif yang kuadratnya sama dengan -8 .

Contoh 5:

Jika $x = 25$ dan $y = 64$, tentukan nilai $\frac{\sqrt[3]{y^2}}{x\sqrt{x} \cdot (\sqrt[3]{y} - \sqrt{x})}$

Jawab:

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt[3]{y^2}}{x\sqrt{x} \cdot (\sqrt[3]{y} - \sqrt{x})} &= \frac{\sqrt[3]{64^2}}{25\sqrt{25} \cdot (\sqrt[3]{64} - \sqrt{25})} \\ &= \frac{\sqrt[3]{2^{12}}}{25 \cdot 5 \cdot (4 - 5)} \\ &= \frac{16}{-125} = -\frac{16}{125}. \end{aligned}$$

Diskusi

Nyatakan *benar* atau *salah* untuk setiap pernyataan berikut, sertakan argumentasinya.

Jika x , y dan z adalah bilangan real, maka:

1. $\sqrt{x \cdot y} = \sqrt{x} \cdot \sqrt{y}$
2. $\sqrt{(-x)^2} = x$

Persamaan

Sebelum mempelajari materi ini anda diharap telah mengingat dan memahami pengertian kalimat terbuka dan kalimat pernyataan. Coba anda jelaskan pengertian dua istilah dan berikan beberapa contoh!

Persamaan adalah kalimat terbuka yang menggunakan relasi “=”. *Persamaan linier* adalah persamaan yang variabelnya berderajat satu.

Coba anda definisikan “Persamaan kuadrat”!

Berilah beberapa contoh persamaan linier!

Berilah beberapa contoh persamaan kuadrat!

Coba jelaskan apa arti penyelesaian suatu persamaan!

Tiga hal berikut dapat kita lakukan dalam menentukan penyelesaian dari persamaan,

- a. Menambah kedua ruas dengan bilangan yang sama.
- b. Mengurangi kedua ruas dengan bilangan yang sama.
- c. Membagi atau mengalikan kedua ruas dengan bilangan yang sama dan bukan nol.

Suatu persamaan yang kedua ruasnya ditambah, dikurangi, dikalikan atau dibagi dengan bilangan yang sama akan menghasilkan **persamaan linear yang setara (ekivalen)** dengan persamaan linear semula.

Ekivalen artinya adalah mempunyai penyelesaian yang sama.

Coba cari persamaan linear yang setara (ekivalen) dengan persamaan:

a. $3x + 4 = 5$ b. $5t - 7 = 6$ c. $7z = 8$

Coba selesaikan persamaan linier $3 + \frac{1}{2x} < 2; x \neq 0$.

Persamaan Kuadrat

Bentuk umum persamaan kuadrat dalam variabel x adalah $ax^2 + bx + c = 0; a, b, c \in R, a \neq 0$.

Beberapa cara menyelesaikan persamaan kuadrat sebagai berikut.

a. Cara Memfaktorkan

Contoh 1:

$$x^2 + 2x - 15 = 0$$

$$\Leftrightarrow (x + 5)(x - 3) = 0$$

$$\Leftrightarrow x = -5 \text{ atau } x = 3.$$

Contoh 2:

$$\begin{aligned}
2x^2 - 11x + 15 &= 0 \\
\Leftrightarrow (2x - 5)(x - 3) &= 0 \\
\Leftrightarrow x = \frac{5}{2} \text{ atau } x &= 3.
\end{aligned}$$

b. Cara Melengkapkan Kuadrat Sempurna

Contoh 3:

$$\begin{aligned}
x^2 + 3x - 18 &= 0 \\
\Leftrightarrow x^2 + 3x &= 18 \\
\Leftrightarrow x^2 + 3x + \left(\frac{3}{2}\right)^2 &= 18 + \left(\frac{3}{2}\right)^2 \\
\Leftrightarrow \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 &= \frac{81}{4} \\
\Leftrightarrow x + \frac{3}{2} &= \pm \frac{9}{2} \\
\Leftrightarrow x_1 = 3, x_2 &= -6
\end{aligned}$$

Contoh 4:

$$\begin{aligned}
2x^2 + 6x + 3 &= 0 \\
\Leftrightarrow 2x^2 + 6x &= -3 \\
\Leftrightarrow x^2 + 3x &= -\frac{3}{2} \\
\Leftrightarrow x^2 + 3x + \left(\frac{3}{2}\right)^2 &= -\frac{3}{2} + \left(\frac{3}{2}\right)^2 \\
\Leftrightarrow \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 &= \frac{3}{4} \\
\Leftrightarrow x + \frac{3}{2} &= \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \\
\Leftrightarrow x_1 = -\frac{3}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}, x_2 &= -\frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}.
\end{aligned}$$

c. Cara Menggunakan Rumus

Berikut ini diberikan penurunan rumus menentukan akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$; $a, b, c \in R, a \neq 0$. Perhatikan dan amati setiap langkah! Adakah langkah yang salah? Jika ada jelaskan mengapa salah kemudian buatlah penurunan yang benar! $ax^2 + bx + c = 0$. Karena a tidak nol, maka dapat ditulis,

$$\begin{aligned}
\Leftrightarrow x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a} &= 0 \\
\Leftrightarrow x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 &= \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a} \\
\Leftrightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 &= \frac{b^2}{4a^2} - \frac{4ac}{4a^2}
\end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$\Leftrightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right) = \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}}$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{b}{2a} \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}}$$

Sehingga diperoleh dua nilai x yaitu,

$$x_1 = -\frac{b}{2a} + \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \quad \text{dan} \quad x_2 = -\frac{b}{2a} - \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}}$$

$$\Leftrightarrow x_1 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{dan} \quad x_2 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Dengan menyederhanakan bentuk di atas, diperoleh

$$\Leftrightarrow x_1 = -\frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{dan} \quad x_2 = -\frac{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Jika $b^2 - 4ac$ disingkat dengan D , maka diperoleh akar-akar persamaan kuadrat di atas adalah

$$x_{1,2} = -\frac{b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

Contoh 5:

$$2x^2 - 5x - 12 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 2 \cdot (-12)}}{2 \cdot 2}$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{121}}{4}$$

$$x_1 = \frac{5 + 11}{4}, \quad x_2 = \frac{5 - 11}{4}$$

$$x_1 = 4, \quad x_2 = -\frac{3}{2}$$

Kita ingat kembali bahwa akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ adalah

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Atau dapat ditulis dengan,

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

Berdasarkan rumus tersebut diperoleh,

$$x_1 = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a} \quad \text{dan} \quad x_2 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a}.$$

Dengan demikian jumlah akar-akarnya adalah

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &= \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} + \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} \\ &= \frac{-b}{2a}. \end{aligned}$$

Sedangkan hasil kali akar-akarnya adalah

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} \cdot \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{c}{a}.$$

Coba jelaskan banyak akar persamaan kuadrat berdasarkan nilai diskriminannya!

Contoh 6:

Jika α dan β merupakan akar-akar persamaan $6x^2 + 5x - 6 = 0$, tentukan nilai:

- a) $\alpha^2 + \beta^2$
- b) $\alpha^2\beta + \alpha\beta^2$

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{a) } \alpha^2 + \beta^2 &= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \\ &= \left(-\frac{5}{12}\right)^2 - 2\left(-\frac{6}{6}\right) \\ &= \frac{939}{432}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 &= (\alpha + \beta)\alpha\beta \\ &= -\frac{5}{12}(-1) \\ &= \frac{5}{12}. \end{aligned}$$

Menyusun Persamaan Kuadrat Yang Diketahui Akar-akarnya

Jika bilangan real p dan q merupakan akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$, maka $(x - p)$ dan $(x - q)$ merupakan faktor dari $ax^2 + bx + c$. Dengan demikian jika α dan β merupakan akar-akar suatu persamaan kuadrat, maka persamaan kuadrat yang dimaksud adalah $(x - \alpha)(x - \beta) = 0$ atau dapat ditulis menjadi $x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta = 0$.

Kerjakan!

1. Tentukan persamaan kuadrat yang akar-akarnya adalah:

- a) -7 dan 4
- b) 5 dan 11
- c) $-\frac{2}{3}$ dan 8
- d) $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{5}$

2. Jika akar-akar persamaan kuadrat $x^2 + 4x - 2 = 0$ adalah α dan β , tentukan persamaan kuadrat yang akar-akarnya $\alpha^2\beta$ dan $\alpha\beta^2$

A.Pertidaksamaan

Kalimat terbuka yang menggunakan relasi " $>$ ", " \geq ", " $<$ ", atau " \leq " disebut pertidaksamaan.

Berikut ini, manakah yang dapat kita lakukan untuk menyelesaikan pertidaksamaan?

- A. Menambah kedua ruas dengan bilangan yang sama
- B. Mengurangi kedua ruas dengan bilangan yang sama
- C. Mengalikan kedua ruas dengan bilangan yang sama
- D. Membagi kedua ruas dengan bilangan yang sama
- E. Mengkuadratkan kedua ruas
- F. Menarik akar kedua ruas
- G. Mengalikan silang

Diskusi

1. Misal a adalah konstanta tidak nol dan x adalah variabel pada bilangan real. Amati setiap langkah penyelesaian pertidaksamaan

$$\frac{x}{a} + 5 \leq -8 \text{ berikut ini.}$$

$$\frac{x}{a} + 5 \leq -8$$

$$a \cdot \left(\frac{x}{a} + 5 \right) \leq -8a$$

$$x + 5a \leq -8a$$

$$x \leq -12a.$$

Setelah anda mengamati, adakah langkah yang salah? Jika ada, tunjukkan dan jelaskan argumentasimu!

2. Nyatakan benar atau salah pernyataan berikut ini dan kemukakan argumentasimu!

- a) Jika $-2 < -x \leq -8$, maka $2 < x \leq 8$

b) Jika $-4 \leq x < 5$, maka $-5 \leq -x < -4$

Pertidaksamaan Kuadrat

Untuk menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat $ax^2 + bx + c < 0$, maka langkah pertama kita selesaikan dahulu persamaan $ax^2 + bx + c = 0$. Dengan meletakkan penyelesaian itu dalam garis bilangan, selanjutnya kita tentukan daerah penyelesaian.

Contoh 5:

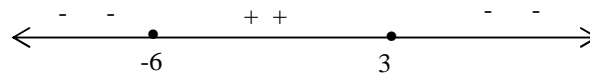
Selesaikan $x^2 + 7x + 12 > 0$.

Jawab:

$$x^2 + 7x + 12 = 0$$

$$\Leftrightarrow (x + 4)(x + 3) = 0$$

$$\Leftrightarrow x_1 = 3, x_2 = -6$$



Himpunan penyelesaian dari $x^2 + 7x + 12 > 0$ adalah $\{x \in R: -6 < x < 3\}$.

Latihan coba tentukan penyelesaian pertidaksamaan $\frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - 3x} \geq 0$.

D. GEOMETRI

1. TUJUAN

Setelah mempelajari modul ini diharapkan peserta diklat memahami dan dapat menjelaskan unsur-unsur geometri, hubungan titik, garis dan bidang; sudut; melukis bangun geometri; segibanyak; lingkaran; kesebangunan dan kongruensi segitiga; bangun ruang.

2. URAIAN MATERI

UNSUR - UNSUR GEOMETRI

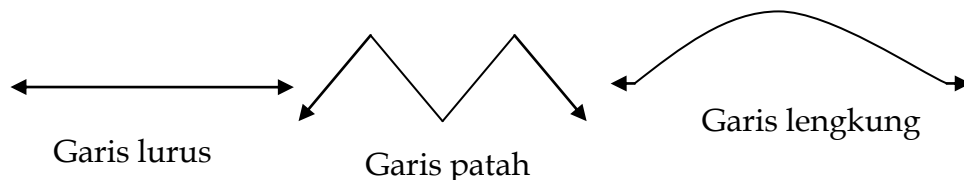
Ada tiga unsur pokok dalam geometri yang tidak didefinisikan yaitu titik, garis dan bidang.

a. Titik

Titik tidak mempunyai panjang dan tidak mempunyai tebal. Cara mengilustrasikan titik digunakan noktah (dot) yang diberi label dengan huruf kapital.

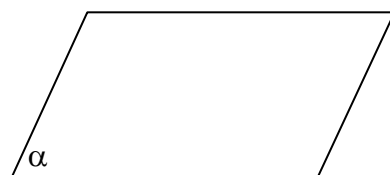
b. Garis

Cara mengilustrasikan garis digambar dengan goresan yang ujung-ujungnya diberi tanda panah untuk menandakan dapat diperpanjang terus-menerus dan diberi label dengan huruf kecil atau dua huruf kapital. Ada tiga macam garis yaitu garis lurus, garis patah dan garis lengkung (kurva). Untuk selanjutnya jika disebut garis maka yang dimaksud adalah garis lurus

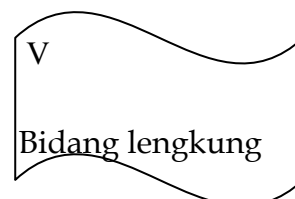


c. Bidang

Cara mengilustrasikan bidang tidak diberikan secara khusus tetapi disesuaikan dengan keperluan biasanya dinyatakan dengan jajargenjang atau lengkungan bidang dan diberi label α , β , γ dst atau huruf kapital V, W, U dst. Bidang dapat dibedakan antara bidang datar dan bidang lengkung.



Bidang datar



Bidang lengkung

Untuk selanjutnya yang dimaksud bidang adalah bidang datar.

Berpangkal dari tiga unsur yang tidak didefinisikan di atas akan dimulai untuk membentuk suatu definisi, aksioma (postulat) dan Teorema (dalil).

Definisi adalah pernyataan atau ungkapan yang dapat membatasi sebuah konsep.

Contoh: a. Ruas garis adalah bagian garis yang dibatasi dua titik.

b. Sinar garis adalah bagian garis yang mempunyai pangkal tetapi tidak berujung.

c. Garis sumbu ruas garis adalah garis yang membagi dua sama panjang dan tegak lurus ruasgaris tersebut.

Postulat/aksioma adalah pernyataan yang diasumsikan benar tanpa dibuktikan.

Contoh. Melalui dua titik yang berbeda dapat dibuat tepat satu garis.

Teorema adalah pernyataan yang kebenarannya harus dibuktikan berdasarkan definisi, aksioma, atau teorema yang telah dibuktikan sebelumnya.

Contoh: Dua sudut yang bertolak belakang adalah kongruen.

2. MENGGAMBAR BANGUN GEOMETRI

a. Melukis bangun geometri

Dalam geometri melukis adalah pekerjaan yang penting dan sering dilakukan. Yang dimaksud melukis disini adalah membuat atau menyelesaikan suatu gambar yang harus dipenuhi syarat-syarat yang diminta oleh pengertian-pengertian geometri. Biasanya dalam melukis selain alat tulis hanya boleh menggunakan mistar, sepasang segitiga dan jangka.

Dalam geometri suatu gambar kadang dapat langsung dilukis (lukisan pokok) namun ada yang tidak dapat langsung dilukis (gambar sulit) dari apa yang diketahui namun harus diselidiki perencanaan atau analisis) terlebih dahulu sifat-sifat yang memungkinkan lukisan itu.

Yang termasuk lukisan pokok antara lain adalah:

- Membuat ruasgaris menjadi n bagian yang sama
- Mengkonstruksi sudut
- Membagi sudut menjadi dua sama besar
- Melukis garis tegak lurus garis lain

- Melukis garis sumbu
- Melukis segitiga jika diketahui unsur-unsurnya yang memenuhi syarat.
- Melukis lingkaran melalui tiga titik yang tidak segaris
- Melukis garis singgung lingkaran yang diketahui titik singgungnya
- Melukis lingkaran luar/dalam suatu segitiga

Salah satu contoh lukisan yang termasuk lukisan sulit adalah:

Diketahui titik P tidak pada garis g dan garis l, garis g dan garis l bersilangan. Lukislah garis yang melalui titik P dan memotong garis g serta garis l.

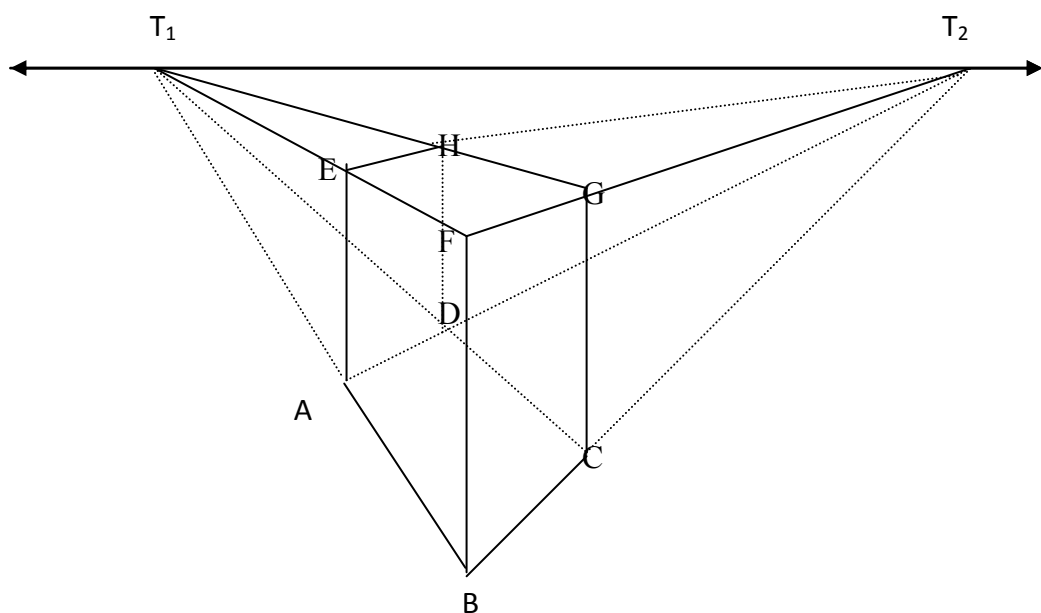
Latihan: Cobalah untuk melukis beberapa lukisan pokok di atas.

b. Menggambar Bangun Ruang

Ada dua cara untuk menggambar bangun ruang ditinjau dari arah sinar yang dikenakan pada model kerangka bangun atau benda, yaitu:

1) Cara Perspektif

Pada gambar perspektif garis-garis yang sebenarnya sejajar (kecuali garis-garis yang sejajar dengan garis horizon/cakrawala) letaknya menjadi tidak sejajar lagi, tetapi arahnya menuju sebuah titik tertentu yang letaknya pada garis horizon. Sebagai akibatnya ruas garis-ruas garis yang sebenarnya sama panjang, pada umumnya menjadi tidak sama panjang.



Gambar di atas menunjukkan gambar perspektif dari sebuah balok ABCD.EFGH. Titik-titik T_1 dan T_2 adalah titik-titik pada garis horison.

2) Cara Stereometris

Cara ini pada hakekatnya sama dengan cara perspektif, hanya saja dianggap letaknya di jarak tak terhingga, dan selanjutnya cara ini disebut cara stereometris.

Pada cara ini sinar yang mengenai model bangun itu kita anggap sejajar dan arahnya miring tidak tegak lurus terhadap bidang layar, atau bidang gambar. Karena itu cara ini kita sebut proyeksi miring, dan gambar yang diperoleh gambar ruang dari gambar benda tersebut. Dalam geometri cara inilah yang kita pergunakan.

Pada gambar ruang ada beberapa istilah yang digunakan yaitu: Bidang gambar adalah bidang tempat gambar, yaitu permukaan papan tulis atau permukaan kertas tempat gambar yang dibuat.

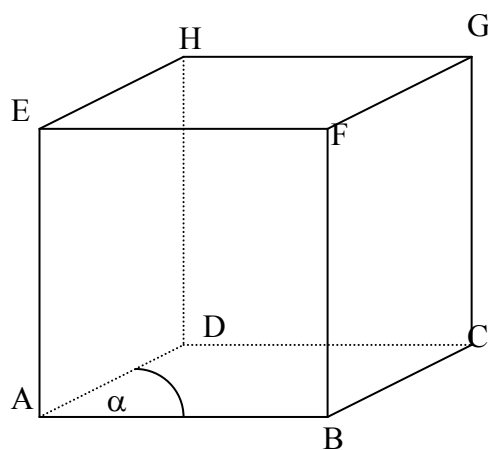
Bidang frontal adalah bidang yang berimpit atau sejajar dengan bidang gambar.

Garis frontal adalah setiap garis yang terletak pada bidang frontal.

Garis orthogonal adalah setiap garis yang letaknya tegaklurus pada bidang frontal.

Sudut surut atau sudut simpang atau sudut menyisi adalah sudut yang dibentuk antara garis frontal horizontal arah kekanan dan garis orthogonal arah ke belakang.

Perbandingan proyeksi atau perbandingan orthogonal adalah bilangan yang menyatakan perbandingan antara panjang sebuah ruas garis orthogonal dalam gambar dengan panjang sebenarnya.



3. HUBUNGAN TITIK , GARIS DAN BIDANG

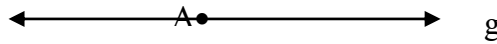
Sebelumnya telah dikenalkan titik, garis dan bidang, tiga pengertian pangkal fundamental yang menjadi dasar geometri Euclid. Dalam bagian modul ini akan dibahas tentang titik, garis dan bidang serta hubungan diantaranya.

Titik-titik dikatakan segaris jika dan hanya jika ada sebuah garis yang memuat semua titik-titik itu. Titik-titik dikatakan sebidang jika dan hanya jika ada sebuah bidang yang memuat semua titik-titik itu.

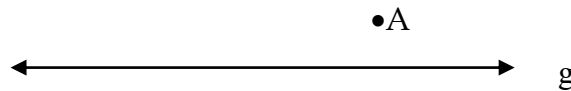
a. Kedudukan titik dan garis.

Misal ada titik A dan garis g maka kedudukan titik A terhadap garis g ada dua kemungkinan yaitu:

Titik A terletak pada garis g



Titik A di luar garis g



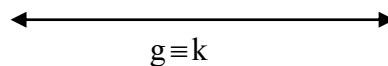
Aksioma 1: Melalui dua titik yang berbeda dapat dibuat tepat satu garis.

b. Kedudukan garis dan garis

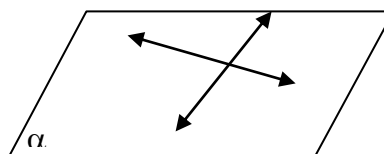
Jika terdapat dua garis, misal garis g dan garis k maka kemungkinan kedudukan 2 garis tersebut adalah:

- 1) garis g berimpit dengan garis k
- 2) garis g berpotongan dengan garis k
- 3) garis g sejajar dengan garis k
- 4) garis g bersilangan dengan garis k

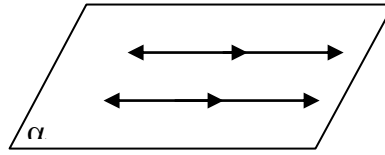
Dua garis dikatakan berimpit jika dan hanya jika pada kedua garis tersebut paling sedikit mempunyai dua titik sekutu.



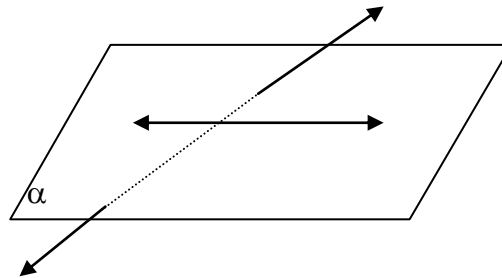
Dua garis dikatakan berpotongan jika dan hanya jika dua garis tersebut mempunyai tepat satu titik persekutuan.



Dua garis dikatakan sejajar jika dan hanya jika kedua garis tersebut sebidang dan tidak berpotongan.



Dua garis dikatakan bersilangan jika dan hanya jika kedua garis tersebut tidak sebidang.



c) Kedudukan titik dan bidang

Jika terdapat titik P dan bidang V maka kemungkinan kedudukan titik P dan bidang V adalah:

- 1) titik P terletak pada bidang V
- 2) titik P tidak terletak pada bidang V

Aksioma 2: Melalui tiga titik yang berbeda dan tidak segaris hanya dapat dibuat tepat sebuah bidang.

Aksioma 3: Setiap ruang memuat paling sedikit empat titik tak sebidang.

d) Kedudukan garis dan bidang

Jika terdapat garis g dan bidang V maka kemungkinan kedudukan garis g terhadap bidang V adalah:

- 1) garis g terletak pada bidang V
- 2) garis g sejajar bidang V
- 3) garis g memotong (menembus) bidang V
- 4) garis g tegak lurus bidang V

Garis terletak pada bidang jika dan hanya jika ada dua titik pada garis tersebut yang terletak pada bidang.

Aksioma 4: Jika dua titik terletak pada sebuah bidang maka garis yang memuat titik-titik tersebut terletak pada bidang yang sama.

Garis **terletak** pada bidang jika dan hanya jika ada dua titik pada garis tersebut yang terletak pada bidang.

Garis **sejajar** bidang jika dan hanya jika garis dan bidang tersebut tidak memiliki titik sekutu.

Garis **memotong (menembus)** bidang jika dan hanya jika garis dan bidang tersebut memiliki tepat satu titik sekutu.

e) Kedudukan bidang dan bidang

Jika terdapat dua bidang V dan bidang W maka kemungkinan kedudukan V dan W adalah:

- 1) bidang V berimpit dengan bidang W
- 2) bidang V sejajar bidang W
- 3) bidang V berpotongan dengan bidang W

Dua bidang dikatakan **berimpit** jika dan hanya jika dua bidang tersebut memiliki tiga titik sekutu yang tidak segaris.

Dua bidang dikatakan **sejajar** jika dan hanya jika dua bidang tersebut tidak mempunyai titik sekutu.

Dua bidang dikatakan **berpotongan** jika dan hanya jika dua bidang tersebut memiliki dua titik sekutu.

Aksioma 5: Jika dua bidang berpotongan maka potongannya berupa garis

f) **Jarak titik, garis dan bidang**

Sebelum membahas tentang jarak kita bicarakan terlebih dahulu tentang **proyeksi**.

Proyeksi titik ke garis adalah kaki ruasgaris tegak lurus dari titik ke garis tersebut.

Proyeksi titik ke bidang adalah kaki ruasgaris tegak lurus dari titik ke bidang tersebut.

Proyeksi garis ke bidang adalah himpunan proyeksi titik pada garis ke bidang tersebut.

Jarak dua titik yang berbeda adalah panjang ruasgaris terpendek antara kedua titik tersebut.

Jarak titik ke garis adalah panjang ruasgaris terpendek antara titik tersebut dan proyeksinya pada garis tersebut.

Jarak titik ke bidang adalah panjang ruasgaris terpendek antara titik tersebut dan proyeksinya pada bidang tersebut.

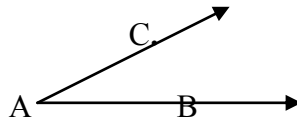
Jarak garis ke garis adalah panjang ruasgaris terpendek antara titik pada salah satu garis ke proyeksi titik tersebut pada garis yang lain.

Jarak garis ke bidang adalah panjang ruasgaris terpendek antara titik pada garis ke proyeksi titik tersebut pada bidang.

Jarak bidang ke bidang adalah panjang ruasgaris terpendek antara titik pada salah satu bidang ke proyeksi titik tersebut pada bidang yang lain.

4. SUDUT

Sudut adalah gabungan dua sinar garis yang berimpit titik pangkalnya atau sudut adalah bangun yang dibentuk oleh dua sinar garis yang berimpit titik pangkalnya. Kedua sinar garis tersebut disebut **sisi/kaki sudut** dan titik pangkalnya disebut **titik sudut**.



Untuk menyatakan sudut dapat digunakan simbol \angle . Untuk menamai sudut dapat digunakan tiga huruf dengan huruf tengah sebagai nama sudut atau satu huruf.

Contoh untuk menamai sudut di atas dapat dinyatakan sebagai berikut $\angle BAC$ atau $\angle CAB$ atau $\angle A$.

Dapat juga dikatakan bahwa sudut adalah bangun yang dibentuk oleh dua ruas garis yang berimpit titik ujung-ujungnya.

Ukuran sudut dapat dinyatakan dengan **derajat** atau **radian**.

Ukuran sudut dapat dipandang sebagai jarak putar dari salah satu kaki ke kaki yang lain. Satu putar penuh besarnya 360 derajat (360°).

$$1^\circ = \frac{1}{360} \text{ kali putaran penuh}$$

$$1^\circ = 60' \text{ (60 menit)}$$

$$1' = 60'' \text{ (60 detik)}$$

Sedangkan ukuran sudut yang lain adalah radian. Satu radian adalah sudut pusat suatu lingkaran yang panjang busurnya sama dengan jari-jari lingkaran tersebut.

a. Macam-macam sudut

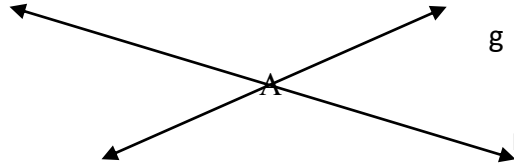
- 1) **Sudut lurus** adalah sudut yang ukurannya 180° .
- 2) **Sudut siku-siku** adalah sudut yang ukurannya 90°
- 3) **Sudut lancip** adalah sudut yang ukurannya kurang dari 90°
- 4) **Sudut tumpul** adalah sudut yang ukurannya lebih dari 90° kurang dari 180° .

b. Hubungan sudut dengan sudut yang lain

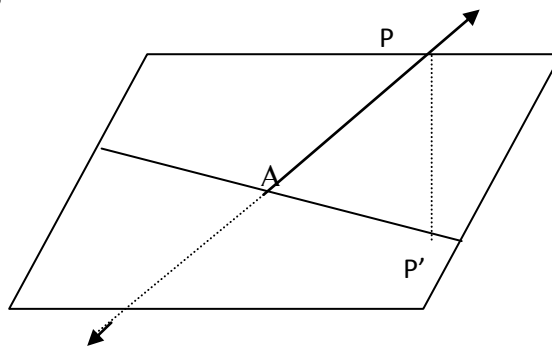
Dua sudut dikatakan **berpelurus** jika jumlah ukuran kedua sudut tersebut adalah 180° .

Dua sudut dikatakan **berpenyiku** jika jumlah ukuran kedua sudut tersebut adalah 90° .

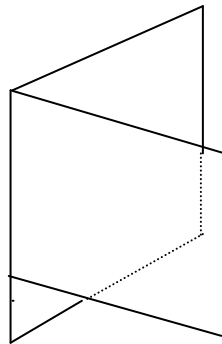
Dua sudut dikatakan **bersisihan** jika kedua sudut tersebut mempunyai sisi sekutu diantara kedua sisi yang lain dan berimpit titik pangkalnya. Sudut antara dua garis adalah sudut lancip yang dibentuk kedua garis tersebut.



Sudut antara garis dan bidang adalah sudut yang dibentuk oleh garis dan proyeksi garis pada bidang tersebut.



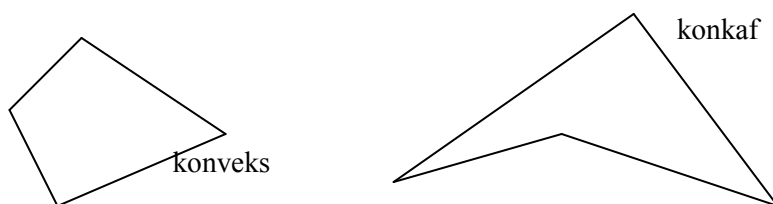
Sudut antara dua bidang adalah gabungan garis dan dua bidang setengah yang tak sebidang dengan garis tersebut sebagai garis sekutunya.



4. SEGIBANYAK

Segibanyak atau lebih dikenal dengan nama segi-n adalah bangun datar yang mempunyai n sisi, dengan $n \geq 3$ (n bilangan asli)

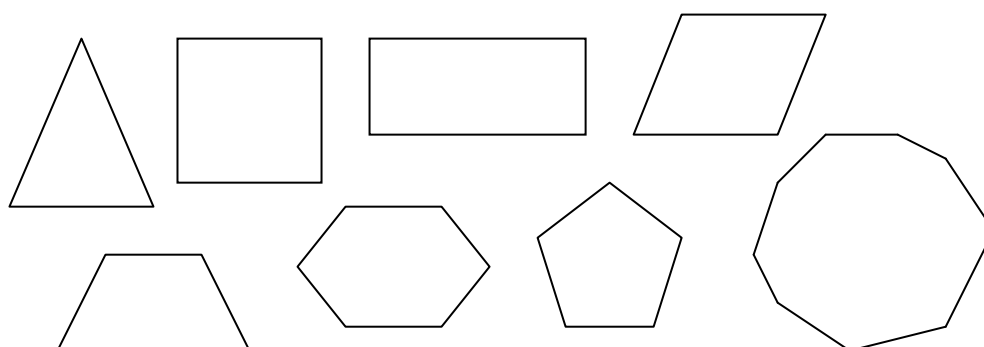
Bentuk segi n dapat dibedakan menjadi dua yaitu **konveks** dan **konkaf**.



Bangun disebut **konveks** jika untuk setiap dua titik pada sisi yang berbeda pada bangun tersebut, seluruh ruas garis yang menghubungkan dua titik tersebut terletak di dalam bangun tersebut. Jika ada bagian ruas garis yang menghubungkan dua titik pada sisi yang berbeda pada bangun tersebut tidak terletak di dalam bangun tersebut maka bangun itu disebut **konkaf**.

Untuk selanjutnya bangun yang dibahas dalam materi ini adalah bangun konveks.

Macam-macam segibanyak diantaranya adalah sebagai berikut:



Manurut Anda menjadi bangun apakah jika segibanyak di atas sisinya semakin banyak? Apakah banyaknya bisa tak terhingga? Jika ya akan berbentuk apakah segibanyak tersebut?

5. KONGRUENSI DAN KESEBANGUNAN SEGITIGA

Segitiga adalah bangun datar yang mempunyai tiga sisi.

Dalam segitiga terdapat garis-garis istimewa yaitu **garis tinggi, garis bagi dan garis berat**.

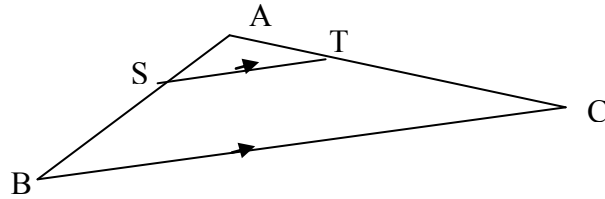
Garis tinggi segitiga adalah ruas garis yang menghubungkan titik sudut segitiga dengan proyeksi titik itu pada sisi didepannya.

Garis berat (segitiga) adalah ruas garis yang menghubungkan titik sudut segitiga dengan titik tengah sisi didepannya.

Garis bagi sudut adalah garis yang melalui titik sudut dan membagi ukuran sudut menjadi dua sama besar.

Garis bagi sudut segitiga adalah ruas garis yang membagi sudut dalam segitiga menjadi dua sama besar.

Bangun-bangun geometri dikatakan **sebangun** jika dan hanya jika bangun-bangun geometri tersebut mempunyai bentuk sama tetapi tidak harus berukuran sama. Lambang sebangun dinyatakan dengan \sim .



Jika diketahui $\triangle ABC$ dan S pada sisi \overline{AB} dan T pada sisi \overline{AC} apakah hubungan antara $\triangle ABC$ dengan $\triangle AST$ jika $\overline{ST} \parallel \overline{BC}$? Selanjutnya, dua bangun geometri dikatakan sebangun bila memenuhi sifat-sifat berikut.

1. sudut-sudut yang bersesuaian sama.
2. sisi-sisi yang bersesuaian mempunyai perbandingan yang sama (sebanding).

Nilai perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian disebut **faktor skala**.

Jika sudut-sudut yang bersesuaian pada dua segitiga sama besar, maka kedua segitiga tersebut sebangun.

Jika perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian pada dua segitiga sama besar, maka kedua segitiga tersebut sebangun.

Bangun-bangun geometri dikatakan **kongruen** jika dan hanya jika bangun-bangun geometri tersebut mempunyai bentuk dan ukuran yang sama. Lambang kongruen dinyatakan dengan \cong .

Dua segitiga dikatakan kongruen jika dan hanya sisi-sisi yang bersesuaian pada kedua segitiga sama panjang dan sudut-sudut yang bersesuaian pada segitiga ukurannya sama.

Aksioma 5:

Jika diketahui dua segitiga dengan dua sisi dan sudut apit pada segitiga pertama yang bersesuaian kongruen dengan segitiga kedua maka kedua segitiga tersebut adalah kongruen. (**Sisi-sudut-sisi**)

Teorema

Jika diketahui dua segitiga dengan dua sudut dan sisi apit pada segitiga pertama yang bersesuaian kongruen dengan segitiga kedua maka kedua segitiga tersebut adalah kongruen. (**Sudut-sisi-sudut**)

Teorema

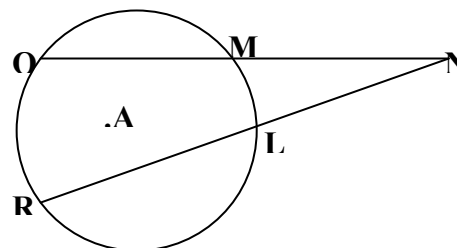
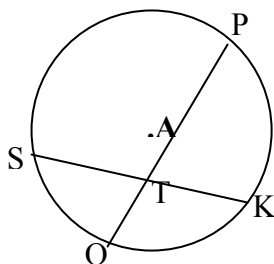
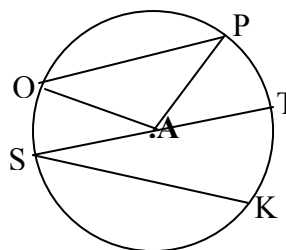
Jika diketahui dua segitiga dengan ketiga pasang sisi yang bersesuaian pada kedua segitiga kongruen maka kedua segitiga tersebut adalah kongruen. (Sisi-sisi-sisi)

6. LINGKARAN

Lingkaran adalah himpunan titik-titik (tempat kedudukan titik-titik) pada bidang yang berjarak sama terhadap titik tertentu. Jarak tersebut disebut **jari-jari** dan titik tertentu itu disebut **pusat lingkaran**.

Unsur-unsur/bagian-bagian lingkaran adalah:

- jari-jari
- diameter
- talibusur
- busur
- pusat lingkaran
- tembereng
- juring
- sudut pusat
- sudut keliling



Dengan menggunakan sudut pusat dan sudut keliling bagaimana cara Anda untuk menentukan ukuran $\angle PTK$ dan ukuran $\angle ONR$?

7. BANGUN RUANG

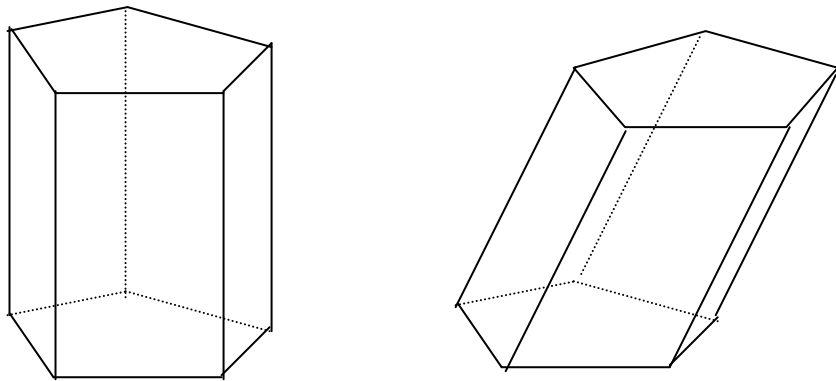
Bidang banyak adalah bangun ruang yang dibatasi oleh bagian bidang-bidang datar. Bidang-bidang pembatas berupa segibanyak disebut **bidang sisi**. Perpotongan antara dua bidang sisi disebut **rusuk**. Perpotongan tiga rusuk disebut **titik sudut**.

Macam-macam bangun ruang diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Prisma

Prisma adalah bidang banyak yang dibatasi oleh dua bidang datar yang sejajar dan beberapa bidang lain yang berpotongan menurut garis-garis sejajar.

Dua bidang datar yang sejajar diatas biasanya disebut **bidang alas** dan **bidang atas**, sedangkan bidang-bidang sisi lainnya disebut **sisi/bidang tegak**. Setiap rusuk pada sisi /bidang tegak disebut **rusuk tegak**.

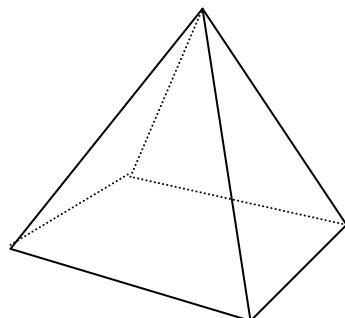


Ditinjau dari kedudukan rusuk tegaknya pada bidang alas prisma dapat dibedakan antara **prisma tegak** dan prisma **condong/miring**.

Menurut Anda, selalu berbentuk apakah sisi tegak prisma? Bagaimana menentukan volume prisma condong?

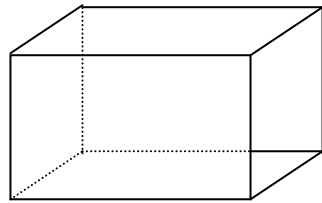
b. Limas

Limas adalah bangun ruang yang semua titik sudutnya kecuali satu titik berada pada satu bidang.

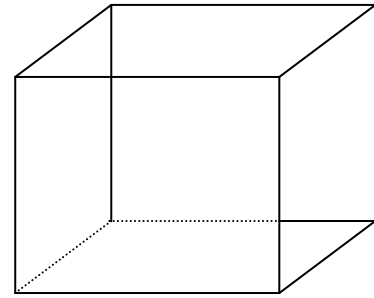


Menurut Anda apakah limas juga dibedakan antara limas tegak dan limas condong? Mengapa?

c. Balok dan Kubus

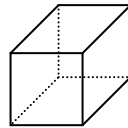


balok



kubus

Dapatkan Anda menentukan volume balok dan kubus di atas dengan kubus satuan, yang panjang rusuknya satu satuan panjang, seperti gambar berikut?

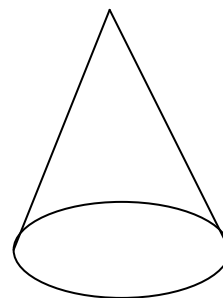
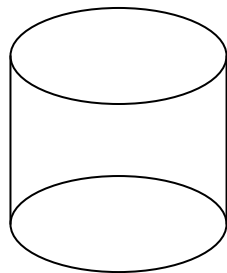


Kubus

Menurut Anda mengapa volume kubus yang panjang rusuknya a cm sama dengan a^3 cm³ dan volume balok yang mempunyai panjang rusuk p cm, l cm dan t cm samadengan $p \times l \times t$ cm³?

d. Tabung dan kerucut

Menurut Anda apakah tabung dan kerucut termasuk bidang banyak? Mengapa?



CATATAN:

Untuk **bangun datar** sisi berupa **ruasgaris** atau **busur** dan **bangun ruang** sisi berupa **segibanyak** atau **bangunlengkung**.

8. MELUKIS BANGUN GEOMETRI

a. JENIS-JENIS SEGITIGA

1) JENIS-JENIS SEGITIGA DITINJAU DARI PANJANG SISINYA

a) SEGITIGA SAMAKAKI

Segitiga samakaki adalah segitiga yang mempunyai dua sisi yang panjangnya sama.

Sifat segitiga samakaki:

1. mempunyai satu sumbu simetri yaitu garis tingginya
2. memiliki sepasang sisi yang sama panjang
3. memiliki sepasang sudut yang besarnya sama
4. dapat menempati bingkainya menurut 2 cara
5. dapat dibentuk dari dua segitiga siku-siku yang kongruen

b) SEGITIGA SAMASISI

Segitiga samasisi adalah segitiga yang ketiga sisinya sama panjang.

Sifat-sifat segitiga samasisi:

1. mempunyai tiga sisi yang sama panjang dan tiga sudut yang sama besar
2. dapat menempati bingkainya dengan 6 cara
3. mempunyai 3 buah sumbu simetri

Segitiga yang bukan segitiga samakaki dan bukan segitiga samasisi disebut segitiga sebarang.

c) JENIS-JENIS SEGITIGA DITINJAU DARI SUDUT-SUDUTNYA

Ditinjau dari sudut-sudutnya, suatu segitiga dibedakan menjadi 3, yaitu sebagai berikut:

- 1) Segitiga **lancip**, yaitu segitiga yang *semua* sudutnya lancip.
- 2) Segitiga **siku-siku**, yaitu segitiga yang *salah satu* sudutnya siku-siku.
- 3) Segitiga **tumpul**, yaitu segitiga yang *salah satu* sudutnya tumpul.

d) MELUKIS BANGUN GEOMETRI

Dalam geometri melukis adalah pekerjaan yang penting dan sering dilakukan. Yang dimaksud melukis disini adalah membuat atau menyelesaikan suatu gambar yang harus memenuhi syarat-syarat yang diminta oleh pengertian-pengertian geometri. Dalam melukis selain alat tulis hanya boleh menggunakan mistar, sepasang segitiga dan jangka.

Dalam geometri suatu lukisan kadang dapat langsung dilukis (lukisan pokok) namun ada yang tidak dapat langsung dilukis (lukisan sulit) dari apa yang diketahui namun harus diselidiki, dibuat perencanaan atau dianalisis terlebih dahulu sifat-sifat yang memungkinkan lukisan itu dilukis.

Lukisan pokok dalam geometri antara lain:

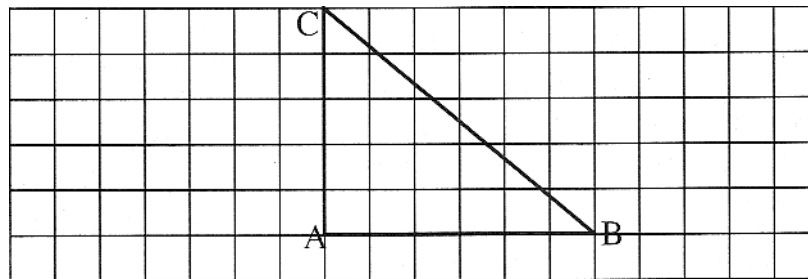
- 1) Membagi ruasgaris menjadi n bagian
- 2) Memindah sudut
- 3) Membagi besar sudut menjadi dua sama besar
- 4) Melukis garis tegaklurus garis yang lain
- 5) Melukis garis sumbu ruasgaris.
- 6) Melukis segitiga jika diketahui unsur-unsurnya yang memenuhi syarat.
- 7) Melukis garis singgung lingkaran yang diketahui titik singgungnya
- 8) Melukis lingkaran luar/ dalam suatu segitiga

Salah satu contoh lukisan yang termasuk lukisan sulit adalah:

Diketahui titik P tidak pada garis g dan garis l, garis g dan garis l bersilangan. Lukislah garis yang melalui titik P dan memotong garis g serta garis l.

Latihan: Cobalah untuk melukis beberapa lukisan pokok di atas.

e) MELUKIS SEGITIGA SIKU-SIKU



Gambar 11

Untuk menggambar segitiga siku-siku, sediakan kertas berpetak. Misalkan akan menggambar ΔABC siku-siku di A dengan

$AC = 5$ satuan dan $BA = 6$ satuan. Letakkan titik sudut A pada titik perpotongan garis pada kertas berpetakmu. \overline{AB} berimpit dengan arah horizontal yang melalui A dan \overline{AC} berimpit dengan arah vertikal melalui A (*Gambar 11*).

Bagaimana melukis segitiga siku-siku pada kertas polos? Jika kita akan menggambar ΔABC siku-siku di A, maka langkah-langkahnya adalah

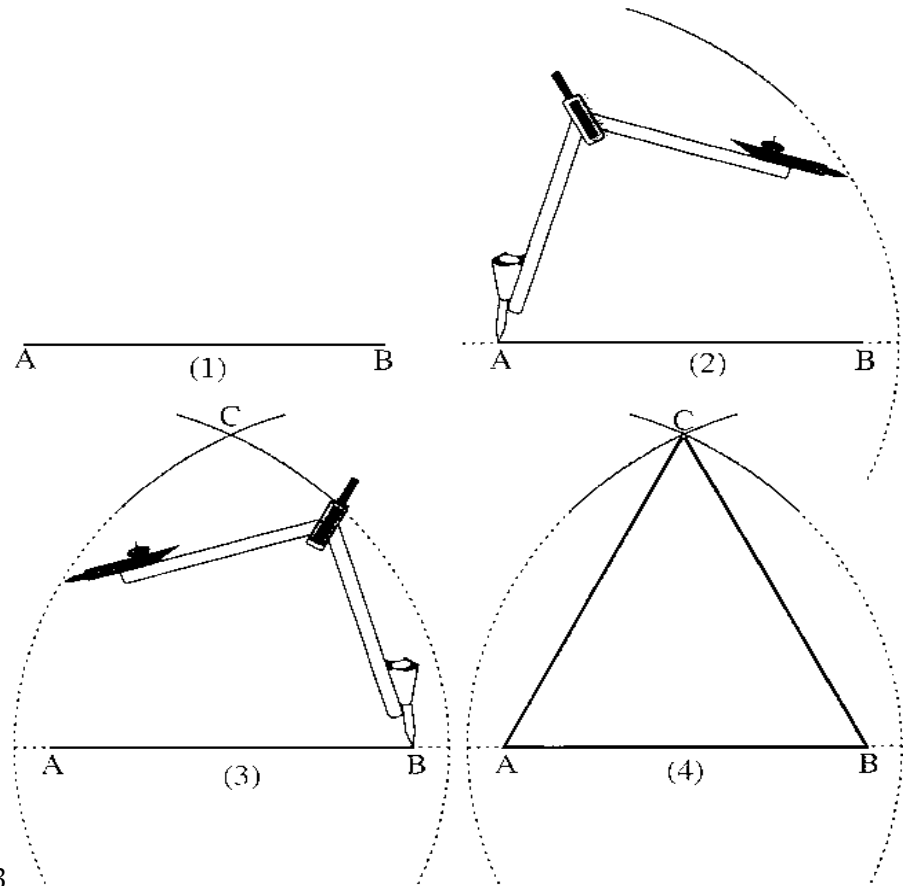
- 1) Lukis ruas garis AB
- 2) Buat sudut 90° di A dengan menggunakan busur derajat
- 3) Lukis garis AC
- 4) Hubungkan B dan C

f) MELUKIS SEGITIGA SAMAKAKI

Pada bagian depan, Anda sudah dapat menggambar segitiga siku-siku pada kertas berpetak. Pada bagian ini, kita akan melukis segitiga samakaki dengan menggunakan *jangka* dan *penggaris*.

Misalkan kita akan melukis ΔABC samakaki dengan alas AB dan kaki segitiga $AC = BC$. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- i. Lukis ruas garis \overline{AB} .
- ii. Lukis busur lingkaran dengan pusat A dengan jari-jari tidak sama dengan AB
- iii. Lukis busur lingkaran dengan pusat B dengan jari-jari tidak sama dengan AB, sehingga kedua busur lingkaran berpotongan di titik C
- iv. Hubungkan C dengan A
- v. Hubungkan B dengan C

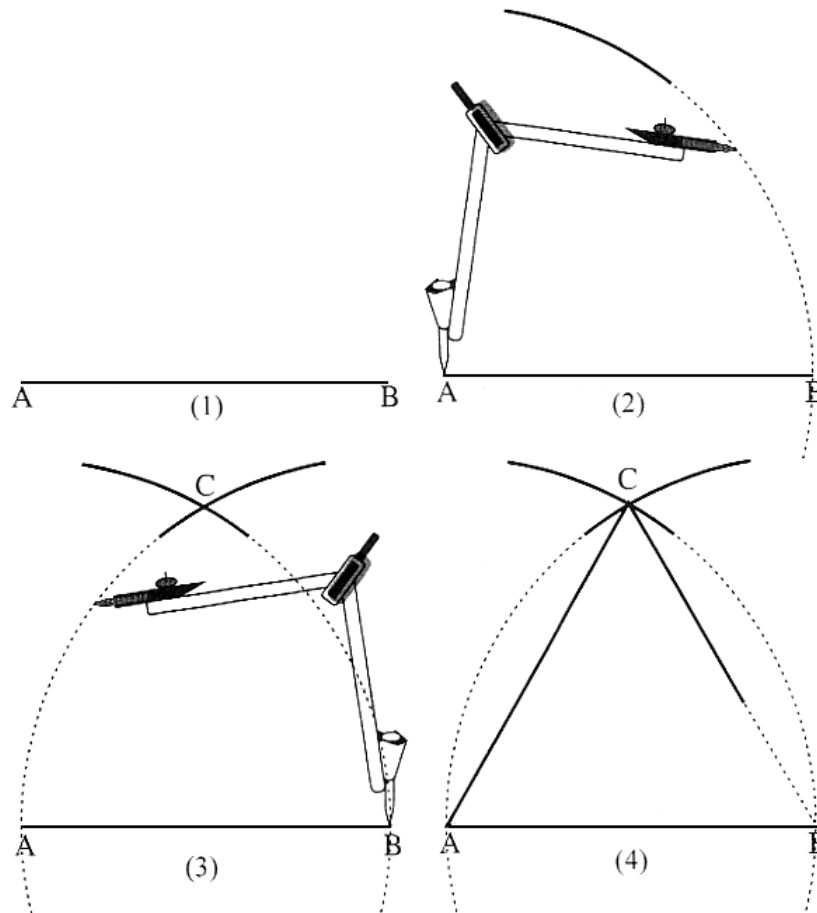


Gambar 13

g) MELUKIS SEGITIGA SAMASISI

Misalkan kita akan melukis ΔABC samasisi dengan $AB=AC=BC$. Langkah-langkahnya sebagai berikut (perhatikan Gambar 14):

- 1) Lukis ruas garis AB
- 2) Lukis busur lingkaran dengan pusat A dan jari-jari AB
- 3) Membuat busur lingkaran dengan pusat B dan jari-jari BA, sehingga kedua busur berpotongan di C
- 4) Hubungkan A dan C
- 5) Hubungkan B dan C



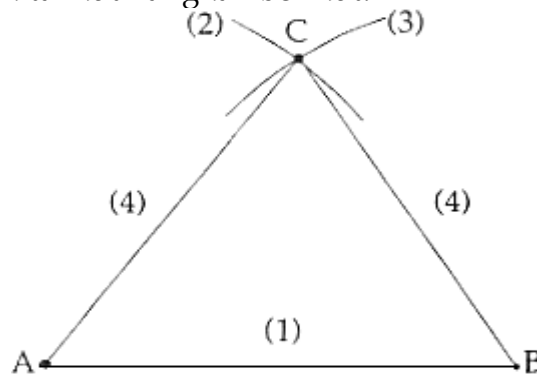
Gambar 14

h) MELUKIS SEGITIGA YANG PANJANG KETIGA SISINYA DIKETAHUI

Misalnya, kita akan melukis ΔABC dengan panjang $AB = 4,5$ cm, panjang $BC = 3,8$ cm, dan panjang $AC = 4$ cm, bagaimana caranya?

Untuk melukis segitiga ABC tersebut, sediakan terlebih dahulu jangka, penggaris, dan peralatan tulis-menulis lainnya.

Kemudian kita ikuti langkah berikut:



Gambar 15

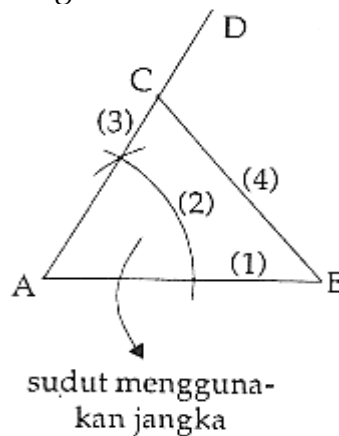
1. gambar ruas garis $AB = 4,5$ cm
2. buat busur lingkaran dengan pusat A dan jari-jari 4 cm.
3. buat busur lingkaran dengan pusat B dan jari-jari 3,8 cm sehingga memotong busur sebelumnya di titik C.
4. tarik ruas garis AC dan BC sehingga diperoleh segitiga ABC.

CATATAN

Suatu segitiga dapat dilukis, jika jumlah panjang dua sisinya, lebih besar dari panjang sisi ketiga. Jika syarat tersebut tidak dipenuhi, maka segitiga tersebut tidak dapat dilukis.

i) MELUKIS SEGITIGA YANG DIKETAHUI DUA SISI DAN SUDUT APITNYA (*SISI, SUDUT, SISI*)

Misalkan kita akan melukis segitiga ABC, jika diketahui panjang $AB = 3$ cm, $AC = 2,5$ cm dan $m\angle BAC = 60^\circ$
Caranya adalah sebagai berikut.

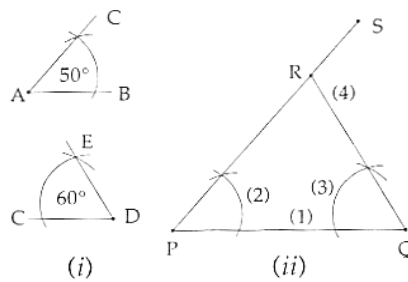


Gambar 16

- 1 gambarlah ruas garis $AB=3$ cm.
- 2 lukislah dengan jangka sudut BAD yang besarnya sama dengan 60° . Tarik ruas garis AD agak panjang dengan penggaris.
- 3 lukislah sisi AC pada AD yang panjangnya $2,5$ cm
- 4 tariklah garis BC sehingga terbentuklah segitiga ABC

j). MELUKIS SEGITIGA JIKA DIKETAHUI DUA SUDUT DAN SATU SISI YANG MERUPAKAN KAKI SEKUTU DUA SUDUT ITU (SUDUT, SISI, SUDUT)

Misalkan kita kan melukis segitiga PQR , jika diketahui besar sudut $QPR = 50^\circ$, $PQ = 4$ cm dan besar sudut $PQR = 60^\circ$. Caranya sebagai berikut:

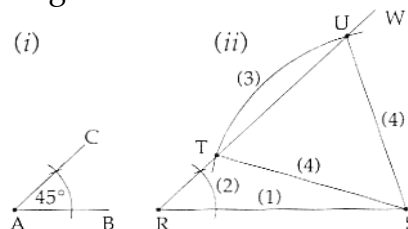


Gambar 17

1. gambarlah ruas garis PQ yang panjangnya 4 cm dengan penggaris.
2. lukislah sudut QPS yang letaknya sama dengan sudut BAC
3. lukislah sudut PQR yang besarnya sama dengan sudut CDE
4. titik R adalah perpotongan dari PR dan QR . Maka terbentuklah lukisan segitiga PQR

k) MELUKIS SEGITIGA YANG DIKETAHUI DUA SISI DAN SATU SUDUT DI HADAPAN SALAH SATU SISI ITU (SISI, SISI, SUDUT)

Misalkan kita akan melukis segitiga RSU , jika diketahui $RS = 4$ cm, $SU = 3,3$ cm dan besar $\angle SRU = 45^\circ$. Caranya adalah sebagai berikut:



Gambar 18

- 1 gambarlah ruas garis $RS = 4$ cm dengan penggaris

- 2 lukislah sudut SRW yang besarnya = $\angle BAC$ dan tariklah ruas garis RW yang agak panjang
- 3 pergunakan jangka, untuk melukis busur lingkaran yang berpusat di titik S dengan jari-jari 3,3 cm dan memotong garis RW di titik T dan U.
- 4 tariklah garis ST dan TU sehingga terbentuk segitiga RST dan segitiga RSU.

Dari hasil di atas dapat dikatakan bahwa, jika diketahui panjang dua sisi dan satu sudut yang terletak di hadapan salah satu sisi, maka dapat dihasilkan dua kemungkinan lukisan segitiga.

