

ELEKTRONIKA DASAR

Mengenal Komponen Pasif Elektronika

Komponen Elektronika

- **Komponen Pasif**
- **Komponen AKTIF**

KOMPONEN PASIF

- RESISTOR
- KAPASITOR
- INDUKTOR

1. RESISTOR

Resistor komponen pasif elektronika yang berfungsi untuk membatasi arus listrik yang mengalir. Berdasarkan kelasnya resistor dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Fixed Resistor
2. Variable Resistor

Fixed Resistor

Resistor dengan Nilai Resistensi yang tetap

Contoh :

RESISTOR gelang WARNA



Resistor DAYA



VARIABLE RESISTOR

Resistor yang nilai hambatannya (Resistansinya) dapat diatur (Variable/dpt berubah-ubah)

Contoh : POTENSIOMETER

POTENSIOMETER

Adalah resistor tiga terminal yang nilai tahanannya dapat diubah dengan cara menggeser (untuk potensi geser) atau memutar (untuk potensi putar) tuasnya.

potensiometer ini sering digunakan pada pesawat televisi yg memerlukan pengaturan, contoh bagian yang sering dilakukan pengaturan adalah bagian kontrol audio, brightness, contrast, dan color.

Jenis Potensiometer

ada dua macam, yaitu linier (lin) dan logaritmik (log).

linier jika skala penggeseran tuas atau besarnya sudut pemutarannya tuas berbanding lurus dengan perubahan tahanannya.

logaritmik jika skala penggeseran tuas atau besarnya sudut pemutarannya tuas tidak berbanding lurus tetapi sesuai dengan grafik fungsi logaritmik (sesuai hukum logaritma) terhadap perubahan tahanannya,

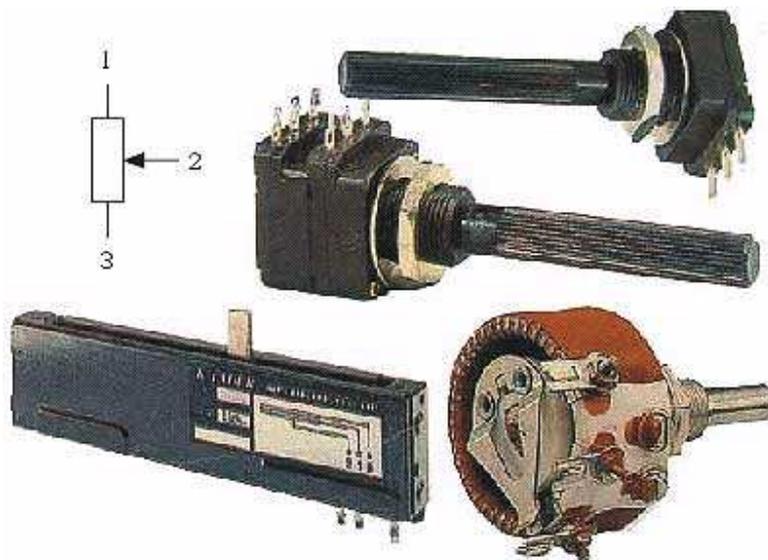
potensiometer logaritmik dapat dibuat dari potensiometer linier ditambah dengan resistor eksternal, karena potensiometer yang benar-benar logaritmik relatif sangat mahal, potensiometer logaritmik lazim digunakan pada pengatur volume audio.

Trimpot (Trimmer Potentiometer)

potensiometer yang cara mengubah nilai tahanannya dengan cara mentrim menggunakan obeng trim.

Pada televisi, trimpot biasadigunakan untuk mengatur besaran arus pada rangkaian oscilator, rangkaian driver, atau pada penyetelan keseimbangan putih (white balance).

bagian-bagian yang menggunakan trimpot berarti bagian tersebut tidak sering dilakukan penyetelan dan biasanya hanya ditujukan untuk maintenance.



- NTC & PTC



PTC (Positive Temperature Coefisien) dan NTC (Negative Temperature Coefisien)

PTC termasuk jenis thermistor, yaitu resistor yang nilai tahanannya dipengaruhi oleh suhu. Nilai hambatan PTC saat dingin adalah sangat rendah, tetapi saat suhu PTC naik maka nilai hambatannya juga ikut naik.

Pada pesawat televisi PTC biasanya digunakan untuk memberikan suplay tegangan pada kumparan degausing (degausing coil)

NTC juga termasuk jenis thermistor, yaitu resistor yang nilai tahanannya dipengaruhi oleh suhu, tetapi

kebalikan dari PTC, NTC saat dingin sangat tinggi, tetapi saat suhu NTC semakin naik, maka nilai tahanannya akan semakin mengecil bahkan nol.