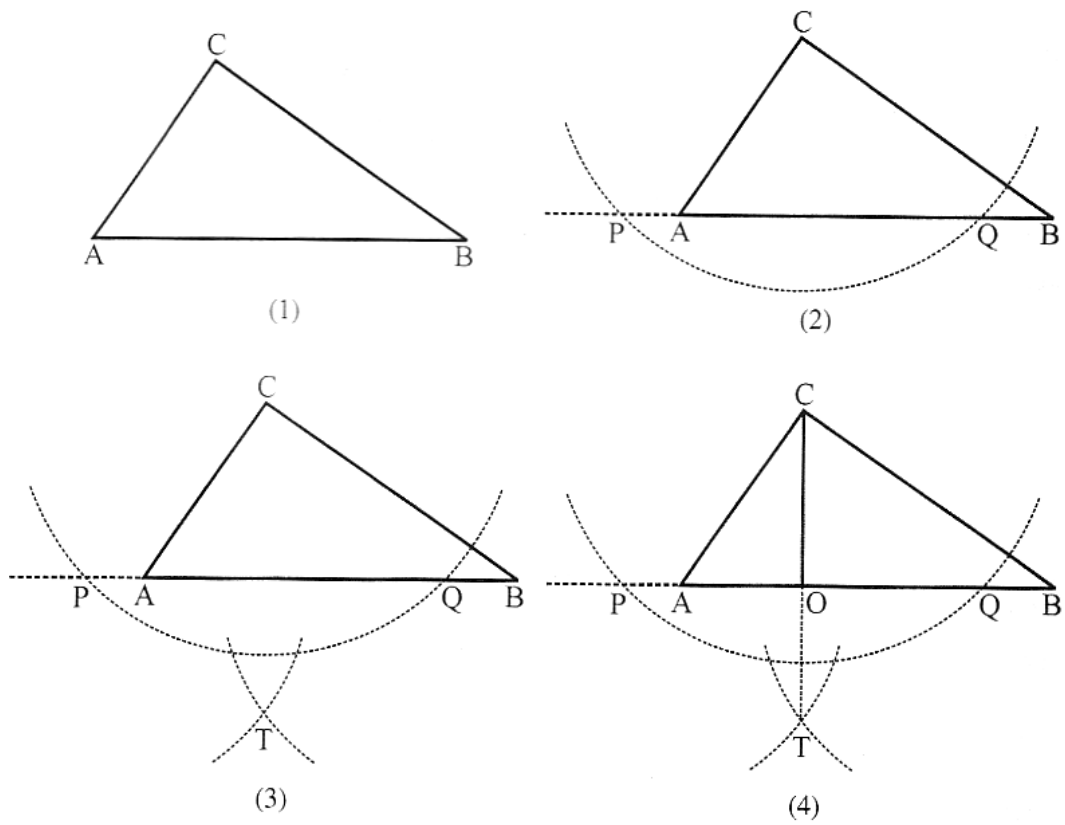
1) MELUKIS GARIS-GARIS ISTIMEWA PADA SEGITIGA

i. MELUKIS GARIS TINGGI PADA SEGITIGA

Garis tinggi pada segitiga adalah garis yang ditarik dari titik sudut segitiga dan tegak lurus sisi di hadapannya.

Perhatikan langkah-langkah berikut ini.

- 1) Lukis segitiga ABC sebarang
- 2) Lukis busur lingkaran dengan pusat C sehingga memotong AB di titik Q dan perpanjang AB di titik P
- 3) Lukis lingkaran yang berpusat di A dan B dengan jari-jari yang sama sehingga berpotongan di T
- 4) Hubungkan titik C dan T. Garis CT adalah **garis tinggi** dari titik C pada sisi AB



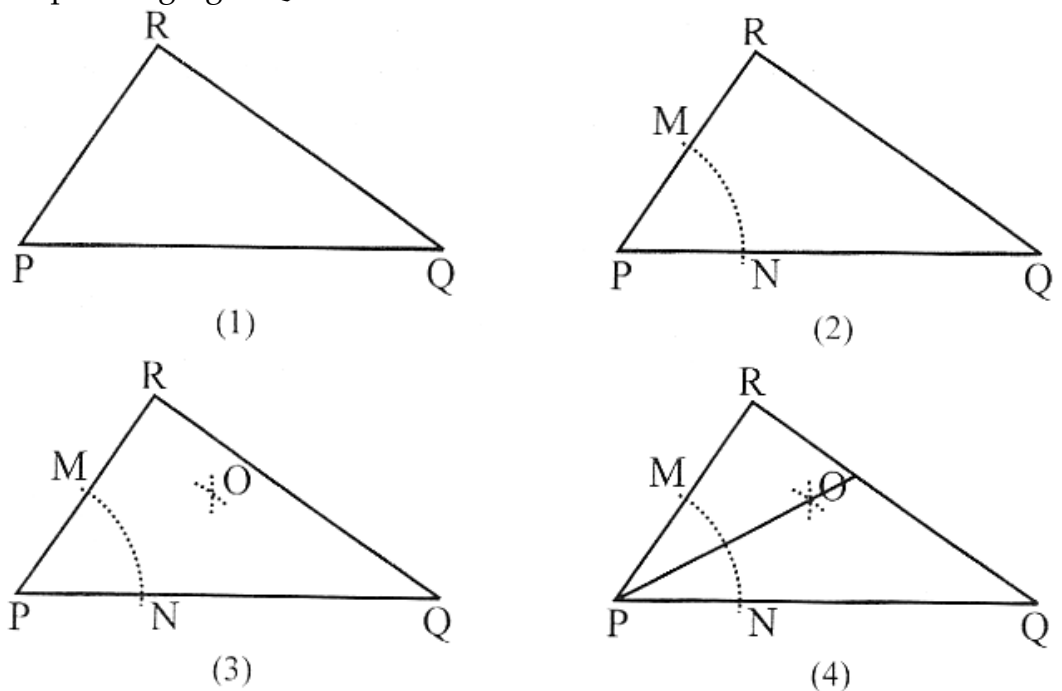
Gambar 19

m) MELUKIS GARIS BAGI PADA SEGITIGA

Garis bagi pada segitiga adalah garis yang membagi sudut dalam segitiga menjadi dua sama besar.

Untuk melukis garis bagi pada segitiga, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Lukis segitiga PQR sebarang
- 2) Lukis busur lingkaran yang berpusat di P, sehingga memotong \overline{PR} di titik M dan \overline{PQ} di titik N.
- 3) Lukis busur lingkaran yang berpusat di M dan N dengan jari-jari yang sama sehingga berpotongan di O.
- 4) Hubungkan titik P dan O. garis \overline{PO} adalah **garis bagi** $\angle P$ pada segitiga PQR

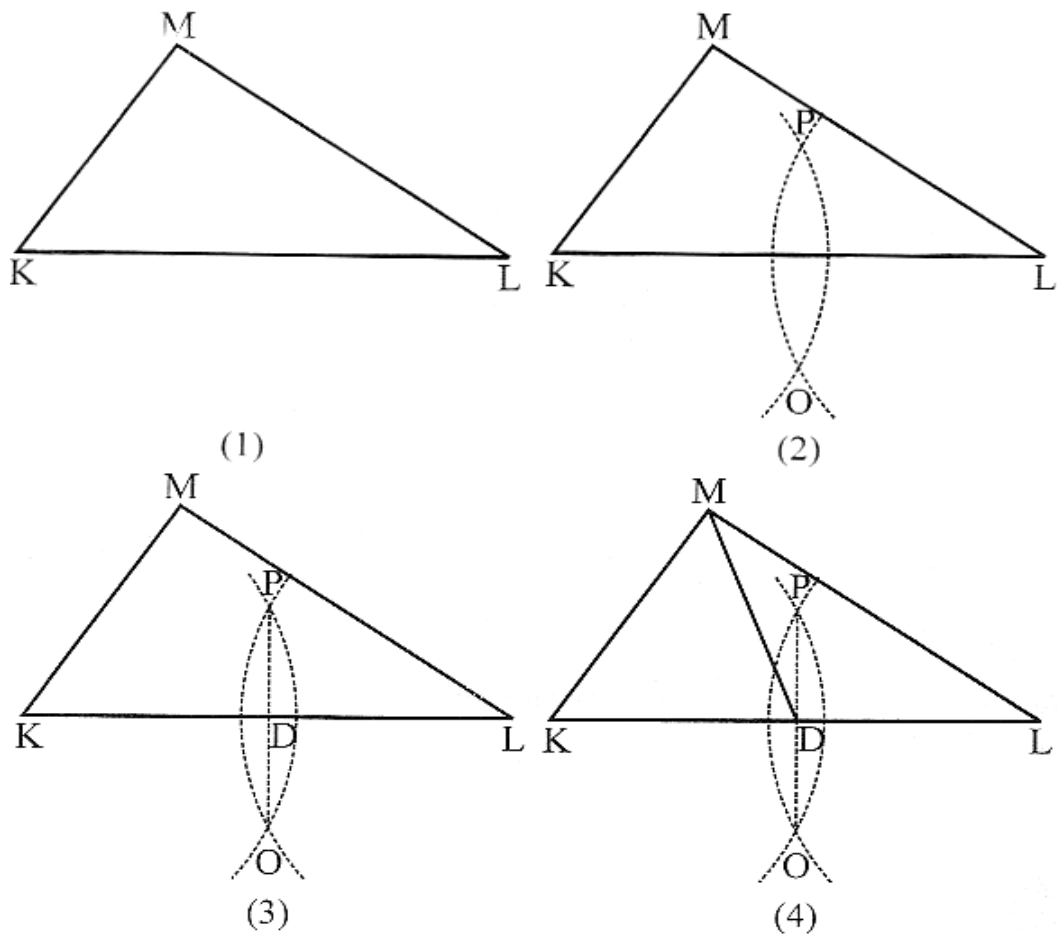


Gambar 20

n) MELUKIS GARIS BERAT PADA SEGITIGA

Garis berat pada segitiga adalah garis yang menghubungkan titik sudut segitiga dan pertengahan sisi dihadapannya. Untuk melukis garis berat pada segitiga, perhatikan langkah-langkah berikut ini:

- a. Lukis segitiga KLM sebarang
- b. Lukis busur lingkaran dengan pusat K dan L dengan jari-jari sama, sehingga berpotongan di titik O dan P
- c. Hubungkan titik O dan P, sehingga memotong KL di titik D
- d. Hubungkan titik M dan D. Garis MD adalah **garis berat** dari titik M ke sisi KL.

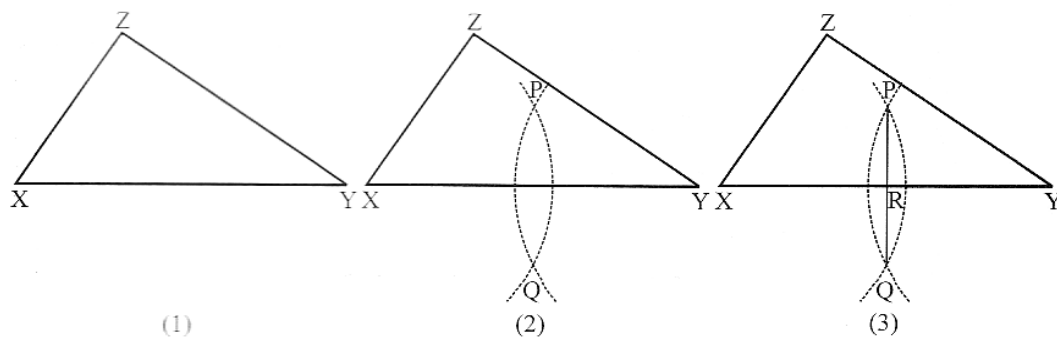


Gambar 21

o) MELUKIS GARIS SUMBU PADA SEGITIGA

Garis sumbu pada segitiga adalah garis yang membagi dua sama panjang sisi segitiga dan tegak lurus sisi itu. Untuk melukis garis sumbu, perhatikan langkah-langkah berikut ini:

- 1) Lukis segitiga XYZ sebarang
- 2) Lukis busur lingkaran di titik X dan Y dengan jari-jari sama, sehingga berpotongan di titik P dan Q
- 3) Hubungkan titik P dan Q, sehingga memotong X dan Y di titik R

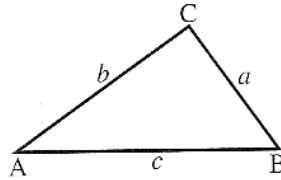


Gambar 22

p) KELILING DAN LUAS SEGITIGA

i. MENGHITUNG KELILING SEGITIGA

Jika K merupakan keliling $\triangle ABC$ dan panjang $BC = a$, $AC = b$, dan $AB = c$ (*Gambar 23*), maka $K = AB + BC + AC$ atau $K = a + b + c$.



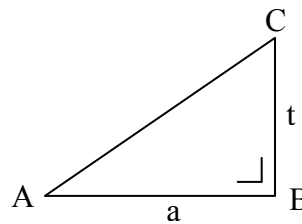
Gambar 23

Dengan demikian dapat disimpulkan sebagai berikut.

Keliling dari suatu segitiga adalah jumlah panjang sisi-sisinya

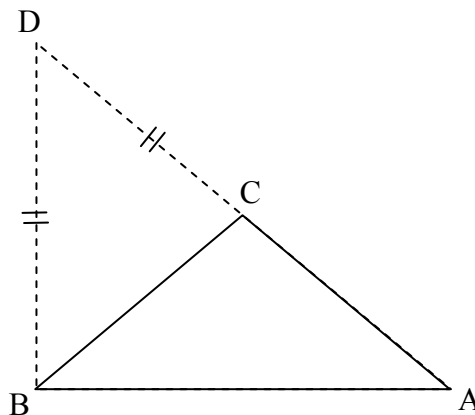
Misal L luas daerah $\triangle ABC$ dengan panjang sisi siku-sikunya

a dan tinggi t , maka $L = \frac{1}{2} at$



q) SIFAT-SIFAT SEGITIGA

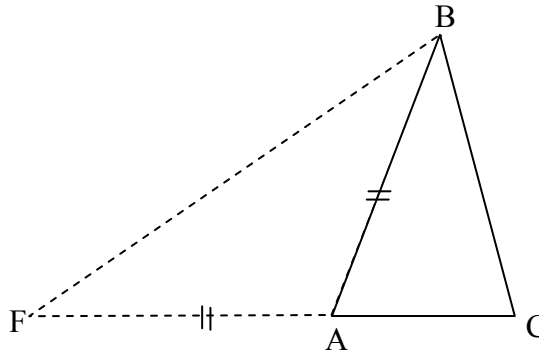
1. KETIDAKSAMAAN PADA SISI SEGITIGA



Gambar 25

Perhatikan segitiga seperti *Gambar 25* di atas. Tentukan titik D pada perpanjangan \overline{AC} , sehingga $CD = BC$, di sini didapatkan $AC + CD > AB$ atau $AC + BC > AB$.

Tentukan titik F pada perpanjangan \overline{CA} , sehingga $AF = AB$, seperti yang tampak pada gambar 7.53 di bawah ini. Ternyata, $AC + AF > BC$ atau $AC + AB > BC$.



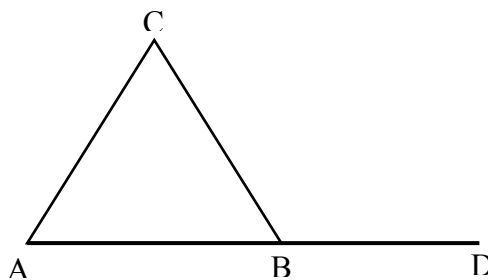
Gambar 26

dari hasil membandingkan sisi $\triangle ABC$ tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Panjang salah satu sisi segitiga lebih pendek dari pada jumlah panjang kedua sisi yang lain
- Kenyataan ini sering disebut *ketidaksamaan segitiga*

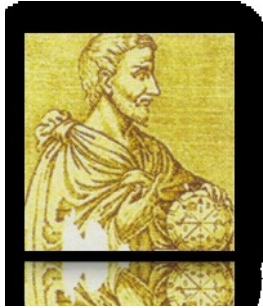
ii. HUBUNGAN SUDUT DALAM DAN SUDUT LUAR SUATU SEGITIGA

Perhatikan $\triangle ABC$ pada Gambar 25 di bawah ini.



Gambar 27

r) TEOREMA PYTHAGORAS



Pythagoras adalah seorang ahli filsafat dan matematika dari Yunani yang membahas tentang panjang dari sisi yang terdapat pada segitiga siku-siku. Dalil Pythagoras berbunyi kuadrat hipotenusa atau sisi miring dari segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat kedua sisi yang lain dari segitiga siku-siku tersebut.

Pengertian dalil Pythagoras dapat juga dijelaskan sebagai berikut.

Jika sebuah segitiga siku-siku dengan panjang sisi siku-sikunya a dan b , dan panjang sisi miring atau hipotenusa sama dengan c , maka berlaku hubungan $a^2 + b^2 = c^2$



Jumlah kuadrat panjang sisi siku-siku sama dengan kuadrat panjang sisi miring (*hipotenusa*). Hubungan $a^2 + b^2 = c^2$ disebut **dalil Pythagoras**.

Dari $a^2 + b^2 = c^2$ didapatkan $a^2 = c^2 - b^2$ atau $b^2 = c^2 - a^2$.

Kebalikan dari dalil Pythagoras adalah jika pada sesuatu dengan panjang sisi p , q , dan r berlaku $p^2 = q^2 + r^2$, $q^2 = p^2 + r^2$, atau $r^2 = p^2 + q^2$, maka segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku.

i. TRIPEL PYTHAGORAS

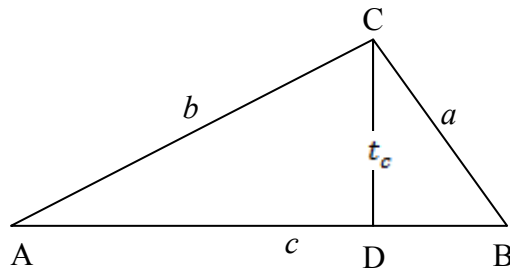
Tiga bilangan yang menyatakan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku disebut tripel Pythagoras atau dapat disimpulkan sebagai berikut.

Jika tiga bilangan a , b , dan c mempunyai hubungan:

$$a^2 = b^2 + c^2, \quad b^2 = a^2 + c^2 \quad \text{atau} \quad c^2 = a^2 + b^2 \quad \text{disebut} \quad \textit{tripel}$$

s. PENERAPAN KONSEP GARIS-GARIS ISTIMEWA PADA SEGITIGA

1. MENGHITUNG TINGGI SEGITIGA.



Gambar 36

Perhatikan Gambar 36. karena \overline{CD} tegak lurus \overline{AB} , berarti \overline{CD} merupakan tinggi ΔABC . Untuk menentukan tinggi segitiga sebarang dapat menggunakan rumus:

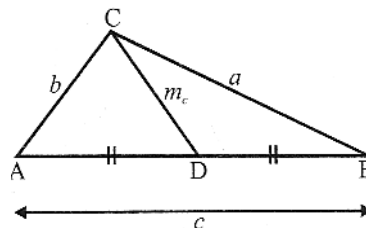
$$t_c = \frac{2}{c} \sqrt{s(s-a)(s-b)}$$

2. MENGGUNAKAN PANJANG GARIS BERAT DAN TITIK BERAT SEGITIGA.

a. Titik Berat Segitiga

Titik berat suatu segitiga dapat dicari dengan mencari perpotongan tiga buah garis beratnya. Perhatikan contoh di bawah ini.

Perhatikan gambar berikut.



Gambar 38

merupakan garis berat ΔABC . Panjang garis berat segitiga tersebut dapat diketahui dengan mengukur langsung panjang garis berat segitiga maupun dengan rumus

$$m_c = \sqrt{\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2}$$

E. TRIGONOMETRI

Tujuan mempelajari materi ini adalah agar Anda dapat:

Memahami fungsi trigonometri beserta aplikasinya, yang rinciannya adalah:

1. Memahami fungsi trigonometri dan nilainya
2. Menentukan kaitan antar fungsi trigonometri
3. Menentukan luas segitiga dengan fungsi trigonometri
4. Menentukan fungsi trigonometri untuk penjumlahan dua sudut, selisih dua sudut, dan sudut ganda
5. Mengaplikasikan fungsi trigonometri dalam kehidupan nyata

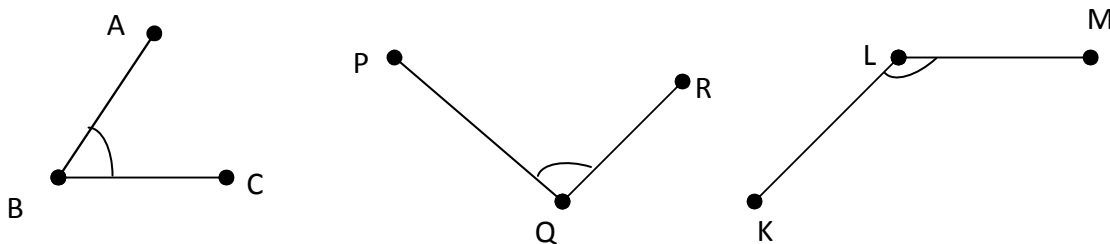
Uraian materi

Trigonometri merupakan bagian dari matematika yang diawali dengan perbandingan sisi-sisi suatu segitiga siku-siku, yang selanjutnya diperluas untuk semua sudut di semua kuadran. Pemecahan masalah atau bukti-bukti pada trigonometri dikerjakan seperti halnya pembuktian pada aljabar. Selain itu, trigonometri juga dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata.

FUNGSI TRIGONOMETRI DAN NILAINYA

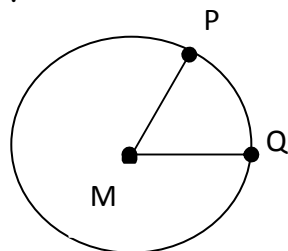
1. Ukuran Sudut

Berikut ini ada beberapa gambar sudut. Ukurlah besar masing-masing sudut berikut ini dengan menggunakan busur derajat.



Berapa derajatkah besar $\angle ABC$, $\angle PQR$, dan $\angle KLM$?

Ukuran sudut yang telah kita bicarakan adalah **derajat** yang notasinya adalah "°".



Perhatikan lingkaran di samping ini. Titik M adalah pusat lingkaran dan jari-jari lingkaran adalah r . Titik P dan Q adalah titik-titik pada lingkaran. Panjang busur PQ sama dengan panjang jari-jari lingkaran, atau

$$PQ = MR = MP = r.$$

Berapakah besar $\angle PMQ$?

Ingat perbandingan yang berlaku pada lingkaran:

$$\frac{\text{Besar sudut pusat}}{360^0} = \frac{\text{Panjang busur di depan sudut pusat}}{\text{Keliling lingkaran}}$$

Dari perbandingan tersebut didapatkan:

$$\frac{\text{besar } \angle PMQ}{360^0} = \frac{r}{2\pi r}$$

$$\text{besar } \angle PMQ = \frac{360^0 \times r}{2\pi r} = \frac{360^0}{2\pi}$$

Kalau $\pi = 3,1459$, maka besar $\angle PMQ = 57,296^0$.

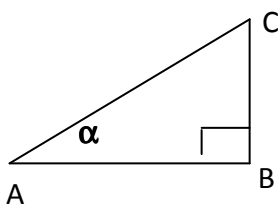
Selanjutnya besar $\angle PMQ$ (dengan panjang busur PQ sama dengan panjang jari-jari lingkaran dan yang sama dengan $57,296^0$) disebut **1 radian**. Jadi **radian** merupakan satuan sudut selain derajat.

1 radian adalah satu satuan ukuran sudut di pusat lingkaran yang panjang busur dihadapannya sama dengan panjang jari-jari

Didapatkan: 1 radian = $\frac{360^0}{2\pi}$ atau 2π radian = 360^0 dan π radian = 180^0 .

$$\pi \text{ radian} = 180^0$$

2. Sinus, Cosinus, dan Tangens Sudut Pada Segitiga Siku-Siku



Perhatikan segitiga ABC di samping.

ΔABC siku-siku di B. Jika $\angle BAC = \alpha$, maka perbandingan panjang sisi BC dan sisi AC disebut **sin α** , dibaca sinus alpha, perbandingan panjang sisi AB dan sisi AC disebut **cos α** , dibaca cosinus alpha, dan perbandingan panjang sisi BC dan sisi AB disebut **tan α** atau **tg α** , dibaca tangens alpha. Atau

$$\sin \alpha = \frac{BC}{AC} \quad \cos \alpha = \frac{AB}{AC} \quad \tan \alpha = \frac{BC}{AB}$$

Secara umum

$$\sin \alpha = \frac{\text{panjang sisi siku - siku di depan sudut } \alpha}{\text{panjang sisi miring}}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{panjang sisi siku - siku pada sudut } \alpha}{\text{panjang sisi miring}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{panjang sisi siku - siku di depan sudut } \alpha}{\text{panjang sisi siku - siku pada sudut } \alpha}$$

Selain $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, dan $\tan \alpha$, juga dikenal cotangens α (disingkat $\cot \alpha$), secans α (disingkat $\sec \alpha$), dan cosecans α (disingkat $\csc \alpha$), didefinisikan sebagai:

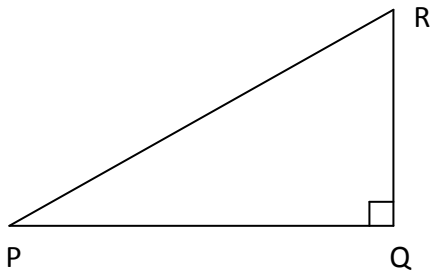
$$\cot \alpha = \frac{\text{panjang sisi siku - siku pada sudut } \alpha}{\text{panjang sisi siku - siku di depan sudut } \alpha}$$

$$\sec \alpha = \frac{\text{panjang sisi miring}}{\text{panjang sisi siku - siku pada sudut } \alpha}$$

$$\csc \alpha = \frac{\text{panjang sisi miring}}{\text{panjang sisi siku - siku di depan sudut } \alpha}$$

Dari definisi tersebut Anda dapat mencari hubungan antara $\sin \alpha$ dan $\csc \alpha$, $\cos \alpha$ dan $\sec \alpha$, $\tan \alpha$ dan $\cot \alpha$. Carilah hubungan tersebut!

Latihan 1



Diketahui ΔPQR dengan $PQ = 4$ cm dan $QR = 3$ cm. Berapakah $\sin \angle RPQ$, $\cos \angle RPQ$, dan $\tan \angle RPQ$?

Penyelesaian

$$\sin \angle RPQ = \frac{QR}{PR}$$

$QR = 3$ cm, tetapi panjang PR belum diketahui .

Perhatikan ΔPQR siku-siku di Q .

Dengan rumus Pythagoras didapatkan: $PR^2 = PQ^2 + QR^2$. $PR^2 = 16 + 9 = 25$

Jadi $PR = \sqrt{25} = 5$ cm.

$$\sin \angle RPQ = \frac{QR}{PR} = \frac{3}{5} \text{ atau } \sin \angle P = \frac{3}{5}$$

$$\cos \angle RPQ = \frac{PQ}{PR} = \frac{4}{5} \text{ atau } \cos \angle P = \frac{4}{5}$$

$$\tan \angle RPQ = \frac{QR}{PQ} = \frac{3}{4} \text{ atau } \tan \angle P = \frac{3}{4}$$

Dapatkan Anda mencari hubungan antara $\sin \angle P$ dan $\cos \angle R$, dan hubungan antara $\cos \angle P$ dan $\sin \angle R$? Apakah yang Anda dapatkan?

Ingat apa yang disebut dengan dua sudut yang saling berpenyiku

Bagaimanakah hubungan antara $\angle P$ dan $\angle R$?
Atau, berapakah $\angle P + \angle R$?

Atau: $\angle P = 90^\circ - \angle R$ atau $\angle R = 90^\circ - \angle P$
Jadi: $\sin \angle P = \cos \angle R = \cos (90^\circ - \angle P)$
 $\cos \angle P = \sin \angle R = \sin (90^\circ - \angle P)$

Kesimpulan:

$$\sin \angle P = \cos (90^\circ - \angle P)$$

$$\cos \angle P = \sin (90^\circ - \angle P)$$

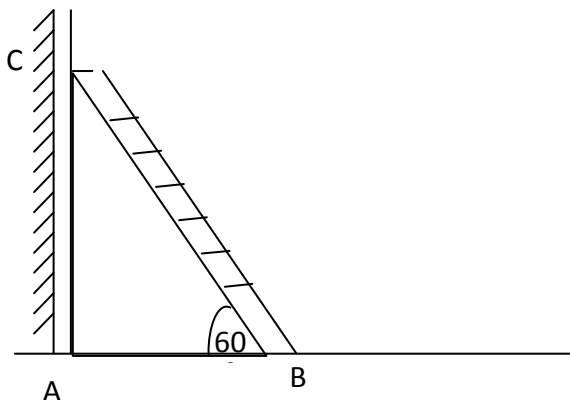
3. Penggunaan Perbandingan Trigonometri

Banyak sekali kegunaan konsep perbandingan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari, terutama pada kasus-kasus yang melibatkan segitiga siku-siku meliputi panjang sisi dan besar sudut. Salah satu kegunaan trigonometri adalah menghitung tinggi atau jarak pada kasus terapan seperti yang akan dicontohkan berikut ini.

Latihan 2

Sebuah tangga disandarkan pada suatu tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga itu dengan lantai horizontal adalah 60° . Jika jarak kaki tangga ke tembok tadi adalah 6 m, hitunglah:

a. Panjang tangga itu



b. Tinggi tembok dari ujung tangga ke lantai

Penyelesaian

Situasi contoh di atas dapat digambarkan seperti gambar di samping.

Pandang $\triangle ABC$ yang terbentuk, maka $\triangle ABC$ merupakan segitiga siku-siku

di A. BC adalah panjang tangga dan AC adalah tinggi tembok ke lantai, sehingga :

- a. menurut perbandingan cosinus :

$$\cos 60^\circ = \frac{AB}{BC} = \frac{6}{BC}$$

$$\Leftrightarrow \cos 60^\circ \cdot BC = 6$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot BC = 6$$

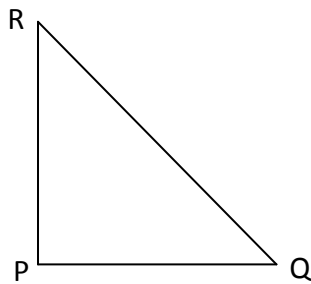
$$\Leftrightarrow BC = 12$$

Jadi panjang tangga tersebut adalah 12 m.

- b. menurut perbandingan tangens:

$$\tan 60^\circ = \frac{AC}{AB} = \frac{AC}{6} \Leftrightarrow \tan 60^\circ \cdot 6 = AC \Leftrightarrow AC = \sqrt{3} \cdot 6 = 6\sqrt{3}$$

Jadi panjang tembok dari ujung tangga ke lantai adalah $6\sqrt{3}$ m \approx 10,392 m.



Dari contoh ini, Anda dapat mencari tinggi menara pada **permasalahan awal**. Apakah semua unsur untuk mencari tinggi menara sudah diketahui? Anda dapat menggambar situasi tersebut seperti gambar di samping.

Berapakah panjang PQ?

PQ = 505 m (mengapa?)

Ambil $\angle Q = 55^\circ$. Dengan kalkulator, Anda

dapat menghitung $\sin \angle Q = \sin 55^\circ$

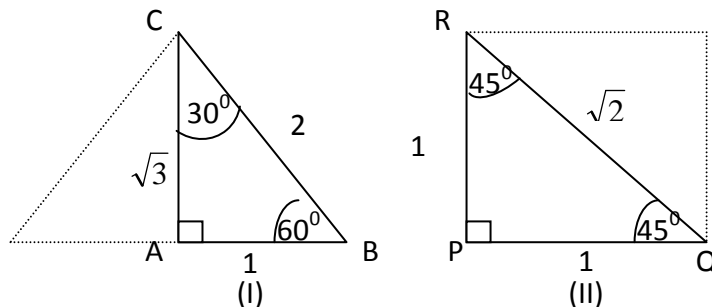
Karena panjang PQ dan $\sin \angle Q$ sudah diketahui, maka dengan kalkulator Anda dapat mencari panjang PR, yaitu tinggi menara.

Selanjutnya Anda dapat mencari $\cos \angle Q = \cos 55^\circ$ dengan kalkulator.

Karena $\cos \angle Q$ dan panjang PQ sudah diketahui, maka Anda dapat menghitung panjang QR, yaitu jarak antara tempatnya orang berdiri tersebut dengan lampu.

4. Sinus, Cosinus, dan Tangens Sudut Istimewa

Sudut istimewa di sini adalah sudut-sudut yang besarnya 0° , 30° , 45° , dan 60° . Untuk mencari nilai sinus, cosinus dan tangens dari sudut-sudut istimewa di atas, marilah kita perhatikan dua segitiga siku-siku di bawah ini.



Segitiga siku-siku yang pertama dibentuk dari segitiga sama sisi dengan panjang sisi 2 satuan, yang dipotong menurut salah satu garis sumbunya. Sedangkan siku-siku yang kedua dibentuk dari persegi dengan panjang 1 satuan, yang dipotong menurut salah satu diagonalnya. Cara menentukan nilai dari sinus, cosinus dan tangen adalah sebagai berikut.

Pada segitiga I :

$$\sin 30^\circ = \frac{AB}{BC} = \frac{1}{2} ; \sin 60^\circ = \frac{AC}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{AB}{BC} = \frac{1}{2} ; \cos 60^\circ = \frac{AC}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{AB}{AC} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3} \sqrt{3} ; \tan 60^\circ = \frac{AC}{AB} = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$$

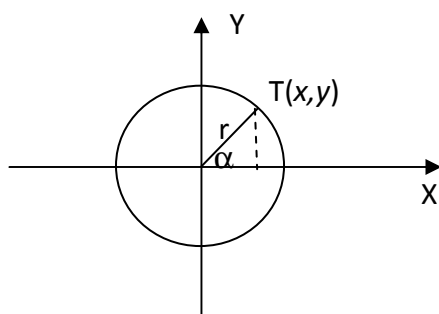
Pada segitiga II:

$$\sin 45^\circ = \frac{PQ}{QR} = \frac{PR}{QR} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{PR}{QR} = \frac{PQ}{QR} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{PQ}{PR} = \frac{PR}{PQ} = \frac{1}{1} = 1$$

Untuk sudut nol dan siku-siku, cara memperoleh nilai sinus, cosinus dan tangen adalah sebagai berikut.



Misalkan diketahui lingkaran yang berpusat di (0,0) dan berjari-jari r satuan. Ambil sebarang titik pada lingkaran yaitu titik $T(x,y)$.

Pada gambar di samping akan di dapat nilai : $\sin \alpha = \frac{y}{r} ; \cos \alpha = \frac{x}{r} ; \tan \alpha = \frac{y}{x}$

Sudut nol terjadi jika titik T berimpit dengan sumbu X , sehingga :

$$\sin 0^\circ = \frac{0}{r} = 0 ; \cos 0^\circ = \frac{x}{r} = \frac{r}{r} = 1 ; \tan 0^\circ = \frac{0}{x} = 0.$$

Sedangkan sudut siku-siku terjadi jika titik T berimpit dengan sumbu Y, sehingga: $\sin 90^\circ = \frac{y}{r} = \frac{r}{r} = 1$; $\cos 90^\circ = \frac{x}{r} = \frac{0}{r} = 0$; $\tan 90^\circ = \frac{y}{x} = \frac{r}{0}$ tak terdefinisikan (artinya $\tan 90^\circ$ tidak mempunyai nilai).

Dari uraian di atas dapat dibuat tabel nilai sinus, cosinus dan tangen sebagai berikut.

| SUDUT | SIN | COS | TAN |
|------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 0° | 0 | 1 | 0 |
| 30° | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2} \sqrt{3}$ | $\frac{1}{3} \sqrt{3}$ |
| 45° | $\frac{1}{2} \sqrt{2}$ | $\frac{1}{2} \sqrt{2}$ | 1 |
| 60° | $\frac{1}{2} \sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}$ | $\sqrt{3}$ |
| 90° | 1 | 0 | ~ |

Diskusikan dengan teman Anda.

Apakah nilai perbandingan trigonometri yang didapatkan dengan menggunakan kalkulator merupakan nilai yang sesungguhnya ataukah nilai pendekatan?

5. Sinus, Cosinus, dan Tangens di Semua Kuadran

Sistem kuadran pada bidang kartesius terbagi menjadi 4 bagian yang ditetapkan sebagai berikut.

Kuadran I: daerah yang dibatasi oleh sumbu X positif dan Y positif.

Kuadran II: daerah yang dibatasi oleh sumbu X negatif dan Y positif.

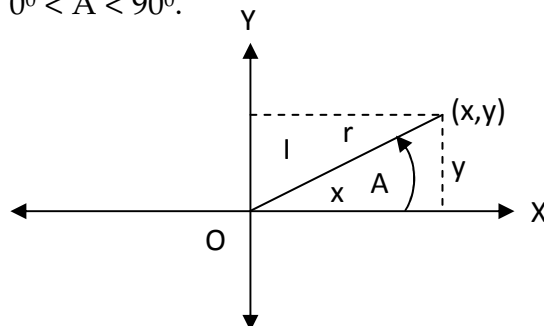
Kuadran III: daerah yang dibatasi oleh sumbu X negatif dan Y negatif.

Kuadran IV : daerah yang dibatasi oleh sumbu X positif dan Y negatif.

Sedangkan nilai perbandingan trigonometri di berbagai kuadran di atas, ditetapkan seperti pada gambar berikut ini.

Kuadran I :

Pada kuadran I, besar sudut A lebih dari 0° dan kurang dari 90° , atau $0^\circ < A < 90^\circ$.



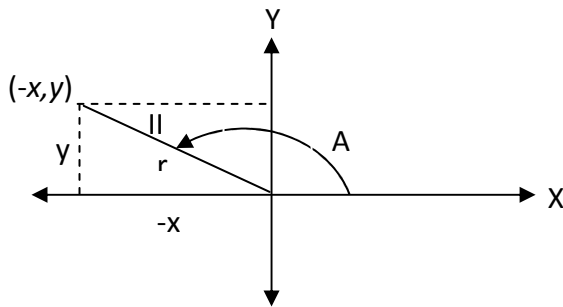
$$\sin A = \frac{y}{r}, \text{ bernilai positif}$$

$$\cos A = \frac{x}{r}, \text{ bernilai positif}$$

$$\tan A = \frac{y}{x}, \text{ bernilai positif}$$

Kuadran II :

Pada kuadran II. besar sudut A lebih dari 90^0 dan kurang dari 180^0 , atau $90^0 < A < 180^0$



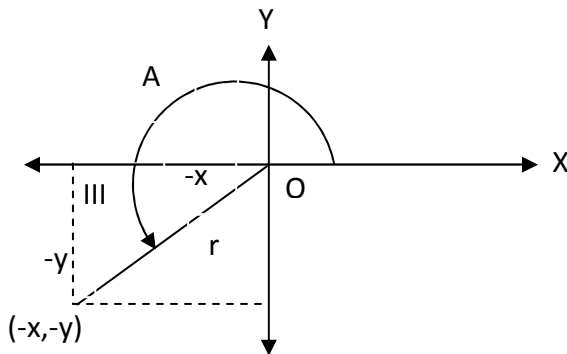
$$\sin A = \frac{y}{r}, \text{ bernilai positif}$$

$$\cos A = \frac{-x}{r} = -\frac{x}{r}, \text{ bernilai negatif}$$

$$\tan A = \frac{y}{-x} = -\frac{y}{x}, \text{ bernilai negatif}$$

Kuadran III:

Pada kuadran III. besar sudut A lebih dari 180^0 dan kurang dari 270^0 , atau $180^0 < A < 270^0$



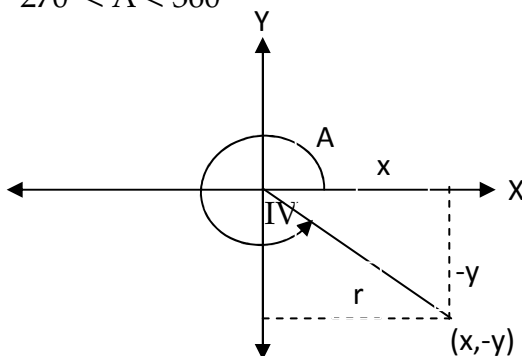
$$\sin A = -\frac{y}{r}, \text{ bernilai negatif}$$

$$\cos A = -\frac{x}{r}, \text{ bernilai negatif}$$

$$\tan A = \frac{y}{x}, \text{ bernilai positif}$$

Kuadran IV:

Pada kuadran IV. besar sudut A lebih dari 270^0 dan kurang dari 360^0 , atau $270^0 < A < 360^0$



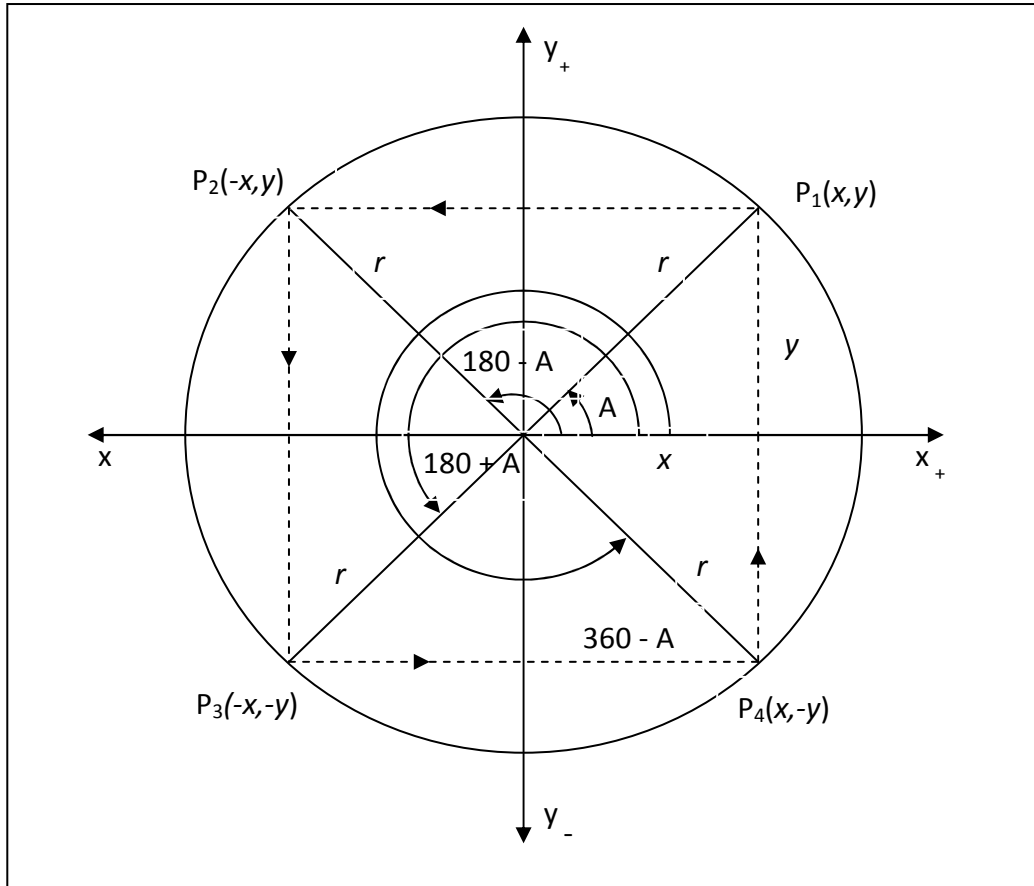
$$\sin A = -\frac{y}{r}, \text{ bernilai negatif}$$

$$\cos A = \frac{x}{r}, \text{ bernilai positif}$$

$$\tan A = -\frac{y}{x}, \text{ bernilai negatif}$$

6. Hubungan Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-Sudut di Semua Kuadran

Perhatikan gambar berikut.



Di kuadran II atau sudut $(180^\circ - A)$, hanya sinus yang positif.

$$\begin{aligned}\sin (180^\circ - A) &= \frac{y}{r} = \sin A \\ \cos (180^\circ - A) &= -\frac{x}{r} = -\cos A \\ \tan (180^\circ - A) &= -\frac{y}{x} = -\tan A\end{aligned}$$

Di kuadran III atau sudut $(180^\circ + A)$, hanya tangen yang positif.

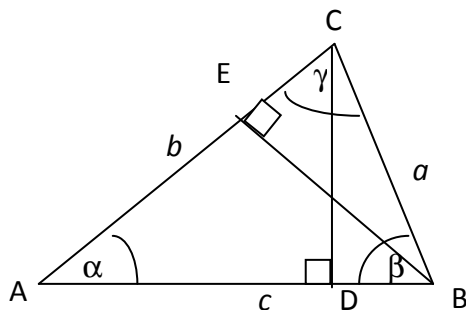
$$\begin{aligned}\sin (180^\circ + A) &= -\frac{y}{r} = -\sin A \\ \cos (180^\circ + A) &= -\frac{x}{r} = -\cos A \\ \tan (180^\circ + A) &= \frac{y}{x} = \tan A\end{aligned}$$

Di kuadran IV atau sudut $(360 - A)$, hanya cosinus yang positif.

| |
|---|
| $\sin (360^{\circ} - A) = -\frac{y}{r} = -\sin A$ $\cos (360^{\circ} - A) = \frac{x}{r} = \cos A$ $\tan (360^{\circ} - A) = -\frac{y}{x} = -\tan A$ |
|---|

B. Kegiatan Belajar 2 : ATURAN SINUS DAN COSINUS

1. Aturan Sinus



Mencari Rumus Sinus

Misalkan ΔABC sebarang segitiga dengan $\angle CAB = \alpha$; $\angle ABC = \beta$ dan $\angle BCA = \gamma$ serta panjang BC, AC dan AB berturut-turut adalah a, b dan c .

Tarik garis melalui titik C di luar garis AB tegak lurus garis tersebut, misal \overline{CD} .

$$\sin A = \frac{CD}{AC} \Leftrightarrow CD = AC \cdot \sin A \Leftrightarrow CD = b \sin A \dots\dots\dots(1)$$

$$\sin B = \frac{CD}{BC} \Leftrightarrow CD = BC \cdot \sin B \Leftrightarrow CD = a \sin B \dots\dots\dots(2)$$

Dari (1) dan (2) didapat:

$$b \sin A = a \sin B \Leftrightarrow \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \dots\dots\dots(3)$$

Tarik garis melalui titik B di luar garis AC tegak lurus garis tersebut, misal \overline{BE} .

$$\sin A = \frac{BE}{AB} \Leftrightarrow BE = AB \cdot \sin A \Leftrightarrow BE = c \sin A \dots\dots\dots(4)$$

$$\sin C = \frac{BE}{BC} \Leftrightarrow BE = BC \cdot \sin C \Leftrightarrow BE = a \sin C \dots\dots\dots(5)$$

Dari (4) dan (5) didapat:

$$c \sin A = a \sin C \Leftrightarrow \frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C} \dots\dots\dots(6)$$

Dari (3) dan (6) di dapat:

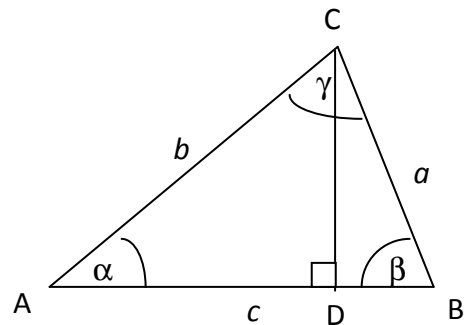
$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \Leftrightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} ; \text{disebut juga rumus/ aturan sinus.}$$

2. Aturan Cosinus

Mencari Rumus Cosinus

Misalkan ΔABC sebarang segitiga dengan $\angle CAB = \alpha$; $\angle ABC = \beta$ dan $\angle BCA = \gamma$ serta panjang BC, AC dan AB berturut-turut adalah a, b dan c .



Tarik garis melalui titik C di luar garis AB tegak lurus garis tersebut, misal \overline{CD} .

$$\sin A = \frac{CD}{AC} \Leftrightarrow CD = b \cdot \sin A \dots\dots\dots(1)$$

$$\cos A = \frac{AD}{AC} \Leftrightarrow AD = b \cdot \cos A$$

$$BD = AB - AD = c - b \cdot \cos A \dots\dots\dots(2)$$

Pandang ΔBDC siku-siku di D. Berlaku teorema Pythagoras : $BC^2 = BD^2 + CD^2$

$$\begin{aligned} a^2 &= (c - b \cos A)^2 + (b \sin A)^2 \\ &= c^2 - 2bc \cos A + b^2 \cos^2 A + b^2 \sin^2 A = c^2 - 2bc \cos A + b^2 (\cos^2 A + \sin^2 A) \\ &= c^2 - 2bc \cos A + b^2 (1) \end{aligned}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

Dengan cara yang sama, kita akan memperoleh rumus cosinus yang lain yaitu:

$$\begin{aligned} b^2 &= a^2 + c^2 - 2ac \cos \alpha \\ c^2 &= a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha \end{aligned}$$

Buktikanlah rumus tersebut!

Rumus cosinus :

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha \\ b^2 &= a^2 + c^2 - 2ac \cos \beta \\ c^2 &= a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma \end{aligned}$$

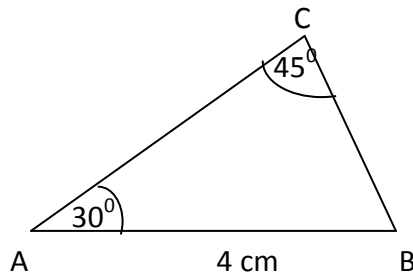
1. Penggunaan Aturan Sinus

Aturan sinus sangat bermanfaat untuk menghitung panjang sisi atau besar sudut pada suatu segitiga.

Latihan 3

1. Diketahui ΔABC dengan $AB = 4 \text{ cm}$, $\angle CAB = 30^\circ$ dan $\angle BCA = 45^\circ$.
Tentukan panjang BC !

Penyelesaian



Berdasarkan aturan sinus:

$$\frac{BC}{\sin 30^\circ} = \frac{AB}{\sin 45^\circ}$$

$$\frac{BC}{\left(\frac{1}{2}\right)} = \frac{4}{\left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right)}$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot BC = 4 \times \frac{1}{2}$$

$BC = 2\sqrt{2}$. Jadi, panjang BC adalah $2\sqrt{2} \text{ cm}$.

2. Diketahui ΔPQR dengan $\angle PQR = 60^\circ$, $PQ = \frac{3}{4}\sqrt{6} \text{ cm}$ dan $PR = \frac{9}{4} \text{ cm}$.

Tentukan besar sudut $\angle PRQ$ dan $\angle RPQ$!

Penyelesaian

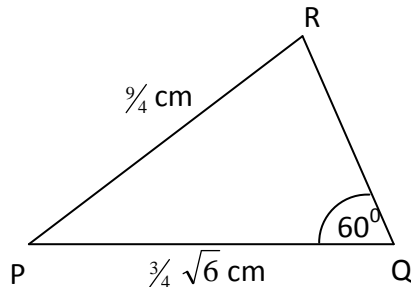
Berdasarkan aturan sinus:

$$\frac{PR}{\sin 60^\circ} = \frac{PQ}{\sin \angle PRQ}$$

$$\frac{\frac{9}{4}}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = \frac{\frac{3}{4}\sqrt{6}}{\sin \angle PRQ}$$

$$\sin \angle PRQ = \frac{1}{2} \sqrt{2} \Leftrightarrow \angle PRQ = 45^\circ.$$

$$\angle RPQ = 180^\circ - (65^\circ + 45^\circ) = 70^\circ.$$



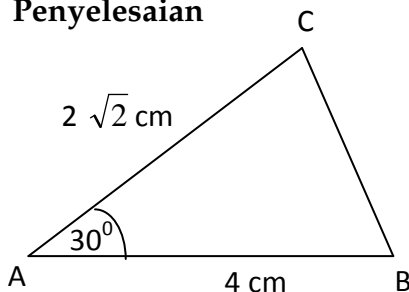
2. Penggunaan Aturan Cosinus

Seperti halnya aturan sinus, aturan cosinus sangat bermanfaat untuk menghitung panjang sisi atau besar sudut pada suatu segitiga.

Latihan 4

- a. Diketahui ΔABC dengan $AB = 4 \text{ cm}$ dan $AC = 2\sqrt{2} \text{ cm}$, $\angle CAB = 30^\circ$.
Tentukan panjang BC !

Penyelesaian



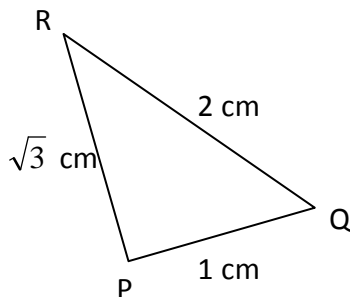
Berdasarkan aturan cosinus :

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha \\ &= (2\sqrt{2})^2 + (4)^2 - 2 \cdot 2\sqrt{2} \cdot 4 \cdot \cos 30^\circ \\ &= 8 + 16 - 16\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3} = 24 - 8\sqrt{6} \\ a &= \sqrt{24 - 8\sqrt{6}} = 2\sqrt{6 - 2\sqrt{6}} \end{aligned}$$

Jadi panjang BC adalah $2\sqrt{6 - 2\sqrt{6}}$ cm.

- b. Diketahui ΔPQR dengan $PR = \sqrt{3}$ cm, $PQ = 1$ cm dan $QR = 2$ cm. Tentukan besar $\angle PQR$!

Penyelesaian



$$\begin{aligned} PR^2 &= PQ^2 + QR^2 - 2PQ \cdot QR \cos Q \\ (\sqrt{3})^2 &= (1)^2 + (2)^2 - 2 \cdot 1 \cdot 2 \cos Q \\ 3 &= 5 - 4 \cos Q \\ 4 \cos Q &= 2 \\ \cos Q &= \frac{1}{2} \\ \angle PQR &= 60^\circ \end{aligned}$$

Jadi besar $\angle PQR$ adalah 60° .

C. Kegiatan Belajar 3: IDENTITAS TRIGONOMETRI

Dalam aljabar, variabel dan konstanta biasanya merepresentasikan bilangan real. Nilai fungsi trigonometri juga bilangan real. Oleh karena itu, operasi di aljabar juga digunakan dalam trigonometri. Pernyataan aljabar memuat operasi penjumlahan, pengurangan, perbandingan, dan perpangkatan. Operasi-operasi tersebut digunakan untuk membentuk pernyataan trigonometri.

Suatu kesamaan antara dua pernyataan yang bernilai benar untuk semua nilai dari variabel dimana pernyataan tersebut didefinisikan disebut identitas. Suatu identitas yang memuat pernyataan trigonometri disebut identitas trigonometri.

1. Identitas Resiprokal

Seperti telah dijelaskan di depan, kaitan antara fungsi sin, cos, dan tan, dengan fungsi cotan, sec, dan cosec, untuk semua nilai A, kecuali untuk fungsi yang tidak terdefinisi adalah seperti berikut.

$$\operatorname{cosec} A = \frac{1}{\sin A} \quad \sec A = \frac{1}{\cos A} \quad \operatorname{ctg} A = \frac{1}{\operatorname{tg} A}$$

$$\text{atau} \quad \sin A = \frac{1}{\operatorname{cosec} A} \quad \cos A = \frac{1}{\sec A} \quad \operatorname{tg} A = \frac{1}{\operatorname{ctg} A}$$

Identitas tersebut dinamakan identitas resiprokal.

Diskusikan

Diskusikan dengan teman Anda!

Apakah cosec A mempunyai nilai untuk $A = 0^\circ$ dan $A = 180^\circ$? Mengapa?

Apakah sec A mempunyai nilai untuk setiap sudut A ? Mengapa?

Apakah cotan A mempunyai nilai untuk setiap sudut A ? Mengapa?

Kerja Kelompok

Kerjakanlah bersama teman Anda!

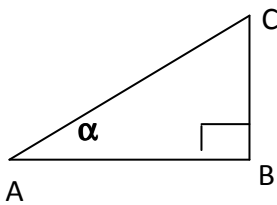
Pada sudut berapakah $\sec A$ tidak terdefinisi?

Carilah juga dimana $\tan A$ dan $\cotan A$ tidak terdefinisi!

Anda dapat menggunakan identitas resiprokal untuk mencari nilai-nilai fungsi trigonometri

2. Identitas Hasil Bagi**Eksplorasi**

Perhatikan segitiga ABC berikut ini.



$$\sin \alpha = \frac{BC}{AC}, \quad \cos \alpha = \frac{AB}{AC}, \quad \text{dan } \tan \alpha = \frac{BC}{AB}$$

Apakah Anda dapat mencari hubungan antara \sin , \cos , dan \tan ?

Anda akan mendapatkan bahwa $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ atau $\sin \alpha = \tan \alpha \cdot \cos \alpha$.

Dapatkan Anda mencari hubungan antara \sin , \cos , dan \cotan ?

Dari hubungan tersebut Anda mendapatkan identitas, yang disebut dengan identitas hasil bagi. Identitas berikut ini berlaku untuk semua nilai A kecuali untuk fungsi yang tidak terdefinisi.

$$\tan A = \frac{\sin A}{\cos A}$$

$$\sin A = \cos A \cdot \tan A$$

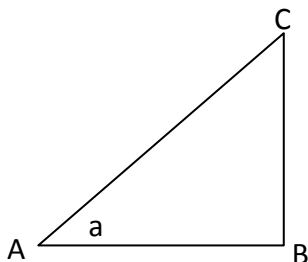
$$\cotan A = \frac{\cos A}{\sin A}$$

$$\cos A = \sin A \cdot \cotan A$$

3. Identitas Pythagoras**Eksplorasi**

Kerjakanlah!

Perhatikan segitiga ABC di bawah.



ABC siku-siku di B.

Berapakah $\sin^2 a + \cos^2 a$?

Apakah kesimpulan Anda?

Komunikasi Matematika

Jelaskan, apakah identitas $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$ berlaku juga untuk $a > 90^\circ$?

Perhatikan identitas $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$, kedua ruas dibagi dengan $\cos^2 a$, dengan $\cos^2 a \neq 0$

$$\frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} + \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\tan^2 a + 1 = \sec^2 a \quad (\text{identitas resiprokal})$$

Kerja Kelompok

Dari identitas $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$, bagilah kedua ruas dengan $\sin^2 a$. Apakah yang Anda dapatkan? Apakah kesimpulannya?

Kesimpulan

Apakah Identitas trigonometri berikut ini berlaku untuk semua nilai a ?

Identitas Pythagoras

1. $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

2. $\tan^2 \alpha + 1 = \sec^2 \alpha$

3. $1 + \cotan^2 \alpha = \text{cosec}^2 \alpha$

Latihan 5

Diketahui $\text{tg } a = \frac{2}{5}$, hitunglah $\cos a$.

Penyelesaian

Untuk mencari $\cos \alpha$, terlebih dahulu dicari $\sec \alpha$.

$$\tan^2 a + 1 = \sec^2 a \quad \text{identitas Pythagoras}$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^2 + 1 = \sec^2 a \quad \text{tan } a \text{ diganti dengan } \frac{2}{5}$$

$$\sec^2 a = \frac{29}{25},$$

$$\cos a = \frac{1}{\sec \alpha} \quad \text{identitas hasil bagi}$$

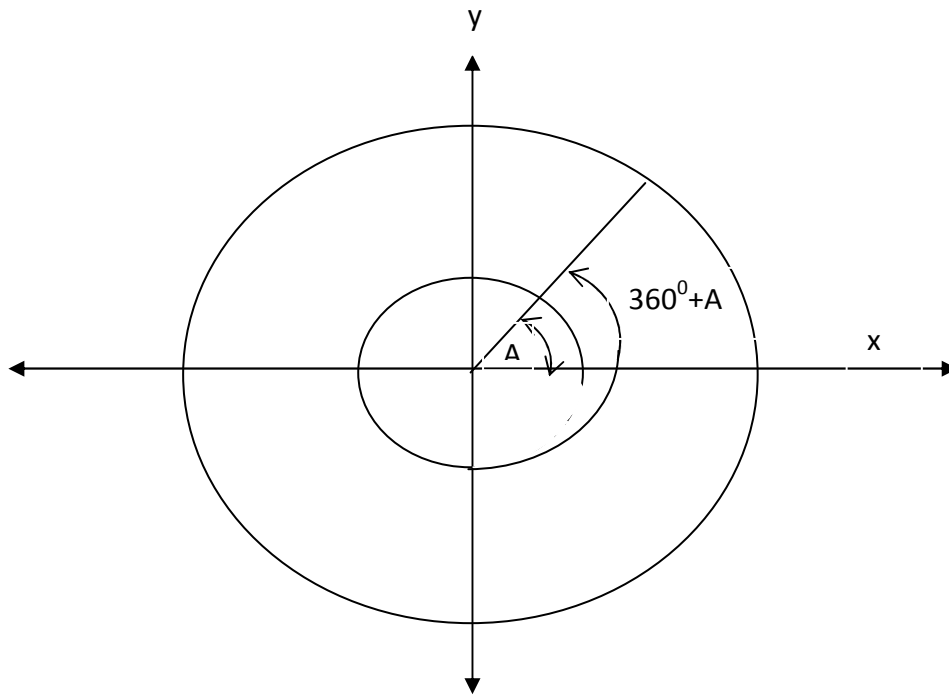
$$= \pm \frac{5}{\sqrt{29}} \text{ atau kira-kira } \pm 0,93$$

4. Identitas Simetri

Untuk menentukan tanda nilai suatu fungsi, perlu diketahui besar sudutnya atau kuadran yang memuat letak salah satu kaki sudutnya (kaki sudut yang lain terletak pada sumbu X). Untuk menentukan nilai fungsi ini diperlukan identitas simetri dari $\sin a$ dan $\cos a$. Untuk nilai fungsi yang lain mengikuti nilai dari $\sin a$ dan $\cos a$.

Berikut ini adalah identitas trigonometri yang berlaku untuk sebarang bilangan bulat k dan semua nilai A .

Bagaimanakah menggambar sudut yang lebih dari 360° ?



Didapatkan:

$$\sin (A+360^\circ) = \sin A$$

$$\cos (A+360^\circ) = \cos A$$

Apakah juga berlaku untuk kelipatan 360° ?

Bentuk Umum:

$$\sin (A + k \cdot 360^\circ) = \sin A$$

$$\cos (A + k \cdot 360^\circ) = \cos A$$

dengan k bilangan bulat.

Kerjakan dengan teman Anda!

Untuk bilangan bulat k ,

1. apakah berlaku $\tan(A+k \cdot 360^\circ) = \tan A$?

2. apakah berlaku $\tan(A+k \cdot 180^\circ) = \tan A$?

Latihan 6

Nyatakan nilai berikut ini sebagai fungsi dari suatu sudut di kuadran I.

a. $\sin 765^\circ$ b. $\tan 315^\circ$

Penyelesaian

a. $765^\circ = 2(360^\circ) + 45^\circ$. Jadi $\sin 765^\circ = \sin 45^\circ$

b. $315^\circ = 360^\circ - 45^\circ$

$$\tan 315^\circ = \frac{\sin 315^\circ}{\cos 315^\circ} = \frac{-\sin 45^\circ}{\cos 45^\circ} = -\operatorname{tg} 45^\circ$$

Latihan 7

Sederhanakanlah : $\sin^2 x + \sin^2 x \tan^2 x$

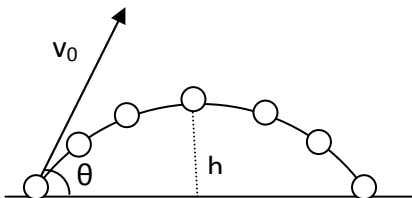
Penyelesaian

$$\begin{aligned} \sin^2 x + \sin^2 x \tan^2 x &= \sin^2 x (1 + \tan^2 x) && \text{pemfaktoran} \\ &= \sin^2 x \sec^2 x && \text{identitas Pythagoras} \\ &= \sin^2 x \frac{1}{\cos^2 x} && \text{identitas resiprokal} \\ &= \tan^2 x && \text{identitas hasil bagi} \end{aligned}$$

Latihan 8

Masalah lintasan bola

Lintasan bola berikut rumusnya adalah $h = \frac{v_0^2 \tan^2 \theta}{2g \sec^2 \theta}$, Sederhanakanlah rumus tersebut.



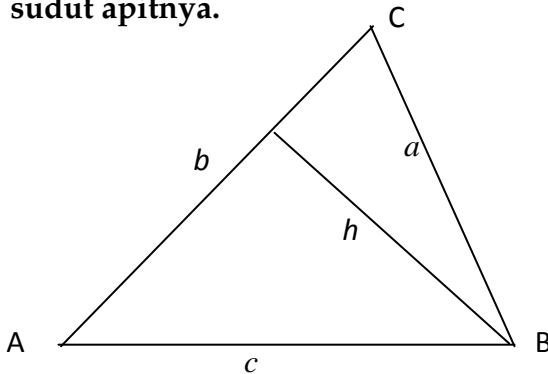
$$\begin{aligned} h &= \frac{v_0^2 \tan^2 \theta}{2g \sec^2 \theta} \\ h &= \frac{v_0^2 \left(\frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta}\right)}{2g \left(\frac{1}{\cos^2 \theta}\right)} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{\frac{2g}{\cos^2 \theta}} = \end{aligned}$$

$$\frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

Jadi rumus yang lebih sederhana adalah $h = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$

D. Kegiatan Belajar 4: LUAS SEGITIGA

Luas suatu segitiga dapat dinyatakan dengan 2 sisi segitiga tersebut dan sudut apitnya.



Misal sebuah segitiga ABC diketahui panjang sisi AC dan AB, dan besar sudut apitnya, yaitu sudut A seperti pada gambar di samping.

Misal L adalah luas segitiga ABC dan h adalah panjang garis tinggi

dari sudut B ke sisi AC, maka $L = \frac{1}{2} b \cdot h$. Karena $\sin A = \frac{h}{c}$ atau $h = c \sin A$,

maka $L = \frac{1}{2} bc \sin A$.

Jika garis tinggi dari titik sudut A dan titik sudut C digambar, maka akan

didapatkan rumus : $L = \frac{1}{2} ab \sin C$ dan $L = \frac{1}{2} ac \sin B$.

Buktikanlah kebenaran kedua rumus luas segitiga tersebut

Secara umum luas $\triangle ABC$ adalah:

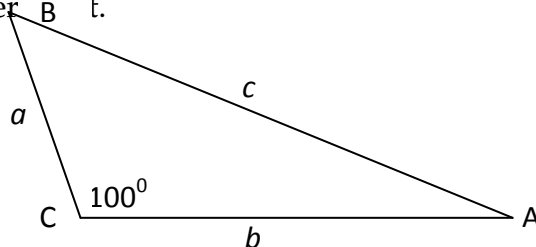
$$L = \frac{1}{2} bc \sin A.$$

$$L = \frac{1}{2} ab \sin C$$

$$L = \frac{1}{2} ac \sin B.$$

Latihan 9

Hitunglah luas segitiga ABC dengan panjang sisi AC = 7,5 cm, BC = 9 cm, dan besar sudut C = 100° . Bulatkan hasilnya sampai persepuluhan terkecil.



Penyelesaian

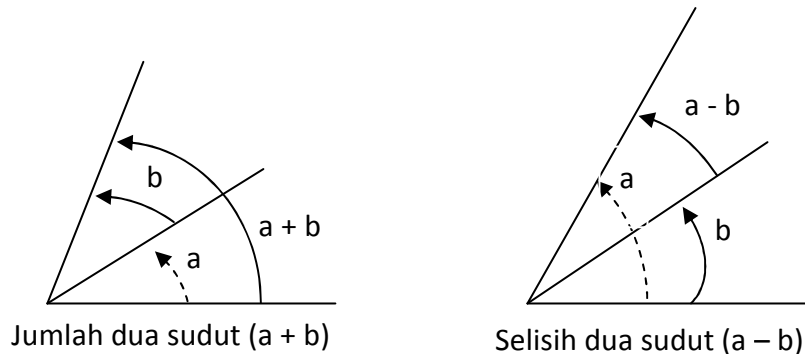
$$L = \frac{1}{2} ab \sin C = \frac{1}{2} (7,5)(9) \sin 100^\circ = 33,237$$

Jadi luas segitiga ABC kira-kira 33,2 cm².

JUMLAH DUA SUDUT, SELISIH DUA SUDUT, DAN SUDUT GANDA DALAM FUNGSI TRIGONOMETRI

1. Rumus Trigonometri Untuk Jumlah Dua Sudut dan Selisih Dua Sudut.

Misalkan a dan b adalah sudut-sudut sebarang dalam satuan radian dengan $a > b$. Jumlah dua sudut ($a + b$) dan selisih dua sudut ($a - b$) dapat dilukiskan secara geometri seperti gambar berikut:



Jumlah dua sudut dan selisih dua sudut seperti gambar itulah yang akan kita tentukan rumus perbandingan trigonometrinya.

a. Rumus-rumus untuk $\cos(a + b)$ dan $\cos(a - b)$

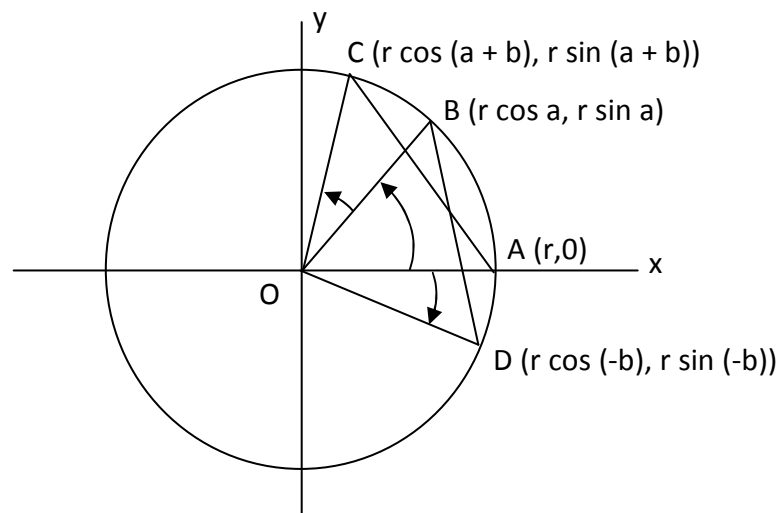
Gambar berikut adalah lingkaran berpusat di titik $O(0,0)$ dengan jari-jari r , sehingga titik koordinat A adalah $(r,0)$

Misalkan:

$\angle AOB = a$ radian

$\angle BOC = b$ radian

$\angle AOD = -b$ radian



Dari gambar tersebut terlihat bahwa

$\angle AOC = \angle AOB + \angle BOC = a + b$, sedangkan

$\angle DOB = \angle DOA + \angle AOB = b + a$, sehingga $\angle AOC = \angle DOB$, Karena

$\angle AOC = \angle DOB$ maka ΔAOC kongruen dengan ΔBOD akibatnya $AC = BD$. Oleh karena itu $(AC)^2 = (BD)^2$ (*)

Kita ingat bahwa koordinat Cartesius sebuah titik dapat dinyatakan sebagai $(r \cos a, r \sin a)$, sehingga :

- Koordinat titik A adalah $(r,0)$
- Koordinat titik B adalah $(r \cos a, r \sin a)$
- Koordinat titik C adalah $(r \cos (a + b), r \sin (a + b))$
- Koordinat titik D adalah $(r \cos (-b), r \sin (-b)) = (r \cos b, -r \sin b)$

Titik A $(r,0)$ dan C $(r \cos (a + b), r \sin (a + b))$

$$\begin{aligned} AC^2 &= (r \cos (a + b) - r)^2 + (r \sin (a + b) - 0)^2 \\ &= r^2 \cos^2 (a + b) - 2r^2 \cos (a + b) + r^2 + r^2 \sin^2 (a + b) \\ &= r^2 (\cos^2 (a + b) + \sin^2 (a + b) + 1 - 2 \cos (a + b)) \\ &= r^2 (1 + 1 - 2 \cos (a + b)) \\ &= r^2 (2 - 2 \cos (a + b)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BD^2 &= (r \cos b - r \cos a)^2 + (-r \sin b - r \sin a)^2 \\ &= r^2 \cos^2 b - 2r^2 \cos a \cos b + r^2 \cos^2 a + r^2 \sin^2 b + 2r^2 \sin a \sin b + r^2 \sin^2 a \\ &= r^2 (2 - 2 \cos a \cos b + 2 \sin a \sin b) \end{aligned}$$

Dari persamaan (*) : $(AC)^2 = (BD)^2$, maka diperoleh hubungan

$$r^2 (2 - 2 \cos (a + b)) = r^2 (2 - 2 \cos a \cos b + 2 \sin a \sin b)$$

Jika masing-masing ruas dibagi dengan r^2 , diperoleh

$$2 - 2 \cos (a + b) = 2 - 2 \cos a \cos b + 2 \sin a \sin b$$

$$-2 \cos (a + b) = -2 \cos a \cos b + 2 \sin a \sin b$$

Selanjutnya, jika kedua ruas dikalikan dengan $(-\frac{1}{2})$, diperoleh :

$$\cos (a + b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$$

Jadi didapatkan rumus untuk $\cos (a + b)$, yaitu :

| |
|--|
| $\cos (a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$ |
|--|

Catatan :

Karena sudut a dan b diambil sebarang sudut, rumus ini juga berlaku untuk sebarang sudut, baik positif maupun negatif, dalam satuan derajat maupun radian. Misalnya, jika sudut-sudutnya dinyatakan dalam satuan derajat, rumus kosinus jumlah dua sudut di atas dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\cos(a^\circ + b^\circ) = \cos a^\circ \cos b^\circ - \sin a^\circ \sin b^\circ$$

Latihan 10

1. Dengan menyatakan $75^\circ = 45^\circ + 30^\circ$, hitunglah nilai $\cos 75^\circ$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\cos 75^\circ &= \cos (45^\circ + 30^\circ) \\ &= \cos 45^\circ \cos 30^\circ - \sin 45^\circ \sin 30^\circ \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{2} \left(\frac{1}{2}\sqrt{3} \right) - \frac{1}{2}\sqrt{2} \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})\end{aligned}$$

b. Rumus untuk $\sin(a + b)$

$$\begin{aligned}\sin(a + b) &= \cos \left(\frac{\pi}{2} - (a + b) \right) = \cos \left(\left(\frac{\pi}{2} - a \right) - b \right) \\ &= \cos \left(\frac{\pi}{2} - a \right) \cos b + \sin \left(\frac{\pi}{2} - a \right) \sin b = \sin a \cos b + \cos a \sin b\end{aligned}$$

b

Jadi kita memperoleh rumus untuk $\sin(a + b)$ yaitu :

$$\sin(a + b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$$

Bagaimanakah rumus $\sin(a - b)$?

Latihan 11

1. Dengan menyatakan $105^\circ = 60^\circ + 45^\circ$, tentukan nilai $\sin 105^\circ$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\sin 105^\circ &= \sin (60^\circ + 45^\circ) \\ &= \sin 60^\circ \cos 45^\circ + \cos 60^\circ \sin 45^\circ \\ &= \left(\frac{1}{2}\sqrt{3} \right) \left(\frac{1}{2}\sqrt{2} \right) + \left(\frac{1}{2} \right) \left(\frac{1}{2}\sqrt{2} \right) \\ &= \frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})\end{aligned}$$

a. Rumus untuk $\tan(a + b)$

$$\begin{aligned}\tan(a + b) &= \frac{\sin(a + b)}{\cos(a + b)} \\ &= \frac{\sin a \cos b + \cos a \sin b}{\cos a \cos b - \sin a \sin b}\end{aligned}$$

Jika pembilang dan penyebut pada ruas kanan dibagi $\cos a \cos b$, diperoleh :

$$\begin{aligned} \tan (a + b) &= \frac{\frac{\sin a \cos b + \cos a \sin b}{\cos a \cos b}}{\frac{\cos a \cos b - \sin a \sin b}{\cos a \cos b}} = \frac{\frac{\sin a \cos b}{\cos a \cos b} + \frac{\cos a \sin b}{\cos a \cos b}}{\frac{\cos a \cos b}{\cos a \cos b} - \frac{\sin a \sin b}{\cos a \cos b}} \\ &= \frac{\frac{\sin a}{\cos a} + \frac{\sin b}{\cos b}}{1 - \left(\frac{\sin a}{\cos a}\right)\left(\frac{\sin b}{\cos b}\right)} = \frac{\tan a + \tan b}{1 - \tan a \tan b} \end{aligned}$$

Jadi kita memperoleh rumus $\tan (a + b)$, yaitu :

| |
|--|
| $\tan (a + b) = \frac{\tan a + \tan b}{1 - \tan a \tan b}$ |
|--|

Dapat dibuktikan pula: $\tan (a - b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \tan b}$

Latihan 12

Tanpa menggunakan kalkulator atau tabel, hitunglah $\tan 15^\circ$
Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \tan 15^\circ &= \tan (45^\circ - 30^\circ) = \frac{\tan 45^\circ - \tan 30^\circ}{1 + \tan 45^\circ \tan 30^\circ} \\ &= \frac{1 - \frac{1}{3}\sqrt{3}}{1 + (1)\left(\frac{1}{3}\sqrt{3}\right)} = 2 - \sqrt{3} \end{aligned}$$

2. Rumus Trigonometri Sudut Ganda

Untuk mencari rumus trigonometri sudut ganda, cukup menggunakan rumus trigonometri penjumlahan dua sudut.

$$\begin{aligned} \sin 2a &= \sin (a+a) = \sin a \cdot \cos a + \cos a \cdot \sin a = \sin a \cdot \cos a + \sin a \cdot \cos a \\ &= 2 \sin a \cdot \cos a. \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dapat dicari rumus $\cos 2a$ dan $\tan 2a$.

| | |
|---------------------------------|---|
| $\sin 2a = 2 \sin a \cos a$ | $\tan 2a = \frac{2 \tan a}{1 - \tan^2 a}$ |
| $\cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a$ | |

Latihan 13

1. Diketahui a adalah sudut lancip dan $\sin a = \frac{3}{5}$, hitunglah nilai dari :

- $\sin 2a$
- $\cos 2a$
- $\tan 2a$

Penyelesaian :

Kita gambar sudut a pada segitiga siku-siku seperti gambar di bawah dapat menggunakan *theorema Pythagoras*, panjang sisi yang belum diketahui dapat dicari yaitu 4 satuan, berarti $\cos a = \frac{4}{5}$ dan $\tan a = \frac{3}{4}$

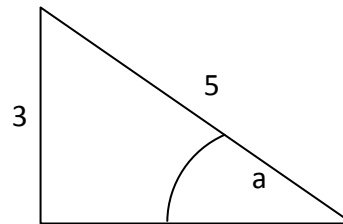
a. $\sin 2a = 2 \sin a \cos a$

$$= 2 \left(\frac{3}{5} \right) \left(\frac{4}{5} \right) = \frac{24}{25}$$

b. $\cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a$

$$= \left(\frac{4}{5} \right)^2 - \left(\frac{3}{5} \right)^2 = \frac{7}{25}$$

c. $\tan 2a = \frac{2 \tan a}{1 - \tan^2 a} = \frac{24}{7}$



F. KALKULUS

1. TUJUAN

Secara khusus setelah mempelajari modul ini peserta diharapkan dapat :

- Menentukan turunan dari suatu fungsi
- Menggunakan turunan untuk memecahkan masalah
- Menentukan anti turunan dari suatu fungsi
- Menentukan integral tak tentu suatu fungsi
- Menentukan Integral tentu suatu fungsi
- Menggunakan integral tentu dalam menentukan luas suatu daerah
- Menggunakan integral tentu dalam menentukan volume benda putar

2. URAIAN MATERI

Materi yang akan dibahas pada modul ini meliputi materi tentang diferensial, Integral tak tentu, integral tentu dan penggunaan integral tentu yakni dalam menentukan luas daerah dan volume benda putar

DIFERENSIAL

Notasi yang di gunakan untuk menyatakan turunan/derivative fungsi adalah $f'(x)$ atau $\frac{dy}{dx}$.

Definisi Turunan Fungsi

Turunan fungsi f adalah fungsi lain yang nilainya pada sebarang bilangan c adalah

$$\frac{dy}{dx} = f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

jika limit diruas kanan ada.

Contoh 1.

Pandang fungsi konstan $f(x) = c, -\infty < x < \infty$, dimana c bilangan real, Maka untuk setiap x , $\frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \frac{c - c}{h} = 0, h \neq 0$

Akibatnya, $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} 0 = 0$.

Contoh 2.

Pandang fungsi identitas $f(x) = x, -\infty < x < \infty$, maka untuk setiap x ,

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \frac{x+h-x}{h} = \frac{h}{h} = 1,$$

akibatnya,

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} 1 = 1$$

Contoh 3.

Misal $f(x) = x^3$, $-\infty < x < \infty$ maka

$$\begin{aligned} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} &= \frac{(x+h)^3 - x^3}{h} = \frac{x^3 + 3x^2h + 3xh^2 + h^3 - x^3}{h} \\ &= \frac{3x^2h + 3xh^2 + h^3}{h} = 3x^2 + 3xh + h^2, \end{aligned}$$

$$\text{Jadi, } f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (3x^2 + 3xh + h^2) = 3x^2.$$

Contoh 4.

Misal $f(x) = \frac{1}{x}$, $x \neq 0$ maka

$$\begin{aligned} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} &= \frac{\frac{1}{x+h} - \frac{1}{x}}{h} = \frac{x - (x+h)}{x(x+h)h} \\ &= \frac{-h}{x(x+h)h} = \frac{-1}{x(x+h)}, \quad h \neq 0 \end{aligned}$$

$$\text{Jadi, } f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-1}{x(x+h)} = \frac{-1}{x^2}.$$

Sifat-sifat turunan/derivative

1. Jika $f(x) = C$ dengan C konstanta maka $f'(x) = 0$,
2. Jika $f(x) = x$ maka $f'(x) = 1$
3. Jika $f(x) = x^n$, n bilangan rasional, maka $f'(x) = nx^{n-1}$
4. Misalkan fungsi-fungsi f dan g dapat diturunkan di titik x dan C suatu konstanta maka fungsi $f + g$, $f - g$, Cf , fg dan $\frac{f}{g}$, $g(x) \neq 0$ dapat diturunkan di x . Selanjutnya:
 - a. $[f(x) \pm g(x)]' = f'(x) \pm g'(x)$
 - b. $[Cf(x)]' = Cf'(x)$
 - c. $[f(x)g(x)]' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$
 - d. $[\frac{f(x)}{g(x)}]' = \frac{g(x)f'(x) - f(x)g'(x)}{[g(x)]^2}$, $g(x) \neq 0$

Contoh-contoh :

1. Jika $f(x) = 3x^2 + 2x^{\frac{1}{3}}$, tentukan $f'(x)$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} f'(x) &= [3x^2 + 2x^{\frac{1}{3}}]' = [3x^2]' + [2x^{\frac{1}{3}}]' && \text{(sifat 4a)} \\ &= 3[x^2]' + 2[x^{\frac{1}{3}}]' && \text{(sifat 4b)} \\ &= 3[2x] + 2[\frac{1}{3}x^{-\frac{2}{3}}] = 6x + \frac{2}{3}x^{-\frac{2}{3}} \end{aligned}$$

2. Tentukan turunan pertama $h(x) = (2x^2 + 3)(x^3 + x)$

Penyelesaian:

Misal $f(x) = (2x^2 + 3)$ dan $g(x) = (x^3 + x)$

$$f'(x) = 4x \quad g'(x) = 3x^2 + 1$$

maka berdasarkan sifat 4c diperoleh

$$\begin{aligned} h'(x) &= (f(x)g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x) \\ &= 4x(x^3 + x) + (2x^2 + 3)(3x^2 + 1) \\ &= 4x^4 + 4x^2 + 6x^4 + 11x^2 + 3 \\ &= 10x^4 + 15x^2 + 3 \end{aligned}$$

3. Tentukan turunan pertama $h(x) = \frac{2x^2 + 10}{x^3 + 6}$

Penyelesaian:

Misal $f(x) = (2x^2 + 10)$ dan $g(x) = (x^3 + 6)$

$$f'(x) = 4x \quad g'(x) = 3x^2$$

Maka berdasarkan sifat 4d diperoleh

$$\begin{aligned} h'(x) &= \left[\frac{f(x)}{g(x)} \right]' = \frac{g(x)f'(x) - f(x)g'(x)}{[g(x)]^2} \\ &= \frac{(x^3 + 6)4x - (2x^2 + 10)3x^2}{(x^3 + 6)^2} \\ &= \frac{-2x^4 - 30x^2 + 24x}{(x^3 + 6)^2} \end{aligned}$$

Rumus- rumus turunan fungsi.

1. $\frac{d}{dx}(\ln x) = \frac{1}{x}$
2. $\frac{d}{dx}(a^x) = a^x \cdot \ln a$
3. $\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$
4. $\frac{d}{dx}(\sin x) = \cos x$
5. $\frac{d}{dx}(\cos x) = -\sin x$

6. $\frac{d}{dx}(tgx) = \frac{1}{\cos^2 x}$
7. $\frac{d}{dx}(ctgx) = -\frac{1}{\sin^2 x}$
8. $\frac{d}{dx}(\arcsin x) = -\frac{d}{dx}(\arccos x) = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
9. $\frac{d}{dx}(\arctgx) = -\frac{d}{dx}(\text{arc cot } gx) = \frac{1}{1+x^2}$

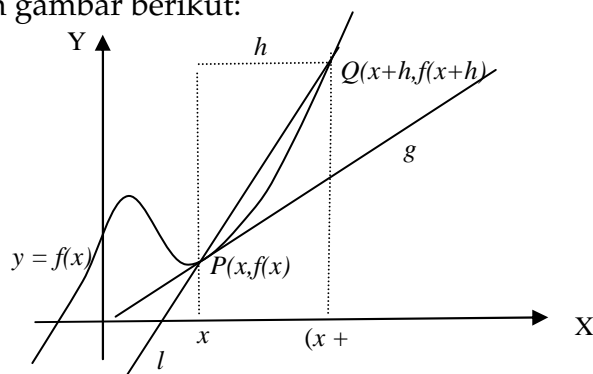
Latihan

Tentukan $f'(x)$, jika diketahui:

1. $f(x) = \frac{2x}{x+2}$
2. $f(x) = \frac{6}{x} + \frac{3}{x^2}$
3. $f(x) = (x-2)(x^2+3)^2$
4. $f(x) = \sin 2x$
5. $f(x) = \text{Cos}2t + 2x^2$
6. $f(x) = (2x^2 + \frac{1}{2}x^3)^5$
7. $f(x) = \ln(2x+3)$
8. $f(x) = \tan(\frac{2x+3}{5})$

PENGGUNAAN TURUNAN

Perhatikan gambar berikut:



Garis l pada gambar di atas memotong kurva $y = f(x)$ di titik $P(x, f(x))$ dan $Q(x+h, f(x+h))$. Jika titik Q bergerak sepanjang kurva mendekati P maka h akan mendekati nol dan garis l akan menjadi garis g , yaitu garis singgung kurva di titik P . Gradien garis l adalah $\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$, sedangkan gradien garis g adalah

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$. Dari pembahasan sebelumnya

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ merupakan turunan dari fungsi f yaitu $f'(x)$.

Jadi gradien garis singgung kurva $y = f(x)$ di titik $(x, f(x))$ adalah

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Sedangkan persamaan garis singgung kurva $y = f(x)$ di titik $(a, f(a))$ adalah $y - f(a) = f'(a)(x - a)$ atau $y = f(a) + f'(a)(x - a)$

Contoh.

Tentukan persamaan garis singgung kurva $y = 2x^2 - 4x - 5$ di titik $(2, -5)$.

Penyelesaian :

$$y = f(x) = 2x^2 - 4x - 5 \Rightarrow f'(x) = 4x - 4$$

$$f'(2) = 4 \cdot 2 - 4 = 4$$

Persamaan garis singgung kurva di titik $(2, -5)$ adalah

$$y - (-5) = 4(x - 2)$$

$$y = 4x - 8 - 10$$

$$y = 4x - 18$$

FUNGSI NAIK DAN FUNGSI TURUN

Definisi

Misalkan f terdefinisi pada interval I .

1. Fungsi f dikatakan naik pada interval I jika untuk setiap dua bilangan x_1, x_2 di I dengan $x_1 < x_2$ berlaku $f(x_1) < f(x_2)$
2. Fungsi f dikatakan turun pada interval I jika untuk setiap dua bilangan x_1, x_2 di I dengan $x_1 < x_2$ berlaku $f(x_1) > f(x_2)$

Selain menggunakan definisi di atas, untuk menentukan dimana suatu fungsi naik atau turun dapat menggunakan turunan pertama dari suatu fungsi. Ingat, bahwa turunan pertama, $f'(x)$, menyatakan kemiringan dari garis singgung pada grafik f di titik x .

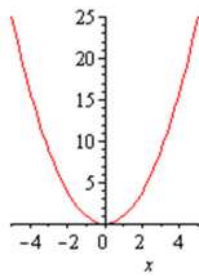
Teorema

Misalkan f kontinu pada interval I dan terdiferensial pada setiap titik dalam I .

1. Jika $f'(x) > 0$ untuk semua x di I , maka f naik pada I
2. Jika $f'(x) < 0$ untuk semua x di I , maka f turun pada I

Contoh

Perhatikan Fungsi kuadrat $f(x) = x^2$ berikut:



Fungsi kuadrat $f(x) = x^2$ naik pada interval $(0, \infty)$ dan turun pada interval $(-\infty, 0)$

Contoh

Jika $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 7$. Tentukan dimana fungsi f naik dan dimana turun.

Penyelesaian:

Untuk menentukan dimana fungsi f naik atau turun, pertama kita cari turunan pertama f .

$$f'(x) = 6x^2 - 6x - 12 = 6(x - 2)(x + 1)$$

Langkah selanjutnya adalah menyelesaikan pertidaksamaan

$$(x - 2)(x + 1) > 0$$

Dan juga

$$(x - 2)(x + 1) < 0$$

Pembuat nol diruas kiri dari dua pertidaksamaan di atas adalah 2 dan -1. Titik-titik ini membagi sumbu-X atas tiga selang yaitu $(-\infty, -1)$, $(-1, 2)$, dan $(2, \infty)$. Dengan menggunakan titik-titik uji -2, 0, dan 3, kita simpulkan bahwa $f'(x) > 0$ pada selang pertama dan terakhir, dan $f'(x) < 0$ pada selang kedua. Jadi fungsi f naik pada $(-\infty, -1]$ dan $[2, \infty)$ dan turun pada $[-1, 2]$.

Definisi

Misalkan fungsi f terdiferensialkan pada selang buka I . Fungsi f dikatakan *cekung ke atas* pada I jika f' naik pada I dan dikatakan *cekung ke bawah* pada I jika f' turun pada I

TEOREMA KECEKUNGAN

Misalkan f terdiferensialkan dua kali pada selang buka I .

- Jika $f''(x) > 0$ untuk semua x dalam I , maka fungsi f cekung ke atas pada I .
- Jika $f''(x) < 0$ untuk semua x dalam I , maka fungsi f cekung ke bawah pada I .

Contoh

Tentukan selang dimana $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + 4$ naik, turun, cekung ke atas, dan cekung ke bawah.

Penyelesaian:

$$f'(x) = x^2 - 2x - 3 = (x + 1)(x - 3)$$

$$f''(x) = 2x - 2 = 2(x - 1)$$

Dengan menyelesaikan pertidaksamaan $(x + 1)(x - 3) > 0$ dan $(x + 1)(x - 3) < 0$, kita simpulkan bahwa fungsi f naik pada $(-\infty, -1]$ dan $[3, \infty)$ dan turun pada $[-1, 3]$. Dengan cara yang sama, penyelesaian $2(x - 1) > 0$ dan $2(x - 1) < 0$ memperlihatkan bahwa f cekung ke atas pada $(1, \infty)$ dan cekung ke bawah pada $(-\infty, 1)$

Definisi

Misalkan D daerah asal fungsi f yang memuat titik c .

- $f(c)$ adalah nilai maksimum fungsi f pada D jika $f(x) \leq f(c)$ untuk setiap x di D .
- $f(c)$ adalah nilai minimum fungsi f pada D jika $f(c) \leq f(x)$ untuk setiap x di D .
- $f(c)$ adalah nilai ekstrim dari f , jika $f(c)$ adalah nilai maksimum atau sebuah nilai minimum.

Teorema

Jika fungsi f kontinu pada selang $[a, b]$, maka f mencapai nilai maksimum dan minimum disana.

Teorema Titik kritis

Misalkan f terdiferensialkan pada selang I yang memuat titik c . Jika $f(c)$ adalah nilai ekstrim, maka c haruslah titik kritis, yaitu c merupakan salah satu dari;

- titik ujung I
- titik stasioner dari f ($f'(x) = 0$ atau
- titik singular dari f ($f'(x)$ tidak ada).

Contoh.

- Diketahui $f(x) = 3 - x^2$. Karena $f'(x) = 0$ hanya dipenuhi oleh $x = 0$, maka titik kritis hanyalah 0 . Tepatnya $x = 0$ merupakan titik stasioner $f(x)$.
- Diketahui $f(x) = |x|$. $f'(0)$ tidak ada. Jadi $x = 0$ titik kritis namun bukan titik stasioner.

TEOREMA UJI TURUNAN PERTAMA

Jika fungsi f kontinu pada selang terbuka (a, b) yang memuat titik kritis c , maka,

- jika $f'(x) > 0$ untuk semua x dalam selang bagian (a, c) dan $f'(x) < 0$ untuk semua x dalam selang bagian (c, b) , maka $f(c)$ adalah nilai maksimum fungsi f

2. jika $f(x) < 0$ untuk semua x dalam selang bagian (a,c) dan $f(x) > 0$ untuk semua x dalam selang bagian (c, b) , maka $f(c)$ adalah nilai minimum fungsi f
3. Jika $f(x)$ bertanda sama pada kedua pihak c , maka $f(c)$ bukan nilai ekstrim fungsi f .

Contoh

Carilah nilai ekstri dari fungsi $f(x) = x^2 - 6x + 5$ pada selang $(-\infty, \infty)$

Penyelesaian:

Karena fungsi f kontinu dimana-mana, dan $f'(x) = 2x - 6 = 2(x - 3)$

ada untuk semua x , maka titik kritis untuk f adalah $f'(x) = 0$ yang dipenuhi oleh $x = 3$. Karena $f'(x) = 2x - 6 < 0$ untuk $x < 3$, fungsi f turun pada $(-\infty, 3]$ dan karena $f'(x) = 2x - 6 > 0$ untuk $x > 3$, fungsi f naik pada $[3, \infty)$ maka menurut teorema uji turunan pertama $f(3) = -4$ adalah nilai minimum fungsi f .

TEOREMA UJI TURUNAN KEDUA

Misalkan f' dan f'' ada pada setiap titik pada selang (a,b) yang memuat c , dan misalkan $f'(c) = 0$

- a. Jika $f''(c) < 0$, $f(c)$ adalah nilai maksimum f
- b. Jika $f''(c) > 0$, $f(c)$ adalah nilai minimum f

Contoh

Seperti contoh sebelumnya, gunakan teorema uji turunan kedua.

Penyelesaian:

$$f'(x) = 2x - 6 = 2(x - 3)$$

$$f''(x) = 2$$

Karena $f'(3) = 0$ dan $f''(3) > 0$ maka menurut teorema uji turunan ke dua $f(3)$ adalah nilai minimum fungsi f .

Contoh aplikasi:

Sepotong kawat panjangnya 32 cm. Kawat itu dipotong menjadi dua bagian. Satu potong dilipat menjadi persegi dan sisanya dilipat untuk dijadikan sebuah lingkaran. Di tempat manakah kawat itu harus dipotong, supaya jumlah luas persegi dan lingkaran itu menjadi sekecil-kecilnya?

Jawab.

Misal kawat itu dipotong menjadi 2 bagian, yang satu panjangnya x dan yang lain panjangnya $32 - x$

Kawat yang panjangnya x dilipat menjadi persegi, maka sisinya adalah $x/4$. Maka luas persegi tersebut adalah $L_1 = x^2/16$

Kawat yang panjangnya $32 - x$ dilipat menjadi lingkaran, jika jari-jari lingkaran tersebut adalah r , maka keliling lingkaran adalah $2\pi r = 32 - x$.

$$\text{jadi } r = (32 - x)/(2\pi)$$

$$\text{Luas lingkaran } L_2 = \pi r^2 = (32 - x)^2/4\pi$$

Jika $L = L_1 + L_2 = x^2/16 + (32 - x)^2/4\pi$, maka L mencapai nilai ekstrim bila $L' = 0$.

$$L' = x/8 - (32 - x)/2\pi = 0 \text{ atau } 2\pi x - 8(32 - x) = 0$$

jadi $x = 128/(\pi + 4)$, selanjutnya $L'' = \frac{1}{2} + 1/(2\pi) > 0$, jadi erdapat nilai minimum. Jadi supaya L sekecil-kecilnya kawat itu harus dipotong menjadi dua bagian, masing-masing panjangnya $128/(\pi + 4)$ cm dan $32 /(\pi + 4)$ cm.

Latihan

1. Tentukan persamaan garis singgung di titik dengan absis $x = 0$ pada kurva $y = \frac{x-3}{5x-4}$
2. Tentukan interval dimana fungsi $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - 5x + 6$ naik atau turun.
3. Tentukan titik-titik kritis fungsi $f(x) = x^{2/3}$ pada interval $[-1,1]$.
4. Sebuah kotak tertutup akan dibuat dari bahan kardus tipis. Panjang kotak 2 kali lebarnya. Misalkan tinggi kotak h cm dan volumenya $5000/3 \text{ cm}^3$, tentukan luas kardus minimum untuk membuat kotak tersebut.
5. Tentukan dua bilangan yang jumlahnya 40 dan hasil kali kedua bilangan tersebut maksimum.
6. Sebuah kaleng berbentuk silinder tanpa tutup akan dibuat dari seng dengan luas $27 \pi \text{ dm}^2$. Berapakah volume maksimum dari silinder tanpa tutup yang dapat dibuat.

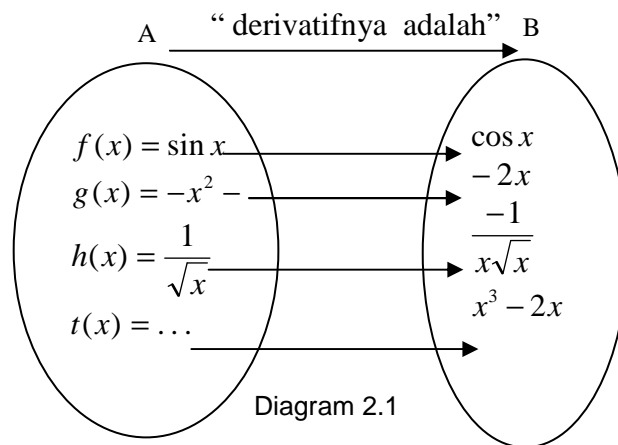
ANTI TURUNAN

Pada bagian ini akan dibahas tentang arti "*anti turunan*" (anti derevatif), "*integral tak tentu*", dan beberapa hal dasar yang pada akhirnya membantu kita untuk menemukan teknik yang sistematis dalam menentukan suatu fungsi jika derivatifnya diketahui.

Kita telah memahami bahwa:

$$\frac{d}{dx}(\sin x) = \cos x; \frac{d}{dx}(-x^2 - 7) = -2x; \frac{d}{dx}\left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right) = \frac{-1}{x\sqrt{x}}.$$

Jika A dan B adalah himpunan fungsi dan kita buat relasi "*derivatifnya adalah*" dari A ke B , maka untuk beberapa fungsi di atas dapat diilustrasikan sebagai berikut.



Dengan memperhatikan tabel di atas kita dapat membaca:

- (1) $\sin x$ derivatifnya adalah $\cos x$
- (2) $-x^2 - 7$ derivatifnya adalah $-2x$
- (3) $\frac{1}{\sqrt{x}}$ derivatifnya adalah $\frac{-1}{x\sqrt{x}}$

Dengan kalimat berbeda tapi tidak mengubah makna adalah:

- (1) $\cos x$ adalah derivatif dari $\sin x$
- (2) $-2x$ adalah derivatif dari $-x^2 - 7$
- (3) $\frac{-1}{x\sqrt{x}}$ adalah derivatif dari $\frac{1}{\sqrt{x}}$

Siapakah fungsi t ? Fungsi t adalah fungsi yang derivatifnya $x^3 - 2x$. Fungsi yang derivatifnya adalah $x^3 - 2x$ disebut juga *anti derivatif* (anti turunan) dari $x^3 - 2x$.

Uraian di atas secara formal dapat dinyatakan dengan definisi berikut.

2.1. DEFINISI. Fungsi F disebut *anti derivatif* dari fungsi f pada suatu selang jika $F'(x) = f(x)$ pada selang itu.

Kita tahu bahwa derivatif dari $\frac{1}{4}x^4 - x^2$ adalah $x^3 - 2x$. Oleh karena itu, kita dapat mengatakan *anti derivatif* dari $x^3 - 2x$ adalah $\frac{1}{4}x^4 - x^2$.

Contoh 2.1

Fungsi-fungsi $2x^2$, $2x^2 - 3$, $2x^2 + 11$, $2x^2 + \pi$ semuanya merupakan anti derivatif dari $4x$ karena derivatif dari setiap fungsi itu adalah $4x$. Untuk sebarang konstanta c , $2x^2 + c$ merupakan anti derivatif dari $\frac{2}{3}x^3$. Itu menunjukkan bahwa anti derivatif suatu fungsi tidak tunggal (lebih dari sebuah).

Secara umum dinyatakan dengan teorema berikut ini.

2.2. TEOREMA. Jika $F(x)$ anti derivatif dari $f(x)$, maka untuk sebarang konstanta c , $F(x) + c$ juga anti derivatif dari $f(x)$.

Bukti Teorema 2.2:

Jika $F(x)$ anti derivatif dari $f(x)$, maka $\frac{d}{dx}[F(x)] = f(x)$. Untuk sebarang

$$\begin{aligned} \text{konstanta } c, \quad \frac{d}{dx}[F(x) + c] &= \frac{d}{dx}[F(x)] + \frac{d}{dx}[c] \\ &= f(x) + 0 \\ &= f(x). \end{aligned}$$

Dengan demikian $F(x) + c$ juga anti derivatif dari $f(x)$.

Contoh 2.2

Dengan memperhatikan diagram 1.1 dan Teorema 2.2 kita peroleh,

Anti derivatif $\cos x$ adalah $\sin x + c$, karena $\frac{d}{dx}(\sin x + c) = \cos x$.

Anti derivatif $-2x$ adalah $-x^2 + c$, karena $\frac{d}{dx}(-x^2 + c) = -2x$.

Anti derivatif $\frac{-1}{x\sqrt{x}}$ adalah $\frac{1}{\sqrt{x}} + c$, karena $\frac{d}{dx}\left(\frac{1}{\sqrt{x}} + c\right) = \frac{-1}{x\sqrt{x}}$.

Contoh 2.3

$F(x) = \frac{1}{2} \ln x$ ($x > 0$) adalah anti derivatif dari $f(x) = \frac{1}{2x}$, karena

$\frac{d}{dx}\left[\frac{1}{2} \ln x\right] = \frac{1}{2x}$. Demikian pula $G(x) = \frac{1}{2} \ln 3x$ juga anti derivatif dari $f(x)$,

karena $\frac{d}{dx}\left[\frac{1}{2} \ln 3x\right] = \frac{1}{2x}$.

Contoh 2.4

$H(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$ adalah anti derivatif dari $\sin 2x$, karena

$\frac{d}{dx}\left[-\frac{1}{2} \cos 2x\right] = \sin 2x$. Demikian pula $T(x) = -\cos^2 x$ juga anti derivatif

dari $\sin 2x$, karena $\frac{d}{dx}[-\cos^2 x] = \sin 2x$.

Pada contoh 2.3, $F(x)$ dan $G(x)$ merupakan anti derivatif dari $\frac{1}{2x}$.

Ternyata $G(x)$ dapat dinyatakan sebagai $F(x)$ ditambah suatu konstanta

(*coba cek sendiri!*). Demikian pula pada contoh 2.4, $H(x)$ dan $T(x)$ keduanya merupakan anti derivatif dari $\sin 2x$. Ternyata $T(x) = H(x) + \frac{1}{2}$

(*coba cek sendiri!*).

Jika dua fungsi atau lebih merupakan anti derivatif dari $f(x)$, maka fungsi-fungsi itu hanya berbeda konstanta. Pernyataan ini dirumuskan dalam teorema berikut.

2.3. TEOREMA. Jika $F(x)$ dan $G(x)$ anti derivatif dari $f(x)$, maka $G(x) = F(x) + c$ untuk suatu konstanta c .

Bukti Teorema 2.3:

Misalkan $H(x) = F(x) - G(x)$.

$$H'(x) = F'(x) - G'(x)$$

$$= f(x) - f(x)$$

$$H'(x) = 0$$

Dengan demikian $H(x) = c$.

Jadi, $F(x) - G(x) = c$. $F(x) = G(x) + c$.

Jika $F(x)$ adalah fungsi sehingga $\frac{d}{dx}[F(x)] = f(x)$, maka fungsi dengan bentuk $F(x) + c$ disebut anti derevatif dari $f(x)$ dan ditulis dengan

$$\int f(x) dx = F(x) + c$$

Simbol \int dibaca "*integral*" dan $f(x)$ disebut "*integran*".

Pernyataan (1) dibaca "integral tak tentu dari $f(x)$ sama dengan $F(x)$ ditambah c . Kata "tak tentu" menunjukkan bahwa hasilnya tak tentu (banyak fungsi yang mungkin), c disebut konstanta pengintegralan. Untuk menyederhanakan penulisan, seringkali dx "dimasukkan" pada integral.

Contoh, $\int 1 \cdot dx$ ditulis dengan $\int dx$ dan $\int \frac{1}{x^2} dx$ ditulis dengan $\int \frac{dx}{x^2}$.

Dengan memperhatikan Contoh 2.1 sampai Contoh 2.4, kita dapat menulis:

$$\int 4x dx = 2x^2 + c$$

$$\int \cos x dx = \sin x + c$$

$$\int -\frac{1}{x\sqrt{x}} dx = \frac{1}{\sqrt{x}} + c$$

$$\int 4x^3 dx = x^4 + c$$

$$\int \frac{1}{2x} dx = \frac{1}{2} \ln|x| + c$$

$$\int \frac{1}{2x} dx = \frac{1}{2} \ln \frac{1}{2} x + c$$

$$\int \sin 2x dx = -\frac{1}{2} \cos 2x + c$$

$$\int \sin 2x dx = -\cos^2 x + c$$

Formula pengintegralan “dasar” diberikan pada tabel berikut ini.

Tabel 2.1

| No | Derivatif | Anti Derivatif |
|----|--|--|
| 1 | $\frac{d}{dx}[x] = 1$ | $\int dx = x + c$ |
| 2 | $\frac{d}{dx}[\ln x] = \frac{1}{x} (x > 0)$ | $\int \frac{dx}{x} = \ln x + c$ |
| 3 | $\frac{d}{dx}[\frac{x^{n+1}}{n+1}] = x^n, (n \neq -1)$ | $\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$ |
| 4 | $\frac{d}{dx}[\sin x] = \cos x$ | $\int \cos x dx = \sin x + c$ |
| 5 | $\frac{d}{dx}[-\cos x] = \sin x$ | $\int \sin x dx = -\cos x + c$ |
| 6 | $\frac{d}{dx}[e^x] = e^x$ | $\int e^x dx = e^x + c$ |
| 7 | $\frac{d}{dx}[\operatorname{tg} x] = \frac{1}{\cos^2 x}$ | $\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \operatorname{tg} x + c$ |
| 8 | $\frac{d}{dx}[-\operatorname{ctg} x] = \frac{1}{\sin^2 x}$ | $\int \frac{1}{\sin^2 x} dx = -\operatorname{ctg} x + c$ |

Kita ingat kembali bahwa $\int f(x)dx$ berarti anti derivatif dari $f(x)$.

Dengan kata lain, $\int f(x)dx$ adalah fungsi yang derivatifnya adalah $f(x)$.

Dengan demikian kita memperoleh hasil

$$\frac{d}{dx} \int f(x)dx = f(x)$$

Hasil di atas sangat membantu kita dalam membuktikan teorema berikut ini.

2.4. TEOREMA.

(a) Jika c adalah konstanta, maka $\int c \cdot f(x)dx = c \int f(x)dx$.

(b) $\int [f(x) + g(x)]dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$

Bukti Teorema 2.4:

$$(a) \frac{d}{dx} [c \int f(x) dx] = c \frac{d}{dx} [\int f(x) dx].$$
$$= c \cdot f(x).$$

Karena derivatif dari $c \int f(x) dx = c \cdot f(x)$, itu sama artinya dengan $\int c \cdot f(x) dx = c \int f(x) dx$.

$$(b) \frac{d}{dx} [\int f(x) dx + \int g(x) dx] = \frac{d}{dx} [\int f(x) dx] + \frac{d}{dx} [\int g(x) dx]$$
$$= f(x) + g(x).$$

$$\text{Jadi, } \int [f(x) + g(x)] dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx.$$

Contoh 2.5

$$\int (3x + x^2)^2 dx = \int (9x^2 + 6x^3 + x^4) dx$$
$$= \int 9x^2 dx + \int 6x^3 dx + \int x^4 dx$$
$$= 9 \int x^2 dx + 6 \int x^3 dx + \int x^4 dx$$
$$= 3x^3 + \frac{3}{2}x^4 + \frac{1}{5}x^5 + c$$

Contoh 2.6

$$\int \left(\frac{1}{3x} + 2 \sin x + x^3 + \frac{1}{x\sqrt{x}} \right) dx = \frac{1}{3} \int \frac{1}{x} dx + 2 \int \sin x dx + \int x^3 dx + \int x^{-\frac{3}{2}} dx$$
$$= \frac{1}{3} \ln|x| - 2 \cos x + \frac{1}{4} x^4 - 2 \frac{1}{\sqrt{x}} + c$$

Contoh 2.7

$$\int \left[\frac{-3}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{2}{1+x^2} - 5 \right] dx = -3 \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} + 2 \int \frac{dx}{1+x^2} - 5 \int dx$$
$$= -3 \arcsin x + 2 \arctg x - 5x + c.$$

Kita perhatikan bahwa $\frac{d}{dx} \left[\frac{1}{n+1} f(x)^{n+1} + c \right] = \frac{n+1}{n+1} f(x)^n \cdot f'(x)$
 $= f(x)^n \cdot f'(x)$

$$\text{Dengan demikian, } \int f(x)^n \cdot f'(x) dx = \frac{1}{n+1} f(x)^{n+1} + c.$$

Mengingat $df(x) = f'(x)dx$, maka dapat dirumuskan

$$\int f(x)^n df(x) = \frac{1}{n+1} f(x)^{n+1} + c; n \neq -1$$

Dengan metode yang sama seperti di atas (analog), dapat dikembangkan formula yang lebih umum dari tabel 1.1 menjadi tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2

| No | Anti Derivatif |
|----|--|
| 1 | $\int dfx = f(x) + c$ |
| 2 | $\int \frac{df(x)}{f(x)} = \ln f(x) + c$ |
| 3 | $\int f(x)^n df(x) = \frac{1}{n+1} f(x)^{n+1} + c$ |
| 4 | $\int \cos f(x) df(x) = \sin f(x) + c$ |
| 5 | $\int \sin f(x) df(x) = -\cos f(x) + c$ |
| 6 | $\int e^{f(x)} df(x) = e^{f(x)} + c$ |
| 7 | $\int \frac{df(x)}{\cos^2 f(x)} = \operatorname{tg} f(x) + c$ |
| 8 | $\int \frac{df(x)}{\sin^2 f(x)} dx = -\operatorname{ctg} f(x) + c$ |

Contoh 2.8

$$\begin{aligned} \int x^2(x^3+7)^5 dx &= \frac{1}{3} \int (x^3+7)^5 d(x^3+7) \\ &= \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{6} (x^3+7)^6 + c \\ &= \frac{1}{18} (x^3+7)^6 + c. \end{aligned}$$

$$\text{Ingat: } d(x^3+7) = 3x^2 dx$$

Contoh 2.9

$$\begin{aligned} \int \left(\frac{1}{2x} + \operatorname{tg} x\right) dx &= \frac{1}{2} \int \frac{dx}{x} + \int \frac{\sin x}{\cos x} dx \\ &= \frac{1}{2} \ln x - \int \frac{d \cos x}{\cos x} \\ &= \frac{1}{2} \ln x - \ln \cos x + c \\ &= \ln \frac{\sqrt{x}}{\cos x} + c. \end{aligned}$$

$$\text{Ingat: } d \cos x = -\sin x dx$$

Contoh 2.10

$$\text{Ingat: } d \ln x = \frac{1}{x} dx$$

$$\int \frac{1}{x \ln x} dx = \int \frac{d \ln x}{\ln x}$$

$$= \ln |\ln x| + c.$$

Contoh 2.11

$$\int \frac{dx}{x^2 - 2x + 5} = \int \frac{dx}{(x-1)^2 + 4}$$

$$= \frac{1}{4} \int \frac{dx}{\left(\frac{x-1}{2}\right)^2 + 1}$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \int \frac{d\left(\frac{x-1}{2}\right)}{\left(\frac{x-1}{2}\right)^2 + 1}$$

$$= \frac{1}{2} \operatorname{arc.tg} \frac{x-1}{2} + C.$$

Contoh 2.12

$$\int \sin^2 x dx = \int \frac{1}{2}(1 - \cos 2x) dx$$

$$= \frac{1}{2} \int (1 - \cos 2x) dx$$

$$= \frac{1}{2} \int dx - \frac{1}{2} \int \cos 2x dx$$

$$= \frac{1}{2} \int dx - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \int \cos 2x d(2x)$$

$$= \frac{1}{2} x - \frac{1}{4} \sin 2x + C.$$

Contoh 2.13

$$\int \cos^2 x dx = \int \frac{1}{2}(1 + \cos 2x) dx$$

$$\int \cos^2 x dx = \int \frac{1}{2}(1 + \cos 2x) dx$$

$$= \frac{1}{2} \int dx + \frac{1}{2} \int \cos 2x dx$$

$$= \frac{1}{2} \int dx + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \int \cos 2x d(2x)$$

$$= \frac{1}{2} \int dx + \frac{1}{4} \int \cos 2x d(2x)$$

$$= \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}\sin 2x + C$$

Contoh 2.14

$$\int e^{3x} dx = \int \frac{1}{3}e^{3x} d(3x)$$

$$= \frac{1}{3}e^{3x} + c.$$

Latihan1

Tentukan Integral tak tentu berikut ini!

1. $\int (3x^5 - 2x^2 + 7x - 4)dx$
2. $\int (\frac{2}{x^3} - \frac{3x}{5x^4} + 7)dx$
4. $\int \frac{4x^5 + 6x^4 + x - 7}{x\sqrt{x}}dx$
5. $\int (3x^5 + 4x^2 - 3).(5x^2 - 4x)dx$

INTEGRAL PARSIAL

Teknik lain sebagai salah satu alternatif yang mungkin dapat dilakukan untuk menentukan integral tak tentu adalah dengan pengintegralan parsial. Teknik ini didasarkan pada turunan hasil kali dua fungsi.

Misalkan $u = f(x)$ dan $v = g(x)$, maka

$$\frac{d}{dx}[f(x).g(x)] = f(x).g'(x) + g(x).f'(x).$$

Dengan mengintegalkan kedua ruas persamaan di atas (dan menggunakan Teorema 1.4) kita peroleh

$$f(x).g(x) = \int f(x).g'(x)dx + \int g(x).f'(x)dx$$

Atau $\int f(x).g'(x)dx = f(x).g(x) - \int g(x).f'(x)dx.$

Karena $dv = g'(x)dx$ dan $du = f'(x)dx$, persamaan terakhir dapat ditulis sebagai berikut.

| |
|-------------------------------|
| $\int u dv = u.v - \int v du$ |
|-------------------------------|

Persamaan di atas sering kita sebut dengan Rumus Integral Parsial (bagian demi bagian).

Contoh 3.1

Tentukan $\int x \cos x dx$

Penyelesaian:

Kita akan memisalkan $x \cos x dx$ sebagai $u dv$. Salah satu caranya adalah dengan memisalkan $u = x$ dan $dv = \cos x dx$. Dengan pemisalan itu kita peroleh $du = dx$ dan $v = \int \cos x dx = \sin x + c$. Dengan rumus integral parsial kita peroleh,

$$\int x \cos x dx = x(\sin x + c) - \int \sin x dx$$

$$= x \sin x + \cos x + C.$$

Pemisalan u dan dv dipilih sehingga integral yang muncul lebih sederhana dan dapat diselesaikan. Pemilihan yang keliru tidak akan membantu dalam menyelesaikan integral bahkan justru dapat memunculkan integral yang lebih rumit. Jika untuk soal di atas kita melakukan pemisalan

$u = \cos x$ dan $dv = x dx$, maka kita peroleh $du = -\sin x dx$ dan $v = \frac{x^2}{2}$.

Dengan menggunakan rumus integral parsial, maka diperoleh,

$$\int x \cos x dx = (\cos x) \frac{x^2}{2} - \int \frac{x^2}{2} (-\sin x dx).$$

Dengan melakukan pemisalan tersebut justru memunculkan integral yang lebih rumit.

Contoh 3.2

Tentukan $\int \ln x dx$

Penyelesaian:

Misalkan $u = \ln x$ dan $dv = dx$, maka

$$du = \frac{1}{x} dx \text{ dan } v = x.$$

Dengan menggunakan rumus integral parsial kita peroleh,

$$\begin{aligned} \int \ln x dx &= x \ln x - \int x \cdot \frac{1}{x} dx \\ &= x \ln x - \int dx = x \ln x - x + C. \end{aligned}$$

Latihan 2

Hitung integral berikut ini

1. $\int \ln 3x dx$
2. $\int x \sqrt{x+1} dx$
3. $\int \sin x \ln \cos x dx$

$$4. \int x^2 e^x dx$$

$$5. \int x^2 \cos x dx$$

TEOREMA DASAR KALKULUS

Teorema Dasar Kalkulus

Misalkan fungsi f kontinu pada $[a, b]$ dan misalkan F sebarang anti turunan dari f ,

$$\text{maka } \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

Contoh:

$$\text{Hitung } \int_1^3 (x^2 - 2x) dx$$

Jawab: Karena $f(x) = x^2 - 2x$ kontinu pada $[1, 3]$ dan $F(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2$ anti

$$\text{turunan dari } f, \text{ maka } \int_1^3 (x^2 - 2x) dx = \left[\frac{1}{3}x^3 - x^2 \right]_1^3 = \frac{2}{3}.$$

Kita boleh mengambil $F(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + c$, hal ini tidak akan berpengaruh pada hasil akhir.

Contoh:

$$\text{Hitung } \int_0^\pi \sin x dx$$

Jawab:

Karena $f(x) = \sin x$ kontinu pada $[0, \pi]$ dan anti turunan dari f adalah

$$F(x) = -\cos x, \text{ maka } \int_0^\pi \sin x dx = [-\cos x]_0^\pi = 2..$$

Contoh:

$$\text{Hitung } \int_0^1 \frac{x}{1+x^4} dx$$

Jawab:

Karena $f(x) = \frac{x}{1+x^4}$ kontinu pada $[0, 1]$ dan

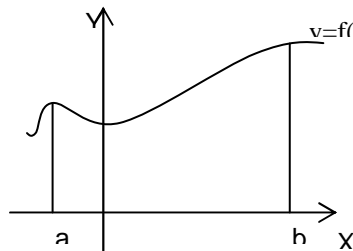
$$\int \frac{x}{1+x^4} dx = \frac{1}{2} \int \frac{d(x^2)}{1+(x^2)^2} = \frac{1}{2} \arctg x^2 + c, \text{ maka}$$

$$\int_0^1 \frac{x}{1+x^4} dx = \left[\frac{1}{2} \arctg x^2 \right]_0^1 = \frac{\pi}{8}.$$

MENENTUKAN LUAS DAERAH BIDANG

Salah satu penggunaan integral tentu adalah untuk menentukan luas daerah bidang. Tentu tidak semua daerah bidang dapat ditentukan luasnya dengan mudah. Pada bagian ini kita akan membahas cara menentukan luas daerah bidang yang dibatasi oleh beberapa kurva yang diketahui atau dapat ditentukan persamaannya.

Luas daerah yang dibatasi $y = f(x)$, garis $x = a$, garis $x = b$ dan sumbu X; $f(x) \geq 0$ untuk $0 \leq x \leq b$.

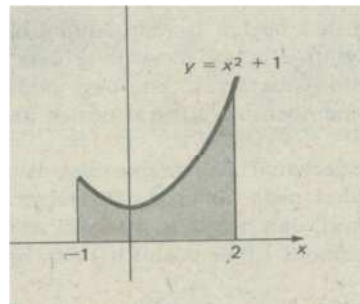


$$L = \int_a^b f(x) dx$$

Contoh 1

Tentukan luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = x^2 + 1$, sumbu-X, garis $x = -1$ dan $x = 2$.

Jawab:

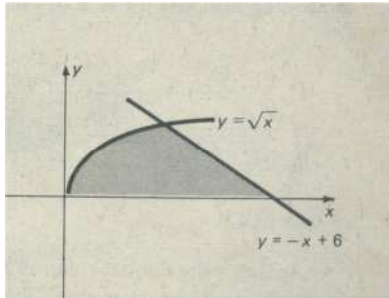


$$\begin{aligned} L &= \int_{-1}^2 y dx = \int_{-1}^2 (x^2 + 1) dx \\ &= \left[\frac{1}{3} x^3 + x \right]_{-1}^2 = \left(\frac{8}{3} + 2 \right) - \left(-\frac{1}{3} - 1 \right) = \frac{18}{3} = 6. \end{aligned}$$

Contoh 2

Tentukan luas daerah di atas sumbu-X yang dibatasi oleh grafik $y = \sqrt{x}$ dan garis $y = -x + 6$.

Jawab:



Grafik $y = \sqrt{x}$ dan $y = -x + 6$ berpotongan di $x = 4$. Garis $y = -x + 6$ memotong sumbu-X di $x = 6$.

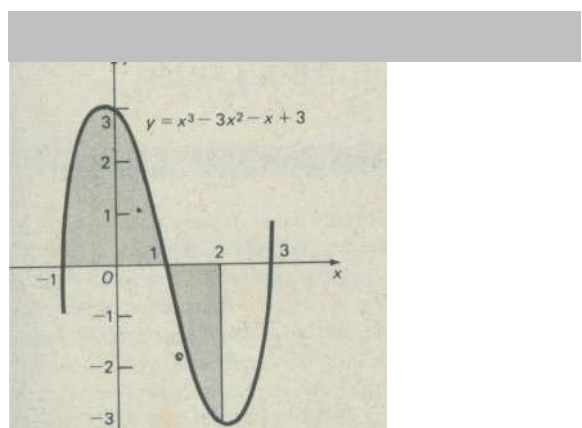
$$L = \int_0^4 \sqrt{x} dx + \int_4^6 (-x + 6) dx =$$

$$\left[\frac{2}{3} x^{\frac{3}{2}} \right]_0^4 + \left[-\frac{1}{2} x^2 + 6x \right]_4^6 = \frac{16}{3} + 2 = \frac{22}{3}.$$

Jika f bernilai negatif pada suatu sub interval $[a,b]$, maka luas daerah D adalah $L = \int_a^b |f(x)| dx$

Contoh 3

Tentukan luas daerah yang diarsir berikut ini.



Jawab:

Daerah yang akan kita cari luasnya sebagian ada di atas sumbu-X dan sebagian ada di bawah sumbu-X. Dengan demikian luasnya adalah

$$L = \int_{-1}^1 (x^3 - 3x^2 - x - 3) dx + \int_1^2 |x^3 - 3x^2 - x - 3| dx, \text{ atau dapat pula ditulis,}$$

$$L = \int_{-1}^1 (x^3 - 3x^2 - x - 3) dx - \int_1^2 (x^3 - 3x^2 - x - 3) dx$$

$$= \left[\frac{x^4}{4} - x^3 - \frac{x^2}{2} + 3x \right]_{-1}^1 - \left[\frac{x^4}{4} - x^3 - \frac{x^2}{2} + 3x \right]_1^2$$

$$= 4 - \left(-\frac{7}{4} \right) = \frac{23}{4}.$$

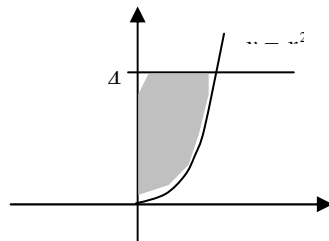
Luas daerah yang dibatasi $x = f(y)$, garis $y = a$, garis $y = b$ dan sumbu Y.

$$L = \int_a^b f(y) dy$$

Contoh 4

Tentukan luas daerah yang dibatasi oleh grafik $y = x^2$, garis $y = 4$ dan sumbu Y.

Jawab:



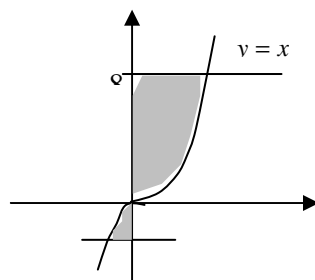
$$y = x^2 \Leftrightarrow x = \sqrt{y}$$

$$L = \int_0^4 \sqrt{y} dy = \left[\frac{2}{3} y\sqrt{y} \right]_0^4 = \frac{16}{3}$$

Contoh 5

Tentukan luas daerah yang dibatasi oleh grafik $y = x^3$, garis $y = -1$, garis $y = 8$ dan sumbu Y.

Jawab:



$$L = \int_{-1}^0 (-\sqrt[3]{y}) dy + \int_0^8 (\sqrt[3]{y}) dy = \left[-\frac{3}{4} y\sqrt[3]{y} \right]_{-1}^0 + \left[\frac{3}{4} y\sqrt[3]{y} \right]_0^8 = -\left(-\frac{3}{4}\right) + \frac{3}{4} \cdot 8 \cdot 2 = 12\frac{2}{3}.$$

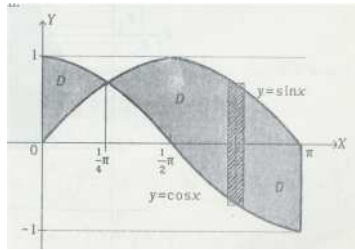
Luas daerah yang dibatasi $y = f(x)$, $y = g(x)$, **garis** $x = a$, **garis** $x = b$ **dan sumbu Y.**

$$L = \int_a^b |f(x) - g(x)| dx$$

Contoh 6

Tentukan luas daerah yang dibatasi oleh grafik $y = \sin x$, $y = \cos x$, sumbu Y dan garis $x = \pi$.

Jawab:



Kedua grafik berpotongan di titik $\left(\frac{1}{4}\pi, \frac{1}{2}\sqrt{2}\right)$.

$$L = \int_0^{\frac{1}{4}\pi} (\cos x - \sin x) dx + \int_{\frac{1}{4}\pi}^{\pi} (\sin x - \cos x) dx$$

$$= \left[\sin x + \cos x \right]_0^{\frac{1}{4}\pi} + \left[-\cos x - \sin x \right]_{\frac{1}{4}\pi}^{\pi} = \sqrt{2} - 1 + 1 + \sqrt{2} = 2\sqrt{2}.$$

Contoh 7

Tentukan luas daerah yang dibatasi grafik $x = \frac{2}{3}(y-1)$, $x = \sqrt{y}$ dan sumbu X.

Jawab:

$$\frac{2}{3}(y-1) = \sqrt{y}, y \geq 0$$

$$\Leftrightarrow y^2 - 2y + 1 = \frac{9}{4}y$$

$$\Leftrightarrow y^2 - 4\frac{1}{4}y + 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow (y-4) \cdot \left(y - \frac{1}{4}\right) = 0$$

Dari persamaan $x = \sqrt{y}$ berarti $x \geq 0$, sehingga dari $x = \frac{2}{3}(y-1)$ diperoleh syarat $y \geq 1$. Dengan demikian y yang memenuhi persamaan $(y-4) \cdot \left(y - \frac{1}{4}\right) = 0$ adalah $y = 4$ yang dicapai untuk $x = 2$.

$$L = \int_0^4 \left(\sqrt{y} - \frac{2}{3}(y-1) \right) dy = \left[\frac{2}{3}y\sqrt{y} - \frac{1}{3}(y-1)^2 \right]_0^4$$

$$L = \frac{2}{3} \cdot 8 - \frac{1}{3} \cdot 9 + \frac{1}{3} = 2\frac{2}{3}.$$

Latihan 3

Tentukan luas daerah yang dibatasi oleh kurva berikut ini dengan membuat sketsa grafik kurva yang diketahui persamaannya terlebih dahulu dan mengarsir daerah yang dimaksud.

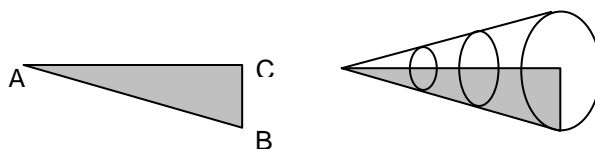
1. $y = x^2 + 2$, $y = -x$, $x = -2$ dan $x = 2$.

2. $y = x^2 + 2x - 3$, sumbu X

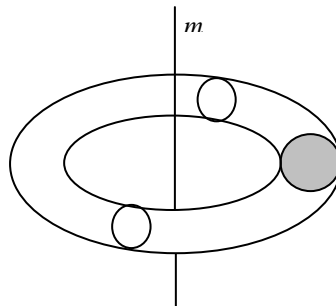
3. $y = 2 - x^2$ dan $y = x$

VOLUME BENDA PUTAR

Jika suatu daerah bidang datar diputar mengelilingi sebuah garis lurus, maka akan terbentuk suatu **benda putar**. Garis tetap itu kita sebut sumbu putar. Sebuah contoh jika daerah segitiga ABC diputar mengelilingi sisi AC maka akan terbentuk kerucut (lihat gambar).



Jika daerah lingkaran diputar dengan sumbu garis m maka akan terbentuk **torus** (seperti ban).



Volume benda putar yang terjadi jika daerah yang dibatasi oleh kurva $y = f(x)$, sumbu-X, garis $x = a$ dan garis $x = b$ diputar mengelilingi sumbu-X adalah:

$$V = \pi \int_a^b y^2 dx$$

Contoh 1

Tentukan volume benda putar V yang terbentuk jika daerah yang dibatasi oleh kurva $y = \sqrt{x}$, sumbu X dan garis $x = 4$ diputar mengelilingi sumbu X.

Jawab:

$$\begin{aligned} V &= \int_0^4 \pi (\sqrt{x})^2 dx = \pi \int_0^4 x dx \\ &= \pi \left[\frac{1}{2} x^2 \right]_0^4 = 8\pi \end{aligned}$$

Contoh 2

Tentukan volume benda putar V yang terbentuk jika daerah yang dibatasi oleh kurva $y = x^3$, sumbu Y dan garis $y = 3$ diputar mengelilingi sumbu Y.

Jawab:

$$\begin{aligned} V &= \int_0^3 \pi (\sqrt[3]{y})^2 dy = \pi \int_0^3 y^{\frac{2}{3}} dy \\ &= \pi \left[\frac{3}{5} y^{\frac{5}{3}} \right]_0^3 = \pi \frac{9\sqrt[3]{9}}{5} \end{aligned}$$

Contoh 3

Tentukan volume benda putar V jika daerah yang dibatasi oleh parabola $y = x^2$ dan $y^2 = 8x$ diputar mengelilingi sumbu X.

Jawab:

$$\begin{aligned} V &= \int_0^2 \pi [8x - x^4] dx \\ &= \pi \left[\frac{8x^2}{2} - \frac{x^5}{5} \right]_0^2 = \frac{48\pi}{5} \end{aligned}$$

Latihan 4

Tentukan volume daerah benda putar yang terjadi jika daerah yang dibatasi oleh kurva-kurva berikut ini dengan terlebih dahulu membuat sketsa daerah yang dimaksud.

1. $y = x^2 + 1$; sumbu Y; sumbu X dan garis $x = 2$ diputar terhadap sumbu X.
2. $y = -x^2 + 4x$; sumbu X dan garis $x = 3$, diputar terhadap sumbu X.
3. $y = 4 - x^2$; sumbu U dan sumbu X, diputar terhadap:
 - a). Sumbu X
 - b). Sumbu Y
4. $y = \frac{1}{4}x^2$; $x = 4$ dan $y = 0$, diputar terhadap sumbu X
5. $y = x^3$; $x = 2$ dan $y = 0$, diputar terhadap sumbu X

G. PELUANG DAN STATISTIKA

1. Tujuan

Setelah mempelajari materi ini peserta diharapkan dapat:

- a. Menentukan permutasi
- b. Menentukan kombinasi
- c. Menentukan peluang suatu kejadian
- d. Menyajikan data statistik dalam berbagai cara seperti diagram bar (batang), diagram garis, diagram lingkaran.
- e. Membuat tabel frekuensi, histogram frekuensi, dan poligon frekuensi dari sekelompok data
- f. Membuat tabel frekuensi kumulatif dan poligon frekuensi kumulatif (ogive)
- g. Menentukan mean, median, dan modus dari sekelompok data
- h. Menentukan varians dan simpangan baku dari sekelompok data.

2. Uraian Materi

Materi yang akan dibahas pada modul ini meliputi materi permutasi, kombinasi, peluang, diagramm tabel frekuensi, ukuran tendency central dan ukuran penyimpangan

ATURAN PERKALIAN

Misal suatu plat nomor sepeda motor terdiri atas dua huruf berbeda yang diikuti tiga angka dengan angka pertama bukan 0. Berapa banyak plat nomor berbeda yang dapat dibuat?

Huruf pertama dapat dipilih dari 26 huruf berbeda,

Huruf kedua dapat dipilih dari 25 huruf berbeda,

Angka pertama dapat dipilih dari 9 angka berbeda,

Angka kedua dapat dipilih dari 10 angka berbeda,

Angka ketiga dapat dipilih dari 10 angka berbeda.

Jadi ada $26 \times 25 \times 9 \times 10 \times 10 = 585.000$ plat nomor berbeda yang dapat dibuat.

Secara umum

Jika suatu prosedur dapat dibentuk dalam n_1 cara berbeda, prosedur berikutnya, yaitu prosedur kedua dapat dibentuk dalam n_2 cara berbeda, prosedur berikutnya, yaitu prosedur ketiga dapat dibentuk dalam n_3 cara berbeda, dan seterusnya, maka banyak cara berbeda prosedur tersebut dapat dibentuk adalah $n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots$

FAKTORIAL

Hasil kali dari bilangan-bilangan bulat positif dari 1 sampai dengan n , yaitu $1.2.3. \dots (n-2).(n-1).n$ sering digunakan dalam matematika yang diberi notasi $n!$ (dibaca n faktorial).

Jadi $1.2.3. \dots (n-2).(n-1).n = n!$

$1.2.3. \dots (n-2)(n-1)n = n(n-1)(n-2) \dots 3.2.1$, sehingga

Selanjutnya didefinisikan:

$$n! = n(n-1)(n-2) \dots 3.2.1.$$

$$1! = 1 \text{ dan } 0! = 1$$

Contoh 1

- 1) $2! = 1.2 = 2.1 = 2$
- 2) $5! = 1.2.3.4.5 = 5.4.3.2.1 = 120$
- 3) $6! = 6.5.4.3.2.1 = 6.5!$
- 4) $\frac{7!}{6!} = \frac{7.6!}{6!} = 7$
- 5) $\frac{8!}{6!} = \frac{8.7.6!}{6!} = 56$

PERMUTASI

Suatu susunan n objek dalam urutan tertentu disebut suatu permutasi dari n objek tersebut. Susunan sebarang r obyek ($r \leq n$) dari n objek dalam urutan tertentu disebut permutasi r atau permutasi r objek dari n objek yang diketahui.

Contoh 2

Perhatikan huruf-huruf a, b, c dan d

Maka :

- 1) Banyaknya susunan yang terdiri dari 4 huruf yang berbeda dari 4 huruf dengan memperhatikan urutan

Jawab

abcd abdc acbd acdb adbc adcb
bacd badc bcad bcda bdac bdca
cabd cadb cbad cbda cdab cdba
dabc dacb dbac dbca dcab dcba

- 2) Banyaknya susunan yang terdiri dari 3 huruf yang berbeda dari 4 huruf yang memperhatikan urutan

Jawab

abc acb acd adc abd adb

bac bca bad bda bad bda
 cab cba cad cda cbd cdb
 dab dba dac dca dbc dcb

- 3) Banyaknya susunan yang terdiri dari 2 huruf yang berbeda dari 4 huruf yang memperhatikan urutan

Jawab

ab ac ad ba bc bd
 ca cb cd da db dc

Banyaknya permutasi r obyek dari n obyek dinotasikan dengan $P(n,r)$

Elemen pertama dari permutasi n objek dapat dipilih dalam n cara yang berbeda, berikutnya elemen kedua dalam permutasi dapat dipilih dalam n-1 cara, dan berikutnya elemen ketiga dalam permutasi dapat dipilih dalam n-2 cara. Begitu seterusnya, dengan cara yang sama, kita dapatkan elemen ke-2 (elemen yang terakhir) dalam permutasi r objek dapat dipilih dalam $n - (r - 1)$ cara atau $n - (r - 1) = n - r + 1$ cara.

Teorema 1

$P(n,r) = n(n-1)(n-2) \dots(n-r+1)$
 atau

$$P(n,r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Membuktikan $(n(n-1)(n-2) \dots (n-r+1) = \frac{n!}{(n-r)!}$ adalah sebagai berikut:

$$n(n-1)(n-2) \dots (n-r+1) = \frac{n(n-1)(n-2) \dots (n-r+1) \cdot (n-r)!}{(n-r)!} = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Contoh 3

$$P(5,3) = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = 60$$

Contoh 4

Ada 3 buah kelereng berwarna, kuning, hijau, dan biru dalam suatu kotak. Tanpa melihat terlebih dahulu, akan diambil 2 kelereng dari 3 kelereng dalam kotak tersebut. Ada berapa macam kelereng yang mungkin terambil?

Jawab

Banyak macam kelereng yang mungkin terambil adalah $P(3,2) = 3$ macam, yaitu kelereng berwarna

1. kuning dan hijau,
2. kuning dan biru,
3. hijau dan biru

Jika $r = n$, maka didapatkan:

$$P(n,n) = \frac{n!}{(n-r)!} = \frac{n!}{0!} = \frac{n!}{1} = n!$$

Teorema Akibat

Ada $n!$ permutasi dari n objek

atau:

| |
|---------------|
| $P(n,n) = n!$ |
|---------------|

Contoh 5

Ada 3 orang akan membeli makanan. Penjual melayani satu demi satu secara berurutan. Ada berapa macam urutan pada waktu melayani 3 orang pembeli tersebut?

Jawab

Misal ketiga orang tersebut adalah A, B, dan C.

Banyak urutan pada waktu melayani ketiga orang tersebut adalah $P(3,3) = 3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ urutan.

Urutan dalam melayani tersebut adalah: ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, dan CBA.

PERMUTASI DENGAN PENGULANGAN

Kadang-kadang kita ingin mengetahui banyaknya permutasi dari objek-objek yang beberapa di antaranya sama. Untuk itu digunakan teorema seperti berikut ini.

Teorema 2

Banyaknya permutasi dari n objek yang terdiri atas n_1 objek sama, n_2 objek sama, ..., n_r objek sama adalah:

$$\frac{n!}{n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_r!}$$

Andaikan kita ingin membentuk semua kemungkinan dari 4 huruf yang terdapat pada kata MAMMI. Dalam kata MAMMI terdapat huruf yang sama, yaitu M sebanyak 3 buah. Jika ketiga huruf M dibedakan, yaitu M_1 , M_2 , dan M_3 , maka ada $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$ permutasi dari huruf-huruf M_1 , A, M_2 , M_3 , I.

Perhatikan keenam permutasi berikut ini:

$M_1M_2M_3AI$ $M_1M_3M_2AI$ $M_2M_1M_3AI$ $M_2M_3M_1AI$ $M_3M_1M_2AI$
 $M_3M_2M_1AI$

Jika indeks dihapus, maka keenam permutasi tersebut menjadi sama. Keenam permutasi berasal dari kenyataan bahwa ada $3! = 6$ cara berbeda dari penempatan tiga M dalam posisi pertama pada permutasi. Oleh karena itu ada $\frac{5!}{3!} = \frac{120}{6} = 20$ permutasi yang dapat dibentuk oleh 5 huruf dari kata "MAMMI".

Contoh 6

Hitunglah banyaknya permutasi yang berbeda yang dapat dibentuk dari semua huruf pada tiap kata berikut ini.

- 1) PERMUTASI
- 2) EKSAKTA
- 3) MATEMATIKA

Jawab

- 1) Kata "PERMUTASI" yang terdiri atas 9 huruf yang berbeda. Maka banyaknya permutasi dari ke-9 huruf yang terdapat dalam kata "PERMUTASI" = $9! = 322880$.
- 2) Kata "EKSAKTA" terdiri atas 7 huruf. Ternyata di antaranya ada yang sama, yaitu huruf K (sebanyak 2 buah) dan huruf A (sebanyak 2 buah). Maka banyaknya permutasi ke-7 huruf pada kata "EKSAKTA" adalah $\frac{7!}{2!2!} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{2} = 1260$
- 3) Kata "MATEMATIKA" terdiri dari 10 huruf, dan di antaranya ada huruf yang sama, yaitu huruf A (3 buah), huruf T (2 buah), dan M (2 buah). Maka banyaknya permutasi dari ke-10 huruf pada kata "MATEMATIKA" = $\frac{10!}{3!2!2!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4}{2} = 3022400$

KOMBINASI

Misalkan kita mempunyai sebuah kumpulan n objek. Suatu kombinasi r objek dari n objek, adalah sebarang pemilihan r objek dari n objek yang urutannya tidak diperhatikan (tanpa memperhatikan urutannya). Jadi susunan ab dianggap sama dengan ba.

Notasi banyak kombinasi r objek dari n objek adalah:

$$C(n, r) \text{ atau } \binom{n}{r} \text{ atau } C_r^n$$

Contoh 7

Banyaknya kombinasi 3 huruf dari huruf a, b, c dan d adalah: abc, abd, acd, bcd. Perhatikan bahwa kombinasi-kombinasi abc, acb, bca, cab, cba, ternyata terdiri dari huruf-huruf yang sama, yaitu a, b dan c. Karenanya dianggap sebagai satu kombinasi. Jadi banyaknya kombinasi 3 huruf dari huruf a, b, c, d adalah:

$$C(n, r) = C(4, 3) = \binom{4}{3} = 4$$

Ternyata banyaknya kombinasi 3 huruf dari 4 huruf a, b, c, d adalah 4, dan bahwa tiap kombinasi yang terdiri dari 3 huruf itu menentukan 6 permutasi ($= 3!$) dari huruf-huruf dalam kombinasi. Tentukan 6 permutasi ($= 3!$) dari huruf-huruf dalam kombinasi. Perhatikan diagram berikut:

| Kombinasi | Permutasi |
|-----------|------------------------------|
| abc | abc, acb, bac, bca, cab, cba |
| abd | abd, adb, bad, bda, dab, dba |
| acd | acd, adc, cad, cda, dac, dca |
| bcd | bcd, bdc, cdb, cbd, dbc, dcb |

Jadi bila banyaknya kombinasi 3 huruf dari 4 huruf dikalikan dengan $3!$ maka hasilnya sama dengan banyaknya permutasi 3 huruf dari 4 huruf.

$$C(4, 3) \cdot 3! = P(4, 3)$$

$$\text{Atau } C(4, 3) = \frac{P(4,3)}{3!}$$

Karena banyak kombinasi r objek dari n objek menentukan $r!$ permutasi dari objek-objek tersebut, kita dapat menyimpulkan bahwa:

$$P(n, r) = r! C(n, r)$$

$$\text{Atau } C(n, r) = \boxed{\binom{n}{r} = \frac{P(n, r)}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!}}$$

$$\text{Ingat bahwa } P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Contoh 8

Jika dari suatu kepengurusan suatu organisasi yang terdiri dari 8 orang ingin membentuk pengurus inti 3 orang sebagai Ketua, Sekretaris, dan Bendahara, maka dapat dibentuk:

$$C(8, 3) = \binom{8}{3} = \frac{8!}{3!(8-3)!} = \frac{8!}{3!5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(3 \cdot 2 \cdot 1)(5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1)} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{6}$$

= 56 pengurus inti yang berbeda

Teorema 3

$$C(n, n-r) = C(n, r)$$

Bukti:

$$C(n, n-r) = \frac{n!}{(n-r)!(n-(n-r))!} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

$$C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!} = C(n, n-r)$$

Terbukti: $C(n, n-r) = C(n, r)$

Teorema 4

$$C(n+1, r) = C(n, r-1) + C(n, r)$$

Bukti:

$$C(n+1, r) = \frac{(n+1)!}{r!(n+1-r)!} = \frac{(n+1)!}{r!(n-(r-1))!}$$

$$C(n, r-1) = \frac{n!}{(r-1)!(n-(r-1))!} = \frac{n!r}{r!(n-(r-1))!}$$

$$C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!} = \frac{n!(n-r+1)}{r!(n-(r-1))!}$$

$$C(n, r-1) + C(n, r) = \frac{n!r}{r!(n-(r-1))!} + \frac{n!(n-r+1)}{r!(n-(r-1))!}$$

$$= \frac{n!}{r!(n-(r-1))!} (r + (n-r+1))$$

$$= \frac{n!}{r!(n-(r-1))!} (n+1)$$

$$= \frac{(n+1)!}{r!(n-(r-1))!} = C(n+1, r)$$

Terbukti: $C(n+1, r) = C(n, r-1) + C(n, r)$

Contoh 9

$$1) C(5, 3) = \frac{5!}{3!2!} = 10$$

$$C(5, 2) = \frac{5!}{3!2!} = 10$$

Jadi: $C(5, 3) = C(5, 2)$

- 7) a. Dalam berapa cara 3 pria dan 2 wanita dapat duduk dalam satu baris?
 b. Ada berapa cara bagi mereka untuk dapat duduk dalam suatu baris jika ketiga pria dan kedua wanita tersebut masing-masing duduk berdampingan.
- 8) Di kelas matematika, ada 24 peserta pelatihan. Akan dipilih 3 orang untuk menjadi Ketua kelas, Sekretaris, dan Bendahara sebagai pengurus inti. Ada berapa banyak pengurus inti yang dapat dibentuk?
- 9) Ada 6 bendera terdiri atas 4 bendera merah dan 2 bendera biru. Ada berapa cara ke enam bendera tersebut dapat disusun dalam satu deretan?
- 10) Di terminal Tuban ada 3 orang guru SMP yang ingin naik bus Nusantara yang mempunyai 40 tempat duduk dan dalam keadaan kosong. Berapa ketiga orang guru SMP tersebut naik Bus Nusantara ?
- 11) Di Hotel Indonesia mempunyai 50 kamar ternyata ada 4 kamar yang terkunci. Kalau petugas hotel membawa seombyok kunci, berapa cara petugas hotel tersebut untuk membuka keempat kamar tersebut ?
- 12) dalam ujian, seorang siswa disuruh menjawab 8 soal dari 10 soal yang diajukan.
 a. Berapa banyak pilihan yang dia punyai?
 b. Jika harus menjawab 3 soal yang pertama, berapa banyak pilihan yang dia punyai?
- 13) Perhatikan huruf-huruf a, b, c dan d
- Maka :
- a) Banyaknya susunan yang terdiri dari 4 huruf yang berbeda dari 4 huruf dengan tidak memperhatikan urutan
- b) Banyaknya susunan yang terdiri dari 3 huruf yang berbeda dari 4 huruf yang tidak memperhatikan urutan
- c) Banyaknya susunan yang terdiri dari 2 huruf yang berbeda dari 4 huruf yang tidak memperhatikan urutan

- 14) Berapakah banyak cara dalam pemilihan suatu pengurus inti yang terdiri atas 3 pria dan 2 wanita dari 7 pria dan 5 wanita?
- 15) Berapakah $\frac{(n+2)!}{n!}$?
- 16) Berapakah banyaknya cara, jika 3 orang dari kota Surabaya, 4 orang dari Jakarta dan 2 orang dari Bandung duduk dalam satu baris sehingga yang sekota duduk berdampingan?
- 17) Berapakah banyaknya permutasi yang dapat dibentuk dari semua huruf pada kata "ALJABAR"?
- 18) Sebuah komisi 7 orang, yang terdiri atas 2 dari PDIP, 2 dari PPP, dan 3 dari Golkar akan dibentuk dari 4 anggota PDIP, 5 anggota PPP, dan 6 anggota Golkar. Berapa banyak kemungkinan komisi yang bisa dibentuk ?
- 19) Sebuah lift berangkat dari lantai 1 dengan muatan 8 orang di sebuah gedung berlantai 6.
- Berapa banyak cara penumpang-penumpang itu bisa meninggalkan lift?
 - Pertanyaan yang sama tetapi bagaimana bila penumpang-penumpang itu tidak dibedakan (hanya diperhatikan berapa orang keluar di lantai berapa)
 - Seandainya 8 orang itu terdiri atas 5 pria dan 3 wanita, dan kita hanya memperhatikan jenis kelaminnya saja, jawablah butir a)
- 20) Dalam suatu pelelangan dilelang 4 lukisan Dali, 5 Van Gogh, dan 6 Picasso dan ada 5 kolektor seni yang hadir . Salah seorang petugas mencatat banyaknya lukisan Dali, Van Gogh, dan Picasso yang dibeli oleh masing-masing kolektor tersebut. Berapa banyaknya hasil catatan yang mungkin bila semua lukisan itu habis terjual ?

RUANG SAMPEL dan TITIK SAMPEL

Dari pandangan intuitif, peluang terjadinya suatu peristiwa atau kejadian adalah nilai yang menunjukkan seberapa besar kemungkinan peristiwa itu akan terjadi. Misalnya, peluang yang rendah menunjukkan kemungkinan terjadinya peristiwa itu sangat kecil.

Konsep peluang berhubungan dengan pengertian eksperimen yang menghasilkan "hasil" yang tidak pasti. Artinya eksperimen yang diulang-ulang dalam kondisi yang sama akan memberikan "hasil" yang dapat berbeda-beda. Istilah eksperimen yang kita gunakan disini tidak terbatas pada eksperimen dalam laboratorium. Melainkan, eksperimen kita artikan sebagai prosedur yang dijalankan pada kondisi tertentu, dimana kondisi itu dapat diulang-ulang beberapa kali pada kondisi yang sama, dan setelah prosedur itu selesai berbagai hasil dapat diamati.

Himpunan S dari semua hasil yang mungkin dari suatu eksperimen yang diberikan disebut *ruang sampel*. Suatu hasil yang khusus, yaitu suatu elemen dalam S , disebut suatu *titik sampel*. Suatu kejadian A adalah suatu himpunan bagian dari ruang sampel S . kejadian $\{a\}$ yang terdiri atas suatu titik sampel tunggal a , S disebut suatu *kejadian yang elementer (sederhana)*.

Notasi yang biasa digunakan adalah sebagai berikut.

Untuk ruang sampel ditulis dengan huruf : S

Untuk kejadian ditulis dengan huruf-huruf capital, seperti : A, B, \dots, X, Y, Z .

Untuk titik sampel ditulis dengan huruf-huruf kecil, seperti a, b, \dots, y, z , atau dengan : $a_1, a_2, \dots, x_1, x_2, \dots, x_n \dots$

Contoh 10

Eksperimen : Melambungkan sebuah dadu satu kali dan dilihat banyaknya mata dadu yang tampak/muncul (yang di atas)

Ruang sampel : Dadu mempunyai 6 sisi, dan masing-masing sisi bermata satu, dua, tiga, empat, lima dan enam. Himpunan semua hasil yang mungkin dari lambungan tersebut adalah : $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

Jadi ruang sampelnya : $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

Himpunan semua hasil (outcomes) yang mungkin muncul dalam suatu percobaan (eksperimen statistik) disebut ruang sampel (sample space), dilambangkan dengan S . Setiap elemen S disebut titik sampel.

Contoh 11:

(a). Dalam percobaan melempar sebuah dadu, maka ruang sampelnya adalah

$$S = \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}.$$

- (b). Ruang sampel dalam percobaan melempar dua koin adalah $S = \{AA, AG, GA, GG\}$.

CATATAN:

Untuk mempermudah mendaftar semua titik sampel, dapat digunakan diagram “pohon”.

TUGAS 1:

Tulis Ruang sampel, jika:

- (1) Dua dadu dilempar bersama;
- (2) Tiga koin dilempar bersama;
- (3) sebuah dadu dan sebuah koin dilempar bersama.

KEJADIAN (EVENTS)

Sebuah himpunan bagian (subset) dari ruang sampel disebut **kejadian (event)**.

Contoh 12:

- (a). Dalam percobaan melempar sebuah dadu, munculnya dadu bermata genap yaitu $\{ 2, 4, 6 \}$ adalah sebuah kejadian; muncul dadu bermata prima yaitu $\{ 2, 3 \}$ juga sebuah kejadian
- (b). Dalam percobaan melempar dua koin, muncul ‘muka’ koin sama yaitu $\{AA, GG\}$ adalah sebuah kejadian.

TUGAS 2:

- (1). Dalam percobaan melempar sebuah dadu, apakah munculnya dadu bermata lebih dari 6 suatu kejadian? Mengapa?
- (2). Dalam percobaan melempar dua koin, berapakah banyaknya kejadian yang mungkin? Daftarkan semua kejadian yang mungkin!
- (3). Sebuah dadu dan sebuah koin dilempar bersama. (a) Ada berapakah hasil yang mungkin? (b) Ada berapakah kejadian yang mungkin?

MENGHITUNG TITIK SAMPEL

8.1 Aturan Perkalian (Multiplication Rule)

Jika kejadian pertama dapat terjadi dalam m cara, dan setiap kejadian pertama diikuti oleh kejadian kedua yang terjadi dalam n cara, maka kejadian pertama dan kejadian kedua tersebut secara bersama-sama terjadi dalam $(m \times n)$ cara.

Contoh 13:

- (a). Berapakah banyaknya titik sampel jika dua dadu dilempar satu kali?

Penyelesaian: Dadu pertama dapat muncul dalam $m=6$ cara yang berbeda dan untuk setiap dari cara-cara tersebut dadu kedua dapat muncul dalam $n=6$ cara. Sehingga kedua dadu dapat muncul dalam $m \times n = 6 \times 6 = 36$ cara.

(b). Dari 10 orang siswa SMP, akan dibentuk sebuah kepengurusan yang terdiri dari satu ketua dan satu wakil ketua. Ada berapa kepengurusan yang mungkin terbentuk dengan memperhatikan urutan ?

Penyelesaian: Terdapat $m=10$ cara untuk memilih ketua dan diikuti oleh $n=9$ cara untuk memilih wakil ketua. Dengan demikian, terdapat $m \times n = 10 \times 9 = 90$ kepengurusan yang mungkin terbentuk.

PELUANG SUATU KEJADIAN

Misalkan S ruang sampel suatu percobaan sedemikian hingga setiap titik sampel mempunyai peluang sama untuk muncul. Jika A adalah sebuah kejadian dalam S , maka peluang A , disimbolkan dengan $P(A)$, didefinisikan sebagai berikut:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

dengan $n(A)$ dan $n(S)$, secara berturut-turut, menyatakan, kardinalitas A dan kardinalitas S .

Karena $A \subseteq S$, maka jelas bahwa $0 \leq P(A) \leq 1$. Jika $P(A) = 0$, kejadian A disebut kemustahilan dan jika $P(A) = 1$, kejadian A disebut kepastian.

Contoh 14:

Dalam percobaan melempar sebuah dadu, diperoleh ruang sampel $S = \{1,2,3,4,5,6\}$. Jika A adalah kejadian muncul mata dadu genap, B adalah kejadian muncul mata dadu ganjil, dan C adalah kejadian muncul mata dadu prima, maka

$$A = \{2, 4, 6\}; B = \{1, 3, 5\}; \text{ dan } C = \{2, 3, 5\}$$

sehingga,

$$\begin{aligned} P(A) &= P(B) = P(C) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \\ P(A \cap B) &= \frac{0}{6} = 0; \quad P(A \cap C) = \frac{1}{6}; \quad \text{dan } P(B \cap C) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \\ P(A \cup B) &= \frac{6}{6} = 1; \quad P(A \cup C) = \frac{5}{6}; \quad P(B \cup C) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

CATATAN:

Misalkan A dan B adalah dua kejadian dalam ruang sampel S . Karena $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$, maka

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B).$$

Jika kejadian A dan B saling lepas, atau $A \cap B = \emptyset$, maka

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B).$$

Misalkan A^c adalah komplemen kejadian A dalam ruang sampel S. Karena $A^c \cup A = S$ dan $A^c \cap A = \emptyset$, maka

$$P(A^c) + P(A) = P(S) = 1,$$

ekuivalen dengan

$$P(A^c) = 1 - P(A).$$

Contoh 15:

Dari sekelompok siswa yang terdiri dari 6 pria dan 4 wanita akan dibentuk sebuah Tim beranggotakan 3 siswa. Berapakah peluang bahwa terdapat tepat dua pria dalam Tim tersebut?

Penyelesaian: Karena yang dikehendaki 2 pria dalam Tim, maka dalam Tim hanya ada 1 wanita. Banyak cara memilih 2 pria dari 6 pria adalah $C(6,2)$. Banyak cara memilih 1 wanita dari 4 wanita adalah $C(4,1)$. Dengan Aturan Perkalian, banyak cara memilih 2 pria dan 1 wanita adalah $C(6,2) \times C(4,1)$. Banyak cara memilih 3 siswa dari $6+4=10$ siswa adalah $C(10,3)$. Jadi peluang terdapat tepat dua pria dalam Tim adalah:

$$\frac{C(6,2) \times C(4,1)}{C(10,3)} = \frac{15 \times 4}{120} = \frac{1}{2}$$

TUGAS 4 :

(a). Dua buah koin dan satu dadu dilempar bersama. Berapakah peluang muncul Angka untuk kedua koin dan sisi mata prima untuk dadu?

(b). Dalam sebuah keranjang terdapat 10 apel merah dan 5 apel hijau. Berapakah peluang dari 7 buah apel yang diambil secara acak(tanpa pengembalian) terdapat: (1) paling sedikit 2 apel hijau? (2) paling sedikit satu apel merah dan paling sedikit satu apel hijau.?

(c). Misalkan S adalah himpunan semua bilangan lima angka yang angkanya "1","2","3","4", dan "5" sedemikian hingga setiap angka muncul tepat satu kali. Jika dipilih secara acak sebuah bilangan dari S, berapakah peluang bahwa bilangan terpilih: (1) lebih dari lima puluh ribu? (2) kurang dari empat puluh dua ribu?

FREKUENSI HARAPAN

Dari pengalaman seorang penjual mangga, maka peluang sebuah mangga dagangannya seperti pada saat itu rasanya manis sama dengan $\frac{7}{8}$. Jika ada 40 mangga, berapakah banyak mangga yang kita harapkan rasanya manis?

Karena ada 40 mangga, maka banyak mangga yang kita harapkan rasanya manis = $\frac{7}{8} \times 40 = 35$ buah

Sesuatu yang kita harapkan seperti tersebut diatas secara matematis biasa disebut dengan frekuensi harapan.

$$\text{Frekuensi harapan : } F_h = P(A) \times n$$

dengan $P(A)$ = peluang terjadinya peristiwa A
 n = banyaknya kejadian

Contoh 16

Peluang sebutir telur jika ditetaskan akan menetas adalah $\frac{9}{10}$. jika ada 100 butir telur yang akan ditetaskan, berapakah banyak telur diharapkan akan menetas?

Karena ada 100 butir telur yang akan ditetaskan, maka harapan banyaknya telur yang akan menetas = $\frac{9}{10} \times 100 = 90$ butir.

PELUANG BERSYARAT

Peluang bersyarat kejadian B jika diberikan kejadian A, dilambangkan dengan $P(B|A)$, didefinisikan sebagai berikut:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}, \text{ jika } P(A) > 0.$$

Contoh 17:

Dari sebuah sampel acak beranggotakan 900 orang dibuat klasifikasi berdasarkan perbedaan gender dan perbedaan pekerjaan mereka, diperoleh data seperti tampak pada table berikut.

| | PEKERJA | PENGANGGURAN | TOTAL |
|--------|---------|--------------|-------|
| LAKI | 460 | 40 | 500 |
| WANITA | 140 | 260 | 400 |
| TOTAL | 600 | 300 | 900 |

Jika satu orang dipilih secara acak, berapakah peluang orang yang terpilih tersebut berjenis kelamin Laki, dari seorang PEKERJA?

Penyelesaian: Misalkan kejadian L adalah seorang LAKI terpilih dan kejadian K adalah orang yang terpilih PEKERJA. Dalam hal ini,

$$P(L \cap K) = \frac{460}{900} = \frac{23}{45}$$

dan

$$P(K) = \frac{600}{900} = \frac{2}{3}$$

Sehingga

$$P(L|K) = \frac{23/45}{2/3} = \frac{23}{30} .$$

Contoh 18:

Diketahui peluang seorang siswa SMP lulus pelajaran Matematika adalah 0,8 dan peluang dia lulus pelajaran Matematika dan Fisika adalah 0,5. Berapa peluang dia akan lulus pelajaran Fisika jika diketahui bahwa dia telah lulus Matematika?

Penyelesaian: Jika M kejadian lulus Matematika dan F kejadian lulus Fisika, maka

$$P(F|M) = \frac{P(F \cap M)}{P(M)} = \frac{0,5}{0,8} = 0,625.$$

CATATAN :

Jika kejadian A dan B saling bebas maka $P(B | A) = P(B)$. Akibatnya, $P(A \cap B) = P(A) P(B)$.

TUGAS 5

- (a). Dari sebuah sampel acak beranggotakan 200 orang dewasa dibuat klasifikasi berdasarkan perbedaan jenis kelamin dan perbedaan jenjang pendidikan mereka dan didapat data seperti tampak pada tabel berikut.

| TINGKAT PENDIDIKAN | LAKI | WANITA |
|--------------------|------|--------|
| SEKOLAH DASAR | 38 | 45 |
| SEKOLAH MENENGAH | 28 | 50 |
| UNIVERSITAS | 22 | 17 |

Jika seseorang dipilih secara acak dari kelompok ini, tentukan peluang bahwa: (1) orang itu seorang laki, diberikan orang itu mempunyai tingkat pendidikan sekolah menengah. (2) Orang tersebut tidak memiliki pendidikan Universitas, diberikan orang itu berjenis kelamin wanita.

- (b). Pada keranjang pertama terdapat 4 apel merah dan 3 apel hijau, dan pada keranjang kedua terdapat 3 apel merah dan 5 apel hijau. Sebuah apel diambil secara acak dari keranjang pertama kemudian diletakan di keranjang kedua. Selanjutnya, sebuah apel diambil secara acak dari keranjang kedua. Berapakah peluang terambil apel hijau?

KEJADIAN-KEJADIAN YANG SALING BEBAS

Suatu kejadian B dikatakan independen (7bebas) dari kejadian A jika peluang terjadinya B tidak terpengaruh oleh terjadi atau tidaknya kejadian A, atau jika peluang dari B sama dengan peluang bersyarat dari B dengan syarat A, yaitu : $P(B) = P(B/A)$

Dari rumus peluang bersyarat :

$$P(B/A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \quad \text{dan} \quad P(B/A) = P(B)$$

$$\text{Maka} \quad P(B) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}$$

$$\text{Jadi} \quad P(B \cap A) = P(B) \cdot P(A)$$

Definisi 2

Kejadian-kejadian A dan B dikatakan **saling bebas/independen**, jika $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.

Jika $P(A \cap B) \neq P(A) \cdot P(B)$, maka A dan B dikatakan **dependen (saling bergantung)**.

Contoh 19

Misalkan suatu mata uang yang setimbang dilambungkan 3 kali.

Maka $S = \{MMM, MMB, MBM, MBB, BMM, BMB, BBM, BBB\}$

Perhatikan kejadian-kejadian berikut :

A = kejadian bahwa pada lambungan I muncul sisi M

B = kejadian bahwa pada lambungan II muncul sisi M

C = kejadian bahwa tepat muncul 2 sisi M berturut-turut

Maka

$$A = \{MMM, MMB, MBM, MBB\} ; P(A) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$B = \{MMM, MMB, BMM, BMB\} ; P(B) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$C = \{MMB, BMM\} ; P(C) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$\text{a.} \quad A \cap B = \{MMM, MMB\} ; P(A \cap B) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} ; \quad P(A \cap B) = \frac{1}{4}$$

Karena $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$, maka A dan B merupakan dua kejadian yang saling bebas.

$$\text{b.} \quad A \cap C = \{MMB\} ; P(A \cap C) = \frac{1}{8}$$

$$P(A) \cdot P(C) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = P(A \cap C)$$

Karena $P(A \cap C) = P(A) \cdot P(C)$, berarti bahwa A dan C merupakan dua kejadian yang saling bebas.

$$c. B \cap C = \{MMB, BMM\} ; P(B \cap C) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$P(B) \cdot P(C) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \neq P(B \cap C)$$

Karena $P(B \cap C) \neq P(B) \cdot P(C)$ berarti bahwa B dan C merupakan dua kejadian yang tidak bebas atau saling bergantung.

KEJADIAN-KEJADIAN YANG SALING LEPAS

Setelah kita menguraikan definisi dan teorema tentang dua kejadian di S, maka hendaknya Anda dapat membedakan antara dua kejadian bebas dan dua kejadian yang saling asing. Secara verbal harfiah, dua kejadian dikatakan bebas jika terjadinya kejadian pertama, misalkan A, tidak dipengaruhi oleh kejadian kedua, misalnya B. Secara peluang dinyatakan dengan $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$. Sedang dua kejadian dikatakan saling asing jika dua kejadian itu, misalnya A dan B tidak memiliki titik persekutuan atau $A \cap B = \emptyset$ dan secara peluang dinyatakan dengan $P(A \cap B) = 0$ atau $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

Contoh 20

Andaikan dua buah dadu dilemparkan satu kali. Kita memperhatikan jumlah mata kedua dadu yang muncul. Andai A kejadian "jumlah mata kedua dadu genap" dan B kejadian "jumlah mata kedua dadu lebih dari 10". Periksalah apakah A dan B dua kejadian saling bebas atau dua kejadian saling lepas atau keduanya.

Misal :

$$S = \{(1,1), (2,1), (3,1), (4,1), (5,1), (6,1), (1,2), (2,2), (3,2), (4,2), (5,2), (6,2), (1,3), (2,3), (3,3), (4,3), (5,3), (6,3), (1,4), (2,4), (3,4), (4,4), (5,4), (6,4), (1,5), (2,5), (3,5), (4,5), (5,5), (6,5), (1,6), (2,6), (3,6), (4,6), (5,6), (6,6)\}$$

$$A = \text{kejadian jumlah mata kedua dadu genap} = \{(1,1), (3,1), (5,1), (2,2), (4,2), (6,2), (1,3), (3,3), (5,3), (2,4), (4,4), (6,4), (1,5), (3,5), (5,5), (2,6), (4,6), (6,6)\};$$

$$P(A) = n(A)/n(S) = \frac{18}{36} = \frac{1}{2}$$

$$B = \text{kejadian jumlah mata dadu lebih dari 10} = \{(6,5), (5,6), (6,6)\}$$

$$P(B) = n(B)/n(S) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

$$P(A \cap B) = \frac{1}{36}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{2} + \frac{1}{12} - \frac{1}{36} = \frac{20}{36}$$

Ternyata bahwa :

$P(A \cap B) \neq P(A) \cdot P(B)$. Jadi A dan B tidak bebas

$P(A \cup B) \neq P(A) + P(B)$. Jadi A dan B juga tidak saling lepas

1.14. Teorema Bayes

Jika kejadian A_1, A_2, \dots, A_k yang merupakan partisi dari ruang sampel S saling asing dan diambil kejadian sembarang B , maka berlaku:

Latihan 2

1 Jika dua dadu dilemparkan sekali. Berapa peluang jumlah mata kedua dadu 7 ?

2 Jika dua kelereng diambil secara acak dari sebuah kotak yang memuat 6 kelereng putih dan 5 kelereng hitam. Berapa peluang bahwa kedua kelereng yang terambil satu putih dan yang lain hitam ?

3, Suatu panitia yang terdiri dari 5 orang akan dipilih dari suatu kelas 5 pria dan 9 wanita . Bila pemilihannya dilakukan secara acak, berapa peluang panitia yang terbentuk 3 pria dan 2 wanita ?

4 Dalam permainan poker, setiap pemain memperoleh 5 kartu. Bila ke 5 kartu itu nilainya berbeda berurutan dan tidak semuanya dari jenis (suit) yang sama , maka kita katakan pemain itu memperoleh straight. Misal kartu-kartu yang terdiri atas 5 spade, enam spade, tujuh spade, delapan spade, dan sembilan hearts adalah straight. Berapa peluang seorang pemain tertentu memperoleh straight ?

B. Kegiatan Belajar 2 : PELUANG

2.1. RUANG SAMPEL

Himpunan semua hasil (outcomes) yang mungkin muncul dalam suatu percobaan (eksperimen statistik) disebut ruang sampel (sample space), dilambangkan dengan S . Setiap elemen S disebut titik sampel.

Contoh 1:

(a). Dalam percobaan melempar sebuah dadu, maka ruang sampelnya adalah

$$S = \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}.$$

(b). Ruang sampel dalam percobaan melempar dua koin adalah $S = \{ AA, AG, GA, GG \}$.

(c) Melempar dadu dua kali, maka ruang sampelnya adalah

$$S = \{(1,1),(1,2),(1,3),(1,4),(1,5),(1,6),(2,1),(2,2),(2,3),(2,4),(2,5),(2,6) \\ (3,1),(3,2),(3,3),(3,4),(3,5),(3,6),(4,1),(4,2),(4,3),(4,4),(4,5),(4,6) \\ (5,1),(5,2),(5,3),(5,4),(5,5),(5,6),(6,1),(6,2),(6,3),(6,4),(6,5),(6,6)\}$$

CATATAN:

Untuk mempermudah mendaftar semua titik sampel, dapat digunakan diagram “pohon”.

TUGAS 1:

Tentukan ruang sampel, jika: (1)Sebuah dadu dilempar tiga kali; (2) Tiga koin dilempar bersama; (3) sebuah dadu dan sebuah koin dilempar bersama.

2.2. KEJADIAN (EVENTS)

Sebuah himpunan bagian (subset) dari ruang sampel disebut **kejadian (event)**.

Contoh 2:

- (a). Dalam percobaan melempar sebuah dadu, munculnya mata dadu genap yaitu { 2, 4, 6 } adalah sebuah kejadian; muncul mata dadu prima yaitu { 2, 3 } juga sebuah kejadian
- (b). Dalam percobaan melempar dua koin, muncul ‘sisi’ koin sama yaitu {AA, GG} adalah sebuah kejadian.

TUGAS 2:

- (1). Dalam percobaan melempar sebuah dadu, apakah munculnya mata dadu lebih dari 6 suatu kejadian? Mengapa?
- (2). Dalam percobaan melempar dua koin, berapakah banyaknya kejadian yang mungkin? Daftarkan semua kejadian yang mungkin!
- (3). Sebuah dadu dan sebuah koin dilempar bersama. (a) Ada berapakah hasil yang mungkin? (b) Ada berapakah kejadian yang mungkin?
- (4). Dua buah dadu dilemparkan sekali.
 - a) Jika jumlah mata kedua dadu 6 berapakah hasil yang mungkin ?
 - b) Jika jumlah mata kedua dadu kurang dari 5 berapakah hasil yang mungkin ?

2.3. MENGHITUNG TITIK SAMPEL

Aturan Perkalian (Multiplication Rule)

Jika kejadian pertama dapat terjadi dalam m cara, dan setiap kejadian pertama diikuti oleh kejadian kedua yang terjadi dalam n cara, maka kejadian pertama dan kejadian kedua tersebut secara bersama-sama terjadi dalam $(m \times n)$ cara.

Contoh 3.1:

- (a). Berapakah banyaknya titik sampel jika dua dadu dilempar satu kali?

Penyelesaian: Dadu pertama dapat muncul dalam $m=6$ cara yang berbeda dan untuk setiap dari cara-cara tersebut dadu kedua dapat muncul dalam $n=6$ cara. Sehingga kedua dadu dapat muncul dalam $m \times n = 6 \times 6 = 36$ cara.

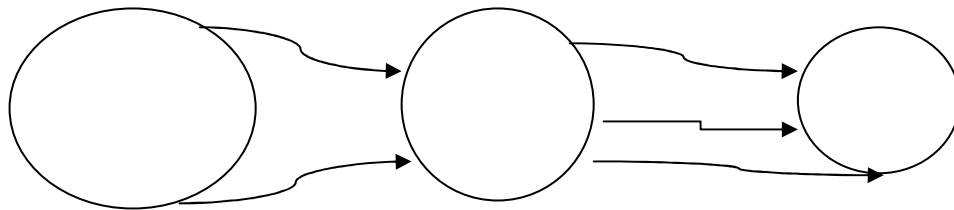
(b). Suatu kepengurusan terdiri dari satu ketua dan satu wakil ketua. Ada berapa kepengurusan yang mungkin terbentuk ?

Penyelesaian: Terdapat $m=10$ cara untuk memilih ketua dan diikuti oleh $n=9$ cara untuk memilih wakil ketua. Dengan demikian, terdapat $m \times n = 10 \times 9 = 90$ kepengurusan yang mungkin terbentuk.

(c). Bapak Ahmad ingin pergi dari kota A ke kota C dan harus melewati kota B. Dari kota A ke kota ada dua jalur yang berlainan dan dari kota B ke kota C ada 3 jalur yang berlainan pula. Berapa banyaknya jalur yang berlainan yang dapat dilalui oleh pak Ahmad dari kota A ke kota C melalui kota B ?

Jawab

Masalah diatas dapat digambar dibawah ini



Aturan Penambahan (Addition Rule)

Jika kejadian pertama dapat terjadi dalam m cara, kejadian kedua secara terpisah dapat terjadi dalam n cara, maka kejadian pertama atau kejadian kedua dapat terjadi dalam $(m + n)$ cara.

Contoh 3.2:

(a). Dalam percobaan melempar sebuah dadu, banyak sisi dadu bermata genap adalah $m=3$ dan banyak sisi dadu mata ganjil dan prima adalah $n=2$, maka banyaknya sisi dadu bermata genap atau bermata ganjil dan prima adalah $m+n = 3+2 = 5$.

(b). Diatas meja terdapat 10 buku matematika berbeda dan 5 buku fisika berbeda. Maka terdapat $10 + 5 = 15$ cara memilih satu buku matematika atau buku fisika.

2.4 PERMUTASI

Diberikan sebanyak n obyek berbeda. Sebuah permutasi- k dari n obyek tersebut adalah sebuah jajaran dari k obyek yang urutannya diperhatikan. Banyaknya permutasi- k dari n obyek berbeda disimbolkan dengan $P(n,k)$.

Dengan Aturan Perkalian, diperoleh

$$\begin{aligned} P(n,k) &= n (n-1) (n-2) \dots (n-(k-1)) \\ &= \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-(k-1))(n-k)(n-k-1)\dots 3.2.1}{(n-k)(n-k-1)\dots 3.2.1} \\ &= \frac{n!}{(n-k)!} . \end{aligned}$$

Dengan mendefinisikan $0! = 1$, maka

$$P(n, n) = n!.$$

Contoh 3.3:

Dari 10 siswa SMK akan dibentuk sebuah Tim beranggotakan 3 orang terdiri dari satu ketua, satu sekretaris, dan satu bendahara. Ada berapa Tim yang mungkin terbentuk?

Penyelesaian: Dalam hal ini urutan diperhatikan. Karena $n=10$ dan $k=3$, maka banyaknya Tim yang mungkin terbentuk adalah $P(10,3) = \frac{10!}{(10-3)!} = \frac{10!}{7!} = 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$.

TUGAS 4

1. Ada 3 kelas A, B dan C masing-masing mempunyai 20, 18 dan 25 siswa, dan tidak ada seorang siswa yang menjadi anggota lebih dari satu kelas. Ingin membentuk sebuah team yang terdiri dari 3 anggota, dan tiap siswa hanya boleh berasal dari tiap kelas. Ada berapa cara team dapat dibentuk ?
2. Sebuah hotel mempunyai 40 kamar, tiba-tiba ada dua kamar yang sudah terunci oleh penghuni yang lama yang sudah meninggalkan. Seorang petugas hotel membawa seombyok kunci. Berapa cara petugas hotel untuk membuka dua kamar yang terkunci tersebut ?
3. Seorang pria mempunyai enam baju yang berlainan dan empat celana panjang yang berlainan. Ada berapa pria tersebut dapat menggunakan baju dan celana panjang ?
4. Suatu plat nomor mobil terdiri dari 3 huruf yang berbeda kemudian diikuti 4 angka yang berbeda. Berapa cara membuat plat mobil tersebut ?
5. Diketahui 6 huruf a,b, c,d,e, dan f.

- a) Berapa cara untuk membuat dua huruf berbeda dari 6 huruf tersebut ?
- b) Berapa cara untuk membuat 3 huruf berbeda dari 6 huruf tersebut ?

2.5 KOMBINASI

Diberikan sebanyak n obyek berbeda. Sebuah kombinasi- k dari n obyek tersebut adalah sebuah jajaran dari k obyek yang urutannya tidak diperhatikan. Banyaknya kombinasi- k dari n obyek berbeda disimbolkan dengan $C(n,k)$.

Karena dari setiap kombinasi- k terdapat sebanyak $P(k,k)$ permutasi- k , maka dari Aturan Perkalian diperoleh

$$P(k,k) C(n,k) = P(n,k),$$

Ekuivalen dengan

$$C(n, k) = \frac{P(n, k)}{P(k, k)} = \frac{P(n, k)}{k!} = \frac{n!}{k! (n - k)!}$$

Contoh 3.4:

Dari 10 siswa SMK akan dipilih 6 orang sebagai Tim bola-volly. Ada berapa Tim yang mungkin terbentuk?

Penyelesaian: Karena dalam Tim bola Volly, urutan pemain tidak diperhatikan, maka persoalan tersebut terkait dengan persoalan kombinasi. Dalam hal ini $n=10$ dan $k = 6$, sehingga banyaknya Tim yang mungkin terbentuk adalah

$$C(10,6) = \frac{10!}{6! (10 - 6)!} = 210.$$

TUGAS 5:

1. Jika n buah koin dilempar bersama, berapa banyak hasil yang mungkin muncul?
2. Sebuah Tim yang terdiri dari Ketua, Wakil Ketua, Sekretaris, dan Bendahara dipilih dari 25 siswa. Berapakah banyak Tim yang mungkin terbentuk?
3. Seorang mahasiswa harus menjawab 8 soal dari 10 soal yang tersedia.
 - a) Ada berapa cara pilihan nomor soal yang dikerjakan ?
 - b) Ada berapa cara bila 3 soal pertama harus dikerjakan?
 - c) Ada berapa cara jika ia harus menjawab paling sedikit 4 dari 5 soal yang pertama ?
4. Sebuah panitia yang terdiri dari 6 orang akan dipilih dari kelompok 6 pria an 9 wanita. Berapa cara untuk membentuk panitia tersebut?

2.6. PELUANG SUATU KEJADIAN

Misalkan S ruang sampel suatu percobaan sedemikian hingga setiap titik sampel mempunyai peluang sama untuk muncul. Jika A

adalah sebuah kejadian dalam S, maka peluang A, disimbolkan dengan P(A), didefinisikan sebagai berikut:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

dengan n(A) dan n(S), secara berturut-turut, menyatakan, kardinalitas A dan kardinalitas S.

Karena $A \subseteq S$, maka jelas bahwa $0 \leq P(A) \leq 1$. Jika $P(A) = 0$, kejadian A disebut kemustahilan dan jika $P(A) = 1$, kejadian A disebut kepastian.

Contoh 4.1:

Dalam percobaan melempar sebuah dadu, diperoleh ruang sampel $S = \{1,2,3,4,5,6\}$. Jika A adalah kejadian muncul mata dadu genap, B adalah kejadian muncul mata dadu ganjil, dan C adalah kejadian muncul mata dadu prima, maka

$$A = \{ 2, 4, 6 \}; B = \{ 1, 3, 5 \}; \text{ dan } C = \{ 2, 3, 5 \}$$

sehingga,

$$P(A) = P(B) = P(C) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$P(A \cap B) = \frac{0}{6} = 0; \quad P(A \cap C) = \frac{1}{6}; \quad \text{dan } P(B \cap C) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$P(A \cup B) = \frac{6}{6} = 1; \quad P(A \cup C) = \frac{5}{6}; \quad P(B \cup C) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

CATATAN:

Misalkan A dan B adalah dua kejadian dalam ruang sampel S. Karena $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$, maka

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B).$$

Jika kejadian A dan B saling lepas, atau $A \cap B = \phi$, maka

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B).$$

Misalkan A^c adalah komplemen kejadian A dalam ruang sampel S. Karena $A^c \cup A = S$ dan $A^c \cap A = \phi$, maka

$$P(A^c) + P(A) = P(S) = 1,$$

ekuivalen dengan

$$P(A^c) = 1 - P(A).$$

Contoh 4.2:

Dari sekelompok siswa yang terdiri dari 6 pria dan 4 wanita akan dibentuk sebuah Tim beranggotakan 3 siswa. Berapakah peluang bahwa terdapat tepat dua pria dalam Tim tersebut?

Penyelesaian: Karena yang dikehendaki 2 pria dalam Tim, maka dalam Tim hanya ada 1 wanita. Banyak cara memilih 2 pria dari 6 pria adalah $C(6,2)$. Banyak cara memilih 1 wanita dari 4 wanita adalah $C(4,1)$. Dengan Aturan Perkalian, banyak cara memilih 2 pria dan 1 wanita adalah $C(6,2) \times$

$C(4,1)$. Banyak cara memilih 3 siswa dari $6+4=10$ siswa adalah $C(10,3)$. Jadi peluang terdapat tepat dua pria dalam Tim adalah:

$$\frac{C(6,2) \times C(4,1)}{C(10,3)} = \frac{15 \times 4}{120} = \frac{1}{2}$$

TUGAS 6 :

- (a). Dua buah koin dan satu dadu dilempar bersama. Berapakah peluang muncul Angka untuk kedua koin dan sisi mata prima untuk dadu?
- (b). Dalam sebuah keranjang terdapat 10 apel merah dan 5 apel hijau. Berapakah peluang dari 7 buah apel yang diambil secara acak(tanpa pengembalian) terdapat: (1) paling sedikit 2 apel hijau? (2) paling sedikit satu apel merah dan paling sedikit satu apel hijau.?
- (c). Misalkan S adalah himpunan semua bilangan lima angka yang angkanya "1","2","3","4", dan "5" sedemikian hingga setiap angka muncul tepat satu kali. Jika dipilih secara acak sebuah bilangan dari S, berapakah peluang bahwa bilangan terpilih: (1) lebih dari lima puluh ribu? (2) kurang dari empat puluh dua ribu?

2.7. PELUANG BERSYARAT

Peluang bersyarat kejadian B jika diberikan kejadian A, dilambangkan dengan $P(B | A)$, didefinisikan sebagai berikut:

$$P(B | A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}, \text{ jika } P(A) > 0.$$

Contoh 5.1:

Dari sebuah sampel acak beranggotakan 900 orang dibuat klasifikasi berdasarkan perbedaan gender dan perbedaan pekerjaan mereka, diperoleh data seperti tampak pada table berikut.

| | PEKERJA | PENGANGGURAN | TOTAL |
|--------|---------|--------------|-------|
| LAKI | 460 | 40 | 500 |
| WANITA | 140 | 260 | 400 |
| TOTAL | 600 | 300 | 900 |

Jika satu orang dipilih secara acak, berapakah peluang orang yang terpilih tersebut berjenis kelamin Laki, dari seorang PEKERJA?

Penyelesaian: Misalkan kejadian L adalah seorang LAKI terpilih dan kejadian K adalah orang yang terpilih PEKERJA. Dalam hal ini,

$$P(L \cap K) = \frac{460}{900} = \frac{23}{45}$$

dan

$$P(K) = \frac{600}{900} = \frac{2}{3}$$

Sehingga

$$P(L|K) = \frac{23/45}{2/3} = \frac{23}{30}.$$

Contoh 5.2:

Diketahui peluang seorang siswa SMA lulus pelajaran Matematika adalah 0,8 dan peluang dia akan lulus pelajaran Matematika dan Fisika adalah 0,5. Berapa peluang dia akan lulus pelajaran Fisika jika diketahui bahwa dia telah lulus Matematika?

Penyelesaian: Jika M kejadian lulus Matematika dan F kejadian lulus Fisika, maka

$$P(F|M) = \frac{P(F \cap M)}{P(M)} = \frac{0,5}{0,8} = 0,625.$$

CATATAN:

Jika kejadian A dan B saling bebas maka $P(B|A) = P(B)$. Akibatnya, $P(A \cap B) = P(A) P(B)$.

TUGAS 7

- (a). Dari sebuah sampel acak beranggotakan 200 orang dewasa dibuat klasifikasi berdasarkan perbedaan jenis kelamin dan perbedaan jenjang pendidikan mereka dan didapat data seperti tampak pada tabel berikut.

| TINGKAT PENDIDIKAN | LAKI | WANITA |
|--------------------|------|--------|
| SEKOLAH DASAR | 38 | 45 |
| SEKOLAH MENENGAH | 28 | 50 |
| UNIVERSITAS | 22 | 17 |

Jika seseorang dipilih secara acak dari kelompok ini, tentukan peluang bahwa: (1) orang itu seorang laki, diberikan orang itu mempunyai tingkat pendidikan sekolah menengah. (2) Orang tersebut tidak memiliki pendidikan Universitas, diberikan orang itu berjenis kelamin wanita.

- (b). Pada keranjang pertama terdapat 4 apel merah dan 3 apel hijau, dan pada keranjang kedua terdapat 3 apel merah dan 5 apel hijau. Sebuah apel diambil secara acak dari keranjang pertama kemudian diletakan di keranjang kedua. Selanjutnya, sebuah apel diambil secara acak dari keranjang kedua. Berapakah peluang terambil apel hijau?

STATISTIKA

3.2.1. PENYAJIAN DATA

Secara umum penertian statistika selalu berkaitan dengan ilmu yang berhubungan dengan angka atau sekumpulan angka yang dinamakan data. Di kantor Kelurahan misalnya dikenal statistika desa, yang berisi jumlah penduduk, jenis kelamin penduduk, umur penduduk, pekerjaan penduduk, banyaknya anak penduduk, pendidikan penduduk, jenis dan jumlah ternak, luas lahan dan seterusnya. Data tersebut disajikan dalam bentuk gambar atau piktogram.

Arti statistik sendiri merupakan pendugaan parameter, maka ilmu yang mempelajari pendugaan parameter dinamakan statistika.

Statistika adalah ilmu yang mempelajari tentang cara-cara pengumpulan data, cara-cara penyajian data, dan cara-cara pengolahan data untuk ditarik suatu kesimpulan. Berbagai cara yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data adalah observasi, interviu /wawancara, angket, tes, dokumentasi, dll.

Setelah data terkumpul, selanjutnya data tersebut perlu disajikan atau ditampilkan sedemikian hingga data tersebut mudah dibaca, dilihat, dan dianalisis. Ada beberapa cara untuk menyajikan sekelompok data yaitu dengan tabel atau dengan diagram (gambar) seperti diagram batang (bar), diagram garis, maupun diagram lingkaran.

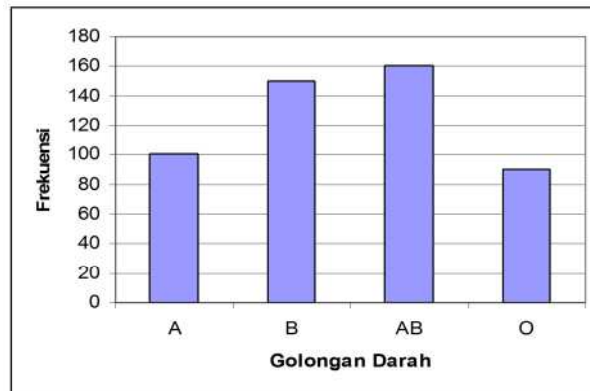
Contoh 1.1:

Dari 500 orang siswa SMP X terdapat 100 orang bergolongan darah A, 150 orang bergolongan darah B, 160 orang bergolongan darah AB, dan 90 orang bergolongan darah O. Data ini dapat disajikan dalam tabel seperti tampak pada Tabel 1.1.

TABEL 1.1

| No | JENIS GOLONGAN DARAH | FREKUENSI |
|----|----------------------|-----------|
| 1 | A | 100 |
| 2 | B | 150 |
| 3 | AB | 160 |
| 4 | O | 90 |

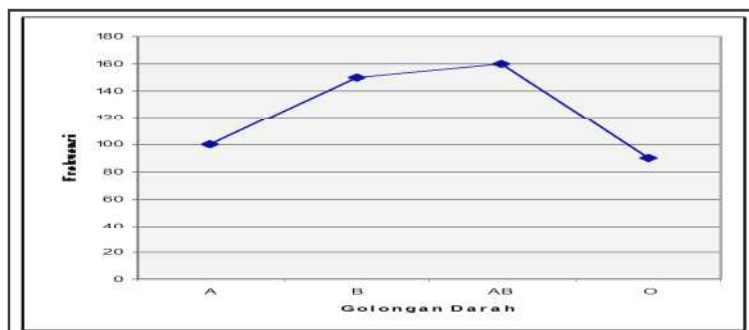
Selain dengan tabel, data tersebut dapat juga disajikan dalam bentuk diagram , yaitu diagram batang (bar) seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 1 Diagram bar menurut Golongan darah

Dalam hal ini, batang (bar) paling kiri menyatakan golongan darah jenis A, batang berikutnya, secara berurutan menyatakan golongan darah jenis B, AB, dan O. Tinggi batang menyatakan frekuensi atau banyaknya siswa yang bergolongan darah yang direpresentasikan oleh batang tersebut. Lebar batang dalam hal ini tidak ada maknanya. Begitu juga jarak antara batang yang satu dengan batang yang lainnya tidak ada maknanya. Jarak antara batang yang satu dengan yang lainnya tidak harus sama; tetapi biasanya dibuat sama supaya tampak lebih menarik dan mudah 'dibaca'. Batang yang satu dan yang lain tidak boleh tumpang-tindih (overlap).

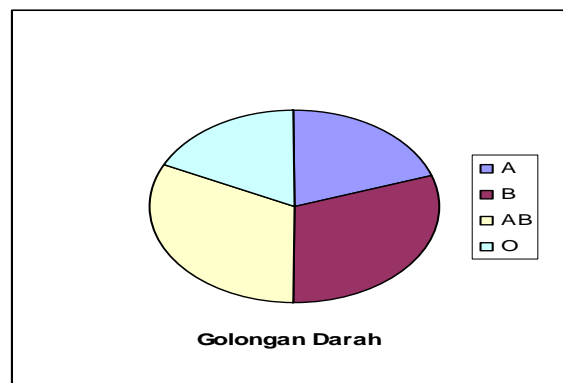
Selain menggunakan diagram batang, data tersebut dapat juga disajikan dalam bentuk diagram garis seperti terlihat pada gambar berikut. Dalam hal ini pasangan-pasangan (A,100), (B,150), (AB,160), dan (O,90) masing-masing direpresentasikan dengan sebuah titik. Kemudian setiap dua titik "berdekatan" dihubungkan dengan ruas garis. Selanjutnya gambar yang diperoleh dinamakan diagram garis.



Gambar 2 Diagram Garis menurut Golongan darah

Selain dengan dua cara di atas, data tersebut dapat juga disajikan dalam bentuk gambar berupa lingkaran, yang selanjutnya dinamakan diagram lingkaran. Dalam hal ini daerah lingkaran dipartisi (dibagi) menjadi empat daerah juring, dan setiap daerah juring merepresentasikan jenis golongan darah. Perhatikan bahwa total frekuensi adalah 500 dan besar sudut pusat lingkaran adalah 360 derajat. Karena frekuensi anak bergolongan darah A adalah 100, maka besar sudut daerah juring pada pusat lingkaran yang merepresentasikan golongan darah A adalah $\frac{100}{500} \times 360^\circ = 72^\circ$. Untuk golongan darah B diperoleh $\frac{150}{500} \times 360^\circ = 108^\circ$. Begitu juga, untuk golongan darah AB diperoleh $\frac{160}{500} \times 360^\circ = 115,2^\circ$, dan untuk golongan darah O diperoleh $\frac{90}{500} \times 360^\circ = 64,8^\circ$.

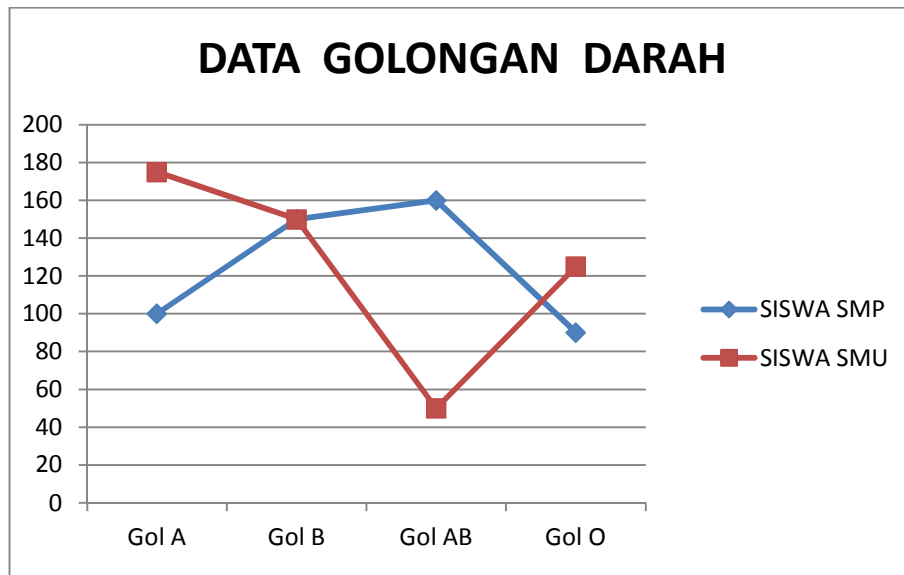
Diagram lingkaran data tersebut dapat dilihat pada gambar berikut. Agar lebih menarik, daerah juring bisa diwarnai atau diarsir.



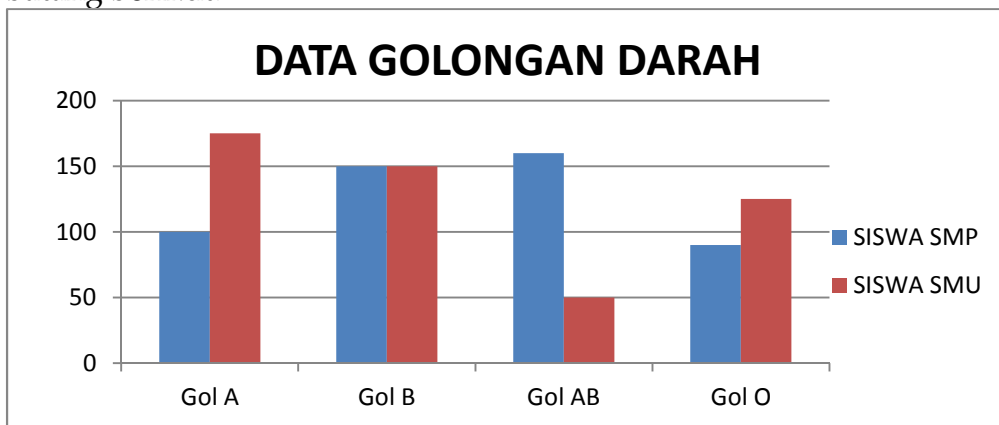
Gambar 3 Diagram menurut Golongan darah

TUGAS 1.

1. Dari hasil pengumpulan data berdasar jenis pekerjaan atau profesi dari 100.000 penduduk di Kecamatan Waru diperoleh data sebagai berikut. 15.000 orang PNS, 5.000 orang pengusaha, 40.000 orang karyawan pabrik, 1000 orang TNI, 30.000 orang petani, dan sisanya tidak bekerja. Coba anda sajikan data tersebut dalam tabel, diagram batang, diagram garis, dan diagram lingkaran.
2. Kumpulkanlah data tentang banyaknya siswa yang diterima dan juga banyaknya siswa yang lulus di sekolah tempat Bapak / Ibu mengajar selama lima tahun terakhir. Kemudian sajikan data yang diperoleh dalam tabel, diagram batang, diagram garis, dan diagram lingkaran.
3. Jelaskan informasi apa saja yang saudara peroleh dari diagram garis berikut.



4. Jelaskan informasi apa saja yang saudara peroleh dari diagram batang berikut.



3.2.2. DISTRIBUSI FREKUENSI

Dalam sekelompok data seringkali dijumpai ada data – data tertentu muncul dengan frekuensi yang sangat besar, sehingga untuk mempermudah membaca, memahami dan menganalisis data, maka data-data tersebut dapat disajikan dalam bentuk tabel yang disebut dengan tabel frekuensi. Seperti terlihat pada contoh berikut ini.

Contoh 2.1.

Diberikan data – data berikut : 2, 3, 6, 2, 4, 6, 4, 5, 8, 8, 5, 8, 4, 6, 2.

Perhatikan bahwa data 2 muncul sebanyak 3 kali, dalam hal ini dikatakan data 2 mempunyai frekuensi 3. Begitu juga data 3, 4, 5, 6, 8 masing – masing muncul dengan frekuensi 1, 3, 2, 3 dan 3. Dengan demikian data tersebut dapat disajikan dalam tabel frekuensi berikut.

| Data | Frekuensi |
|------|-----------|
| 2 | 3 |
| 3 | 1 |
| 4 | 3 |
| 5 | 2 |
| 6 | 3 |
| 8 | 3 |

Kadangkala data yang diberikan mempunyai jangkauan (range) yang luas dan sangat beragam, sehingga jika disajikan dalam tabel frekuensi maka akan sangat tidak efisien karena memerlukan tempat (baris) yang sangat banyak. Dengan alasan itulah, untuk mempermudah membaca, memahami dan menganalisis data, maka data-data tersebut dikelompokkan ke dalam kelas- kelas yang selanjutnya disebut kelas interval. Lebar kelas interval dipilih sedemikian hingga banyaknya kelas interval tidak terlalu besar, dengan demikian data dapat disajikan dalam beberapa baris saja .Seperti terlihat pada contoh berikut ini.

Contoh 2.2.

Data berikut menunjukkan panjang dari 40 daun tembakau yang diukur dalam satuan mm terdekat.

138, 164, 150, 132, 144, 125, 149, 157, 146, 158,
140, 147, 136, 148, 152, 144, 168, 126, 138, 176,
163, 119, 154, 165, 146, 173, 142, 147, 135, 153,
140, 135, 161, 145, 135, 142, 150, 156, 145, 128

Perhatikanlah bahwa data terbesar adalah 176 dan data terkecil adalah 119 sehingga rentangan / jangkauan / range dari data adalah $176 - 119 = 57$.

Jika ada 5 kelas interval yang digunakan maka setiap kelas interval mempunyai panjang $57/5$ yaitu sekitar 11, jika 20 kelas interval yang digunakan maka panjang tiap kelas interval $57/20$ yaitu sekitar 3.

Jika yang diinginkan panjang kelas intervalnya 5, maka banyaknya kelas interval ada sebanyak $57/5$ yaitu sekitar 12 kelas interval (pembulatan ke atas); sedangkan jika yang diinginkan panjang kelas intervalnya 20, maka banyaknya kelas interval ada sebanyak $57/20$ yaitu sekitar 3 kelas interval.

Dalam hal ini akan dipilih kelas interval dengan panjang 5. Jika kita menghendaki titik – titik tengah interval bernilai 120, 125, 130, 135, dstnya maka akan diperoleh kelas – kelas interval seperti berikut 118 – 122, 123 - 127, 128 – 132, 133 - 137 dstnya. Pada kelas interval 118 – 122, nilai 118 disebut limit bawah dari kelas tersebut dan 122 disebut limit atas dari kelas interval tersebut. Perhatikan kelas interval 118 – 122, 123 - 127, 128 – 132, nilai tengah dari 122 dan 123 yaitu 122,5 disebut batas atas dari kelas interval 118 – 122 dan batas bawah dari kelas interval 123 – 127. Demikian pula nilai tengah dari 127 dan 128 yaitu 127,5 disebut batas atas dari 123- 127 dan batas bawah dari kelas 128 – 132. Dengan kelas – kelas ini akan diperoleh batas – batas kelas secara berturut – turut sebagai berikut: 117,5 ; 122,5 ; 127,5 ; 132,5 ; 137,5 dstnya. Untuk menentukan frekuensi dari setiap kelas interval biasanya digunakan bantuan turus / " tally". Misalnya pada kelas interval 118 – 122 ada sebanyak 1 data yang terletak pada kelas itu, yaitu 119, sedangkan pada kelas interval 123 – 127 ada sebanyak 2 data yang terletak pada kelas tersebut yaitu 125, 126, dstnya. Sehingga data daun tembakau di atas dapat disajikan dalam bentuk tabel frekuensi seperti berikut ini.

Tabel 2.1

Panjang dari 40 helai daun tembakau

| Panjang (milimeter) | Tally | Frekuensi |
|------------------------|---------|-----------|
| 118-122 | / | 1 |
| 123-127 | // | 2 |
| 128-132 | // | 2 |
| 133-137 | //// | 4 |
| 138-142 | ///// / | 6 |
| 143-147 | ///// | 8 |
| 148-152 | /// | 5 |
| 153-157 | ///// | 4 |
| 158-162 | //// | 2 |
| 163-167 | // | 3 |
| 168-172 | /// | 1 |
| 173-177 | / | 2 |
| | // | |
| | | Total 40 |

HISTOGRAM DAN POLIGON FREKUENSI

Distribusi frekuensi dapat dipresentasikan dalam bentuk diagram batang yang disebut Histogram atau bisa juga dengan menggunakan Poligon.

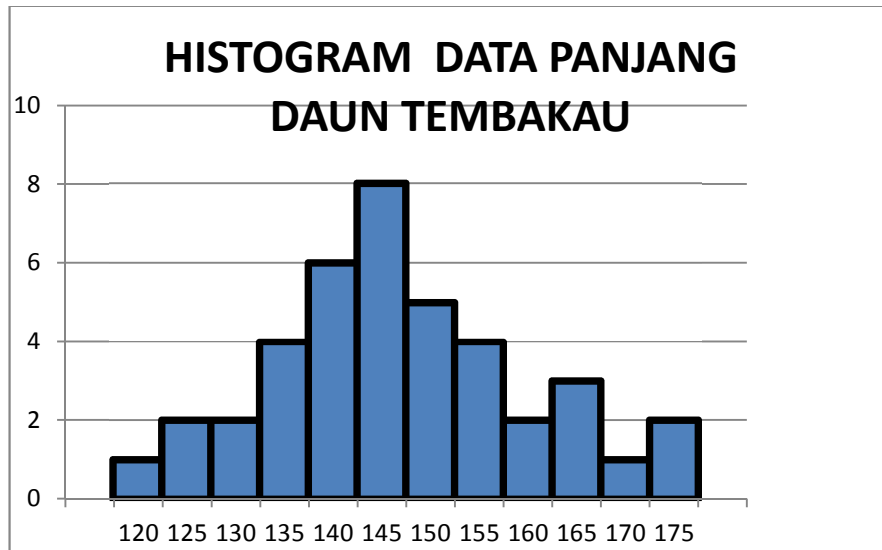
Histogram :

- Titik tengah interval diletakkan pada sumbu mendatar
- Frekuensi diletakkan pada sumbu vertikal
- Setiap kelas interval dan frekuensinya digambarkan dengan sebuah persegi panjang dengan lebar adalah panjang interval kelas tersebut dan "tinggi" nya menyatakan frekuensi kelas interval tersebut.

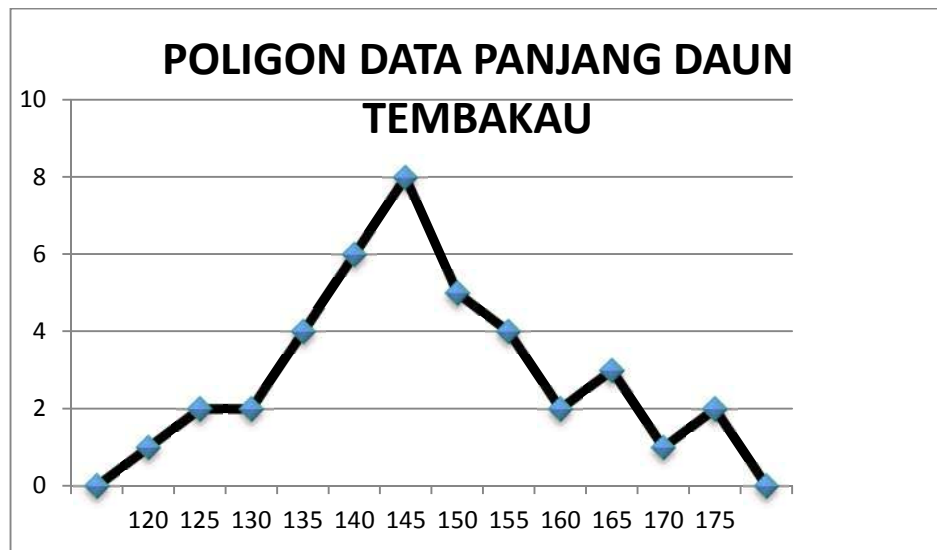
Poligon :

- Setiap pasang data (x_i, f_i) dimana x_i menyatakan titik tengah kelas interval ke- i dan f_i menyatakan frekuensi kelas interval ke- i , direpresentasikan dengan sebuah titik
- Setiap dua titik yang berdekatan dihubungkan dengan ruas garis sehingga akan diperoleh diagram garis yang disebut dengan poligon.

Sehingga Histogram dan Poligon dari tabel frekuensi di atas (panjang daun tembakau) tampak seperti pada gambar berikut



Gambar 4. Histogram



Gambar 5. Poligon

DISTRIBUSI FREKUENSI KOMULATIF DAN OGIVE

Frekuensi kumulatif dari suatu kelas interval adalah total semua frekuensi dari semua kelas yang batas atasnya kurang dari atau sama dengan batas kelas atas dari kelas interval tersebut. Misalnya dari contoh Tabel frekuensi 2.1 diperoleh frekuensi kumulatif dan interval kelas 128-132 adalah $1+2+2 = 5$, ini berarti

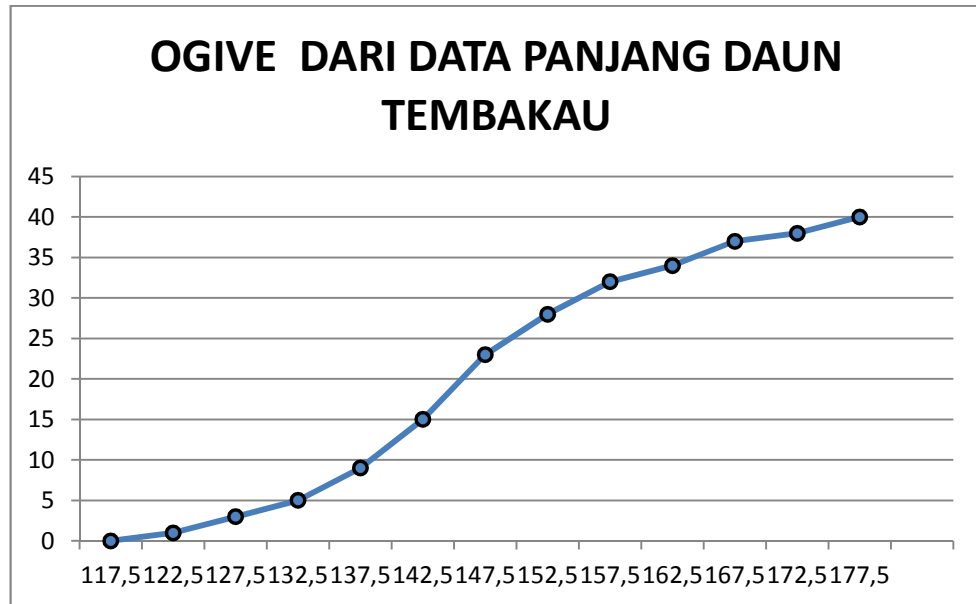
bahwa terdapat 5 daun tembakau yang panjangnya kurang dari 132,5 mm. Suatu tabel yang disajikan dalam bentuk frekuensi kumulatif dinamakan tabel frekuensi kumulatif disingkat distribusi kumulatif. Tabel distribusi kumulatif dari panjang daun tembakau dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 3

Tabel Frekuensi Kumulatif Panjang Daun Tembakau

| Panjang daun (dalam mm) | Frekuensi (banyaknya daun) |
|-------------------------|----------------------------|
| Kurang dari 117,5 | 0 |
| Kurang dari 122,5 | 1 |
| Kurang dari 127,5 | 3 |
| Kurang dari 132,5 | 5 |
| Kurang dari 137,5 | 9 |
| Kurang dari 142,5 | 15 |
| Kurang dari 147,5 | 23 |
| Kurang dari 152,5 | 28 |
| Kurang dari 157,5 | 32 |
| Kurang dari 162,5 | 34 |
| Kurang dari 167,6 | 37 |
| Kurang dari 172,5 | 38 |
| Kurang dari 177,5 | 40 |

Pasangan data (a,b) dengan a menyatakan batas atas kelas interval dan b menyatakan frekuensi kumulatif dari kelas tersebut, dapat dipresentasikan dengan sebuah titik, selanjutnya titik - titik yang berdekatan dihubungkan dengan ruas garis maka akan diperoleh diagram garis dari distribusi frekuensi kumulatif yang disebut ogive. Ogive dari distribusi kumulatif di atas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6 Ogive

TUGAS 2:

1. Dari 400 buah bola lampu merk "MATT" yang diuji masa pakainya didapat data tentang masa pakainya, dimana data tersebut setelah dituangkan dalam tabel frekuensi diperoleh tabel berikut.

Berdasarkan data pada tabel di atas, tentukan :

- a. Batas atas interval kelas ke lima
- b. Batas bawah dari kelas ke delapan
- c. Titik tengah kelas dari interval kelas ke tujuh
- d. Boundari kelas dari interval kelas terakhir.
- e. Panjang interval kelas
- f. Frekuensi dari interval kelas ke empat.
- g. Frekuensi relatif dari interval kelas ke enam
- h. Histogram dan Poligon dari data tersebut
- i. Distributif frekuensi kumulatif
- j. Grafik Ogivenya

Tabel Frekuensi
Masa pakai , dalam hari, bola lampu merah "MATT"

| Masa pakai (hari) | Banyak bola lampu |
|-------------------|-------------------|
| 300 - 399 | 14 |
| 400 - 499 | 46 |
| 500 - 599 | 58 |
| 600 - 699 | 76 |
| 700 - 799 | 68 |
| 800 - 899 | 62 |
| 900 - 999 | 48 |
| 1000 - 1099 | 22 |
| 1100 - 1199 | 6 |
| Total 400 | |

2. Diketahui diameter 60 bola besi untuk roda sepeda dalam milimeter yang dihasilkan oleh suatu perusahaan adalah seperti berikut ini.

7,38 7,29 7,43 7,40 7,36 7,41 7,35 7,31 7,26 7,37
 7,28 7,37 7,36 7,35 7,24 7,33 7,42 7,36 7,39 7,35
 7,45 7,36 7,42 7,40 7,28 7,38 7,25 7,33 7,34 7,32
 7,33 7,30 7,32 7,30 7,39 7,34 7,38 7,39 7,27 7,35
 7,35 7,32 7,35 7,27 7,34 7,32 7,36 7,41 7,36 7,44
 7,32 7,37 7,31 7,46 7,35 7,35 7,29 7,34 7,30 7,40

Dengan menggunakan data di atas tentukan berikut ini.

- a. Tabel frekuensi
 - b. Histogram
 - c. Poligon frekuensi
 - d. Distribusi frekuensi kumulatif
 - e. Ogive.
-
3. Dari suatu penelitian terhadap 30 orang responden diperoleh data berat badan (kg) berikut ini:

49 53 59 56 66 55 30 62 55 80
 50 48 65 50 60 54 78 60 39 53
 65 38 48 68 62 64 70 65 42 41

Dengan menggunakan data di atas tentukan berikut ini.

- a. Tabel frekuensi
 - b. Histogram
 - c. Poligon frekuensi
 - d. Distribusi frekuensi kumulatif
 - e. Ogive.
-

3.2.3. UKURAN PEMUSATAN DATA

Dalam Statistika terdapat tiga ukuran pemusatan data yang sering dipakai, yaitu mean, median dan modus. Pada bagian awal kita akan berbicara tentang konsep mean, median dan modus untuk data tunggal. Kemudian pembahasan dilanjutkan pada suatu cara mencari mean, median dan modus untuk data berkelompok.

Data Tunggal

MEAN

Misalkan dari sebuah sampel berukuran n diperoleh data sebagai berikut : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Maka **mean (rata-rata)** \bar{x} disimbolkan dengan \bar{x} didefinisikan sbb :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i . \quad (1)$$

Misalnya dari sebelas orang pemain sepak bola diperoleh data tentang tinggi badan (dalam cm) mereka sebagai berikut :

170, 167, 165, 167, 170, 168, 169, 182, 180, 165, 170

Dalam hal ini $n = 11$ dan $\sum_{i=1}^{11} x_i = 1873$, sehingga

$$\bar{x} = \frac{1}{11} (1873) = 170,27 .$$

Jadi mean tinggi badan mereka adalah 170,27 cm.

Misalkan dari n buah data x yang dikumpulkan dari sebuah sampel, hanya terdapat $k \leq n$ buah data yang berbeda. Misalkan data-data x yang berbeda tersebut adalah x_1, x_2, \dots, x_k .

Jika untuk setiap i , $1 \leq i \leq k$, data x_i muncul dengan frekuensi f_i , maka

$$\sum_{i=1}^k f_i = n ,$$

dan

$$\text{Jumlah nilai } x = \sum_{i=1}^k f_i x_i$$

Sehingga mean x adalah

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i} . \quad (2)$$

Sebagai contoh, dari data tentang tinggi badan pemain sepak bola diatas terlihat bahwa data 165, 167, 168, 169, 170, 180, 182, secara berturut-turut muncul dengan frekuensi 2, 2, 1, 1, 3, 1, 1, sehingga diperoleh mean,

$$\bar{x} = \frac{(2)(165)+(2)(167)+(1)(168)+(1)(169)+(3)(170)+(1)(180)+(1)(182)}{2+2+1+1+3+1+1} = \frac{1873}{11} = 170,27$$

MEDIAN

Median sekelompok data adalah data yang letaknya paling tengah setelah data tersebut diurutkan. Jika banyaknya data genap, maka ada dua data yang paling tengah, sehingga dalam hal ini mediannya adalah mean dua data yang paling tengah tersebut. Misalnya dari contoh diatas setelah data diurutkan diperoleh :

165, 165, 167, 167, 168, 169, 170, 170, 170, 180, 182.

Dari data di atas, tampak bahwa data yang paling tengah adalah 169. Jadi median tinggi badan pemain sepak bola tersebut adalah 169 cm.

Akan tetapi, jika kita perhatikan delapan pemain terpendek saja, setelah diurutkan, diperoleh data sebagai berikut:

165, 165, 167, 167, 168, 169, 170, 170

Dalam hal ini terdapat dua data yang letaknya paling tengah yaitu 167 dan 168, sehingga median tinggi badan dari delapan pemain sepak bola terpendek adalah

$$\frac{167+168}{2} = 167,5 \text{ cm.}$$

MODUS

Misalkan diberikan sekelompok data dengan syarat semua data tidak muncul dengan frekuensi yang sama. Maka **modus (mode)** dari sekelompok data tersebut adalah data yang paling sering muncul. Misalkan dari data tentang tinggi badan pemain sepak bola yang disebutkan diatas, diperoleh modus adalah 170, karena data ini muncul dengan frekuensi terbesar yaitu 3 kali dan data yang lain muncul dengan frekuensi kurang dari tiga.

Modus sekelompok data tidak harus tunggal. Sebagai contoh, data berikut mempunyai dua modus (bimodus) yaitu 5 dan 6, masing-masing muncul dengan frekuensi empat.

4, 5, 6, 3, 5, 4, 5, 6, 7, 8, 5, 6, 7, 6

Data Berkelompok

MEAN

Jika data disajikan dalam tabel frekuensi data berkelompok, maka seluruh data yang terletak pada satu kelas interval dapat diwakili oleh satu nilai tertentu, biasanya titik tengah interval. Misalkan titik tengah kelas interval ke-i dinyatakan dengan x_i dan frekuensi yang bersesuaian dengan kelas interval ke-i dilambangkan dengan f_i . Selanjutnya,

Formula (2) dapat digunakan untuk menghitung mean data berkelompok. Metode ini dikenal dengan 'metode cepat'.

Contoh 3.1: Diberikan tabel frekuensi berat badan 100 orang seperti berikut ini:

| Berat (kg) | Titik tengah (x_i) | Frekuensi (f_i) | $f_i x_i$ |
|------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
| 60 – 62 | 61 | 5 | 305 |
| 63 – 65 | 64 | 18 | 1152 |
| 66 – 68 | 67 | 42 | 2814 |
| 69 – 71 | 70 | 27 | 1890 |
| 72 – 74 | 73 | 8 | 584 |
| | | $N = \sum f_i = 100$ | $\sum f_i x_i = 6745$ |

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{6745}{100} = 67,45 \text{ kg}$$

Jika A adalah nilai dugaan dari mean \bar{x} (A sembarang bilangan) yang sering disebut dengan rata – rata sementara dan simpangan titik tengah interval ke-i dari A dinyatakan dengan d_i , maka $d_i = x_i - A$. Jika semua kelas interval mempunyai panjang yang sama, katakan c, maka $d_i = x_i - A = c u_i$ dengan u_i adalah bilangan bulat. Mean \bar{x} dapat dihitung dengan formula berikut:

$$\bar{x} = A + \left(\frac{\sum_{i=1}^k f_i u_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \right) c \quad (3)$$

Perhatikan bahwa

$$\left(\frac{\sum_{i=1}^k f_i u_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \right) \text{ adalah mean dari } u \text{ atau } \bar{u}.$$

Sehingga (3) ekuivalen dengan

$$\bar{x} = A + c \bar{u}.$$

Terlihat bahwa, untuk memperoleh mean \bar{x} , variabel x dinyatakan (dikode) dalam variabel u dengan rumus transformasi $x = A + cu$. Sehingga mencari mean \bar{x} dengan menggunakan Formula (3) dikenal dengan 'Metode Koding.'

Contoh 3.2:

Dengan data seperti pada contoh sebelumnya yaitu mengenai data berat badan 100 orang. Misalkan dugaan mean adalah $A = 67$. Karena panjang klas interval $c = 3$, maka penghitungan mean dengan menggunakan formula (3) adalah sbb .

| Titik tengah (x_i) | u_i | Frekuensi (f_i) | $f_i u_i$ |
|------------------------|-------|---------------------|-----------|
| 61 | -2 | 5 | -10 |
| 64 | -1 | 18 | -18 |
| 67 | 0 | 42 | 0 |
| 70 | 1 | 27 | 27 |

| | | | |
|----|---|----------------------|---------------------|
| 73 | 2 | 8 | 16 |
| | | $N = \sum f_i = 100$ | $\sum f_i u_i = 15$ |

$$\bar{x} = A + \left(\frac{\sum_{i=1}^k f_i u_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \right) c = 67 + \left(\frac{15}{100} \right) 3 = 67,45 \text{ kg.}$$

MEDIAN

Untuk menghitung median dari data yang disajikan dalam tabel frekuensi dapat digunakan formula berikut ini.

$$\text{Median} = L_1 + \left(\frac{\frac{N}{2} - (\sum f)_1}{f_{\text{median}}} \right) c, \quad (4)$$

dimana

L_1 = batas bawah kelas dari kelas median (kelas yang memuat median)

N = banyaknya data (frekuensi total)

$(\sum f)_1$ = jumlah frekuensi dari kelas-kelas di bawah kelas median

f_{median} = frekuensi dari kelas median

c = ukuran dari interval kelas median

Contoh 3.3:

Misalkan diberikan data frekuensi dari panjang daun seperti berikut ini:

| Ukuran panjang (mm) | frekuensi |
|---------------------|-----------|
| 118 – 126 | 3 |
| 127 – 135 | 5 |
| 136 – 144 | 9 |
| 145 – 153 | 12 |
| 154 – 162 | 5 |
| 163 – 171 | 4 |
| 172 – 180 | 2 |

Dari tabel diatas, diketahui bahwa frekuensi total dari data adalah 40 sehingga kelas median adalah kelas yang memuat data ke 20. Jumlah frekuensi dari 3 kelas awal adalah $3 + 5 + 9 = 17$, sedangkan jumlah frekuensi dari 4 kelas awal adalah $3 + 5 + 9 + 12 = 29$, oleh karena itu kelas mediannya adalah kelas keempat yaitu kelas 145 – 153.

L_1 = batas bawah kelas dari kelas median = 144,5

N = banyaknya data (frekuensi total) = 40

$(\sum f)_1$ = jumlah frekuensi dari kelas-kelas di bawah kelas median yaitu $3 + 5 + 9 = 17$

f_{median} = frekuensi dari kelas median = 12
 c = ukuran dari interval kelas median = 9 .

Sehingga,

$$\text{Median} = L_1 + \left(\frac{\frac{N}{2} - (\sum f)_1}{f_{\text{median}}} \right) c = 144,5 + \left(\frac{\frac{40}{2} - 17}{12} \right) 9 = 146,8 \text{ mm}$$

MODUS

Untuk menghitung modus dari data yang disajikan dalam tabel frekuensi dapat digunakan formula berikut ini.

$$\text{Modus} = L_1 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) c$$

dengan L_1 = batas bawah kelas dari kelas modus

Δ_1 = selisih antara frekuensi dari kelas modus dan frekuensi dari kelas tepat sebelum kelas modus

Δ_2 = selisih antara frekuensi dari kelas modus dan frekuensi dari kelas tepat sesudah kelas modus

c = ukuran dari interval kelas median

Contoh 3.4

Dari contoh data frekuensi panjang daun pada contoh 3.3 diperoleh

L_1 = batas bawah kelas dari kelas modus = 144,5

Δ_1 = selisih antara frekuensi dari kelas modus dan frekuensi dari kelas tepat sebelum kelas modus = 12 - 9 = 3

Δ_2 = selisih antara frekuensi dari kelas modus dan frekuensi dari kelas tepat sesudah kelas modus = 12 - 5 = 7

c = ukuran dari interval kelas median = 9

sehingga

$$\text{Modus} = L_1 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) c = 144,5 + \left(\frac{3}{3+7} \right) 9 = 147,2 \text{ mm}$$

TUGAS 3:

1. Tentukan mean , modus, median dari data tunggal berikut ini :

a. 20, 24, 30, 26, 30

b. 4, 6, 6, 8, 8, 10

3.2.4. UKURAN KEBERAGAMAN DAN PENYIMPANGAN DATA

VARIANS

Misalkan dari sebuah sampel berukuran n diperoleh data x sebagai berikut $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$.

Varians x , disimbolkan dengan s_x^2 , didefinisikan sebagai berikut

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Misalkan dari n buah data x yang dikumpulkan dari sebuah sample, hanya terdapat $k \leq n$ buah data yang berbeda. Misalkan data-data x yang berbeda tersebut adalah x_1, x_2, \dots, x_k .

Jika untuk setiap i, $1 \leq i \leq k$, data x_i muncul dengan frekuensi f_i , maka

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Contoh 4.1.

Diberikan data berikut : 6, 8, 4, 6, 7, 5

Maka mean dari data tersebut adalah 6, sehingga varians dari data tersebut adalah

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(6-6)^2 + (8-6)^2 + (4-6)^2 + (6-6)^2 + (7-6)^2 + (5-6)^2}{6-1} = \frac{10}{5} = 2$$

Contoh 4.2.

Diberikan data berikut : 6, 8, 6, 8, 7, 7, 7

Maka mean dari data tersebut adalah 7, sehingga varians dari data tersebut adalah

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{2(6-7)^2 + 3(7-7)^2 + 2(8-7)^2}{(2+3+2)-1} = \frac{4}{6} = 0,67$$

CATATAN : Varians dari sekelompok data mencerminkan variasi atau keberagaman data tersebut. Makin kecil nilai S^2 maka data dalam kelompok tersebut semakin tidak beragam (semakin homogen), bahkan kalau $S^2 = 0$, maka semua data dalam kelompok bernilai sama (homogen sempurna). Sebaliknya, makin besar nilai S^2 maka data dalam kelompok semakin beragam.

SIMPANGAN BAKU

Misalkan dari sebuah sampel berukuran n diperoleh data x sebagai berikut $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$.

Simpangan baku x, disimbolkan dengan s_x , didefinisikan sebagai berikut

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Misalkan dari n buah data x yang dikumpulkan dari sebuah samplel, hanya terdapat $k \leq n$ buah data yang berbeda. Misalkan data-data x yang berbeda tersebut adalah x_1, x_2, \dots, x_k .

Jika untuk setiap i, $1 \leq i \leq k$, data x_i muncul dengan frekuensi f_i , maka

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^k f_i}}$$

Contoh 4.3:

Simpangan baku dari data pada contoh 4.1 adalah $s = \sqrt{2}$

Simpangan baku dari data pada contoh 4.2 adalah $s = \sqrt{0,67}$

TUGAS 4

1. Tentukan varians dan simpangan baku dari data – data berikut .

a. 4, 5, 8, 5, 6, 3, 8

b. 2, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 5, 5

H. APROKSIMASI

1. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini, peserta diharapkan dapat :

- a. Memahami konsep membilang
- b. Memahami konsep mengukur
- c. Memahami konsep salah mutlak
- d. Memahami konsep salah relatif
- e. Menentukan salah mutlak
- f. Menentukan salah relatif
- g. Memahami konsep persentase kesalahan
- h. Memahami konsep toleransi
- i. Menentukan persentase kesalahan
- j. Menentukan toleransi kesalahan
- k. Menentukan jumlah dan selisih hasil dua pengukuran
- l. Menentukan hasil kali pengukuran.

2. Uraian Materi

Materi yang akan dibahas pada modul ini meliputi konsep membilang dan mengukur, konsep salah mutlak dan salah relatif, perhitungan salah mutlak dan salah relatif, konsep persentase kesalahan dan toleransi, perhitungan persentase kesalahan dan toleransi.

2.1 KESALAHAN PENGUKURAN

Mungkin Anda sering **membilang** dan **mengukur**. Hasil kegiatan membilang berbeda dengan hasil dari kegiatan mengukur. Adapun perbedaannya adalah: hasil **membilang** merupakan bilangan yang **pasti** sedang hasil dari **mengukur** berupa bilangan pembulatan atau pendekatan.

Contoh 1

Perhatikan kalimat-kalimat berikut.

- a. Berapakah banyaknya SMK Negeri di Indonesia?
- b. Berapakah banyaknya siswa kelas I SMK Negeri I Surabaya pada bulan Januari 2005?
- c. Berapakah banyaknya kereta api ekonomi jurusan Jakarta Surabaya?

Untuk mengetahui hasil dari kegiatan pada Contoh 1a, b, dan c, kita perlu melakukan kegiatan yang disebut membilang. Hasil dari kegiatan itu merupakan bilangan yang pasti (eksak).

Contoh 2

Perhatikan kalimat-kalimat berikut.

- a. Berapakah tinggi setiap siswa kelas I SMK Negeri I Surabaya?
- b. Berapakah berat sebuah apel?
- c. Berapakah tinggi Monas?

d. Berapakah volume suatu gelas?

Untuk mengetahui hasil dari kegiatan pada Contoh 2a, b, c, dan d, kita perlu melakukan kegiatan yang disebut mengukur. Hasil pengukuran, tergantung pada alat ukur yang digunakan (satuan pada alat ukur), siapa yang melakukan pengukuran, dan bagaimana cara melakukan pengukuran tersebut. Oleh karena itu hasil dari kegiatan pengukuran merupakan bilangan yang tidak pasti (pembulatan atau pendekatan atau sering disebut dengan **aproksimasi**).

Pada pengukuran ada 3 macam cara pembulatan, yaitu:

- pembulatan **ke satuan ukuran terdekat**
- pembulatan **ke banyaknya angka-angka desimal**
- pembulatan **ke banyaknya angka-angka signifikan** (angka-angka yang berarti).

Semua angka adalah signifikan kecuali angka nol yang digunakan untuk menyatakan tempat koma desimal.

Contoh 3

$513,7\text{kg} = 514\text{kg}$; dibulatkan ke kilogram terdekat

$101,12\text{m} = 101,1\text{m}$; dibulatkan ke persepuluh meter terdekat

$15431\text{m}^2 = 15430\text{m}^2$; dibulatkan ke puluhan meter persegi terdekat .

Contoh 4

$8,47571 = 8,4757$ dibulatkan sampai empat tempat desimal

$= 8,476$ dibulatkan sampai tiga tempat desimal

$= 8,48$ dibulatkan sampai dua tempat desimal

$= 8,5$ dibulatkan sampai satu tempat desimal.

Contoh 5

31,0 mempunyai 3 angka signifikan

30,5 mempunyai 3 angka signifikan

0,30 mempunyai 2 angka signifikan

0,3011 mempunyai 4 angka signifikan

0,007 mempunyai 1 angka signifikan

0,100 mempunyai 3 angka signifikan

Dalam kegiatan mengukur, ada beberapa konsep yang terkait. Konsep itu adalah: satuan pengukuran terkecil, salah mutlak, salah relatif, prosentase kesalahan, ukuran terbesar, ukuran terkecil, dan toleransi. Berikut dibahas pengertian dari masing-masing konsep tersebut beserta contohnya.

Definisi 1

Satuan pengukuran terkecil adalah **tingkat ketelitian dalam pengukuran.**

Contoh 6

- Hasil pengukuran panjang sebuah benda adalah 13m; hasil pengukuran ini mempunyai satuan pengukuran terkecil 1m.
- Hasil pengukuran panjang adalah 12,208km; hasil pengukuran ini mempunyai satuan pengukuran terkecil 0,001km.
- Hasil pengukuran volume adalah 12,0cm³; hasil pengukuran ini mempunyai satuan pengukuran 0,1 cm³

Definisi 2

Salah mutlak adalah **setengah kali pengukuran terkecil**

Contoh 7

Hasil pengukuran panjang adalah 2,5cm. Tentukan salah mutak dari pengukuran tersebut.

Penyelesaian

Hasil pengukuran panjang adalah 2,5cm.

Jadi satuan pengukuran terkecilnya adalah 0,1 cm.

$$\begin{aligned} \text{Salah mutlak hasil pengukuran tersebut} &= \frac{1}{2} \times \text{satuan pengukuran terkecil} \\ &= \frac{1}{2} \times 0,1 \text{ cm} = 0,05 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Definisi 3

Salah relatif pengukuran adalah **salah mutlak pengukuran dibagi hasil pengukuran**

Contoh 8

Hasil pengukuran panjang adalah 2,5cm. Tentukan salah relatif dari pengukuran tersebut.

Penyelesaian

Dari Contoh 7, salah mutlak pengukuran adalah 0,05cm.

$$\begin{aligned} \text{Salah relatif pengukuran} &= \frac{\text{salah mutlak pengukuran}}{\text{hasil pengukuran}} \\ &= \frac{0,05 \text{ cm}}{2,5 \text{ cm}} = 0,02 \end{aligned}$$

Definisi 4

Prosentase kesalahan pengukuran adalah **salah relatif pengukuran kali 100 persen.**

Contoh 9

Hasil pengukuran panjang adalah 2,5cm. Tentukan prosentase kesalahan dari pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Dari Contoh 8, salah relatif dari pengukuran adalah 0,02.

$$\begin{aligned}\text{Presentase kesalahan pengukuran} &= \text{salah relatif pengukuran} \times 100\% \\ &= 0,02 \times 100\% = 2\%.\end{aligned}$$

Definisi 5

Ukuran terbesar suatu pengukuran adalah **jumlahan hasil pengukuran dengan salah mutlak** pengukuran.

Contoh 10

Hasil pengukuran panjang adalah 2,5cm. Tentukan ukuran terbesar dari pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Dari contoh 7, salah mutlak dari pengukuran adalah 0,05 cm.

$$\begin{aligned}\text{Ukuran terbesar dari pengukuran} &= \text{hasil pengukuran} + \text{salah mutlak pengukura} \\ &= 2,5\text{cm} + 0,05\text{cm} = 2,55\text{cm}\end{aligned}$$

Definisi 6

Ukuran terkecil suatu pengukuran adalah **pengurangan hasil pengukuran oleh salah mutlak** pengukuran.

Contoh 11

Hasil pengukuran panjang adalah 2,5cm. Tentukan ukuran terkecil dari pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Dari Contoh 7, salah mutlak dari pengukuran adalah 0,05cm.

$$\begin{aligned}\text{Ukuran terkecil dari pengukuran} &= \text{hasil pengukuran} - \text{salah mutlak pengukuran} \\ &= 2,5\text{cm} - 0,05\text{cm} = 2,45\text{cm}.\end{aligned}$$

Definisi 7

Toleransi kesalahan pengukuran adalah **selisih antara ukuran terbesar dengan ukuran terkecil** yang dapat diterima.

Contoh 12

Hasil pengukuran panjang adalah 2,5cm. Tentukan toleransi dari pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Dari Contoh 10 dan 11, ukuran terbesar dari pengukuran adalah 2,55cm dan ukuran terkecil dari pengukuran adalah 2,45cm.

$$\begin{aligned}\text{Jadi toleransi kesalahan} &= \text{ukuran terbesar} - \text{ukuran terkecil} \\ &= 2,55\text{cm} - 2,45\text{cm} = 0,10\text{cm}\end{aligned}$$

Jika dalam suatu pengukuran toleransi kesalahan telah diketahui, maka sering ditemui penulisan hasil sebagai:

hasil pengukuran \pm toleransi kesalahan.

Contoh 13

Tentukan ukuran terbesar dan ukuran terkecil dari pengukuran luas bidang yang dituliskan sebagai $754\text{m}^2 \pm 0,02\text{m}^2$.

Penyelesaian:

$$\text{Ukuran terbesar pengukuran} = 754\text{m}^2 + 0,02\text{m}^2 = 754,02\text{m}^2$$

$$\text{Ukuran terkecil pengukuran} = 754\text{m}^2 - 0,02\text{m}^2 = 753,98\text{m}^2.$$

2.2 OPERASI HASIL PENGUKURAN

Pada kegiatan belajar ini, dibahas beberapa operasi dari dua hasil pengukuran, yaitu: salah mutlak dari jumlah dua pengukuran, salah mutlak dari selisih dua pengukuran, jumlah maksimum dari dua pengukuran, jumlah minimum dari dua pengukuran, selisih maksimum dari dua pengukuran, selisih minimum dari dua pengukuran, perkalian maksimum dari dua pengukuran, perkalian minimum dari dua pengukuran.

Definisi 8

Salah mutlak dari jumlah dua pengukuran a dan b didefinisikan sebagai jumlah salah mutlak pengukuran a dengan salah mutlak pengukuran b .
Atau

$$\text{Salah mutlak dari jumlah dua pengukuran } a \text{ dan } b = \\ (\text{salah mutlak pengukuran } a) + (\text{salah mutlak pengukuran } b).$$

Contoh 14

Hasil dua pengukuran panjang masing-masing adalah 32,5km dan 28,7km

Tentukan salah mutlak dari jumlah hasil dua pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Salah mutlak dari hasil pengukuran 32,5km adalah 0,05km

Salah mutlak dari hasil pengukuran 28,7km adalah 0,05km

Salah mutlak dari jumlah dua pengukuran 32,5km dan 28,7km

$$= (\text{salah mutlak pengukuran } 32,5\text{km}) + \\ (\text{salah mutlak pengukuran } 28,7\text{km})$$

$$= 0,05\text{km} + 0,05\text{km}$$

$$= 0,10\text{km}$$

Definisi 8

Salah mutlak dari selisih dua buah pengukuran a dan b didefinisikan sebagai jumlah salah mutlak pengukuran a dengan salah mutlak pengukuran b . Atau

Salah mutlak dari selisih dua buah pengukuran a dan $b =$
(salah mutlak pengukuran a) + (salah mutlak pengukuran b).

Contoh 15

Hasil dua pengukuran panjang masing-masing adalah 32,5km dan 28,7km

Tentukan salah mutlak dari selisih hasil dua pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Salah mutlak dari hasil pengukuran 32,5km adalah 0,05km

Salah mutlak dari hasil pengukuran 28,7km adalah 0,05km

Salah mutlak dari selisih dua pengukuran 32,5km dan 28,7km

$$= (\text{salah mutlak pengukuran } 32,5\text{km}) + (\text{salah mutlak pengukuran } 28,7\text{km})$$

$$= 0,05\text{km} + 0,05\text{km}$$

$$= 0,10\text{km}$$

Definisi 9

Jumlah maksimum dua buah pengukuran a dan b didefinisikan sebagai jumlah dari jumlah pengukuran a dengan pengukuran b dengan salah mutlak jumlah pengukuran a dengan pengukuran b .

Atau:

Jumlah maksimum dua buah pengukuran a dan $b =$

(pengukuran a + pengukuran b) +

(salah mutlak dari jumlah pengukuran a dengan pengukuran b).

Contoh 16

Hasil dua pengukuran panjang masing-masing adalah 32,5km dan 28,7km

Tentukan jumlah maksimum dari hasil dua pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Dari Contoh 15, salah mutlak dari jumlah dua pengukuran 32,5km dan 28,7km adalah 0,1km

Jumlah maksimum dua pengukuran 32,5km dan 28,7km

$$= (32,5\text{km} + 28,7\text{km}) + (\text{salah mutlak dari jumlah dua pengukuran } 32,5\text{km dan } 28,7\text{km})$$

$$= 70,2\text{km} + 0,10\text{km}$$

$$= 70,30\text{km}$$

Definisi 10

Jumlah minimum dua buah pengukuran a dan b didefinisikan sebagai selisih dari jumlah pengukuran a dengan pengukuran b dengan salah mutlak jumlah pengukuran a dengan pengukuran b .

Atau:

Jumlah minimum dua buah pengukuran a dan b

$= (\text{pengukuran } a + \text{pengukuran } b) - (\text{salah mutlak dari jumlah pengukuran } a \text{ dengan pengukuran } b)$.

Contoh 17

Hasil dua pengukuran panjang masing-masing adalah 32,5km dan 28,7km. Tentukan jumlah minimum dari hasil dua pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Dari Contoh 15, salah mutlak dari jumlah dua pengukuran 32,5km dan 28,7km adalah 0,10km

Jumlah minimum dua pengukuran 32,5km dan 28,7km

$$\begin{aligned}
 &= (32,5\text{km} + 28,7\text{km}) - (\text{salah mutlak dari jumlah dua pengukuran} \\
 &\quad 32,5\text{km dan } 28,7\text{km}) \\
 &= 70,2\text{km} - 0,10\text{km} \\
 &= 70,10\text{km}
 \end{aligned}$$

Contoh 18

Rita mengukur panjang sisi-sisi suatu segitiga dan diperoleh bahwa panjang sisi-sisi segitiga tersebut adalah 80,21dm; 123,10dm, dan 124,05dm. Tentukan keliling minimum dari segitiga tersebut berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan Rita.

Penyelesaian:

Salah mutlak dari hasil pengukuran panjang setiap segitiga adalah 0,005dm. Ukuran minimal dari panjang sisi-sisi segitiga adalah: 80,205dm; 123,095dm, dan 124,045dm. Keliling minimal segitiga berdasarkan hasil pengukuran Rita adalah: $(80,205 + 123,095 + 124,045)\text{dm} = 327,345\text{dm}$.

Definisi 11

Selisih maksimum dua buah pengukuran a dan b didefinisikan sebagai jumlah dari pengurangan pengukuran a oleh pengukuran b dengan salah mutlak selisih pengukuran a dengan pengukuran b .

Atau:

Selisih maksimum dua buah pengukuran a dan $b =$

$(\text{pengukuran } a - \text{pengukuran } b) +$

$(\text{salah mutlak dari selisih pengukuran } a \text{ dengan pengukuran } b)$

Contoh 19

Hasil dua pengukuran panjang masing-masing adalah 32,5km dan 28,7km. Tentukan selisih maksimum dari hasil dua pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Dari Contoh 15, salah mutlak dari selisih dua pengukuran 32,5km dan 28,7km adalah 0,10km

Selisih maksimum dua pengukuran 32,5km dan 28,7km

$$\begin{aligned}
 &= (32,5\text{km} - 28,7\text{km}) + (\text{salah mutlak dari selisih dua pengukuran } 32,5\text{km} \\
 &\quad \text{dan } 28,7\text{km}) \\
 &= 3,8\text{km} + 0,10\text{km} \\
 &= 3,90\text{km}
 \end{aligned}$$

Definisi 12

Selisih minimum dua buah pengukuran a dan b didefinisikan sebagai pengurangan dari pengukuran a oleh pengukuran b dengan salah mutlak dari selisih pengukuran a dengan pengukuran b .

Atau:

Selisih minimum dua buah pengukuran a dan b =
 (pengukuran a - pengukuran b) -
 (salah mutlak dari selisih pengukuran a dengan
 pengukuran b).

Contoh 20

Hasil dua pengukuran panjang masing-masing adalah 32,5 km dan 28,7km. Tentukan selisih minimum dari hasil dua pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Dari Contoh 15, salah mutlak dari selisih dua pengukuran 32,5km dan 28,7km adalah 0,1km

Selisih minimum dua pengukuran 32,5km dan 28,7km
 = (32,5km - 28,7km) - (salah mutlak dari selisih dua pengukuran 32,5km dan 28,7km)
 = 3,8km - 0,10km
 = 3,70km

Definisi 13

Perkalian maksimum dua buah pengukuran a dan b didefinisikan sebagai hasil kali ukuran maksimum (ukuran terbesar) pengukuran a dengan ukuran maksimum (ukuran terbesar) pengukuran b .

Atau:

Perkalian maksimum pengukuran a dengan pengukuran b =
 (ukuran maksimum pengukuran a) \times (ukuran maksimum pengukuran b).

Contoh 21

Hasil dua pengukuran panjang masing-masing adalah 32,5km dan 28,7km. Tentukan perkalian maksimum dari hasil dua pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Salah mutlak dari hasil pengukuran 32,5km adalah 0,05km

Salah mutlak dari hasil pengukuran 28,7km adalah 0,05km

Ukuran maksimum dari pengukuran 32,5km
 = 32,5km + 0,05km = 32,55km

Ukuran maksimum dari pengukuran 28,7km
 = 28,7km + 0,05km = 28,75km

Perkalian maksimum dua pengukuran 32,5km dan 28,7km
 = (ukuran maksimum pengukuran 32,5km) \times
 (ukuran maks pengukuran 28,7km)
 = 32,55km \times 28,75km
 = 935, 8125km²

Contoh 22:

Untuk mencari luas suatu persegi panjang, Ari mengukur panjang dua sisi persegi panjang tersebut. Hasil pengukuran Ari menunjukkan bahwa panjang dua sisi persegi panjang tersebut adalah 125,22dm dan 101,13dm. Berapakah luas maksimum persegi panjang dari hasil pengukuran Ari tersebut?

Penyelesaian:

Salah mutlak pengukuran panjang sisi-sisi persegi panjang yang dilakukan Ari adalah 0,005dm. Ukuran maksimum dari panjang sisi-sisi pada persegi panjang adalah 125,225dm dan 101,135dm. Luas maksimum dari persegi panjang berdasarkan hasil pengukuran Ari adalah:

$$125,225\text{dm} \times 101,135\text{dm} = 12664,63\text{dm}^2 \text{ (dibulatkan ke dua angka desimal).}$$

Definisi 14

Perkalian minimum dua buah pengukuran a dan b didefinisikan sebagai hasil kali ukuran minimum (ukuran terkecil) pengukuran a dengan ukuran minimum (ukuran terkecil) pengukuran b .

Atau:

$$\text{Perkalian minimum pengukuran } a \text{ dengan pengukuran } b = (\text{ukuran minimum pengukuran } a) \times (\text{ukuran minimum pengukuran } b).$$

Contoh 23

Hasil dua pengukuran panjang masing-masing adalah 32,5km dan 28,7km. Tentukan perkalian minimum dari hasil dua pengukuran tersebut.

Penyelesaian:

Salah mutlak dari hasil pengukuran 32,5km adalah 0,05km

Salah mutlak dari hasil pengukuran 28,7km adalah 0,05km

Ukuran minimum dari pengukuran 32,5km = 32,5km - 0,05km = 32,45km

Ukuran minimum dari pengukuran 28,7km = 28,7km - 0,05km = 28,65km

Perkalian minimum dua pengukuran 32,5km dan 28,7km

$$= (\text{ukuran minimum pengukuran } 32,5\text{km}) \times (\text{ukuran minimum pengukuran } 28,7\text{km})$$

$$= 32,45\text{km} \times 28,65\text{km}$$

$$= 929,6925\text{km}^2$$

Contoh 23:

Dari hasil pengukuran diperoleh bahwa jari-jari sebuah lingkaran adalah 0,421m. Tentukan luas minimal dari lingkaran tersebut.

Penyelesaian:

Salah mutlak hasil pengukuran jari-jari lingkaran adalah 0,0005m.

Luas minimal lingkaran yang diperoleh dari pengukuran tersebut adalah

$$\pi(0,4205)^2 m^2 = 0,1768202\pi m^2 \text{ (pembulatan).}$$

2.3 Bahan Diskusi

Perusahaan pembuat ban "SUKSES-BAN", mendapat pesanan 1.000 ban sepeda. Pemesan mengatakan bahwa diameter dalam dari ban yang dipesan berukuran sekitar 0,80m dan diameter luarnya 1,21m. Sebagai tanda jadi, pemesan membayar kepada Perusahaan tersebut sebesar Rp20.000.000,00. Setelah diadakan perjanjian, pihak Perusahaan memutuskan agar pemesan tersebut mengambil pesannya satu minggu berikutnya. Setelah pesanan jadi, pemesan tidak langsung menerima pesannya, tetapi mengambil lima ban hasil pesanan dan mengukur keliling lingkaran dalam dan luar dari lima ban yang diambilnya. Hasil pengukuran keliling dalam dari ban yang diambil terletak pada interval 2,500m sampai 2,510m dan keliling luarnya terletak pada interval 3,800m sampai 3,801m. Dari hasil pengukuran, pihak pemesan memutuskan tidak mau menerima pesannya dan meminta uang yang telah dibayarkan dengan alasan bahwa ukuran tidak sesuai pesanan.

Sebagai seorang Guru Matematika, apakah Anda setuju dengan keputusan pemesan ban tersebut? Berikan penjelasan atas jawaban Anda.

I. MATRIKS DAN VEKTOR

1. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan dapat :
Memahami konsep matriks, operasi pada matriks, adjoint dan invers matriks, penggunaan matriks dalam sistem persamaan linear dua variabel; konsep vektor dan penyajian vektor, operasi pada vektor, sudut antara dua vektor, proyeksi vektor pada vektor.

2. Materi

Materi yang akan dibahas pada modul ini konsep matriks, operasi pada matriks, adjoint dan invers matriks, penggunaan matriks dalam sistem persamaan linear dua variabel; konsep vektor dan penyajian vektor, operasi pada vektor, sudut antara dua vektor, proyeksi vektor pada vektor.

2.1 : MATRIKS DAN DETERMINAN

2.1.1 Matriks dan Notasi Matriks

Himpunan bilangan atau variabel yang disusun dalam bentuk persegi panjang yang terdiri dari baris dan kolom disebut **matriks**. Suatu matriks sering disimbolkan dengan huruf kapital dan bilangan-bilangan (variabel-variabel)-nya dituliskan di dalam () atau []. Bilangan (variabel) dari suatu matriks yang terletak pada baris ke- i dan kolom ke- j disebut unsur ke- i kolom ke- j dari matriks tersebut.

Jika matriks A terdiri dari m baris dan n kolom, maka dikatakan matriks A berordo $m \times n$, dan dituliskan dengan $A_{m \times n}$. Bentuk umum matriks berordo $m \times n$ adalah sebagai berikut.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \cdots & a_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

atau

$$A = (a_{ij}), i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n$$

atau

$$A = (a_{ij})_{m \times n}$$

2.1.2 Matriks-matriks Khusus

Suatu matriks $(a_{ij})_{m \times n}$ disebut **matriks nol** dan dinotasikan dengan O jika $a_{ij} = 0$ untuk setiap i dan j .

Matriks persegi adalah suatu matriks $(a_{ij})_{m \times n}$ dengan $m = n$. Unsur-unsur a_{ii} pada matriks tersebut disebut unsur-unsur pada diagonal

utama. Jika (a_{ij}) suatu matriks persegi dengan $a_{ij} = 1$ untuk setiap $i = j$ dan $a_{ij} \neq 0$ untuk setiap $i \neq j$, maka (a_{ij}) disebut **matriks identitas**, dan dinotasikan dengan I .

Suatu matriks $(a_{ij})_{m \times n}$ disebut **matriks kolom** jika $n = 1$, dan disebut **matriks baris** jika $m = 1$.

Negatif matriks $A = (a_{ij})_{m \times n}$ dinotasikan dengan $-A$ dan didefinisikan sebagai

$$-A = (-a_{ij})_{m \times n}$$

Jika $A = (a_{ij})_{m \times n}$, **tranpose** matriks A dinotasikan dengan A^T adalah suatu matriks yang diperoleh dari matriks A dengan menukar unsur-unsur pada kolom ke- j menjadi unsur-unsur pada baris ke- j . Jadi $A^T = (a_{ji})_{n \times m}$.

Dua matriks A dan B dikatakan sama, dan dituliskan dengan $A = B$ jika A dan B mempunyai ukuran yang sama dan unsur-unsur yang seletak sama. Jika $A = (a_{ij})_{m \times n}$, $B = (b_{ij})_{m \times n}$, maka $A = B$ jika $a_{ij} = b_{ij}$ untuk setiap $i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n$

Contoh 1.1.1

Matriks A, B , dan C berikut masing-masing adalah matriks persegi

$$A = (-12) \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 4 & -4 & 3 \\ 1 & 2 & 7 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Unsur unsur pada diagonal utama B berturut-turut adalah 2, -4, dan 7.

Contoh 1.1.2

$$\text{Diberikan } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 \\ x & 5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 \\ 9 & 5 & 6 & x+y \\ 8 & 9 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Jika $A = B$, maka $x = 9$ dan $x + y = 7$. jadi $y = -2$

Contoh 1.1.3

$$\text{Jika } C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \text{ maka } -C = \begin{pmatrix} -1 & -2 & -3 & 0 \\ -4 & -5 & -6 & -7 \\ -8 & -9 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \text{ dan}$$

$$C^T = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 8 \\ 2 & 5 & 9 \\ 3 & 6 & 1 \\ 0 & 7 & 0 \end{pmatrix}$$

2.1.3 Operasi Matriks

Jika A dan B adalah matriks yang berordo sama, misal $A = (a_{ij})_{m \times n}$ dan $B = (b_{ij})_{m \times n}$, maka jumlahan A dengan B dituliskan dengan $A + B$ yang didefinisikan sebagai

$$A + B = (a_{ij} + b_{ij})_{m \times n}$$

sedangkan pengurangan A oleh B dituliskan dengan $A - B$ yang didefinisikan sebagai $A + (-B)$. Jadi

$$A - B = (a_{ij} + (-b_{ij}))_{m \times n} = (a_{ij} - b_{ij})_{m \times n}$$

Perkalian skalar k dengan matriks $A = (a_{ij})_{m \times n}$ adalah matriks $kA = (ka_{ij})_{m \times n}$.

Jika A matriks beordo $m \times n$ dan B matriks berordo $n \times k$, maka perkalian A dengan B dituliskan dengan AB adalah suatu matriks (c_{ij}) berukuran $m \times k$ dengan

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{in}b_{nj}, \text{ untuk setiap } i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, k$$

a_{ij} adalah unsur ke- i kolom ke- j dari matriks A

b_{ij} adalah unsur ke- i kolom ke- j dari matriks B

Contoh 1.2.1

$$\text{Diberikan } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 1 & 4 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} A + 2C &= \begin{pmatrix} 1+2.1 & 2+2.2 & 0+2.3 \\ 3+2.4 & 4+2.5 & -1+2.6 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 3 & 6 & 6 \\ 11 & 14 & 11 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$AB = (c_{ij})$ berukuran 2×3 , dengan

$$c_{11} = 1(-1) + 2(3) + 0(1) = -5, \quad c_{12} = 1(2) + 2(0) + 0(4) = 2,$$

$$c_{13} = 1(1) + 2(1) + 0(5) = 3, \quad c_{21} = 3(-1) + 4(3) + (-1)(1) = 8,$$

$$c_{22} = 3(2) + 4(0) + (-1)(4) = 2, \quad c_{23} = 2$$

$$\text{Jadi } AB = \begin{pmatrix} -5 & 2 & 3 \\ 8 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

2.1.4 Determinan Matriks

Determinan suatu matriks persegi A , dituliskan dengan $\det(A)$ atau $|A|$.

Dalam bagian ini hanya dibahas determinan dari suatu matriks berukuran 2×2 dan 3×3 , dan perlu diperhatikan pula bahwa penurunan

rumus determinan untuk matriks berukuran 2×2 dan 3×3 yang kita gunakan tidak dibahas (langsung diterima). Adapun rumus determinan dari matriks 2×2 dan 3×3 adalah:

(a) Jika $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, maka $|A| = ad - bc$

(b) Jika $A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$, maka $|A| = aei + bfg + cdh - (ceg + afh + bdi)$

Rumus determinan pada Bagian (b) di atas dikenal dengan nama **kaidah Sarrus**.

Suatu matriks persegi yang determinannya nol disebut **matriks singular**, sedangkan yang determinannya tidak nol disebut **matriks non-singular**.

Contoh 1.3.1

Jika $A = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 12 \\ 0 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, maka dengan

menggunakan rumus determinan diperoleh

$$\det(A) = |A| = 2(5) - (-4)(1) = 14$$

$$\det(B) = |B| = 2(-3) - (3)(-2) = 0$$

$$\det(C) = |C| = 4(1)(1) + 8(4)(1) + 12(0)(2) - [12(1)(1) + 4(4)(2) + 8(0)(1)] = -8$$

Matriks A dan C tersebut, masing-masing merupakan matriks non-singular, sedang B merupakan matriks singular.

2.1.5 Matriks Kofaktor dan Adjoin Matriks

Jika $A = (a_{ij})$ adalah matriks persegi, maka **minor** unsur a_{ij} yang dituliskan dengan M_{ij} adalah determinan dari suatu matriks yang diperoleh dari matriks A dengan menghilangkan baris ke- i kolom ke- j . Bilangan $(-1)^{i+j} M_{ij}$ disebut **kofaktor** unsur a_{ij} , dan dituliskan dengan C_{ij}

Jika $A = (a_{ij})$ berukuran $n \times n$, maka matriks persegi $(C_{ij})_{n \times n}$, yaitu

$$\begin{pmatrix} C_{11} & C_{12} & \cdots & C_{1n} \\ C_{21} & C_{22} & & C_{2n} \\ \vdots & & & \\ C_{n1} & C_{n2} & & C_{nn} \end{pmatrix}$$

dengan C_{ij} adalah kofaktor unsur a_{ij} dari matriks A , disebut **matriks kofaktor** A . Tranpose dari kofaktor A disebut **adjoin** A , yang dituliskan dengan $\text{adj}(A)$.

Dengan menggunakan kofaktor unsur dalam suatu matriks, dapat digunakan untuk menentukan determinan matriks tersebut. Berikut merupakan rumus (tanpa pembuktian) untuk mencari determinan suatu matriks.

Jika $A = (a_{ij})$ berukuran $n \times n$, maka determinan A dapat ditentukan dengan menggunakan dua rumus berikut.

(a) Ekspansi kofaktor dalam kolom ke- j

$$|A| = a_{1j}C_{1j} + a_{2j}C_{2j} + \dots + a_{nj}C_{nj}$$

(b) Ekspansi kofaktor baris ke- i

$$|A| = a_{i1}C_{i1} + a_{i2}C_{i2} + \dots + a_{in}C_{in}$$

Contoh 1.4.1

Diberikan $C = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 12 \\ 0 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

Tentukan: (a) adjoin C

(b) $|C|$ dengan menggunakan ekspansi baris dan juga kolom

Penyelesaian:

$$M_{11} = \begin{vmatrix} 4 & 12 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 4 - 12 = -8 \quad M_{12} = \begin{vmatrix} 0 & 4 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 0 - 4 = -4$$

$$M_{13} = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 0 - 1 = -1, \quad M_{21} = \begin{vmatrix} 8 & 12 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 8 - 24 = -16$$

$$M_{22} = \begin{vmatrix} 4 & 12 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 4 - 12 = -8 \quad M_{23} = \begin{vmatrix} 4 & 8 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 8 - 8 = 0$$

$$M_{31} = \begin{vmatrix} 8 & 12 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} = 32 - 12 = 20 \quad M_{32} = \begin{vmatrix} 4 & 12 \\ 0 & 4 \end{vmatrix} = 16 - 0 = 16$$

$$M_{33} = \begin{vmatrix} 4 & 8 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 4 - 0 = 4$$

$$C_{11} = (-1)^{1+1}M_{11} = -7; \quad C_{12} = (-1)^{1+2}M_{12} = (-1)(-4) = 4; \quad C_{13} = -1,$$

$$C_{21} = 16; \quad C_{22} = -8; \quad C_{23} = 0, \quad C_{31} = 20; \quad C_{32} = -16; \quad C_{33} = 4$$

$$(a) \text{adj}(A) = (C_{ij})^T = \begin{pmatrix} -7 & 16 & 20 \\ 4 & -8 & -16 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

(b) Menentukan $|C|$ dengan ekspansi kofaktor kolom ke-1:

$$|C| = a_{11}C_{11} + a_{21}C_{21} + a_{31}C_{31} = 4(-7) + 0(16) + 1(20) = -8$$

Menentukan $|C|$ dengan ekspansi kofaktor baris ke-2:

$$|C| = a_{21}C_{21} + a_{22}C_{22} + a_{23}C_{23} = 0(16) + 1(-8) + 4(0) = -8$$

Contoh 1.4.2

Diberikan matriks $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$. Tentukan $\text{adj}(A)$

Penyelesaian: $C_{11} = 1 \cdot d = d$; $C_{12} = (-1)c = -c$; $C_{21} = (-1)b = -b$;
 $C_{22} = 1 \cdot a = a$

$$\text{adj}(A) = \begin{pmatrix} C_{11} & C_{21} \\ C_{12} & C_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

2.1.6 Invers Matriks

Jika A dan B dua matriks persegi yang memenuhi $AB = BA = I$, maka B disebut invers dari A , dan dituliskan $B = A^{-1}$ dan juga A disebut invers dari B .

Dari uraian adjoin suatu matriks, dapat dibuktikan bahwa untuk sebarang matriks persegi A , berlaku

$$A \cdot \text{adj}(A) = |A| I \quad (1)$$

dengan I adalah matriks satuan yang berordo sama dengan matriks A .

Jika A matriks non-singular, maka $|A| \neq 0$. Oleh karena itu masing-masing ruas pada kesamaan (1) dapat dibagi dengan $|A|$, sehingga diperoleh

$$A \frac{\text{adj}(A)}{|A|} = I$$

$$A^{-1} A \frac{\text{adj}(A)}{|A|} = A^{-1} I$$

$$A^{-1} = \frac{\text{adj}(A)}{|A|}$$

Dari Contoh 1.4.2, jika $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, maka $\text{adj}(A) = \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$.

Selanjutnya jika A non-singular, maka $A^{-1} = \frac{\begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}}{ad - bc}$

Berikut adalah beberapa sifat invers matriks

Jika A dan B adalah matriks-matriks non-singular yang berordo sama, maka berlaku:

(a) $(A^{-1})^{-1} = A$

(b) AB merupakan matriks non-singular dengan $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$

Contoh 1.5.1

Diberikan $C = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 12 \\ 0 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

Dari Contoh 1.4.1, diperoleh $|C| = -8 \neq 0$ dan $\text{adj}(C) = \begin{pmatrix} -7 & 16 & 20 \\ 4 & -8 & -16 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$.

$$C^{-1} = \frac{1}{|C|} \text{adj}(C) = \frac{1}{-8} \begin{pmatrix} -7 & 16 & 20 \\ 4 & -8 & -16 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{7}{8} & -2 & \frac{-10}{4} \\ \frac{-1}{2} & 1 & 2 \\ \frac{1}{8} & 0 & \frac{-1}{2} \end{pmatrix}$$

2.1.7 Sistem Persamaan Linear

Bentuk umum sistem persamaan linear dengan n variabel x_1, x_2, \dots, x_n adalah

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ &\vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m \end{aligned} \tag{2}$$

dengan a_{ij}, b_i adalah bilangan real, $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$

Sistem persamaan (2) dapat dituliskan sebagai

$$AX = B \tag{3}$$

dengan $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}; X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}; \text{ dan } B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$.

Persamaan (3) disebut persamaan matriks dari sistem persamaan linear (2).

Persamaan (3) mempunyai penyelesaian tunggal jika A mempunyai invers atau jika $|A| \neq 0$.

Jika $|A| \neq 0$, maka persamaan (3) ekuivalen dengan

$$A^{-1}AX = A^{-1}B \text{ atau } IX = A^{-1}B \text{ atau } X = A^{-1}B \tag{4}$$

Contoh 1.6.1

Tentukan nilai x dan y yang memenuhi sistem persamaan berikut

$$\begin{aligned}x + y &= 3 \\3x + 4y &= 1\end{aligned}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}x + y = 3 \\3x + 4y = 1\end{aligned} \Leftrightarrow \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} \Leftrightarrow AX = B,$$

$$\text{dengan } A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}, \quad \text{dan } B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Karena $|A| = 4 - 3 = 1 \neq 0$, maka

$$X = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = A^{-1}B = \frac{1}{|A|} \text{adj}(A)B = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 - 1 \\ -9 + 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 \\ -8 \end{pmatrix}$$

Berdasarkan kesamaan matriks diperoleh $x = 11$ dan $y = -8$

Pada sistem persamaan (2), jika $|A| \neq 0$, maka untuk mencari nilai x_1, x_2, \dots, x_n dapat digunakan **aturan Cramer** sebagai berikut.

$$x_1 = \frac{|A_1|}{|A|}, x_2 = \frac{|A_2|}{|A|}, \dots, x_n = \frac{|A_n|}{|A|}$$

dengan A_j adalah matrik yang diperoleh dari matriks A dengan mengganti unsur-unsur pada kolom ke- j dengan unsur-unsur pada matriks B .

Contoh 1.6.2

Tentukan nilai x dan y pada Contoh 1.6.1 dengan metode Cramer

Penyelesaian:

$$|A| = 4 - 3 = 1, \quad |A_1| = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} = 12 - 1 = 11, \quad |A_2| = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 1 - 9 = -8$$

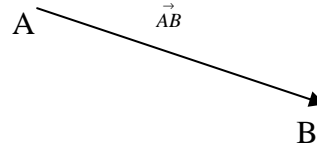
$$x = \frac{|A_1|}{|A|} = \frac{11}{1} = 11, \quad y = \frac{|A_2|}{|A|} = \frac{-8}{1} = -8$$

2.2 VEKTOR

2.1 Notasi dan Penyajian Vektor

Vektor adalah suatu besaran yang mempunyai besar dan arah. Kecepatan dan gaya adalah contoh dari vektor. Suatu vektor yang menghubungkan titik A ke titik B , dinotasikan dengan \vec{AB} . Titik A dan B berturut-turut disebut titik pangkal dan titik ujung. Kadang-kadang \vec{AB} juga sering dinotasikan dengan huruf kecil yang di atasnya diberi tanda panah. Misalkan \vec{AB} dapat dinotasikan sebagai \vec{t} .

Suatu vektor dapat disajikan secara geometri maupun secara aljabar. Secara geometri, \vec{AB} dapat disajikan sebagai ruas garis berarah yang menghubungkan titik A ke titik B .



Secara aljabar \vec{AB} dapat disajikan sebagai matriks kolom atau matrik baris. Jika A dan B adalah dua titik di dalam \mathfrak{R}^3 dengan $A = (a_1, a_2, a_3)$ dan

$B = (b_1, b_2, b_3)$, secara aljabar penyajian \vec{AB} adalah

$$[b_1 - a_1, b_2 - a_2, b_3 - a_3] \text{ atau } \begin{pmatrix} b_1 - a_1 \\ b_2 - a_2 \\ b_3 - a_3 \end{pmatrix} \text{ atau } \begin{bmatrix} b_1 - a_1 \\ b_2 - a_2 \\ b_3 - a_3 \end{bmatrix}$$

Bilangan-bilangan $b_1 - a_1, b_2 - a_2, b_3 - a_3$ berturut-turut disebut komponen pertama, kedua, ketiga dari \vec{AB}

2.2.2 Panjang Vektor dan Vektor-vektor Khusus

Panjang \vec{a} dinotasikan dengan $|\vec{a}|$. Jika $\vec{a} = \vec{AB}$, maka $|\vec{a}| = |\vec{AB}|$

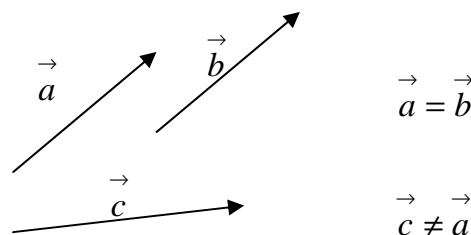
merupakan panjang ruas AB . Jika \vec{a} adalah vektor di dalam \mathfrak{R}^3 dengan \vec{a}

$$= \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix}, \text{ maka } |\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$$

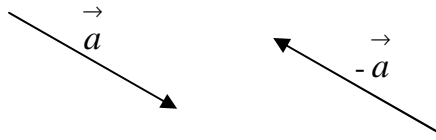
Dua vektor dikatakan sama jika kedua vektor tersebut mempunyai panjang dan arah yang sama. Jika \vec{a} dan \vec{b} adalah vektor-vektor di dalam \mathfrak{R}^3 dengan

$$\vec{a} = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} \text{ dan } \vec{b} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}, \text{ maka } \vec{a} \text{ dikatakan sama dengan } \vec{b} \text{ dan}$$

dituliskan dengan $\vec{a} = \vec{b}$ jika $a_1 = b_1, a_2 = b_2, \text{ dan } a_3 = b_3$.

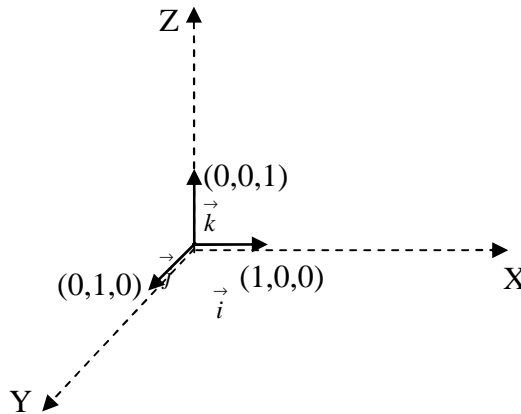


Lawan \vec{a} dituliskan dengan $-\vec{a}$ adalah suatu vektor yang mempunyai panjang sama dengan panjang \vec{a} tetapi arahnya berlawanan dengan \vec{a} . Jika $\vec{a} = \vec{AB}$, maka $-\vec{a} = -\vec{AB} = \vec{BA}$.



Vektor yang titik ujung dan titik pangkalnya sama disebut **vektor nol**, dan dituliskan dengan $\vec{0}$ atau \vec{o} . Suatu vektor yang mempunyai panjang satu satuan disebut **vektor satuan**. Jika $|\vec{a}| \neq 0$, maka $\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}$ dan $-\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}$

masing-masing merupakan vektor satuan yang berturut-turut mempunyai panjang satu searah dengan \vec{a} dan berlawanan dengan \vec{a} . Vektor-vektor satuan yang sering digunakan adalah vektor-vektor satuan yang pangkalnya titik O (titik asal) dan searah sumbu koordinat. Vektor-vektor satuan yang sering digunakan di dalam \mathbb{R}^3 adalah $\vec{i} = [1,0,0]$, $\vec{j} = [0,1,0]$, $\vec{k} = [0,0,1]$.



Suatu vektor yang titik pangkalnya titik O disebut **vektor posisi**. Jadi \vec{OA} , \vec{OB} , \vec{OC} , masing-masing merupakan vektor posisi dan berturut-turut disebut vektor posisi titik A , vektor posisi titik B dan vektor posisi titik C . Jika $A = (a_1, a_2, a_3)$, maka vektor posisi titik A adalah

$$\vec{OA} = [a_1, a_2, a_3] = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix}$$

Dengan mengingat kesamaan dari dua vektor dan pengertian vektor posisi, maka setiap vektor dapat disajikan sebagai vektor posisi. Jika

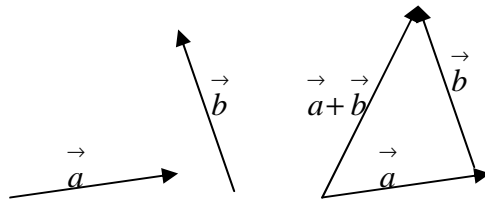
$A = (a_1, a_2, a_3)$ dan $B = (b_1, b_2, b_3)$, maka vektor posisi dari \vec{AB} adalah $[b_1 - a_1, b_2 - a_2, b_3 - a_3]$.

2.2.3 Operasi Vektor

Jumlahan dua vektor \vec{a} dengan \vec{b} , dituliskan dengan $\vec{a} + \vec{b}$, yang secara aljabar merupakan suatu vektor yang komponennya diperoleh dari menjumlahkan komponen-komponen \vec{a} dan \vec{b} yang seletak. Sebagai contoh jika \vec{a} dan \vec{b} adalah vektor-vektor di dalam \mathcal{R}^3 dengan

$$\vec{a} = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} \text{ dan } \vec{b} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}, \text{ maka } \vec{a} + \vec{b} = \begin{bmatrix} a_1 + b_1 \\ a_2 + b_2 \\ a_3 + b_3 \end{bmatrix}$$

Secara geometri, $\vec{a} + \vec{b}$ dapat diperoleh dari: meletakkan pangkal \vec{b} pada ujung \vec{a} dan kemudian dilanjutkan dengan menghubungkan pangkal \vec{a} ke ujung \vec{b} .

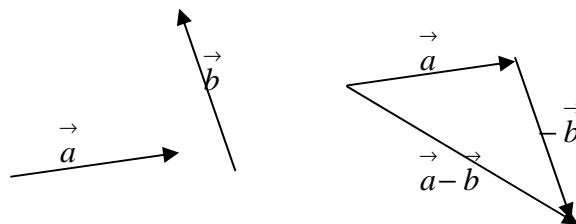


Dari kesamaan dua vektor dan jumlahan dua vektor, maka setiap vektor dapat disajikan sebagai kombinasi linear vektor-vektor satuan, khususnya vektor-vektor satuan yang mempunyai pangkal titik asal. Sebagai contoh

jika \vec{a} adalah vektor di dalam \mathcal{R}^3 dengan $\vec{a} = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix}$, maka

$$\vec{a} = a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}$$

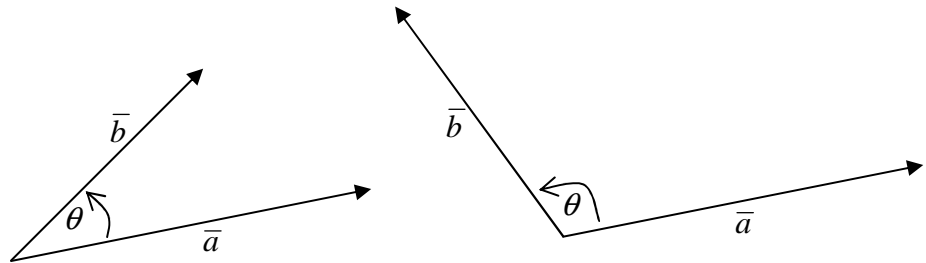
Pengurangan \vec{a} dengan \vec{b} , dituliskan dengan $\vec{a} - \vec{b}$, yang didefinisikan sebagai jumlahan \vec{a} dengan lawan \vec{b} .



Perkalian skalar k dengan \vec{a} , dituliskan $k\vec{a}$ adalah suatu vektor $|k\vec{a}| = |k||\vec{a}|$ dan arah $k\vec{a}$ sama dengan arah \vec{a} jika $k > 0$ dan berlawanan dengan arah \vec{a} jika $k < 0$.

Perkalian skalar (perkalian titik) antara \vec{a} dengan \vec{b} , dituliskan dengan $\vec{a} \cdot \vec{b}$ adalah suatu bilangan yang didefinisikan sebagai $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta$

dengan θ adalah sudut yang dibentuk oleh \vec{a} dengan \vec{b} dan $0 \leq \theta \leq \pi$. Perhatikan dua vektor \vec{a} dan \vec{b} berikut.



Jika $0 \leq \theta < \frac{\pi}{2}$, maka nilai $\cos\theta > 0$, sehingga $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$.

Jika $\frac{\pi}{2} < \theta \leq \pi$, maka nilai $\cos\theta < 0$, sehingga $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$.

Dari dua kemungkinan tersebut, apakah mungkin $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$? Jika mungkin, kapan terjadi (bagaimana kondisi \vec{a} dan \vec{b})? Jika tidak mungkin, mengapa?

Jika \vec{a} dan \vec{b} adalah vektor-vektor di dalam \mathfrak{R}^3 dengan

$$\vec{a} = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} = a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k} \quad \text{dan} \quad \vec{b} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k},$$

maka dengan menggunakan kenyataan

$$\vec{i} \cdot \vec{i} = \vec{j} \cdot \vec{j} = \vec{k} \cdot \vec{k} = 1.1 \cdot \cos 0^\circ = 1 \quad \text{dan} \quad \vec{i} \cdot \vec{j} = \vec{j} \cdot \vec{k} = \vec{k} \cdot \vec{i} = 1.1 \cdot \cos 90^\circ = 0$$

dapat dibuktikan bahwa

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3.$$

Dari rumus perkalian titik dua vektor, maka diperoleh rumus cosinus sudut antara dua vektor \vec{a} dan \vec{b} adalah

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{\|\vec{a}\| \|\vec{b}\|}$$

Perkalian vektor (perkalian silang) antara \vec{a} dengan \vec{b} , dituliskan dengan $\vec{a} \times \vec{b}$ didefinisikan sebagai

$$\vec{a} \times \vec{b} = \|\vec{a}\| \|\vec{b}\| \sin \theta \vec{u}$$

dengan θ adalah sudut yang dibentuk oleh \vec{a} dengan \vec{b} dan \vec{u} adalah vektor satuan yang tegak lurus \vec{a} dan \vec{b} sehingga $\vec{a}, \vec{b}, \vec{a} \times \vec{b}$ atau $\vec{a}, \vec{b}, \vec{u}$ membentuk sistem kanan.

Sebagai contoh $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ adalah vektor-vektor yang saling tegak lurus yang memenuhi sistem kanan, begitu juga vektor-vektor $\vec{j}, \vec{k}, \vec{i}; \vec{j}, \vec{i}, -\vec{k}$

Jika \vec{a} dan \vec{b} adalah vektor-vektor di dalam \mathfrak{R}^3 dengan

$$\vec{a} = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} = a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k} \text{ dan } \vec{b} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k},$$

maka dengan menggunakan: $\vec{i} \times \vec{i} = \vec{j} \times \vec{j} = \vec{k} \times \vec{k} = \vec{0}$

$\vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}, \vec{j} \times \vec{k} = \vec{i}, \vec{k} \times \vec{i} = \vec{j}; \vec{j} \times \vec{i} = -\vec{k}, \vec{k} \times \vec{j} = -\vec{i}, \vec{i} \times \vec{k} = -\vec{j}$

dapat dibuktikan bahwa

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$$

Contoh 2.3.1:

Diberikan $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ dan $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}$.

Tentukan: (a). $2\vec{a} + \vec{b}$; (b). $\vec{a} \cdot \vec{b}$; (c). cosinus sudut yang dibentuk oleh \vec{a} dan \vec{b} ; (d). $\vec{a} \times \vec{b}$; (e). Vektor satuan yang berlawanan dengan \vec{a} .

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{(a). } 2\vec{a} + \vec{b} &= 2(2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}) + (-\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}) \\ &= (4\vec{i} + 6\vec{j} + 8\vec{k}) + (-\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}) \\ &= 3\vec{i} + 8\vec{j} + 3\vec{k}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (b). \quad \vec{a} \cdot \vec{b} &= (2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}) \cdot (-\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}) \\
 &= 2 \cdot (-1) + 3 \cdot 2 + 4 \cdot (-5) \\
 &= (-2) + 6 + (-20) \\
 &= -16.
 \end{aligned}$$

(c). Jika θ adalah sudut yang dibentuk oleh \vec{a} dan \vec{b} , maka

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{2^2 + 3^2 + 4^2} = \sqrt{29} ; |\vec{b}| = \sqrt{(-1)^2 + 2^2 + (-5)^2} = \sqrt{30}.$$

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{-16}{\sqrt{29} \cdot \sqrt{30}} = \frac{-16}{\sqrt{870}}.$$

$$\begin{aligned}
 (d) \quad \vec{a} \times \vec{b} &= \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 2 & 3 & 4 \\ -1 & 2 & -5 \end{vmatrix} \\
 &= (-15 - 8)\vec{i} - (-10 + 4)\vec{j} + (4 + 3)\vec{k} = -23\vec{i} + 6\vec{j} + 7\vec{k}.
 \end{aligned}$$

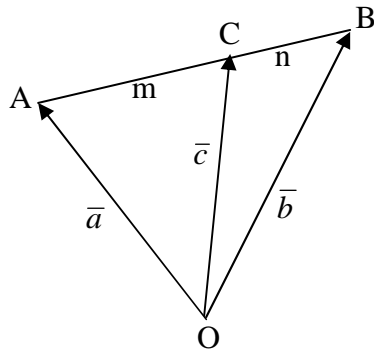
(e). Jika vektor satuan yang berlawanan dengan \vec{a} adalah \vec{u} , maka

$$\begin{aligned}
 \vec{u} &= \frac{-\vec{a}}{|\vec{a}|} \\
 &= \frac{-2\vec{i} - 3\vec{j} - 4\vec{k}}{\sqrt{29}} = -\frac{2\sqrt{29}}{29}\vec{i} - \frac{3\sqrt{29}}{29}\vec{j} - \frac{4\sqrt{29}}{29}\vec{k}
 \end{aligned}$$

2.2.4 Perbandingan Ruas Garis

Dengan menggunakan aturan penjumlahan vektor, pada gambar di bawah berlaku

$$\begin{aligned}
 \vec{OC} &= \vec{OA} + \vec{AC} \\
 &= \vec{OA} + \frac{m}{m+n} \vec{AB} \\
 &= \vec{OA} + \frac{m}{m+n} (\vec{OB} - \vec{OA}) \\
 &= \frac{n}{m+n} \vec{OA} + \frac{m}{m+n} \vec{OB}
 \end{aligned}$$

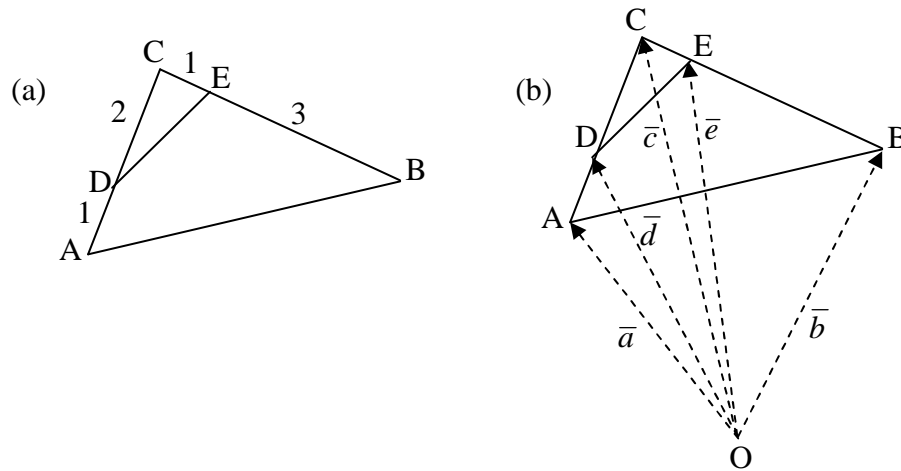


Jika C membagi ruas garis AB dengan perbandingan $m : n$ dan $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ berturut-turut adalah vektor-vektor posisi titik A, B, C , maka dari uraian di atas diperoleh

$$\vec{c} = \frac{m\vec{b} + n\vec{a}}{m+n}$$

Contoh 2.4.1.:

Pada segitiga di bawah (Gambar (a)), $AD : DC = 1 : 2$ dan $CE : EB = 1 : 3$. Sajikan \vec{DE} sebagai jumlahan vektor-vektor posisi titik A, B , dan C



Penyelesaian:

Perhatikan segiempat $OACB$ di atas (Gambar (b)). Jika $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}, \vec{e}$ berturut-turut merupakan vektor-vektor posisi dari titik-titik A, B, C dan E , maka:

$$\vec{d} = \frac{2\vec{a} + \vec{c}}{3} \text{ dan } \vec{e} = \frac{\vec{b} + 3\vec{c}}{4}.$$

Oleh karena itu diperoleh

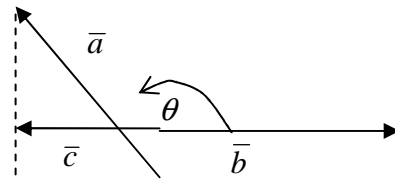
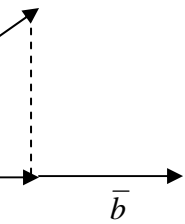
$$\vec{DE} = \vec{e} - \vec{d} = \frac{2\vec{a} + \vec{c}}{3} - \frac{\vec{b} + 3\vec{c}}{4} = \frac{2}{3}\vec{a} + \frac{1}{4}\vec{b} - \frac{5}{12}\vec{c}.$$

2.2.5 Proyeksi Vektor Pada Vektor Lain

Diberikan $\vec{a} \neq \vec{0}$, $\vec{b} \neq \vec{0}$, dan θ adalah sudut antara \vec{a} dan \vec{b} , $0 \leq \theta \leq \pi$. Proyeksi \vec{a} pada \vec{b} adalah suatu vektor \vec{c} yang searah dengan \vec{b} dan

$$|\vec{c}| = |\vec{a}| |\cos \theta|.$$

Besar vektor \vec{c} , yaitu $|\vec{c}|$ sering disebut **proyeksi skalar** \vec{a} pada \vec{b}



Dengan mengingat bahwa vektor satuan yang searah dengan \vec{b} adalah $\frac{\vec{b}}{|\vec{b}|}$, dan $\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$, maka proyeksi \vec{a} pada \vec{b} adalah suatu vektor

$$\vec{c} \text{ dengan}$$

$$\vec{c} = \frac{\left(\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|} \right) \frac{\vec{b}}{|\vec{b}|}}{\frac{|\vec{b}|}{|\vec{b}|}} = \frac{(\vec{a} \cdot \vec{b})}{|\vec{b}|^2} \vec{b}$$

Contoh 2.5.1:

Diberikan $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j}$ dan $\vec{b} = 4\vec{i} + 5\vec{j}$. Tentukan proyeksi \vec{a} pada \vec{b} .

Penyelesaian: Misal \vec{c} adalah proyeksi \vec{a} pada \vec{b} . Maka

$$\begin{aligned}\vec{c} &= \frac{(\vec{a} \cdot \vec{b})}{|\vec{b}|^2} \vec{b} \\ &= \frac{(-8+5)(4\vec{i}+5\vec{j})}{4^2+5^2} \\ &= -\frac{3}{41}\vec{i} - \frac{15}{41}\vec{j}\end{aligned}$$

J. Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk Pembelajaran Matematika

I. TUJUAN

Setelah mempelajari materi ini peserta diharapkan dapat

- a. Memilih alat ukur yang tepat untuk membantu pembelajaran matematika
- b. Menggunakan alat peraga matematika
- c. Menganalisis penggunaan MS Excel untuk menyajikan data
- d. Menggunakan fasilitas drawing MS Word untuk menggambar bangun-bangun geometri
- e. Menjelaskan cara mengirimkan email menggunakan software klien email
- f. Menggunakan software aplikasi internet untuk berkomunikasi dengan orang lain melalui internet
- g. Menjelaskan kegunaan berbagai aplikasi internet yang berkaitan dengan pengembangan profesi sebagai guru matematika

II. URAIAN MATERI

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sangat membantu pekerjaan manusia di berbagai bidang termasuk pendidikan. Dengan adanya TIK guru akan terbantu dalam mengerjakan tugas-tugasnya seperti membuat perencanaan pembelajaran, melaksanakan pembelajaran, mengevaluasi hasil pembelajaran, hingga menindaklanjuti hasil pembelajaran. Dalam perencanaan pembelajaran guru dapat memperkaya materi yang akan disampaikan dengan mencari informasi dengan bantuan internet. Pada saat pelaksanaan pembelajaran, guru dapat menggunakan komputer dan perangkatnya sebagai media sehingga materi pelajaran dapat disajikan dengan lebih menarik. Agar dalam mengevaluasi hasil pembelajaran lebih cepat dan tepat guru dapat memanfaatkan program-program yang ada di komputer.

Walaupun peran TIK dalam pembelajaran cukup besar namun peran guru tidak dapat digantikan. Oleh karena itu guru hendaknya menguasai TIK agar dapat menjalankan tugas-tugasnya dengan mudah dan cepat namun tetap dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Guru tidak harus mempelajari semua program komputer namun cukuplah beberapa aplikasi dasar seperti pengolah kata, pengolah angka, penyajian presentasi, dan penggunaan internet.

II.1 Aplikasi Pengolah Kata untuk Pembelajaran Matematika

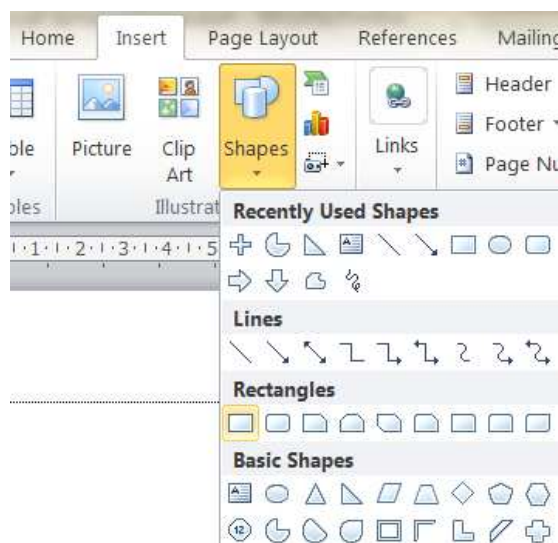
Salah satu aplikasi pengolah kata yang populer adalah Microsoft Word (MS Word). Dengan MS Word kita dapat mengetik, mengedit bahkan menggambar walaupun sederhana. Dalam pembelajaran matematika terutama geometri banyak dipelajari masalah bangun-bangun datar maupun ruang. Dalam mempelajari hal ini akan lebih mudah jika gambarnya disajikan.

II. 1.1 Menggambar Bentuk-Bentuk Geometris dengan Microsoft Word.

Pada modul ini digunakan Microsoft Word 2007. Untuk memunculkan gambar bentuk-bentuk geometris klik tab Insert-Shapes, kemudian klik bentuk yang diinginkan. Kursor akan berubah bentuk seperti tanda “plus” (+). Pindahkan kursor di tempat yang akan dibuat gambarnya kemudian drag hingga muncul gambar bentuk yang diinginkan. Namun format gambar yang terjadi sesuai dengan nilai default-nya. Oleh karena itu kita perlu mengeditnya agar menjadi gambar yang sesuai dengan keinginan kita. Pada setiap gambar (objek) yang di-klik maka pada tab atas akan ditampilkan format yang bisa kita lakukan pada objek tersebut.

Contoh1: Menggambar Persegipanjang

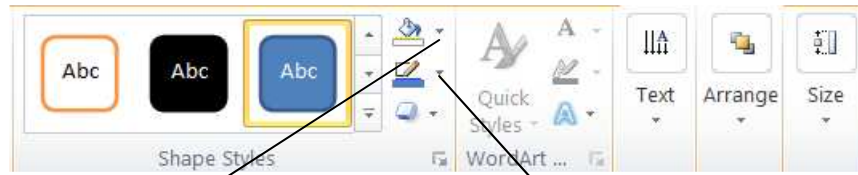
- ✓ Klik Tab **Insert – Shapes**
- ✓ Klik bentuk Persegipanjang (**Rectangle**)



- ✓ Letakkan kursor di tempat yang diinginkan dan drag hingga membentuk persegi panjang



- ✓ Edit menggunakan fasilitas yang ada pada Tab **Format**



Pilih: **NoFill**

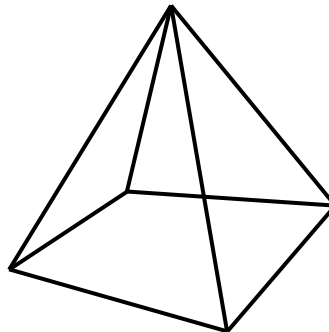
Pilih: **Black**



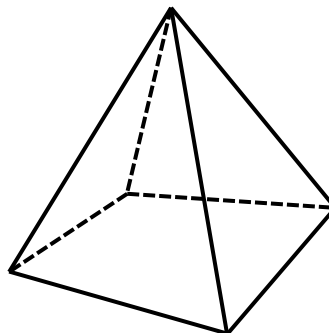
Pada materi geometri sering diperlukan gambar dari beberapa bentuk geometri atau gambar bangun ruang. Untuk itu kita perlu menggambar masing-masing komponen (objek) kemudian menggumpulkannya menjadi satu kesatuan (grup).

Contoh2: Membuat gambar limas segitiga

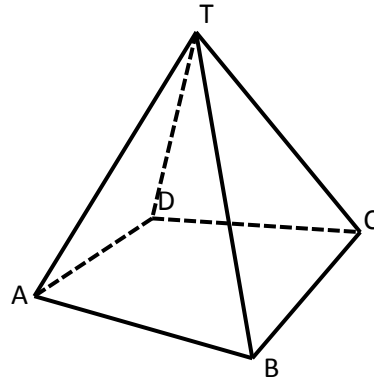
- ✓ Gambar masing-masing garis (agar lebih cepat dapat digunakan **Copy – Paste** kemudian atur posisi garis)



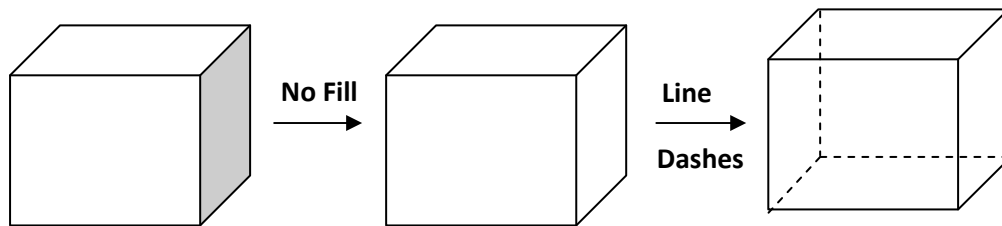
- ✓ Ubah bentuk garis terputus-putus dengan meng-klik **ShapeOutline – Dashes** kemudian pilih bentuk garis yang sesuai



- ✓ Tambahkan huruf-huruf dalam Text Box dengan cara klik Tab **Insert – TextBox – SimpleTextBox**. Ketik huruf yang diinginkan. Atur ukuran text box kemudian ubah **ShapeFill (NoFill)** dan **ShapeOutline (NoOutline)**.



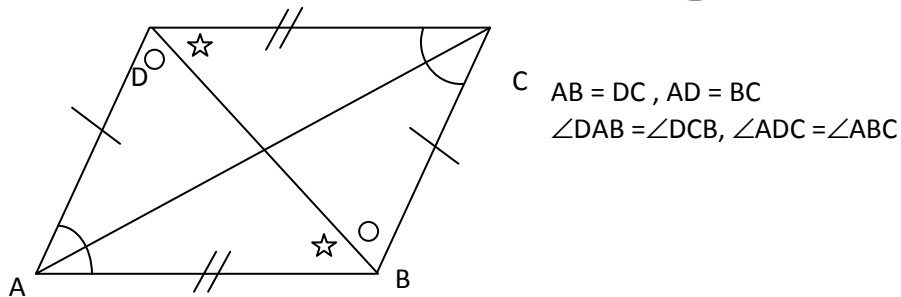
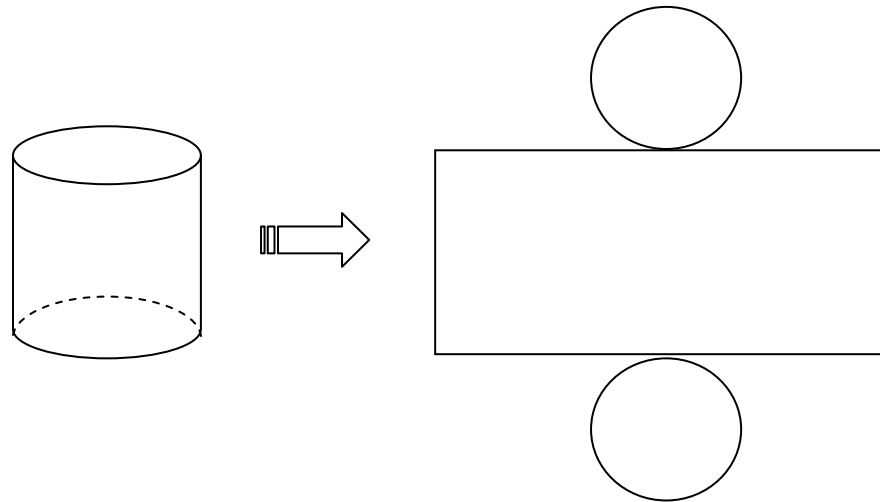
Khusus untuk menggambar balok, kubus, dan tabung, tersedia dalam **Shape** namun perlu ditambahkan bagian yang terputus-putus.



Untuk menggambar lingkaran pilih bentuk oval di **Shape**. Supaya benar-benar berbentuk lingkaran atur ukurannya lewat **Size**. (Tekan **Shift** pada waktu *drag*).

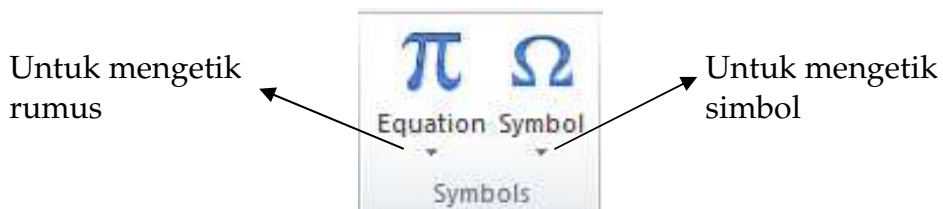


Cobalah membuat gambar-gambar berikut menggunakan MS Word.

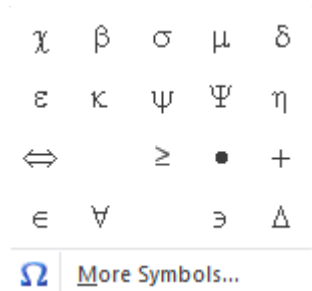


II.1.2 Mengetik Simbol-simbol dan Rumus Menggunakan Symbol dan Equation

Dalam materi matematika banyak terdapat simbol-simbol yang khusus serta penulisan rumus atau aturan matematika tertentu seperti pecahan, pangkat, sigma, matriks dan sebagainya. Untuk mengetik hal tersebut MS Word telah menyediakan fasilitas pada Equation. (Jika pada program MS Word Anda belum tersedia berarti harus diinstall dulu). Fasilitas ini ada pada Tab **Insert**.



Untuk mengetik simbol klik icon **Symbol**, akan muncul kumpulan simbol sebagai berikut:



Jika simbol yang diinginkan tidak ada, klik **MoreSymbols...** Akan ditampilkan window **Symbol** yang memuat semua simbol yang disediakan MS Word.

Contoh3: Mengetik tentang himpunan

Himpunan A adalah himpunan huruf pada kata "SURABAYA".

$$A = \{ 'A', 'B', 'R', 'S', 'U', 'Y' \}$$

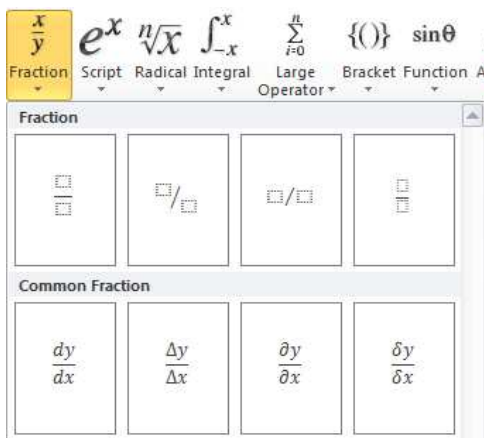
$$'B' \in A \text{ tetapi } 'D' \notin A$$

$$\{ 'B', 'U', 'S' \} \subset A \text{ tetapi } \{ 'T', 'A', 'X', 'Y' \} \not\subset A$$

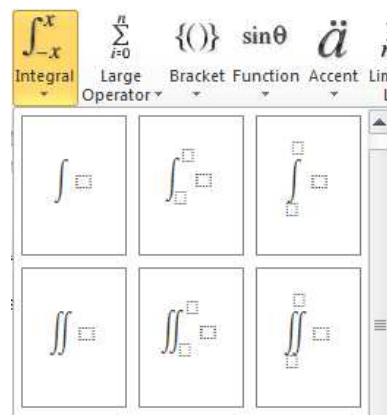
Untuk mengetik rumus atau bentuk matematika tertentu dapat digunakan **Equation**. Jika icon **Equation** di-klik akan muncul beberapa simbol dan bentuk matematis dalam tab Structures seperti berikut:



Setiap icon pada **Structures** jika di-klik akan menampilkan beberapa wadah (*template*) yang sesuai serta beberapa contoh, misalnya:



Template untuk Pecahan



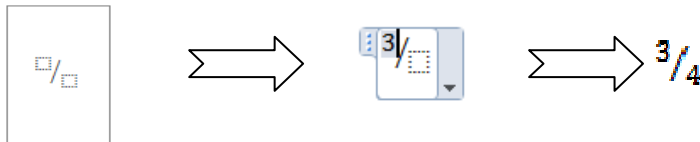
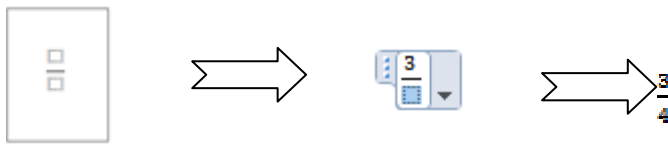
Template untuk Integral

Setiap kali kita memakai fasilitas **Equation** maka akan muncul kotak untuk tempat mengetik:



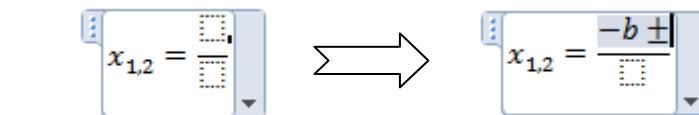
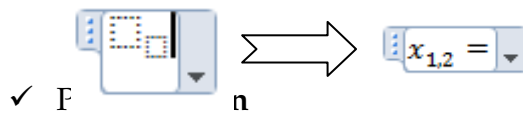
Contoh4: Mengetik Pecahan

- ✓ Klik Tab **Insert – Equation - Fraction**
- ✓ Pilih *template* yang diinginkan
- ✓ Ketik angka-angka pada *template*

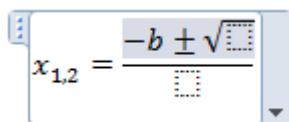


Contoh5 : Menulis rumus abc

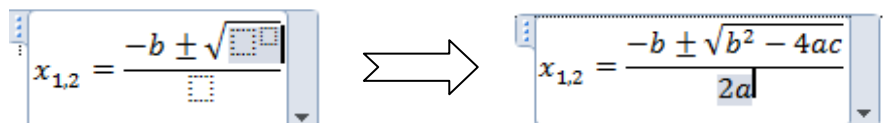
- ✓ Klik **Insert – Equation– Subscripts and Superscripts**



- ✓ Pilih **Radical**



- ✓ Pilih **Subscripts and Superscripts**

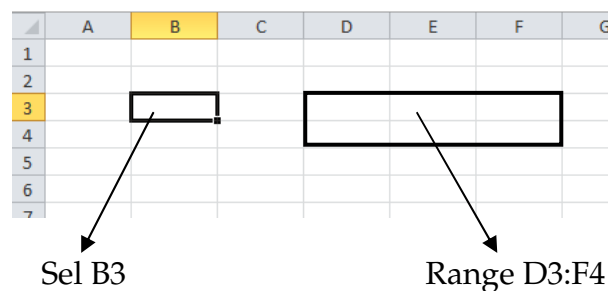


Cobalah mengetik dengan menggunakan Equation

1. $2x^2 - \frac{3}{5}x + 7 = 0$
2. $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3+2}{4} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$
3. $\sqrt[a]{b^c} = b^{\frac{c}{a}}$
4. $\int_{-\pi}^{\pi} (\sin^2 x + \cos x) dx$
5. $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$

II.2 Aplikasi Pengolah Angka untuk Pembelajaran Matematika

Materi matematika sering membutuhkan pengolahan bilangan atau angka. Untuk mengolah angka tersedia Microsoft Excel sebagai bagian dari Microsoft Office. Dalam Microsoft Excel disediakan lembar kerja (*worksheet*) yang memungkinkan untuk melakukan pengolahan data yang berupa angka. Setiap data dimasukkan dalam sel (*cell*) yang mempunyai alamat (*address*) unik berdasarkan kolom (A, B, C, ... , AA, AB, ...) dan baris (1, 2, 3, ...). Sekumpulan sel dinamakan range. Perhatikan contoh sel dan range pada gambar berikut.



Setiap sel dapat diisi angka, teks, atau rumus matematika yang disebut *formula*. Hendaknya satu sel hanya berisi satu data saja. Untuk mengisi sel kita klik dahulu sel yang akan diisi baru diketik datanya. Untuk pengetikan angka yang perlu diperhatikan adalah simbol desimal berupa titik (.) atau koma (,). Penulisan teks dimulai dengan huruf (*alphabet*) atau tanda petik tunggal (').

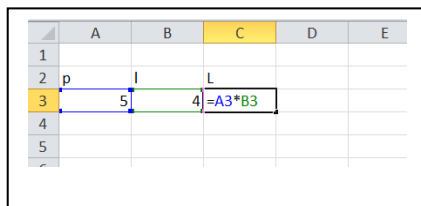
II.2.1 Penulisan Rumus Matematika Menggunakan Excel

Untuk menuliskan rumus matematika menggunakan Excel selalu didahului dengan simbol "=" atau "+" (yang nantinya juga akan berubah menjadi "="). Selanjutnya kita tinggal mengetikkan rumus matematika dengan operator sesuai Excel seperti pada tabel berikut:

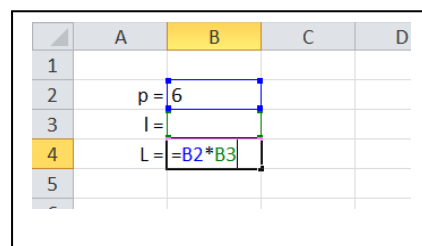
| Nama Operasi | Simbol Matematika | Simbol Excel | Contoh Penulisan | |
|--------------|-------------------|--------------|------------------|----------|
| | | | Matematika | Excel |
| Penjumlahan | + | + | $12 + 34$ | $=12+34$ |
| Pengurangan | - | - | $56 - 78$ | $=56-78$ |
| Perkalian | x | * | 4×5 | $=4*5$ |
| Pembagian | : | / | $6 : 7$ | $=6/7$ |
| Perpangkatan | x^y | x^y | 4^3 | $=4^3$ |

Penulisan angka dapat diganti dengan alamat sel yang berisi angka. Sel yang berisi formula tidak menampilkan hasil ketikan tetapi hasil operasi. Aturan operasi pada Excel mengikuti aturan matematika.

Bagaimana dengan penulisan variabel? Ingat, variabel adalah peubah untuk suatu bilangan. Pada Excel, alamat sel merupakan suatu variabel sehingga untuk penulisan rumus yang mengandung variabel kita tinggal menuliskan alamat sel yang memuat nilai variabel tersebut. Misalnya menuliskan rumus " $L = p \times l$ " dapat dilakukan sebagai berikut:



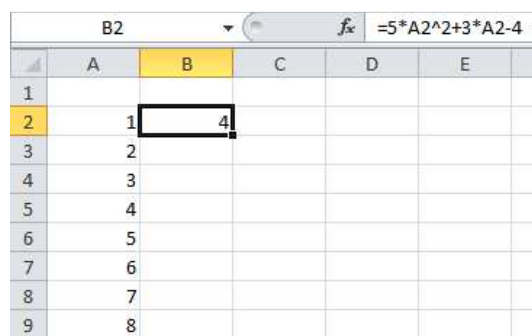
atau



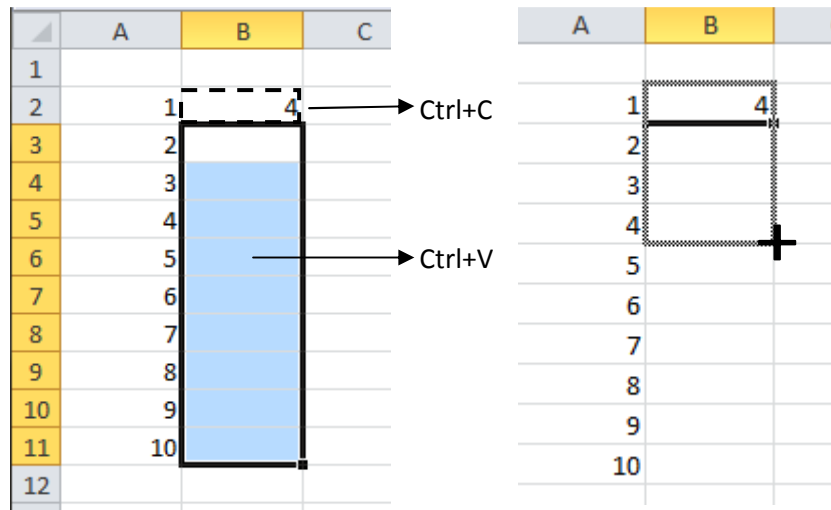
Jika nilai untuk variabel tersebut belum diisi, akan dianggap '0' oleh Excel. Selanjutnya, sebagaimana sifat variabel maka nilai variabel dapat diubah-ubah dan otomatis hasil penghitungan rumus juga berubah.

Contoh6: Penghitungan $5x^2 + 3x - 4$ untuk $x = 1, 2, 3, \dots, 10$

- ✓ Ketik nilai-nilai x pada range A2:A11
- ✓ Ketik formula untuk $x = 1$ (sel A2) pada sel B2 yaitu:
 $= 5*A2^2+3*A2-4$

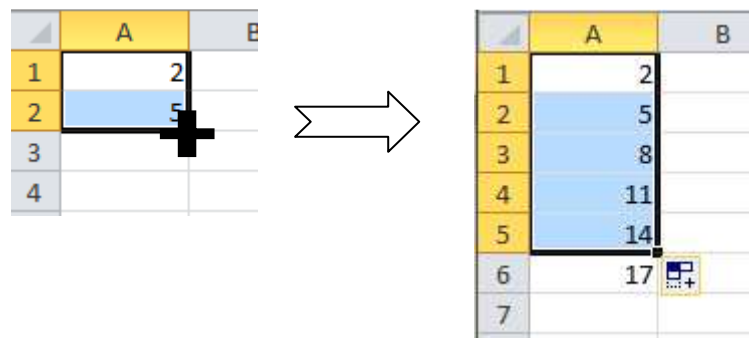


- ✓ Untuk nilai-nilai x yang lain dapat di-copy dari sel B2, karena kebetulan untuk sel B3 nilai x ada di sel A3, untuk sel B4 nilai x ada di sel A4 dan seterusnya hingga sel B11 untuk nilai x di sel A11. (Untuk meng-copy dapat digunakan Ctrl+C pada sel B2 dan Ctrl+V pada range B3:B11 atau drag simbol plus hitam (+) pada pojok kanan bawah sel B2 hingga B11)



Contoh7: Menampilkan Barisan Aritmatika

- ✓ Ketik dua suku pertama dari barisan aritmatika pada dua sel berurutan
- ✓ Blok kedua sel tersebut dan drag bagian kanan bawah ketika kursor berbentuk "plus hitam" (+) sesuai kebutuhan



atau

| | | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| 1 | 2 | 5 | |
| 2 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| 1 | 2 | 5 | 8 | 11 | 14 | |
| 2 | | | | | 14 | |

II.2.2 Menyelesaikan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)

Perhatikan bentuk umum SPLDV berikut.

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

Penyelesaian dari SPLDV tersebut adalah:

$$x = \frac{c_2 - b_2y}{a_1} \quad y = \frac{a_1c_2 - a_2c_1}{a_2b_1 - a_1b_2}$$

Dengan syarat $a_1 \neq 0$

Dengan MS Excel kita dapat mengubah-ubah nilai variabel sehingga didapat penyelesaiannya.

Contoh8 :Misalnya kita akan menyelesaikan SPLDV

$$2x - 3y = 1$$

$$-x + 4y = 2$$

- ✓ Ketiklah SPLDV di atas pada MS Excel dengan tiap sel memuat satu simbol, misal $-3y$ berarti $(-3)y$ atau $-x$ berarti $(-1)x$.

| | | | | | | | |
|---|---|------|---|---|------|---|---|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | 2 x | + | | -3 y | = | 1 |
| 3 | | -1 x | + | | 4 y | = | 2 |
| 4 | | | | | | | |

- ✓ Berdasarkan alamat variabel-variabel maka rumus untuk x dan y adalah $x = (G2 - D2 * B6) / A2$ dan $y = (A3 * G2 - A2 * G3) / (A3 * D2 - A2 * D3)$
Akan didapat $x = 2$ dan $y = 1$

Untuk selanjutnya dalam menyelesaikan SPLDV yang lain kita tinggal mengganti variabel-variabelnya.

Misal SPLDV : $-3x + 7y = 15$

$$2x - 5y = -11$$

Ubah nilai-nilai variabelnya maka hasilnya adalah:

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|------|---|---|---|------|---|-----|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | -3 x | | + | | 7 y | = | 15 |
| 3 | 2 x | | + | | -5 y | = | -11 |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | x = | 2 | | | | | |
| 6 | y = | 3 | | | | | |
| 7 | | | | | | | |

Cobalah membuat penyelesaian Persamaan Kuadrat dengan rumus *abc*.

II.2.3 Membuat Grafik dengan MS Excel

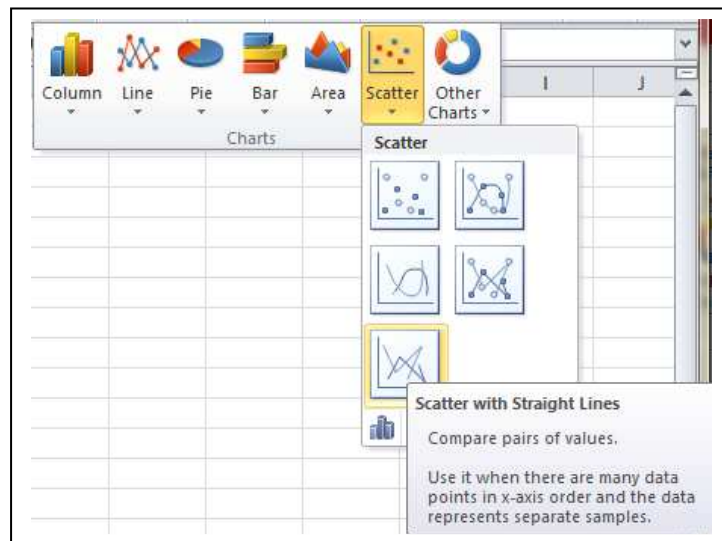
Pada MS Excel terdapat fasilitas untuk membuat bermacam-macam grafik. Namun grafik yang sesuai untuk persamaan garis lurus atau parabola adalah **Scatter**. Sesuai dengan aturan pembuatan grafik secara matematis adalah menggambarkan titik-titik yang memenuhi persamaan tersebut. Dengan demikian langkah pertama adalah membuat data titik-titik yang memenuhi persamaan tersebut kemudian membuat grafiknya dengan **Scatter**.

Contoh9 : Membuat grafik Persamaan Garis Lurus $y = 2x + 3$

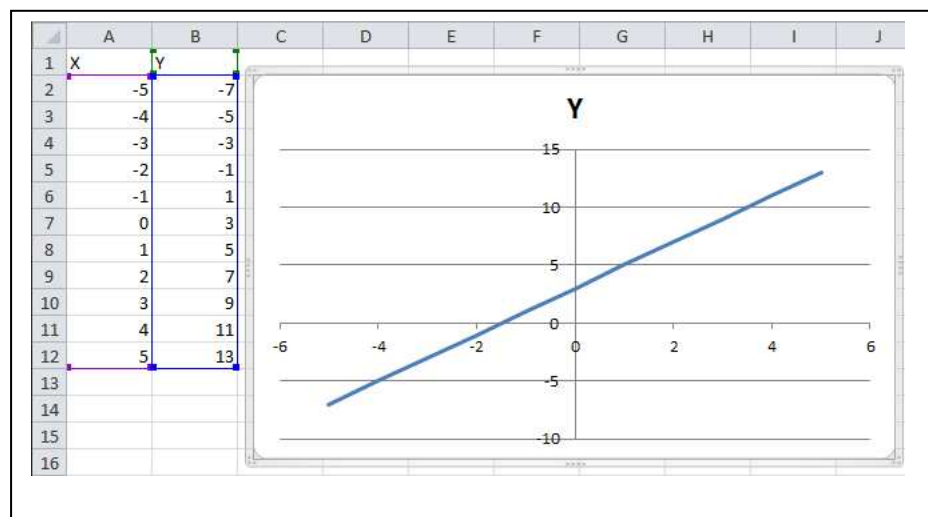
- ✓ Buat data untuk x misalnya dari -5 hingga 5 pada range A2:A12
- ✓ Buat rumus untuk nilai y pada kolom berikutnya

| | A | B | C | D | E |
|----|----|----|---|---|---|
| 1 | x | y | | | |
| 2 | -5 | -7 | | | |
| 3 | -4 | -5 | | | |
| 4 | -3 | -3 | | | |
| 5 | -2 | -1 | | | |
| 6 | -1 | 1 | | | |
| 7 | 0 | 3 | | | |
| 8 | 1 | 5 | | | |
| 9 | 2 | 7 | | | |
| 10 | 3 | 9 | | | |
| 11 | 4 | 11 | | | |
| 12 | 5 | 13 | | | |
| 13 | | | | | |

- ✓ Blok data x dan y (range A1:B12). Klik **Insert – Chart**. Pilih **Scatter**

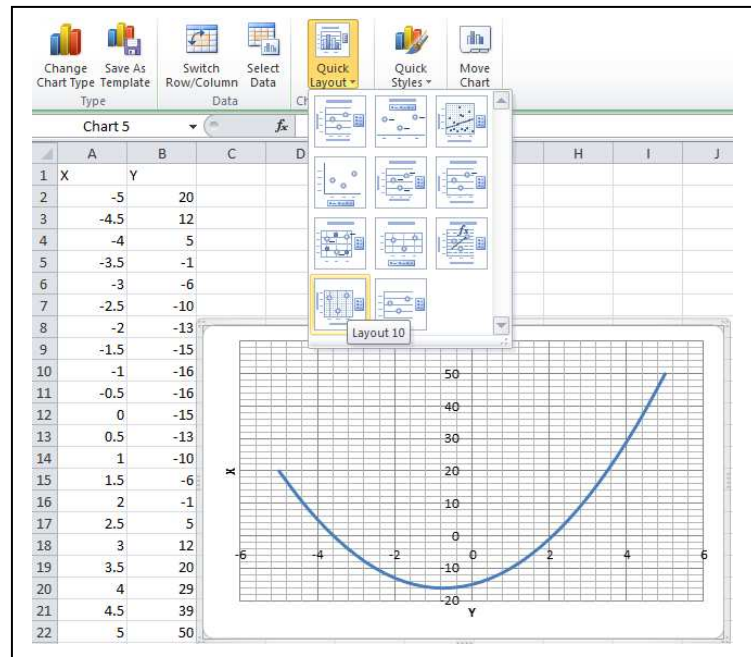


- ✓ Klik **Scatter with Straight Lines**



Contoh10 : Membuat grafik Persamaan Kuadrat $y = 2x^2 + 3x - 4$

- ✓ Buat data untuk x misalnya dari -5 hingga 5 dengan interval 0.5 pada range A2:A22
- ✓ Buat rumus untuk nilai y pada kolom berikutnya
- ✓ Blok data x dan y (range A1:B22). Klik **Insert – Chart**. Pilih **Scatter**
- ✓ Klik **Scatter with Straight Lines**
- ✓ Klik **Quick Layout – Layout 10**



Sebagai latihan, cobalah Anda buat program untuk mencari akar-akar persamaan kuadrat menggunakan Excel.

II.2.4 Pembelajaran Statistika menggunakan MS Excel

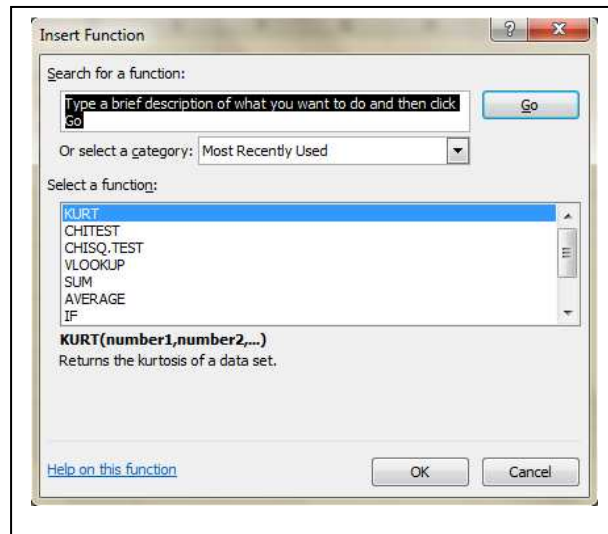
MS Excel telah menyediakan berbagai bentuk pengolahan statistik dalam bentuk formula tertentu (*function*) yang sudah diberi nama tertentu pula. Pada pembelajaran statistika SMP mencakup ukuran pemusatan (mean, median, modus) dan cara penyajian data.

Berikut ini contoh data nilai matematika dari sekelompok siswa

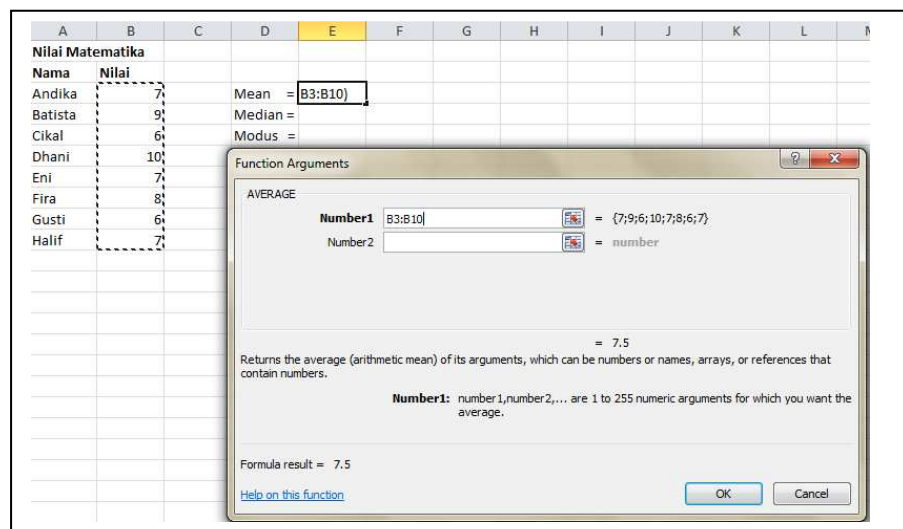
| | A | B | C | D | E |
|---|-------------------------|--------------|----------|---|---|
| 1 | Nilai Matematika | | | | |
| 2 | Nama | Nilai | | | |
| 3 | Andika | 7 | Mean = | | |
| 4 | Batista | 9 | Median = | | |
| 5 | Cikal | 6 | Modus = | | |
| 6 | Dhani | 10 | | | |
| 7 | Eni | 7 | | | |
| 8 | Fira | 8 | | | |

Untuk menghitung rata-rata (mean) lakukan langkah-langkah berikut:

- ✓ Pilih sel untuk menampilkan nilai rata-rata, misal E3.
- ✓ Klik icon **InsertFunction** f_x dan muncul window **InsertFunction**.



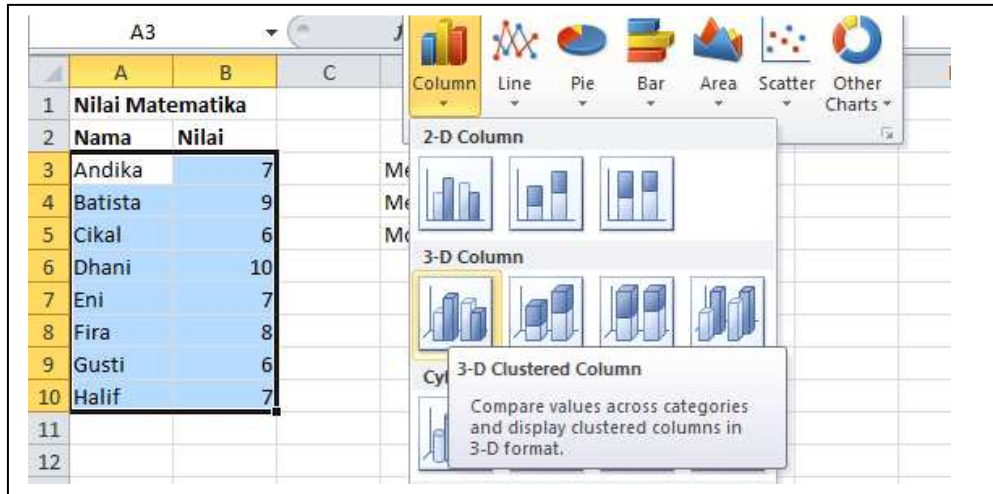
- ✓ Ketik fungsi "AVERAGE" pada 'Search for a function:' atau cari di 'Or select a category: Statistical' atau pilih di 'Select a function:' kemudian klik OK. Akan muncul window **Function Arguments** dari fungsi AVERAGE.



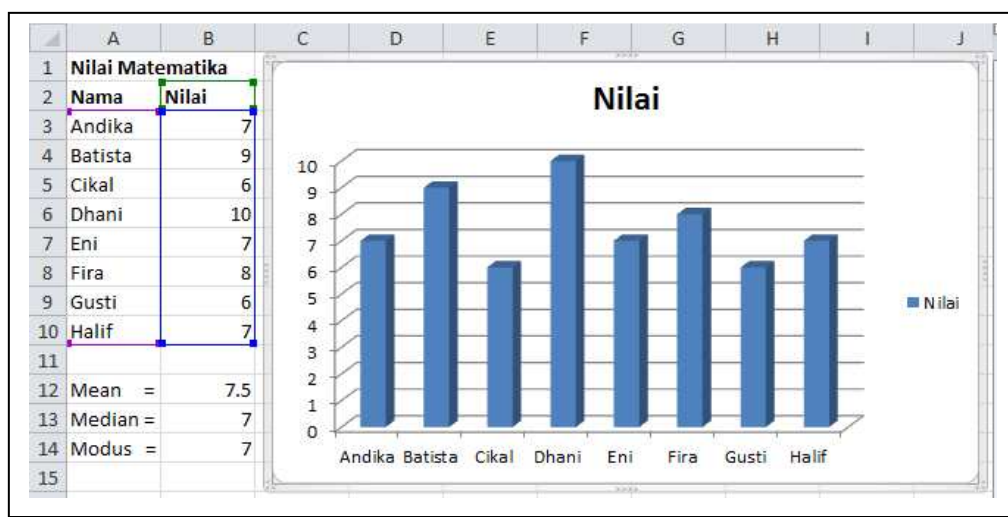
- ✓ Masukkan range yang memuat data (B3:B10) pada **Number1**.
- ✓ Klik **OK** maka nilai rata-rata akan muncul pada sel E3.
- ✓ Lakukan hal yang sama untuk Median dengan function MEDIAN dan Modus dengan function MODE.

Untuk menyajikan data MS Excel telah menyediakan fasilitas **Charts** yang memuat berbagai macam bentuk grafik. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyajikan data adalah:

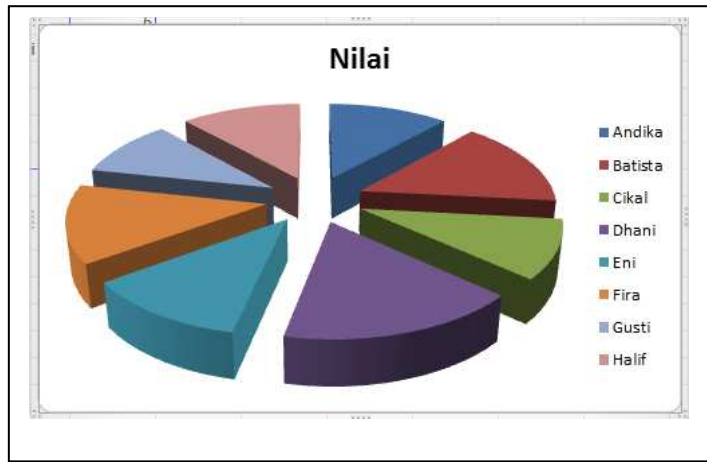
- ✓ Blok data yang akan disajikan dalam bentuk grafik.
- ✓ Klik **Insert – Charts** dan pilih grafik yang diinginkan



- ✓ Akan muncul grafiknya
- ✓ Editlah label-label yang diperlukan



Data di atas juga bisa disajikan dalam bentuk diagram lingkaran atau lainnya.



II.3 Memanfaatkan PowerPoint untuk Membuat Media Pembelajaran Matematika

PowerPoint merupakan aplikasi presentasi yang dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran walaupun sederhana. Sesuai dengan karakteristiknya sebagai aplikasi presentasi, PowerPoint dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan sesuatu, dalam hal ini menjelaskan materi pembelajaran.

II.3.1 Membuat Presentasi dengan PowerPoint

Ada tiga langkah pokok untuk membuat presentasi dengan PowerPoint sebagai Media Pembelajaran, yaitu:

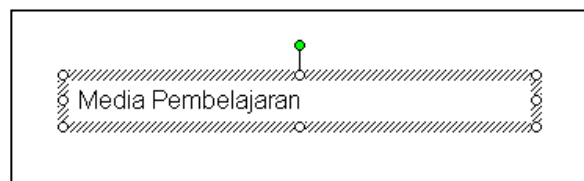
1. Merancang skenario untuk Media Pembelajaran
Pada langkah yang pertama, kita buat rancangan atau skenario Media Pembelajaran yang akan kita buat. Akan lebih baik jika rancangan itu dilengkapi Rencana Pembelajaran. Dalam skenario ini hendaknya dapat menggambarkan bagaimana proses yang akan kita lakukan dalam pembelajaran.
2. Membuat tampilan sesuai skenario
Langkah berikutnya membuat tampilan pada slide-slide PowerPoint sesuai dengan skenario yang telah dibuat. Banyaknya slide yang dibuat disesuaikan dengan skenario. Pada pembuatan tampilan ini hendaknya juga perlu diperhatikan masalah format seperti lay-out, background, warna dan design, karena dalam presentasi ini yang lebih ditekankan adalah materi yang disampaikan.
3. Menerapkan animasi sesuai skenario
Langkah terakhir adalah membuat animasi pada slide yang telah kita buat. Pada langkah ini sangat diperlukan kreatifitas dan imajinasi kita agar dapat menampilkan Media Pembelajaran sesuai yang kita inginkan hanya dengan menggunakan fasilitas yang disediakan PowerPoint.

Aplikasi PowerPoint terus mengalami perkembangan. Makin terbaru makin banyak tambahan fitur-fiturnya. Dalam hal ini akan digunakan minimal PowerPoint 2000.

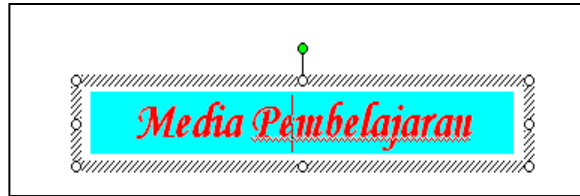
Jika kita membuka PowerPoint maka akan disajikan slide-slide. Pada slide ini kita dapat membuat obyek yang berupa tulisan, bentuk, gambar bahkan film. Obyek-obyek itu dapat dibentuk dan diberi warna sesuai keinginan kita dan fasilitas yang disediakan PowerPoint.

Untuk membuat tulisan dapat dilakukan dengan menyisipkan **TextBox** dulu. Setelah tulisan diketik dapat diformat sesuai yang diinginkan.

✓ Ketiklah



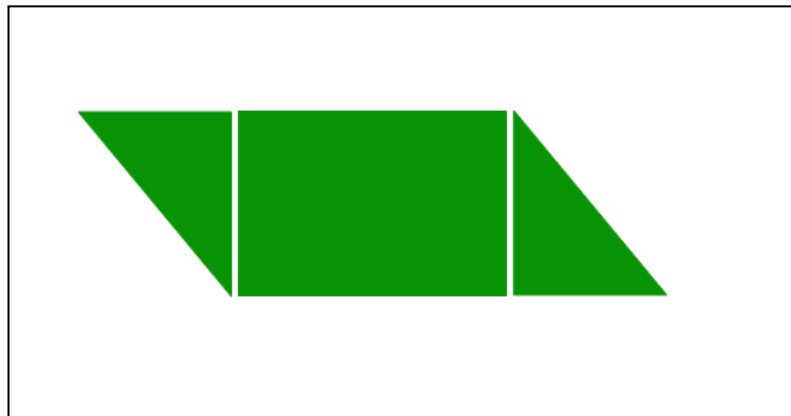
- ✓ Dapat diubah menjadi



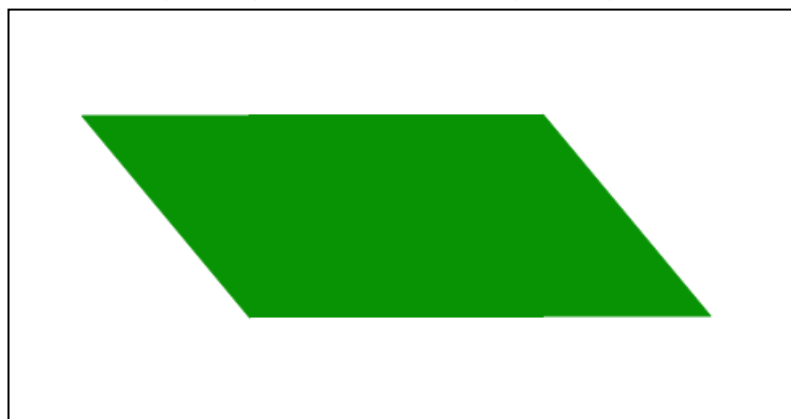
Satu textbox sebaiknya hanya memuat satu obyek. Sehingga animasi yang diterapkan akan berlaku untuk semua tulisan dalam satu textbox akan berlaku sama. Jika ingin animasi berbeda maka dapat dibuat beberapa textbox yang masing-masing diisi tulisan yang diinginkan.

Untuk membuat gambar, kita dapat menggabungkan beberapa obyek sesuai dengan gambar yang kita inginkan. Tentu saja penggabungannya disesuaikan dengan animasi yang akan diberlakukan pada gambar tersebut.

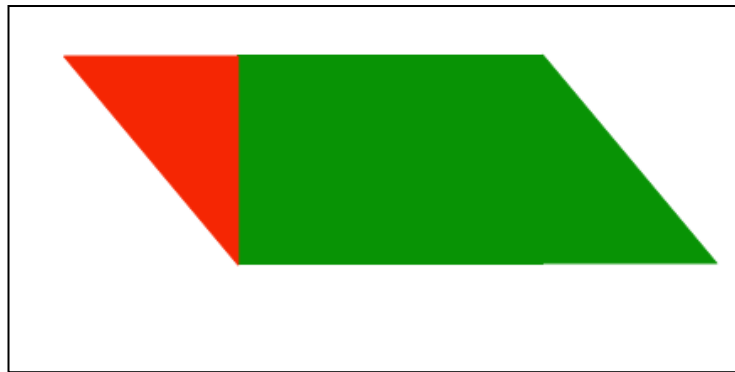
Misalnya akan membuat media pembelajaran untuk menjelaskan luas jajargenjang dengan pendekatan luas persegi panjang. Dalam hal ini kita membuat obyek yang terdiri dari bagian-bagian dari jajargenjang yang nantinya dapat disusun menjadi persegi panjang.



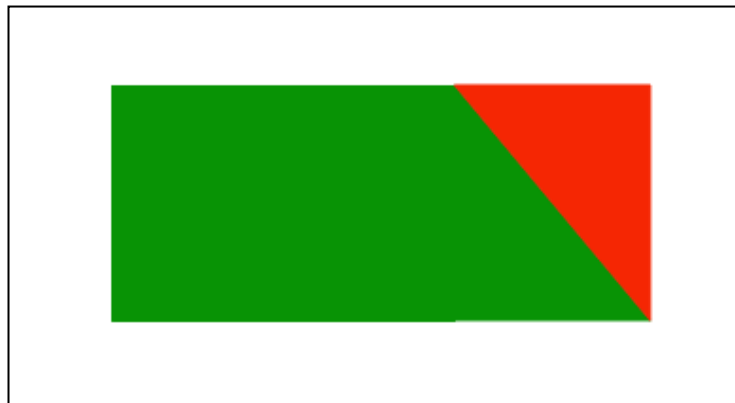
Gambar di atas dapat digabungkan menjadi jajargenjang



Untuk animasinya dapat dilakukan sebagai berikut:



Segitiga yang berwarna merah akan digerakkan sehingga membentuk persegi panjang.

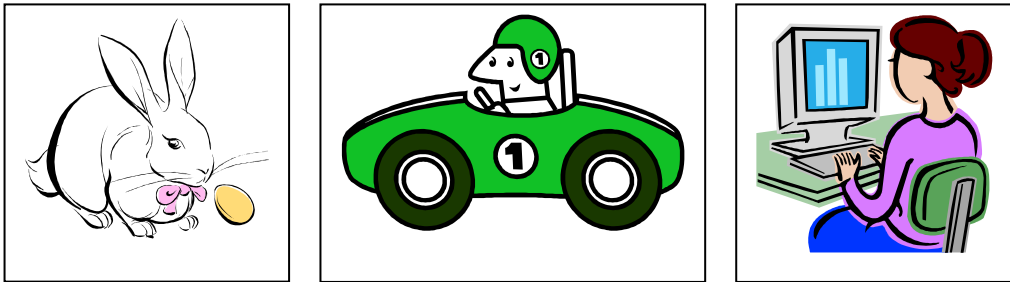


Supaya bentuk persegi panjang lebih jelas, segitiga yang berwarna merah menjadi berwarna hijau.



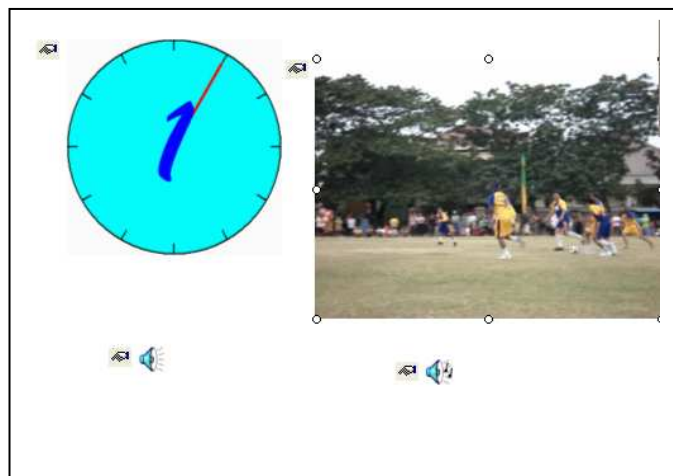
Jadi luas jajargenjang sama dengan luas persegi panjang dengan panjang = alas dan lebar = tinggi.

Selain dibuat dari kumpulan obyek drawing, gambar juga dapat diperoleh dari **ClipArt** atau file yang ada yang dapat berupa foto.



Namun perlu diperhatikan dalam menyisipkan foto hendaknya disesuaikan dengan kebutuhan media pembelajaran. Jangan sampai siswa nantinya akan lebih memperhatikan foto daripada obyek yang seharusnya dipelajari.

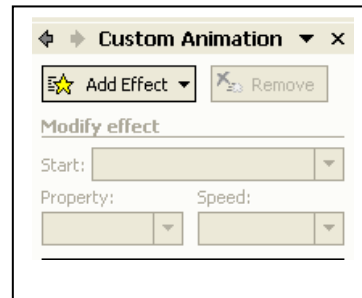
Film (*movie*) dan lagu (*sound*) dapat juga disisipkan pada media pembelajaran yang akan kita buat.



Setelah meng-insert-kan sound atau movie akan muncul tawaran bagaimana pemunculan sound atau movie tersebut, apakah langsung atau setelah klik icon yang mewakilinya.

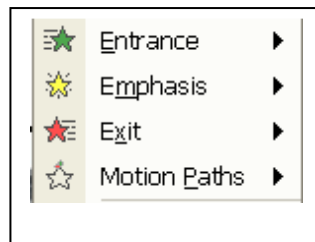
II.3.2 Membuat Animasi dengan PowerPoint

Bagian ini adalah bagian yang paling esensial pada pembuatan media pembelajaran. Pada bagian ini kita dituntut untuk dapat membuat perubahan atau gerakan pada obyek yang telah dibuat sedemikian hingga sesuai dengan tujuan pembelajaran dan materi yang akan dipelajari. Untuk membuat animasi, kita klik **Slide Show – Custom Animation**. Akan muncul kotak **Custom Animation**



Untuk memberi animasi suatu obyek, aktifkan dulu obyek tersebut dengan klik, kemudian pilih **Add Effect** untuk memberi animasi pada obyek tersebut.

Efek pada PowerPoint memuat empat macam *effects*, yaitu:



Efek **Entrance** digunakan untuk memunculkan obyek pada waktu presentasi (*show*).

Efek **Emphasis** digunakan untuk memberikan perubahan sebagai penekanan.

Efek **Exit** digunakan untuk menghilangkan kemunculan obyek dari presentasi.

Efek **Motion Paths** digunakan untuk menggerakkan obyek pada waktu presentasi.

Setelah efek dipilih kita dapat mengubah (*Modify*) animasi sesuai dengan yang kita inginkan.

Beberapa hal yang harus diperhatikan untuk modifikasi animasi adalah:

On Click, efek dilakukan jika ada klik

With Previous, efek dilakukan bersama-sama dengan efek sebelumnya

After Previous, efek dilakukan setelah efek sebelumnya dilakukan (tanpa klik)

Pada efek tertentu kita dapat mengatur **Property** atau **Speed**-nya.

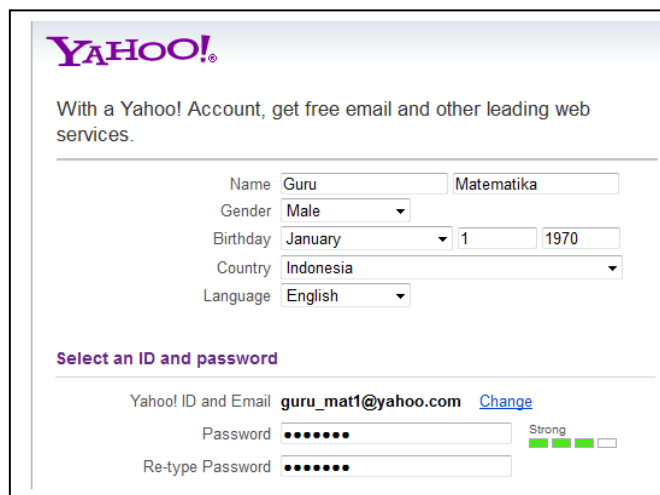
Sebagai latihan, buatlah media pembelajaran untuk menjelaskan penemuan rumus luas layang-layang menggunakan Excel. Anda dapat menambahkan movie tentang bermain layang-layang untuk apersepsi atau menyisipkan lagu tentang layang-layang supaya media pembelajaran Anda lebih menarik.

II.4 Menggunakan Internet yang Berkaitan dengan Pembelajaran Matematika

Dalam perkembangan TIK yang makin pesat serta kebutuhan akan informasi yang makin global, mau tidak mau penggunaan internet (*interconnection-networking*) menjadi suatu keharusan. Internet dapat diibaratkan sebagai sebuah pisau, tergantung pada yang menggunakan apakah akan bermanfaat atau mencelakakan. Dalam pembelajaran matematika peran internet sangat tergantung pada guru yang menggunakannya. Guru hendaknya dapat memilih dan memilah mana yang sesuai dengan pembelajaran matematika.

II.4.1 Menggunakan email

Dalam penggunaan internet, email (*elektronikmail*) adalah salah satu cara yang dapat digunakan untuk berhubungan dengan orang lain melalui internet. Untuk dapat menggunakan email seseorang harus mendaftar (*sign-up*) pada suatu penyedia jasa layanan email, misalnya Yahoo! atau Google yang gratis, dari perusahaan untuk karyawannya, dari universitas untuk mahasiswanya, ataupun dari provider yang berbayar. Sebagai contoh untuk mendaftar email pada Yahoo! harus mengisi data dulu:

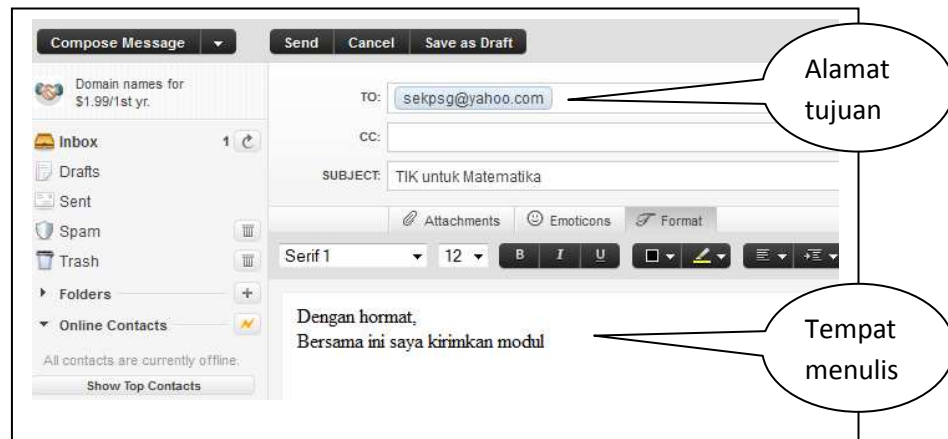


The image shows a screenshot of the Yahoo! account registration page. At the top, the Yahoo! logo is displayed in purple. Below it, a text line reads: "With a Yahoo! Account, get free email and other leading web services." The registration form contains several fields: "Name" with two input boxes containing "Guru" and "Matematika"; "Gender" with a dropdown menu set to "Male"; "Birthday" with a dropdown for "January", a text box for "1", and a text box for "1970"; "Country" with a dropdown menu set to "Indonesia"; and "Language" with a dropdown menu set to "English". Below these fields, there is a section titled "Select an ID and password" which includes a "Yahoo! ID and Email" field containing "guru_mat1@yahoo.com" with a "Change" link, a "Password" field with a strength indicator showing "Strong" (three green bars), and a "Re-type Password" field.

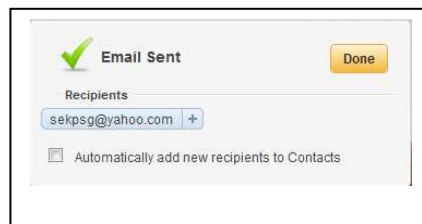
Setelah mempunyai alamat email (pada contoh di atas alamat email adalah: guru_mat1@yahoo.com) maka kita dapat mengirim atau menerima email dari orang lain yang juga mempunyai alamat email.

Dalam menggunakan email, kita harus masuk dulu ke layanan Yahoo! dengan cara sign-in dan mengisi alamat serta password. Jika benar maka kita dapat menggunakan fasilitas email seperti menulis, mengirim, memeriksa, membaca, bahkan mengirimkan file.

Untuk mengirim email, pilih **Compose Message – Email**, maka akan ditampilkan kotak untuk menulis email sebagai berikut:



Setelah selesai menulis, klik **Send**, maka email akan diproses dan jika sudah terkirim akan ada pemberitahuan:



Setelah selesai menggunakan fasilitas email sebaiknya Anda lakukan **Logout**.

II.4.2 Berkomunikasi Melalui Internet

Jika kita menggunakan email memerlukan banyak waktu untuk mengirim kemudian menunggu respon dari penerima. Ada cara lain berkomunikasi lewat internet yang bisa dikatakan real-time yaitu chatting. Jika pengiriman email diibaratkan pengiriman surat maka chatting dapat diibaratkan telepon, walaupun ada yang tidak dilengkapi suara, namun ada juga yang dilengkapi gambar dan suara.

Ada bermacam-macam aplikasi atau fasilitas chatting melalui internet. Ada yang gratis dan populer seperti Yahoo Messenger, Facebook atau Twitter. Masyarakat Indonesia menjadi pengguna Facebook terbesar kedua di dunia dan pengguna Twitter terbesar ke tiga di dunia. (www.kompas.com/read/2012)

[/02/22/17525296/.Chatting.Dominasi.Penggunaan.Internet.Mobile.di.Indonesia\)](#)

Ada pula fasilitas chatting yang dibuat khusus untuk komunitas tertentu. Namun yang perlu diingat adalah tujuan melakukan komunikasi lewat chatting tersebut. Jika tujuan kita ingin mengembangkan profesionalitas kita selaku guru matematika kita dapat mengikuti chatting yang dibentuk oleh forum-forum yang sesuai, misalnya:

<http://forumguru.getgoo.us/t15-forum-guru-matematika>

<http://mgmpmatematika.aforumfree.com/>

<http://sumberkita.com/tag/forum-guru-matematika/>

Anda juga dapat membuat sendiri forum guru matematika peserta PLPG Matematika Unesa 2012 jika Anda mau dan berminat.

II.4.3 Aplikasi Internet yang Berkaitan dengan Pembelajaran Matematika

Internet mampu menghubungkan satu komputer dengan komputer yang lain asalkan ada jaringan (*network*) dan aturan (*protocol*) yang sesuai. Dengan semakin berkembangnya teknologi maka jaringan bisa nirkabel dan aturan bisa digeneralisasi sehingga semakin memudahkan untuk berhubungan dengan (hampir) semua komputer di dunia. Seperti halnya dengan manusia di dunia ini kita dapat berhubungan dengan manusia lain melalui tatap muka, komunikasi, kemudian saling tukar atau memberi. Tetapi melalui internet, sering dikatakan dunia maya, kita dapat terhubung dengan komputer manapun di dunia tanpa perlu kita harus duduk di depan komputer tersebut agar dapat mengakses data yang ada di dalamnya. Namun tentu saja data yang bisa kita akses hanyalah data yang diijinkan oleh pemiliknya (yang di-upload). Oleh karena itu kita harus bisa mencari kemudian memilih dan memilah mana informasi yang benar dan sesuai dengan kebutuhan kita selaku guru matematika yang ingin mengembangkan keprofesionalitasnya.

Salah satu cara mencari informasi di internet adalah menggunakan mesin pencari (search-engine) seperti Google atau Yahoo!

Untuk menggunakan Google, kita cukup mengetik: www.google.com , kemudian mengetikkan apa yang akan kita cari, misal:



Akan muncul beberapa alamat dan sedikit deskripsi atau isi dari situs tersebut. Kita dapat langsung meng-klik pada alamat yang disediakan untuk mengunjungi situs tersebut.

Ada beberapa alamat situs yang memuat materi atau media pembelajaran matematika di antaranya:

<http://p4tkmatematika.org>

<http://mediapemb.blogspot.com>

atau dari situs-situs yang ada di luar Indonesia, seperti

<http://www.nctm.org>

<http://www.learner.org/courses/learningmath>

Dalam mencari informasi di internet kita perlu memperhatikan beberapa hal:

- ✓ Lihat dulu isi dari situs tersebut sebelum kita gunakan.
- ✓ Perhatikan apakah alamat situs resmi atau sekedar blog.
- ✓ Jangan langsung mengcopy kemudian mengakuinya sebagai karya kita atau menggunakannya untuk kepentingan komersial atau profesional. Misalnya kita mendownload suatu materi di internet lalu melakukan perubahan (apalagi hanya nama pembuat saja) kemudian mengakuinya sebagai karya kita untuk porto folio misalnya.
- ✓ Untuk lebih detilnya silahkan mencermati Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik No 11 tahun 2008 (www.depkominfo.go.id atau <http://www.lipi.go.id/intra/informasi/1250035982.pdf>)

Cobalah mencari situs yang menjelaskan tentang pembuktian Teorema Pythagoras baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Kemudian kajilah kelebihan dan kekurangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- . 1999. *Quantum Bussines*. Bandung: Kaifa.
- _____. 2007. Permendiknas No 20 tentang Standar Penilaian.
- _____, (1998), *Learning to Teach*, The Mc.Graw-Hill Companies.
- Anderson, Lorin W. (2003). *Classroom assessment, enhancing the quality of teacher decision making*. Marwah: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Anderson, O.W. dan Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing*. New York:
- Ardiana, Leo Idra, 2001. *Pembelajaran Kontekstual*. Makalah.
- Arends, Richard I. 2002. *Classroom Management*. New York: McGrawhill Book Co.
- Arends, Richard I, (1997), *Classroom Instruction and Management*, The Mc.Graw-Hill Companies.
- Arsyad, A. (2005). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Arsyad, Azhar. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Azman, N. (1984). *Himpunan Soal-soal dan Pembahasan, Matematika Lengkap untuk SMA*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- B. Johnson, Elaine, (2006), *Contextual Teaching & Learning*, terj. Ibnu Setiawan, Bandung:MLC.
- Bailey, D. Kenneth. 1982. *Methods of Social Research* (second edition). New York. The Free Press.
- Bandura, A., & cervone, D. (1986). *Social Foundation of thought and Action*. Englewood Cliffs, NJ: prientice Hall
- Brown, D.H. 2004. *Language Assessment: Principles and Classroom Practices*. White Plains, NY: Pearson Education, Inc.
- Brown, H. Douglas. 1987. *Principles of Language Learning and Teaching*. New Jersey: Prentice-Hall.

- Bruner, J.S. (1962). *The Process of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Chapin, S. H. et al. (1999). *Middle Grades Math Tools for Success Course 1*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Chapin, S. H. et al. (1999). *Middle Grades Math Tools for Success Course 2*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Chapin, S. H. et al. (1999). *Middle Grades Math Tools for Success Course 3*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Cohen, Louis and Lawrence Manion. 1990. *Research Methods in Education* (third edition). London: Routledge.
- Dahar, Ratna Wilis. 1989. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Daiman, E. (1994). *Penuntun Belajar Matematika 1*. Bandung: Ganeca Exact.
- Davies, Ivor K. 1986. *Pengelolaan Belajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- De Porter, Bobbi dkk. 1999. *Quantum Learning*. Bandung: Kaifa.
- Degeng, I Nyoman Sudana. 1998. *Teori Pembelajaran 2: Terapan*. Program Magister Manajemen Pendidikan Universitas Terbuka.
- Depdikbud. 1993. *Kurikulum Bahasa Indonesia di MA/MA*. Jakarta: Depdikbud.
- Djemari Mardapi. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia
- Donovan, M.Suzanne, (2005), *How Student Learn Science in The Classroom*, Washington DC: National Research Council.
- Dryden, Gordon dan Vos, Jeanette. *Revolusi Cara Belajar* (bagian I dan II). Bandung: Kaifa.
- Fairclough, Norman. 1995. *Kesadaran Bahasa Kritis* (terj. Hartoyo). Semarang: IKIP Semarang Press.
- Fakih, Mansur, dkk. 2001. *Pendidikan Populer, Membangun Kesadaran Kritis*. Yogyakarta: Insist dan Read Book.
- Foster, B., & Harlin. (2004). *1001 Plus Soal dan Pembahasan Matematika*. Jakarta: Erlangga.

- Fraenkel, Jack R and Norman E Wallen. 2011. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill High Education.
- Gardner, Howard. 2003. *Kecerdasan Majemuk*. Batam: Interaksara.
- Gie, T. L. (1999). *Filsafat Matematika*. Jakarta: Pusat Belajar Ilmu Berguna.
- Gie, T. L. (2004). *Pengantar Filsafat Ilmu*. Yogyakarta: Liberty.
- Hall, H. S., & Stevens, F. H. (1951). *A School Geometry, Part I - VI*. London: Macmillan and Co. Ltd.
- Heinich, R., et al. 1996. *Instructional Media and Technology for Learning*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Hopkins, David. (1993). *A Teacher's Guide to Classroom Research*. Buckingham: Open University.
- Indartii, & Listiani. (2011). *Eksplorasi Program Pengolah Angka Sebagai Media Pembelajaran Matematika SMP*. Yogyakarta: P4TK Matematika.
- Iswadji, D. dkk. (1995). *Geometri Ruang, Modul UT 1-9*. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Johnson D.W. dan Johnson R.T. (2002). *Meaningful assessment*. Boston: Allyn and Bacon.
- Johnson, Elaine B. 2002. *Contextual Teaching and Learning*. California: Corwin Press, Inc.
- Junaedi, D. dkk. (1999). *Penuntun Belajar Matematika untuk SLTP Kleas I*. Bandung: Penerbit Mizan.
- Kanginan, M. (2004). *Matematika untuk SMA Kelas I Semester 2*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Kaufman, R. & Thomas, S. (1980). *Evaluation without fear*. New York: NewViewpoints.
- Kemmis, Stephen & Mc Taggart, Robin (1992). *The Action Research Planner*. Victoria: Deakin University Press.
- Kemp, J.E., G.R. Morrison, M.R. Ross. 1991. *Designing Effective Instruction*. New York: Macmillan College Publishing Company.

- Kusrini, dkk. (2003). *Matematika Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Kelas 1*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Kusrini, dkk. (2004). *Matematika Sekolah Menengah Pertama Kelas IX, Buku Siswa*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat.
- Kusrini, Masriyah, & Wintarti, A. (2005). *Mari Belajar Matematika Untuk SMP dan MTs Kelas VII*. Surabaya: Penerbit SIC.
- Lappan, Fey, Fitzgerald, Friel, & Philips. (2002). *Connected Mathematics : Say It With Symbols*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Lappan, G. et al. (2001). *Say It with Symbols*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Lechensky, W. D. et al. (1997). *Pre-Algebra An Integrated Transition to Algebra and Geometry*. Englewood Cliffs, New York: Glencoe/Mc Graw Hill.
- Lee Peng-Yee, et al. (1992). *Mathematics 1*. Singapore: Shinglee.
- Lee, W. W., & Diana, L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design*. San Francisco: Pfeiffer.
- Marfuah, & Indarti. (2010). *Penggunaan Internet dalam Pembelajaran Matematika di SMP*. Yogyakarta: P4TK Matematika.
- Martono, K. (1992). *Kalkulus Seri 8: Penggunaan Integral Tentu*. Bandung: ITB.
- Mettetal, Gwyn. "The What, Why, and How of Classroom Action Research, *JoSoTL* Volume 2 Number 1, 2001. Pp
- Nababan, M. (1988). *Pengantar Matematika untuk Ilmu Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- National Research Council (2000). *The assessment of science meets the science of assessment*. Washington, D.C.: National Academy Press. Diambil pada tanggal 27 September 2002 dari <http://www.nap.edu>
- Nur, M. dan Wikandari, P.R. 2000. *Pengajaran Berpusat kepada Siswa dan Pendekatan Konstruktivistik dalam Pengajaran*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya

Nur, Mochamad, (2001). *Penelitian Tindakan Kelas*. Kumpulan Makalah Teori Pembelajaran MIPA. Surabaya: PSMS Universitas Negeri Surabaya.

Nurhadi, 2002. *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning)*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.

Nurhadi, Buhan Yasin, Agus. 2004. *Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching And Learning (CTL)) Dan Penerapannya Dalam KBK*. Malang : UM PRESS.

Panasuk, R. M., & Horton, L. B. (2012). Integrating History of Mathematics into Curriculum: What are the chances and constraints? *International Electronic Journal of Mathematics Education (IEJME)* , 7 (1), 3 - 20.

Phillips, J.J. (1991). *Handbook of evaluation and measurement methods*. Houston: Gulf Publishing Company.

Pribadi, Benny Agus dan Dewi Padmo Putri. 2001. *Ragam Media dalam Pembelajaran*. Proyek Pengembangan Universitas Terbuka Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Pusat Kurikulum Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional, 2006. *Model Penilaian Kelas KTSP SMP/MTs*.

Roberts, F. S. (1984). *Applied Combinatorics*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall Inc.

Rooijackers, 1982. *Mengajar dengan Sukses*. Jakarta: Gramedia.

Sadiman, Arief S., dkk. 2008. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.

Saekhan, Muchith, 2008, *Pembelajaran Kontekstual*, Semarang: Rasail

Silaban, P. (1986). *Calculus and Geometry Analytic (G. B. Thomas, Trans)*. Jakarta: Erlangga.

Silaban, P., & Susila, I. N. (1991). *Elementary Linear Algebra (H. Anton, Trans)*. Jakarta: Erlangga.

Silberman, Melvin L. 2004. *Active Learning*. Bandung: Nusa Media.

Sindhunata (ed.). 2000. *Membuka Masa Depan Anak-Anak Kita, Mencari Kurikulum Pendidikan Abad XXI*. Jogyakarta: Kanisius.

Sobel, M. A., & Maletsitasky, E. M. (2002). *Mengajar Matematika: Sebuah Buku Sumber dan Alat Peraga, Aktivitas, dan Strategy*. Jakarta: Erlangga.

Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.

Soekamto, Toeti. 1993. *Perancangan dan Pengembangan Sistem Instruksional*. Jakarta: Intermedia.

Spiegel, R. M. (1981). *Statistics, Schaum's Outline Series*. Singapore: McGraw Hill.

Stufflebeam, D.L. dan Shinkfield, A.J. (1985). *Systematic evaluation*. Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing.

Sucipto, E. (1987). *Engineering Mathematics (K. A. Stroud, Trans)*. Jakarta: Erlangga.

Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. 2002. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Suherman, M. (1986). *Geometri Analitik Datar. Modul UT 1 - 6*. Jakarta: Penerbit: Karunika .

Suriasumantri, J. S. (2003). *Ilmu dalam Prespektif*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Susila, I. N. (1991). *Calculus and Analytic Geometry (E. J. Purcell, Trans.)*. Jakarta: Erlangga.

Suyatno dan Subandiyah, Heny. 2002. *Metode Pembelajaran*. Jakarta: Modul Pelatihan Guru Terintegrasi Berbasis Kompetensi.

Tierney, R.J., M.A. Carter, dan L.E. Desai. 1991. *Portfolio Assessment in the Reading-Writing Classroom*. Norwood, MA: Christopher-Gordon.

Tim Pelatih Proyek PGSM, (1999). *Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research)*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Dikti. Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah (*Secondary School Teacher Development Project*) IBRD Loan No. 3979-Ind.

Tuckman, Bruce W. 1975. *Measuring Educational Outcomes: Fundamentals of Testing*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.

Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen
Walpole, R. E. (1983). *Elementary Statisticak Concepts*. New York: Macmillan Publishing Co. Inc.

Walpole, R. E., & Myers, R. H. (1983). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. New York: Macmillan Publishing Co.

Wardani, I.G.A.K, Wilhardit, K. & Nasution, N. 2004. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.

Wirodikromo, S. (2002). *Matematika untuk SMA, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

LEMBAR ASESMEN

LEMBAR ASESMEN 1 : MODEL DAN PERANGKAT PEMBELAJARAN

LEMBAR ASESMEN 1.1 : MODEL PEMBELAJARAN

1. Jelaskan hubungan antara teori belajar, model pembelajaran PAIKEM dan CTL!
2. Jelaskan perbedaan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan tipe Jigsaw!
3. Jelaskan perbedaan penerapan model pembelajaran berdasarkan masalah dan model pembelajaran melalui penemuan!
4. Jelaskan karakteristik tipe materi ajar yang sesuai dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw?
5. Pilihlah contoh materi (sesuai dengan latar belakang keilmuan Anda), kemudian deskripsikan tahapan implementasi pembelajaran model Jigsaw!
6. Siswa ingin memecahkan masalah "Bagaimanakah hubungan jumlah baterai terhadap nyala lampu?" Untuk memecahkan masalah tersebut model pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok atau model pembelajaran problem based instruction yang tepat untuk dipilih, berikan argumentasi Anda!
7. Jelaskan alasan bahwa hanya siswa yang nomornya disebut yang boleh menjawab dalam pembelajaran kooperatif tipe numbered-head together, padahal sebelum menjawab semua anggota kelompok telah berdiskusi dulu!
8. Buatlah contoh langkah pembelajaran yang menerapkan model kooperatif tipe think-pair-share!
9. Buatlah contoh permasalahan autentik yang tepat untuk dipecahkan melalui model pembelajaran problem based instruction?
10. Jelaskan kelebihan dan kelemahan penggunaan model pembelajaran langsung.
11. Berikan contoh materi pembelajaran yang bisa diberikan melalui model pembelajaran langsung.
12. Jelaskan kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dalam meningkatkan proses pembelajaran!
13. Aspek apa saja yang diatur oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan terkait dengan persiapan proses pembelajaran?
14. Jelaskan yang dimaksud eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi dalam proses pelaksanaan pembelajaran!
15. Bagaimana hubungan antara eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi dengan pembelajaran CTL!
16. Bagaimana hubungan antara eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi dengan pembelajaran PAIKEM!

LEMBAR ASESMEN 1.2 : MEDIA PEMBELAJARAN

Pilihlah jawaban yang paling tepat.

1. Berdasarkan bentuk dan cara penyajiannya, secara umum, ada 4 klasifikasi, yakni (a) media visual, (b) media audio (c) media audio visual, (d) multi media. Berikut ini adalah contoh media visual:
 - A. Papan flanel, bulletin board, dan poster
 - B. Grafik, diagram, sound effect
 - C. Modul, OHP, mikrofon
 - D. TV, OHP, papan flanel
 - E. Bahan pengajaran terprogram dan OHP
2. Media yang tidak hanya menuntut siswa untuk memperhatikan media itu sendiri atau objeknya saja, namun juga harus berinteraksi dengan media tersebut selama mengikuti pembelajaran, disebut media:
 - A. Media audio
 - B. Media audiovisual
 - C. Media Visual
 - D. Multimedia interaktif
 - E. Media Televisi
3. Berikut ini adalah beberapa prinsip yang dapat Anda gunakan sebagai pertimbangan untuk memilih dan menentukan media pembelajaran, kecuali:
 - A. Sesuai dengan tujuan fungsional
 - B. Perlu tenaga khusus untuk menggunakannya
 - C. Murah dan menarik
 - D. Tersedia
 - E. Sesuai dengan tujuan fungsional
4. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan media antara lain:
 - A. Karakteristik materi pembelajaran dan kebutuhan belajar peserta didik
 - B. Perlu tenaga khusus untuk menggunakannya
 - C. Media yang dipilih cukup memadai dengan hasil yang dicapai
 - D. Tidak semua guru bisa memanfaatkannya
 - E. A dan C benar
5. Berikut ini adalah asumsi yang perlu dikembangkan dalam memilih media, kecuali:
 - A. Pemilihan media merupakan bagian integral dari keseluruhan proses pengembangan pembelajaran
 - B. Pengembangan media perangkat lunak akan memiliki peranan yang lebih fungsional dibandingkan pengembangan media perangkat keras
 - C. Dalam proses pemilihan sering diperlukan kompromi dan dilakukan sesuai dengan kepentingan, kondisi serta fasilitas dan sarana yang ada

- D. Dalam proses pemilihan media pembelajaran yang efektif dan efisien, makna isi dan tujuan haruslah sesuai dengan karakteristik media tertentu
- E. Pengembangan media perangkat keras tidak harus dilakukan secara kondisional sesuai dengan tersedianya fasilitas, sarana dan dana yang ada

LEMBAR ASESMEN 1.3 : ASESMEN

Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Berdasarkan bentuk dan cara penyajiannya, secara umum, ada 4 klasifikasi, yakni (a) media visual, (b) media audio (c) media audio visual, (d) multi media. Berikut ini adalah contoh media visual:
 - A. Papan flanel, bulletin board, dan poster
 - B. Grafik, diagram, sound effect
 - C. Modul, OHP, mikrofon
 - D. TV, OHP, papan flanel
 - E. Bahan pengajaran terprogram dan OHP
2. Media yang tidak hanya menuntut siswa untuk memperhatikan media itu sendiri atau objeknya saja, namun juga harus berinteraksi dengan media tersebut selama mengikuti pembelajaran, disebut media:
 - A. Media audio
 - B. Media audiovisual
 - C. Media Visual
 - D. Multimedia interaktif
 - E. Media Televisi
3. Berikut ini adalah beberapa prinsip yang dapat Anda gunakan sebagai pertimbangan untuk memilih dan menentukan media pembelajaran, kecuali:
 - A. Sesuai dengan tujuan fungsional
 - B. Perlu tenaga khusus untuk menggunakannya
 - C. Murah dan menarik
 - D. Tersedia
 - E. Sesuai dengan tujuan fungsional
4. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan media antara lain:
 - A. Karakteristik materi pembelajaran dan kebutuhan belajar peserta didik
 - B. Perlu tenaga khusus untuk menggunakannya
 - C. Media yang dipilih cukup memadai dengan hasil yang dicapai
 - D. Tidak semua guru bisa memanfaatkannya
 - E. A dan C benar
5. Berikut ini adalah asumsi yang perlu dikembangkan dalam memilih media, kecuali:

- A. Pemilihan media merupakan bagian integral dari keseluruhan proses pengembangan pembelajaran
- B. Pengembangan media perangkat lunak akan memiliki peranan yang lebih fungsional dibandingkan pengembangan media perangkat keras
- C. Dalam proses pemilihan sering diperlukan kompromi dan dilakukan sesuai dengan kepentingan, kondisi serta fasilitas dan sarana yang ada
- D. Dalam proses pemilihan media pembelajaran yang efektif dan efisien, makna isi dan tujuan haruslah sesuai dengan karakteristik media tertentu
- E. Pengembangan media perangkat keras tidak harus dilakukan secara kondisional sesuai dengan tersedianya fasilitas, sarana dan dana yang ada

LEMBAR ASESMEN 1.4 : PENGEMBANGAN SILABUS DAN RPP

1. Komponen-komponen dalam silabus harus saling berhubungan secara fungsional dalam rangka mencapai kompetensi tertentu. Pernyataan tersebut merupakan prinsip pengembangan silabus:
 - A. ilmiah
 - B. relevan
 - C. sistematis
 - D. Aktual dan kontekstual

2. Cakupan indikator, materi pokok, kegiatan pembelajaran, dan sistem penilaian perlu memperhatikan perkembangan ilmu, teknologi dan seni mutakhir dalam kehidupan nyata. Pernyataan tersebut merupakan prinsip pengembangan silabus:
 - A. ilmiah
 - B. relevan
 - C. sistematis
 - D. aktual dan kontekstual

2. Koordinator dan supervisor pengembangan silabus dilakukan oleh ...
 - A. kepala sekolah
 - B. Ketua KKG
 - C. KKKS
 - D. Dinas Pendidikan

3. Untuk mengimplementasikan program pembelajaran yang tertuang dalam silabus, guru mengembangkan
 - A. RPP
 - B. Media pembelajaran
 - C. Bahan pembelajaran

D. Penilaian pembelajaran

4. Rumusan tujuan pembelajaran yang tepat adalah
 - A. Siswa dapat menunjukkan ibu kota Provinsi Jawa Timur.
 - B. Ditampilkan peta siswa dapat menunjukkan ibu kota Provinsi Jawa Timur.
 - C. Ditampilkan peta Pulau Jawa siswa dapat menunjukkan ibu kota Provinsi Jawa Timur.
 - D. Ditampilkan peta Pulau Jawa siswa dapat menunjukkan ibu kota Provinsi Jawa Timur dalam waktu 5 menit.

5. Keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi variasi peserta didik, pendidikan, serta dinamika perubahan yang terjadi di sekolah dan tuntutan masyarakat. Pernyataan tersebut menyatakan prinsip pengembangan silabus
 - A. Ilmiah
 - B. fleksibel
 - C. sistematis
 - D. Aktual dan kontekstual

6. Rumusan tujuan pembelajaran yang tepat adalah
 - A. Melalui diskusi siswa dapat mengidentifikasi kegiatan yang berupa tarikan atau dorongan dengan tepat.
 - B. Diberikan gambar, siswa dapat mengidentifikasi kegiatan yang berupa tarikan atau dorongan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.
 - C. Siswa dapat mengidentifikasi kegiatan yang berupa tarikan atau dorongan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.
 - D. Setelah pembelajaran selesai siswa dapat mengidentifikasi kegiatan yang berupa tarikan atau dorongan dengan tepat.

7. Kegiatan pembelajaran dalam Silabus memuat kegiatan yang berfokus pada
 - A. kegiatan siswa
 - B. kegiatan guru
 - C. kegiatan siswa dan guru
 - D. pengalaman guru

8. Berikut ini merupakan prinsip pengembangan indikator, KECUALI....
 - A. sesuai dengan SK dan KD
 - B. menggunakan kata kerja operasional yang terukur
 - C. memperhatikan tingkat perkembangan berpikir siswa
 - D. kata kerja operasionalnya lebih tinggi dari kata kerja dalam SK/KD

9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai
- A. satu SK
 - B. satu KD
 - C. satu tujuan
 - D. satu indikator

LEMBAR ASESMEN 2 : PENELITIAN TINDAKAN KELAS

1. Bedakan artikel hasil penelitian dengan artikel nonpenelitian dari dimensi isi artikel.
2. Bagian terpenting dari artikel hasil penelitian adalah pembahasan. Apa saja yang seharusnya disajikan dalam pembahasan?
3. Berdasarkan prosedur pemecahan masalah, ada dua jenis makalah ilmiah, apa sajakah? Buatlah perbedaan antara keduanya.
4. Bagaimana aturan yang harus diikuti dalam menyusun Daftar Pustaka?
5. Jelaskan sistematika sebuah laporan PTK.
6. Diberikan informasi tentang hasil penelitian/kasus pembelajaran, peserta dapat merumuskan bagian-bagian tertentu dari sebuah artikel.

LEMBAR ASESMEN 3 : MATERI MATEMATIKA

LEMBAR ASESMEN 3.1 : SEJARAH DAN FILSAFAT MATEMATIKA

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas.

1. Jelaskan mengapa guru perlu mempelajari filsafat matematika?
2. Apakah guru perlu belajar sejarah matematika? Jelaskan.
3. Jelaskan cabang-cabang filsafat matematika itu dan berikan contoh.
4. Apakah hakikat matematika menurut pandangan logisisme, formalisme, dan intusionisme?
5. Apakah barisan aritmetika dan barisan geometri itu? Siapakah ahli pertama yang merumuskan kedua konsep itu?

LEMBAR ASESMEN 3.2: LOGIKA DAN HIMPUNAN

Kerjakan soal-soal berikut.

1. Jika $A \subset B$ dan $B \subset C$, maka tentukan:
 - A. $A \cap B$
 - B. $A \cap C$
 - C. $B \cap C$
 - D. $A \cup B$
 - E. $A \cup C$
 - F. $B \cup C$
2. Jika $A \cup B = B$ dan $A \cap B = \emptyset$, apa yang dapat Anda simpulkan tentang A?
3. Jika $S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$, $A = \{1, 4, 9\}$, $B = \{1, 2, 4, 8\}$ dan $C = \{2, 3, 5, 7\}$ Tentukan sebuah himpunan X sedemikian hingga memenuhi salah satu persyaratan berikut.
 - A. $X \supset A$ dan $X \parallel C$
 - B. $X \subset C^c$ dan $X \subset A$
 - C. $X \supset (A \cap B)$ dan $X \cap C = \emptyset$

D. $X \mid \mid A^c$ dan $X \mid \mid C$

4. Tentukan persyaratan himpunan A dan B agar berlaku hubungan:

A. $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$

B. $n(A \cup B) = n(B)$

C. $n(A \cap B) = n(A \cup B)$

5. Jika $n(S) = 20$, $n(A^c \cup B^c) = 18$, $n[(A \cap B^c) \cup (B \cap A^c)] = 16$, maka tentukan:

A. $n(A \cap B)$

B. $n(A \cup B)$

6. Di antara 100 orang siswa suatu SMP didapatkan data sebagai berikut:

32 siswa suka memelihara ayam,

30 siswa suka memelihara burung,

20 siswa suka memelihara kucing,

8 siswa suka memelihara ayam dan burung,

7 siswa suka memelihara ayam dan kucing,

9 siswa suka memelihara burung dan kucing,

5 siswa suka memelihara ketiganya.

Berdasarkan keterangan tersebut, maka:

A. Gambarkan diagram Venn yang menunjukkan keadaan di atas.

B. Tentukan banyak siswa yang:

1) suka memelihara ayam atau burung.

2) suka memelihara ayam saja.

3) suka memelihara salah satu saja dari ketiganya.

4) suka memelihara burung, tetapi tidak suka memelihara ayam.

5) suka memelihara ayam, tetapi tidak suka memelihara kucing.

6) tidak suka memelihara ketiganya.

7. Dari suatu penelitian tentang kesan siswa terhadap tiga matapelajaran, yaitu: Matematika, Bahasa Inggris dan PPKN didapat data sebagai berikut.

14 orang gemar Bahasa Inggris, 15 gemar Matematika, 10 orang gemar PPKN. Selain itu, terdapat 7 orang gemar Matematika dan Bahasa Inggris, 6 orang gemar Bahasa Inggris dan PPKN, , serta 2 orang gemar ketiganya.

Dari 46 orang yang diteliti, hanya 21 orang yang tidak gemar satupun di antara ketiga matapelajaran tersebut.

Tentukan, berapa orang siswa yang:

A. gemar Matematika dan PPKN?

- B. gemar tepat dua matapelajaran?
 C. gemar tepat satu matapelajaran?
 D. sedikitnya gemar dua matapelajaran?
 E. paling banyak gemar satu matapelajaran?
8. Selidiki kebenaran pernyataan berikut, jika benar buktikan, dan jika salah berikan contoh penyangkal (*counter example*)nya!
- A. $A \times B = B \times A$
 B. $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$
 C. $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$
 D. $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$
 E. $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$
 F. $(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$
 G. $(A - B) \times C = (A \times C) - (B \times C)$
 H. $A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$
 I. $A - (B \cap C) = (A - B) \cup (A - C)$
 J. $A - (B \cup C) = (A - B) \cap (A - C)$
9. Jika $A \subset B$, maka tunjukkan bahwa:
- A. $A \cup B = B$
 B. $A \cap B = A$
10. Manakah di antara pernyataan berikut yang benar?
- A. $\emptyset \subset \emptyset$
 B. $\emptyset \mid \emptyset$
 C. $\emptyset \supset \emptyset$
 D. $\emptyset \subset A$, A sebarang himpunan
 E. \emptyset adalah tunggal
11. Diketahui $\mathfrak{R} = \{ \emptyset, \{ \emptyset \}, \{ 1, 2 \} \}$
 Selidiki manakah pernyataan yang salah dan manakah pernyataan yang benar!
- A. $\emptyset \subset \mathfrak{R}$
 B. $\emptyset \in \mathfrak{R}$
 C. $\{ \emptyset \} \subset \mathfrak{R}$
 D. $\{ \emptyset \} \in \mathfrak{R}$
 E. $\{ \emptyset, \{ \emptyset \} \} \subset \mathfrak{R}$
 F. $\{ 1 \} \subset \mathfrak{R}$
 G. $\{ 1, 2 \} \subset \mathfrak{R}$
 H. $\{ 1, 2 \} \in \mathfrak{R}$
12. Sebutkan himpunan kuasa dari:
- A. Himpunan warna lampu lalu lintas
 B. $\{ x \mid x \text{ adalah faktor dari } 6 \}$

C. $\{x \mid x^2 - 5x + 6 = 0\}$

D. $\{x \mid x \text{ bilangan kuadrat bilangan asli yang kurang dari 15}\}$

LEMBAR ASESMEN 3.3: PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN

Pilihlah jawaban A, B, C, D, atau E yang Anda anggap benar.

1. $(\sqrt{2} + \sqrt{3} + 2 + \sqrt{5})(-\sqrt{2} + \sqrt{3} + 2 - \sqrt{5})(\sqrt{10} + 2\sqrt{3}) = \dots$

- A. -4 B. -2 C. 2 D. 4 E. 5

2. $\left(\frac{1}{4}\right)^{-3} + 2^2 - \sqrt[3]{-8} = \dots$

- A. 64 B. 70 C. 80 D. 84 E. 112

3. Jika $x = 25$ dan $y = 64$, maka nilai $\frac{x^{\frac{3}{2}} \cdot \sqrt[3]{y^2}}{y^{\frac{1}{3}} - x^{\frac{1}{2}}} = \dots$

- A. $-\frac{16}{125}$ B. $\frac{16}{125}$ C. 100 D. 2000 E. 125

4. Jika selisih akar-akar persamaan $x^2 - nx + 24 = 0$ adalah 5, maka jumlah akar-akar persamaan tersebut adalah ...

- A. 11 atau -11
 B. 9 atau -9
 C. 8 atau -8
 D. 7 atau -7
 E. 6 atau -6

5. Persamaan kuadrat yang akar-akarnya dua lebih besar dari akar-akar persamaan $3x^2 - 12x + 2 = 0$ adalah ...

- A. $3x^2 - 24x + 38 = 0$
 B. $3x^2 + 24x + 38 = 0$
 C. $3x^2 - 24x - 38 = 0$
 D. $3x^2 - 24x + 24 = 0$
 E. $3x^2 - 24x + 24 = 0$

6. Pertidaksamaan $\frac{2x+7}{x-1} \leq 1$ dipenuhi oleh ...

- A. $x \geq 4$ atau $x < 1$
 B. $-4 < x \leq 1$
 C. $0 \leq x \leq 1$
 D. $-8 \leq x < 1$
 E. $-8 \leq x \leq 1$

7. Nilai terbesar x agar $x - \frac{3x}{4} \geq \frac{3x}{8} + \frac{1}{2}$ adalah ...
 A. 1 B. -1 C. -2 D. -3 E. -4
8. Nilai-nilai x yang memenuhi $\frac{2}{x-3} > \frac{5}{x+6}$ adalah ...
 A. $x < -6$ atau $3 < x < 9$
 B. $-6 < x < 3$ atau $x > 9$
 C. $x < -6$ atau $x > 9$
 D. $-6 < x < 9$ dan $x \neq 3$
 E. $3 < x < 9$
9. Jika pertidaksamaan $2x - 3a > \frac{3x-1}{2} + ax$ mempunyai penyelesaian $x > 5$, maka nilai a adalah ...
 A. $-\frac{3}{4}$
 B. $-\frac{3}{8}$
 C. $\frac{3}{8}$
 D. $\frac{1}{4}$
 E. $\frac{3}{8}$
10. Penyelesaian pertidaksamaan $\frac{x^2-2x-3}{x-1} \geq 0$ adalah ...
 A. $x \geq 3$
 B. $x \geq 1$
 C. $-1 \leq x \leq 1$ atau $x > 3$
 D. $-1 \leq x < 1$ atau $x \geq 3$
 E. $-1 \leq x \leq 1$ atau $x \geq 3$

LEMBAR ASESMEN 3.4: GEOMETRI

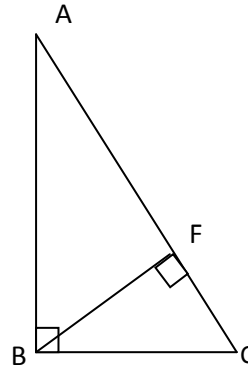
Pilihlah jawaban A, B, C, D, atau E yang Anda anggap benar

1. Volume prisma segienam teratur dengan panjang rusuk alas $2a$, dan panjang rusuk tegak dua kali panjang rusuk alas adalah:
 A. $18 a^3 \sqrt{3}$
 B. $24 a^3 \sqrt{3}$
 C. $36 a^3 \sqrt{3}$
 D. $48 a^3 \sqrt{3}$
2. Ruas Garis yang melalui titik sudut segitiga dan membagi dua sama panjang sisi di depan titik sudut tersebut adalah:
 A. Garis bagi segitiga

- B. Garis berat segitiga
- C. Garis sumbu segitiga
- D. Garis tinggi segitiga

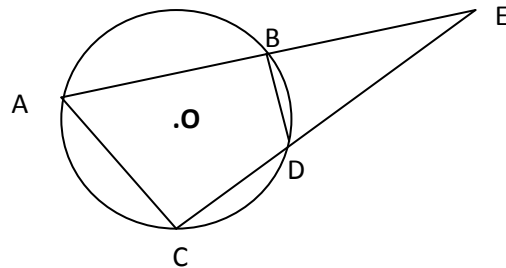
3. Pada gambar disamping diketahui $\triangle ABC$ dengan $AC = 24$ cm dan $AF : FC = 5 : 3$ maka panjang \overline{BC} adalah:

- A. 6 cm
- B. $6\sqrt{6}$ cm
- C. $\sqrt{15}$ cm
- D. $\sqrt{24}$ cm



4. Pada gambar lingkaran disamping ini diketahui ukuran $\angle BAC = 63^\circ$ dan ukuran $\angle ACD = 85^\circ$ maka selisih ukuran sudut $\angle DBE$ dan ukuran $\angle BDE$ adalah:

- A. 22°
- B. 32°
- C. 68°
- D. 78°



5. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a cm, maka besar sudut yang dibentuk antara \overline{BD} dan \overline{AG} adalah:

- A. 30°
- B. 45°
- C. 60°
- D. 90°

6. Pada kubus ABCD.EFGH limas G.ABD merupakan bidang empat

- A. Sebarang
- B. Teratur
- C. Tegak
- D. siku-siku

7. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk a cm, maka jarak antara bidang BDE dan bidang CFH adalah:

- A. $\frac{1}{2}\sqrt{a}$ cm
 B. $\frac{1}{2}a\sqrt{2}$ cm
 C. $\frac{1}{3}a\sqrt{2}$ cm
 D. $\frac{1}{3}a\sqrt{3}$ cm
8. Jika sebuah kubus jumlah panjang semua diagonal sisinya $60\sqrt{2}$ Cm, maka luas semua sisinya adalah:
 A. $90\sqrt{3}$ cm²
 B. $120\sqrt{2}$ cm²
 C. 150 cm²
 D. 180 cm²
9. Sebuah kubus yang volumenya 100 cm³, luas seluruh bidang sisinya adalah
 A. $90\sqrt[3]{3}$ cm²
 B. $60\sqrt{10}$ cm²
 C. $120\sqrt[3]{2}$ m²
 D. $100\sqrt{3}$ cm²
10. Jika dalam kubus ABCD.EFGH luas salah satu bidang diagonalnya $20\sqrt{2}$ cm², maka luas daerah segitiga BDG sama dengan
 A. 20 cm²
 B. 15 cm²
 C. $10\sqrt{2}$ m²
 D. $0\sqrt{3}$ cm²

LEMBAR ASESMEN 3.5: TRIGONOMETRI
PILIH LAH JAWABAN A, B, C, D ATAU E YANG ANDA ANGGAP BENAR

1. Jika $\sin \alpha = \frac{3}{5}$, untuk $0 \leq \alpha \leq 2\pi$, maka $\tan \alpha = \dots$
 A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{3}{4}$ atau $-\frac{3}{4}$
 D. $\frac{4}{5}$ atau $-\frac{4}{5}$ E. $\frac{3}{4}$ atau $\frac{4}{5}$
2. Jika $\cos \beta = \frac{1}{2}\sqrt{3}$, untuk $-\frac{\pi}{2} < \beta < \frac{\pi}{2}$, maka $\sin \beta = \dots$
 A. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ B. $\pm \frac{1}{2}$ C. $\sqrt{2}$
 D. $\pm \frac{1}{2}\sqrt{3}$ E. $\pm \frac{1}{2}\sqrt{2}$

3. $\sin 0^\circ + \cos 30^\circ + \cot 45^\circ + \sec 30^\circ = \dots$
 A. $1\frac{1}{6}\sqrt{3}$ B. $1 + 1\frac{1}{6}\sqrt{3}$ C. $1 + \frac{1}{6}\sqrt{3}$
 D. $\frac{1}{6}\sqrt{3}$ E. $1 - \frac{1}{6}\sqrt{3}$
4. Diketahui $\triangle ABC$ dengan panjang $AC = 15$ cm, $\angle A = 30^\circ$, dan $\angle B = 45^\circ$. Panjang $BC = \dots$
 A. $\frac{15}{2}\sqrt{2}$ B. $\frac{15}{2}$ C. $\frac{15}{2}\sqrt{3}$
 D. $15\sqrt{2}$ E. $15\sqrt{3}$
5. Jika $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$, dengan $0^\circ < \alpha < 90^\circ$, maka $\tan \alpha \cdot \sin \alpha = \dots$
 A. $\frac{1}{12}\sqrt{2}$ B. $\frac{1}{6}\sqrt{2}$ C. $\frac{1}{3}\sqrt{2}$
 D. $\sqrt{2}$ E. $3\sqrt{2}$
6. Nyatakan dalam bentuk sudut lancip. Nilai $\sin 214^\circ = \dots$
 A. $\cos 34^\circ$ B. $-\cos 34^\circ$ C. $\sin 34^\circ$
 D. $-\sin 34^\circ$ E. $\cos 46^\circ$
7. Diketahui $\triangle ABC$ dengan $BC = 10$ cm, $AC = 5$ cm, dan $\angle C = 60^\circ$. Panjang $AB = \dots$
 A. $10\sqrt{3}$ cm B. $10\sqrt{2}$ cm C. 10 cm
 D. $5\sqrt{2}$ cm E. $5\sqrt{3}$ cm
8. Diketahui $\triangle ABC$ dengan $AB = 6$ cm, $AC = 4$ cm, dan $\angle A = 120^\circ$. Luas $\triangle ABC = \dots$
 A. $6\sqrt{3}$ cm² B. $-6\sqrt{3}$ cm² C. $\pm 6\sqrt{3}$ cm²
 D. $12\sqrt{3}$ cm² E. $3\sqrt{6}$ cm²
9. Tanpa menggunakan kalkulator, nilai $\sin 75^\circ = \dots$
 A. $\frac{1}{6}\sqrt{2}$ B. $\frac{1}{4}\sqrt{2}$ C. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
 D. $\sqrt{2}$ E. $2\sqrt{2}$
10. Jika $\sin \alpha = \frac{1}{2}$, $90^\circ < \alpha < 180^\circ$, maka $\cos 2\alpha = \dots$
 A. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ B. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ C. $-\frac{1}{2}$
 D. $\frac{1}{2}$ E. $\pm \frac{1}{2}$

LEMBAR ASESMEN 3.6: KALKULUS

Selesaikan integral berikut:

1. $\int \left(\frac{1}{2}x^2 - 3 \right)^6 x dx$
2. $\int \sqrt[5]{x+9} dx$
3. $\int 3z^2 \sqrt[6]{z^3-1} dz$
4. $\int \frac{x \cdot dx}{x^2 - 4x + 8}$
5. $\int x^3 \sin x dx$

Tentukan luas daerah yang dibatasi oleh kurva berikut ini dengan membuat sketsa grafik kurva yang diketahui persamaannya terlebih dahulu dan mengarsir daerah yang dimaksud.

6. $y = x + 4$ dan $y = x^2 - 2$
7. $y = x^2 - 4x + 3$ dan $x - y - 1 = 0$

Tentukan volume daerah benda putar yang terjadi jika daerah yang dibatasi oleh kurva-kurva berikut ini dengan terlebih dahulu membuat sketsa daerah yang dimaksud.

8. $y = 4 - 2x$; sumbu Y; sumbu X, diputar terhadap:
 - a). Sumbu X
 - b). Sumbu Y
9. $y = \frac{1}{x}$; $x = 1$; $x = 4$ dan $y = 0$, diputar terhadap sumbu X
10. $y = \sqrt{4 - x^2}$; $y = 0$; $x = -1$ dan $x = 2$, diputar terhadap sumbu X

LEMBAR ASESMEN 3.7: PELUANG DAN STATISTIKA

Kerjakanlah soal-soal berikut dengan cermat!

1. Sebuah kopor mempunyai kunci kombinasi yang terdiri atas 3 angka dari 0 sampai dengan 5. Berapakah banyak kombinasi yang mungkin?
2. Pak Fatkurochman mempunyai 8 baju dan 5 celana panjang. Berapa cara pak Fatkurochman dalam memakai baju dan celana panjang?
3. Ibu Wali Kota Surabaya ingin melihat-lihat Stadion Baru Bung Tomo yang terdiri 4 pintu masuk dan 8 pintu keluar di Kecamatan Benowo Surabaya. Berapa cara ibu wali kota untuk dapat memasuki stadion tersebut?
4. Ada 6 orang yang akan antri untuk membeli tiket bioskop. Berapakah banyak cara ke 6 orang tersebut antri?

5. Dari suatu kelas yang terdiri atas 20 siswa secara acak ditunjuk 2 siswa untuk mewakili kelas tersebut untuk diuji kemampuan mengoperasikan komputer. Berapa banyak cara menunjuk 2 siswa tersebut?
6. Pak Suka Jalan pergi dari kota A ke kota B ada 6 jalan yang berbeda dan dari kota B ke kota C ada 8 jalan yang berbeda. Berapa banyaknya kemungkinan jalan dari kota A ke C ?
7. Diberikan data nilai ulangan Matematika dari 120 siswa disajikan dalam table frekuensi berikut:

| Nilai ulangan Mat | frekuensi |
|-------------------|-----------|
| 30 – 39 | 2 |
| 40 - 49 | 2 |
| 50 - 59 | 10 |
| 60 – 69 | 22 |
| 70 – 79 | 43 |
| 80 - 89 | 31 |
| 90 - 100 | 10 |

Tentukan mean, modus dan median nilai ulangan tersebut

8. Tentukan varians dan simpangan baku dari data yang diberikan dengan tabel frekuensinya berikut ini:

| data | frekuensi |
|------|-----------|
| 25 | 5 |
| 30 | 10 |
| 32 | 15 |
| 40 | 8 |

LEMBAR ASESMEN 3.8: APROKSIMASI

Petunjuk: Pilihlah jawaban yang tepat dari soal-soal berikut.

1. Dari lima hasil pengukuran berikut, yang mempunyai 3 angka signifikan adalah
 - A. 0,001mm
 - B. 0,100mm
 - C. 1,20mm
 - D. 1,102
 - E. B dan C benar semua.
2. Ani mengukur volum air dengan menggunakan gelas ukur. Selanjutnya Ani mengatakan bahwa tinggi air dalam gelas pengukur tersebut terletak pada 150,02ml. Salah mutlak dan salah relatif hasil pengukuran volum air yang dilakukan Ani tersebut berturut-turut adalah
 - A. 0,005ml dan 0,0000333
 - B. 0,005ml dan 0,000333
 - C. 0,05ml dan 0,000333
 - D. 0,05ml dan 0,0000333
 - E. 0,005 dan 0,000333
3. Hasil penimbangan satu karung beras yang dilakukan oleh seorang pedagang adalah 150,103kg. Satuan pengukuran terkecil dan prosentase kesalahan yang dilakukan pedagang dalam menimbang beras tersebut berturut-turut adalah
 - A. 0,0005kg dan 0,33%
 - B. 0,0005kg dan 0,00033%
 - C. 0,001kg dan 0,00033%
 - D. 0,001kg dan 0,033%
 - E. 0,001kg dan 0,033%
4. Hasil pengukuran diameter lingkaran dalam suatu persegi adalah 80,12cm. Luas maksimum dari persegi itu adalah
 - A. $6420,015610\text{cm}^2$
 - B. $6420,015625\text{cm}^2$
 - C. $6420,015635\text{cm}^2$
 - D. $6420,015625\text{cm}^2$
 - E. $6420,156250\text{cm}^2$
5. Hasil pengukuran diameter lingkaran dalam suatu persegi adalah 80,12cm. Keliling minimum dari lingkaran itu adalah
 - A. $80,10\pi \text{ cm}$
 - B. $80,15\pi \text{ cm}$
 - C. $80,125\pi \text{ cm}$

- D. $80,115\pi \text{ cm}$
E. $80,105\pi \text{ cm}$
6. Raka dan Rina mengukur sisi-sisi sebuah segiempat yang sama. Hasil pengukuran Raka adalah: 24,150m, 27,235m, 28,000m, dan 23,999m. Sedangkan hasil pengukuran Rina adalah: 24,155m, 27,335m, 27,900m, dan 24,102m. Selisih maksimum dari keliling segiempat yang diperoleh Raka dan Rina adalah
A. 0,1120cm
B. 0,1130cm
C. 0,1135cm
D. 0,1220cm
E. 0,1225cm
7. Perusahaan pembuat ban mendapat pesanan membuat ban sepeda. Pemesan mengatakan bahwa diameter dalam dari ban yang dipesan berukuran sekitar 0,801m. Pemesan tersebut tidak akan menolak pesannya jika keliling lingkaran dalam dari ban pesannya berukuran ...
A. 0,8000m sampai 0,8010m
B. 0,8000m sampai 0,8015m
C. 0,8000m sampai 0,8020m
D. 0,8005m sampai 0,8010m
E. 0,8005m sampai 0,8015m
8. Raka mengukur sisi-sisi sebuah segiempat.. Hasil pengukuran Raka adalah: 24,150m, 27,235m, 148,000m, dan 23,999m. Salah mutlak pengukuran keliling segiempat yang dilakukan Raka adalah
A. 0,0010m
B. 0,0020m
C. 0,0025m
D. 0,0100m
E. 0,0105m
9. Suatu kotak berbentuk balok dengan panjang rusuk-rusuknya adalah 45,12dm, 99,10dm, dan 50,00dm. Volum maksimum dari balok tersebut adalah
A. $223628,0168\text{dm}^3$
B. $223628,0100\text{dm}^3$
C. $223628,0168\text{dm}^3$
D. $2236280,0268\text{dm}^3$
E. $2236281,0680\text{dm}^3$

10. Suatu kotak berbentuk balok dengan panjang rusuk-rusuknya adalah 40,12dm, 90,10dm, dan 50,00dm. Luas minimum permukaan balok tersebut adalah
- 10124,01056dm²
 - 10124,02112dm²
 - 20248,02110dm²
 - 20248,02112dm²
 - 20248,02120dm²

LEMBAR ASESMEN 3.9: MATRIKS DAN VEKTOR

Petunjuk: Pilihlah jawaban yang tepat dari soal-soal berikut

1. Jika A , B , dan C adalah matriks-matriks persegi yang berordo sama, maka pernyataan berikut adalah benar kecuali:

- $A + B = B + A$
- $(A + B) + C = A + (B + C)$
- $AB = BA$
- $(AB)^{-1} = A^{-1}B^{-1}$
- C dan D .

2. Jika $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 3 & 0 & -9 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 9 \\ 4 & -6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, maka AB adalah ...

- $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 27 & 0 & -81 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 2 & 27 \\ 1 & 0 \\ -3 & -81 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

3. Determinan matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 4 & 1 & 6 \\ 1 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ adalah ...

- 15
- 45
- 50
- 45
- 50

4. Diberikan matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 5 \\ 6 & 0 & 2 \end{pmatrix}$. Matriks B yang memenuhi

$$AB = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ adalah ...}$$

A. $B = \begin{pmatrix} \frac{1}{14} & -\frac{1}{7} & \frac{1}{4} \\ \frac{11}{14} & -\frac{8}{14} & \frac{1}{4} \\ -\frac{3}{14} & \frac{3}{7} & -\frac{1}{4} \end{pmatrix}$

B. $B = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 7 \\ 22 & -16 & 7 \\ -6 & 12 & -7 \end{pmatrix}$

C. $B = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 7 \\ 22 & -16 & 7 \end{pmatrix}$

D. $B = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 22 & -16 \\ -6 & 12 \end{pmatrix}$

E. A, B, C, D semua salah

5. Jika A dan B adalah matriks berordo 3×3 dengan $|A| = 7$. Jika unsur-unsur pada baris pertama B adalah tiga kali unsur-unsur matriks A , sedangkan unsur-unsur pada baris kedua dan ketiga sama dengan unsur-unsur pada A , maka $|B| = \dots$

A. 10

B. 21

C. 63

D. 189

E. A, B, C, D semua salah.

6. Diberikan $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$ dan $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$. Jika $|\vec{a} \times \vec{b}| = \|\vec{a}\| \|\vec{b}\|$, maka nilai k adalah ...

A. $-\frac{1}{3}$

B. $\frac{1}{3}$

- C. 3
- D. 6
- E. 12

7. Diberikan $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ dan $\vec{b} = 2\vec{i} + 5\vec{j} - \vec{k}$. Jika \vec{c} adalah suatu vektor tak nol yang tegak lurus \vec{a} dan \vec{b} , maka pernyataan berikut yang benar adalah

- A. $\vec{c} = -6\vec{i} + 7\vec{j} + 23\vec{k}$
- B. $\vec{c} = 6\vec{i} - 7\vec{j} - 23\vec{k}$
- C. $\vec{c} = -\vec{i} + \frac{7}{6}\vec{j} + \frac{23}{6}\vec{k}$
- D. $\vec{c} = \frac{6}{7}\vec{i} - \vec{j} - \frac{23}{7}\vec{k}$
- E. A, B, C, D semua benar.

8. Jika dua vektor \vec{a} dan \vec{b} mempunyai sifat $\vec{a} \cdot \vec{b} = -3$ dan $\left| \frac{\vec{a}}{|\vec{a}|} \cdot \frac{\vec{b}}{|\vec{b}|} \right| = 3\sqrt{2}$,

maka sudut yang dibentuk oleh vektor \vec{a} dan \vec{b} adalah

- A. 45°
- B. 60°
- C. 105°
- D. 135°
- E. 315°

9. Diberikan $\vec{a} = \vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}$ dan $\vec{b} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - \vec{k}$. Proyeksi vektor \vec{a} pada vektor \vec{b}

- A. $\vec{c} = -\frac{2}{7}\vec{i} - \frac{6}{7}\vec{j} + \frac{1}{7}\vec{k}$
- B. $\vec{c} = \frac{6}{7}\vec{i} + \frac{12}{7}\vec{j} - \frac{3}{7}\vec{k}$
- C. $\vec{c} = -\frac{6}{7}\vec{i} - \frac{12}{7}\vec{j} + \frac{3}{7}\vec{k}$
- D. $\vec{c} = \frac{2}{7}\vec{i} + \frac{6}{7}\vec{j} - \frac{1}{7}\vec{k}$
- E. $\vec{c} = 2\vec{i} + 6\vec{j} - \vec{k}$

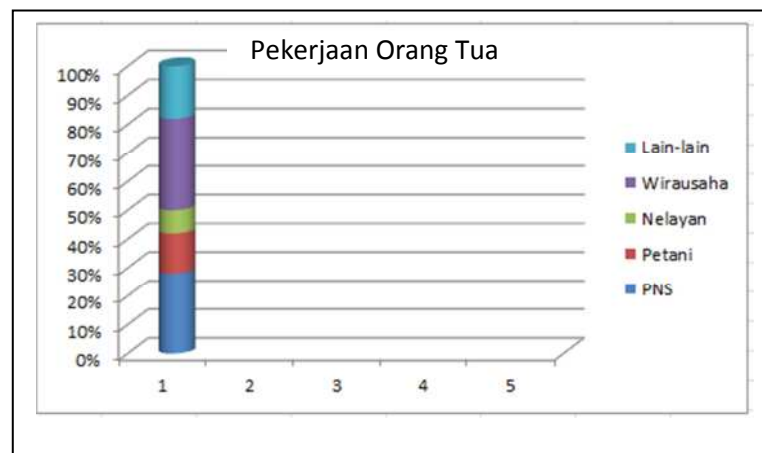
maka untuk menghitung $(3 + 4)^2$ pada sel H2 ditulis ...

- A. $= (B2 + D2)^2$
- B. $= B2^2 + 2 * B2 * D2 + D2^2$
- C. $= (B2^2) + (D2^2)$
- D. A dan B benar
- E. Semua benar

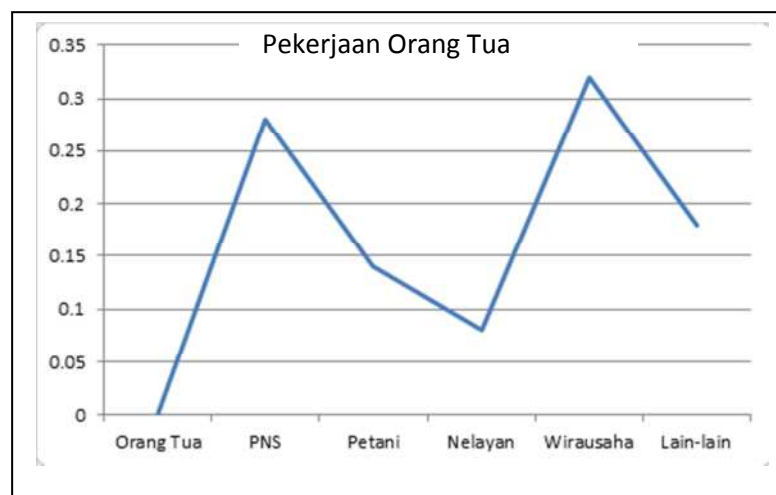
5. Grafik yang sesuai untuk data tentang pekerjaan orangtua pada tabel berikut adalah ...

| | A | B | |
|---|-----------|------------|--|
| 1 | | | |
| 2 | Pekerjaan | Persentase | |
| 3 | PNS | 28% | |
| 4 | Petani | 14% | |
| 5 | Nelayan | 8% | |
| 6 | Wirausaha | 32% | |
| 7 | Lain-lain | 18% | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |

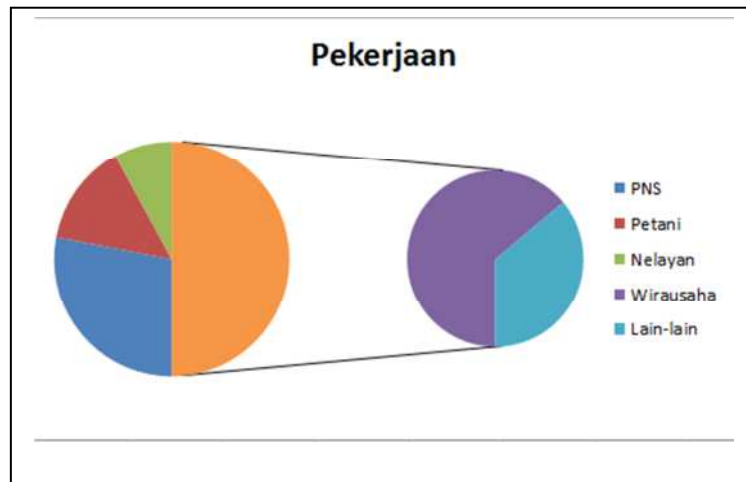
A.



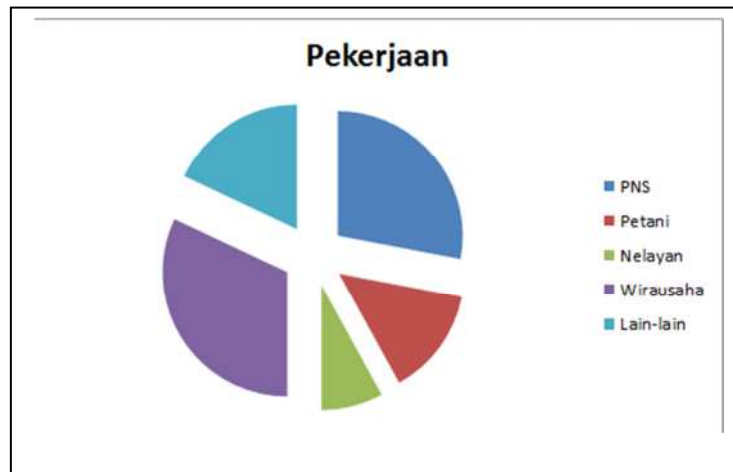
B.



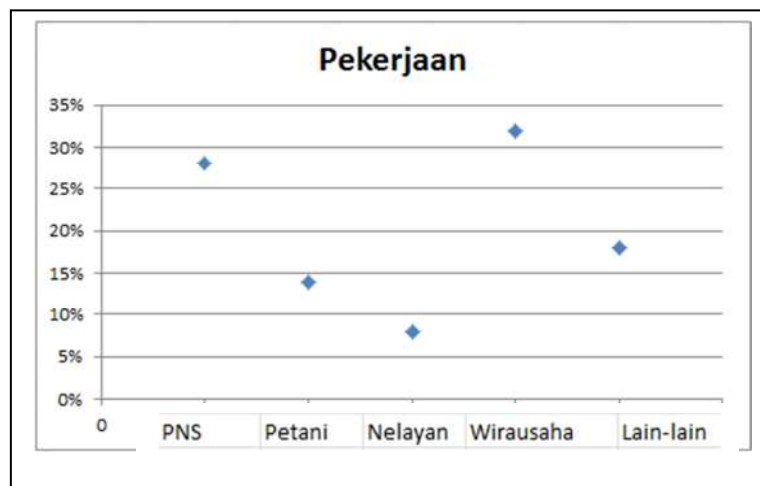
C.



D.



E.



6. Aplikasi Power Point dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran karena mempunyai fasilitas berikut, **kecuali** ...
 - A. Menerima input klik
 - B. Menerima input tulisan
 - C. Menggerakkan gambar
 - D. Menggeluarkan bunyi
 - E. Menjalankan film

7. Agar dapat mengirim dan menerima surat elektronik (email) maka yang perlu dimiliki oleh seseorang adalah ... **kecuali**
 - A. Mempunyai alamat email
 - B. Terdaftar di salah satu provider penyedia layanan email
 - C. Password yang dimasukkan sama dengan alamat email
 - D. Terhubung dengan layanan internet
 - E. Menguasai aplikasi layanan email

8. Surat elektronik (email) dan chatting sama-sama merupakan bentuk komunikasi lewat internet. Perbedaannya terletak pada ...
 - A. Alamat yang digunakan
 - B. Providernya
 - C. Protocol (aturan) pengirimannya
 - D. Email menggunakan teks, chatting menggunakan suara
 - E. Email bisa offline, chatting harus online

9. Untuk mencari media pembelajaran tentang ubin aljabar dari website luar negeri yang sebaiknya kita ketikkan pada mesin pencari adalah ...
 - A. Tile algebra
 - B. Algebra tiles
 - C. Tiles of algebra
 - D. A dan B benar
 - E. Semua benar

10. Dalam menggunakan internet kita perlu memperhatikan UU tentang ...
 - A. Teknologi Infomasi dan Komunikasi
 - B. Internet dan Telekomunikasi Elektronik
 - C. Informasi dan Transaksi Elektronik
 - D. Teknologi Informasi dan Internet
 - E. Informasi dan Teknologi Internet

KUNCI LEMBAR ASESMEN

KUNCI LEMBAR ASESMEN 1 : MODEL DAN PERANGKAT PEMBELAJARAN

KUNCI LEMBAR ASESMEN 1.1: MODEL PEMBELAJARAN

KUNCI LEMBAR ASESMEN 1.2: MEDIA PEMBELAJARAN

1. A 2. D 3. B. 4. E 5. E

KUNCI LEMBAR ASESMEN 1.3: ASESMEN

1. A 2. D 3. B. 4. E 5. E

KUNCI LEMBAR ASESMEN 1.4: PENGEMBANGAN SILABUS DAN RPP

KUNCI LEMBAR ASESMEN 2 : PENELITIAN TINDAKAN KELAS

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3 : MATERI MATEMATIKA

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3.1: SEJARAH DAN FILSAFAT MATEMATIKA

Kunci Evaluasi Modul Sejarah dan Filsafat Matematika.

1. Guru perlu mempelajari filsafat matematika karena pengetahuan tersebut dapat menambah keyakinan guru terhadap matematika sebagai ilmu yang sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari dan dapat ditransferkan sesuai pandangan terhadap matematika itu sendiri. Kedua, mempelajari filsafat berarti memberi apresiasi terhadap perkembangan dan pemikiran-pemikiran dalam matematika sebagai buah budi dan karya manusia dari tahun ke tahun, maupun dari peradaban ke peradaban. Ketiga, pemikiran hakiki manusia tentang matematika dapat memberi inspirasi untuk memunculkan ide-ide kreatif membangun matematika yang lebih berguna dan menopang kehidupan manusia.
2. Guru perlu mempelajari sejarah matematika karena sejarah dapat berperan sebagai motivasi untuk membangun sikap positif terhadap matematika dan menarik minat siswa mempelajari konsep tertentu. Selain itu, sejarah matematika dapat menjadi tema yang memungkinkan siswa melakukan aktifitas-aktifitas sehingga seakan menemukan konsep itu kembali. Bahkan sejarah dapat menjadi tema-tema untuk latihan-latihan penguatan suatu konsep dan pemecahan masalah, karena banyak ide-ide penyelesaian yang saat ini tidak populer atau tidak digunakan lagi.
3. Cabang-cabang filsafat matematika meliputi: (a) Epistemologi matematika, yaitu pengetahuan yang membahas sifat alami, seperti kemungkinan, asal-usul, batas-batas, landasan, validitas, dan reliabilitas sampai kebenaran pengetahuan. Contohnya membahas matematika merupakan ilmu yang abstrak dan memiliki ciri-ciri tertentu. (b) Ontologi matematika, yaitu teori yang membahas apa yang ada dari cakupan

pernyataan matematika seperti cakupannya suatu dunia yang nyata atau bukan. Contohnya pandangan realisme empirik menjawab cakupan matematika merupakan suatu realitas. Dalam Geometri terdapat aksioma atau sesuatu yang diterima begitu saja bahwa diantara dua titik terdapat sebuah garis. Hal tersebut bila dicari dalam dunia pengalaman manusia tidak pernah dijumpai titik dan garis itu secara harfiah. (c) Metodologi matematika adalah penelaahan terhadap metode khusus yang digunakan dalam matematika. Contohnya metode yang umum digunakan dalam matematika adalah metode aksiomatik atau metode hipotetik deduktif. (d) Struktur logis dari matematika adalah bagian dari filsafat matematika yang membahas matematika sebagai sebuah struktur yang bersifat logis. Contoh struktur matematika yang hierarkhis, aksiomatis, dan deduktif. (e) Implikasi etis dari matematika adalah membahas implikasi-implikasi tertentu terhadap perilaku manusia terutama yang bersifat etis dalam masyarakat. Misalkan dengan perkembangan himpunan dan logika fuzzy mengakibatkan perkembangan teknologi dengan memanfaatkan konsep itu, seperti mengatur pendingin ruangan (AC), atau mesin cuci. Akibat dengan perkembangan tersebut, menjadikan perilaku individu yang semakin individual, tidak memerlukan orang lain membantu mencuci atau aktifitas-aktifitas lainnya. Hubungan sosial manusia menjadi berkurang. (f) Aspek estetis dari matematika membahas matematika sebagai suatu keindahan atau bagian dari seni. Contoh teori-teori dalam geometri fraktal atau lukisan matematis lainnya. (g) Peranan matematika dalam sejarah peradaban manusia membahas tentang sumbangan-sumbangan matematika terhadap perkembangan dunia. Contohnya peran matematika dalam Fisika untuk menjelaskan teori relativitas. Contoh lain dalam Biologi Lingkungan untuk mengetahui perkembangan epidemi penyakit.

Logisisme berpandangan bahwa matematika semata-mata merupakan deduksi-deduksi dengan prinsip-prinsip logika. Matematika dan logika merupakan bidang yang sama, karena seluruh

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3.2: LOGIKA DAN HIMPUNAN

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3.3: PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN

- | | |
|------|-------|
| 1. D | 6. D |
| 2. B | 7. E |
| 3. A | 8. A |
| 4. A | 9. C |
| 5. A | 10. D |

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3.4: GEOMETRI

1. C. $36 a^3 \sqrt{3}$
2. B. Garis berat segitiga
3. A. 6 cm
4. A. 22°
5. D. 90°
6. A. Sebarang
7. D. $\frac{1}{3} a \sqrt{3}$ cm
8. C. 150 cm^2
9. B. $60 \sqrt{10} \text{ cm}^2$
10. D. $10 \sqrt{3} \text{ cm}^2$

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3.5: TRIGONOMETRI

1. Jawaban: C. $\frac{3}{4}$ atau $-\frac{3}{4}$
 Karena nilai sinus positif, maka α di kuadran I atau II. Nilai tangensnya di kuadran I positif dan di kuadran II negatif.
2. Jawaban: B. $\mp \frac{1}{2}$
 Karena nilai cosines positif, maka α di kuadran I maupun IV. Nilai sinus di kuadran I positif dan di kuadran IV negatif.
3. Jawaban: B. $1 + 1\frac{1}{6} \sqrt{3}$
 Dengan menghitung masing-masing nilai fungsi
4. Jawaban: A. $\frac{15}{2} \sqrt{2}$
 Gunakan rumus $\frac{AB}{\sin \gamma} = \frac{BC}{\sin \alpha} = \frac{AC}{\sin \beta}$
5. Jawaban: A. $\frac{1}{12} \sqrt{2}$
 $\tan \alpha = \frac{1}{4} \sqrt{2}$ dan $\sin \alpha = \frac{1}{3}$
6. Jawaban: D. $-\sin 34^\circ$
 $\sin 214^\circ = \sin (180^\circ + 34^\circ) = -\sin 34^\circ$
7. Jawaban: E. $5\sqrt{3}$ cm
 Gunakan rumus cosines: $AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2AC \cdot BC \cdot \cos 60^\circ$
8. Jawaban: A. $6\sqrt{3} \text{ cm}^2$
 Gunakan rumus $\text{Luas } \Delta ABC = \frac{1}{2} AB \cdot AC \sin A$. dan luas segitiga itu bernilai positif.

9. Jawaban: C. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

Gunakan $\sin 75^\circ = \sin (45^\circ + 30^\circ) = \sin 45^\circ \cos 30^\circ + \cos 45^\circ \sin 30^\circ$

10. Jawaban: D. $\frac{1}{2}$

Gunakan rumus $\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3.6: KALKULUS

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3.7: STATISTIKA DAN PELUANG

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3.8: APROKSIMASI

1. E
2. A
3. C
4. B
5. D
6. A
7. E
8. B
9. C
10. D

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3.9: Matriks dan Vektor

- | | |
|------|-------|
| 1. E | 6. A |
| 2. C | 7. E |
| 3. B | 8. D |
| 4. A | 9. C |
| 5. B | 10. D |

KUNCI LEMBAR ASESMEN 3.10: TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

1. B
2. A
3. D
4. D
5. D
6. B
7. C
8. E
9. E

10. C

IDENTITAS PENULIS MODUL

| No | Nama Lengkap (termasuk Gelar Akd) | Inst itusi | Alamat Institusi | Telepon Kantor | Alamat Rumah | Telepon Rumah | HP & Email |
|----|--------------------------------------|---------------|--|----------------|---|------------------|---|
| 1 | Dra Kusrini, M.Pd | Un esa | Kampus Unesa Ketintang Surabaya | 0318297677 | Jl. Tenggilis Utara 7/32 Surabaya | 0318434048 | 081615811805 bukusrini@yahoo.com |
| 2 | Dr. Manuharawati, M.Si. | Un esa | Kampus Unesa Ketintang Surabaya | 0318297677 | Perum. Ketintang Residence, Jl. Ketintang Madya Cempaka 61 Surabaya | - | O818468954; Manuhara1 @yahoo.co.id |
| 3 | Drs. Ismail, M.Pd. | Un esa | Kampus Unesa Ketintang Surabaya | 0318297677 | Jl. Granit Kumala 1.8 No 56 Kotabaru Driyorejo Gresik | - | 08155073321 Ismailaf_65@yahoo.co.id |
| 4 | Dr. R. Sulaiman, M.Si | Un esa | Kampus Unesa Ketintang Surabaya | 0318297677 | Kebraon Indah Permai K-19 Surabaya | 031 7674435 | 082131258506 sulaimanraden@yahoo.c om |
| 5 | Dra. Atik Wintarti, M.Kom | Un esa | Kampus Unesa Ketintang Surabaya | 0318297677 | Ketintang Barat Indah 26 Surabaya | 031 8287986 | 08123146605 atikwin@yahoo.com |
| 6 | Dr Tatag Yuli E.S., M.Pd | Un esa | Kampus Unesa Ketintang | 0318297677 | | | |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------------|-----------|--|------------|--|-------------|---|
| | | | Surabaya | | | | |
| 7 | Dra Susanah, M.Pd | Un esa | Kampus Unesa Ketintang Surabaya | 0318297677 | Gunungsari Indah ii No. 24 Surabaya | 03172520012 | 08175040216 susanah.alfian@yahoo.c om |
| 8 | Drs Hery Tri Susanto, M.Si | Un esa | Kampus Unesa Ketintang Surabaya | 0318297677 | | | |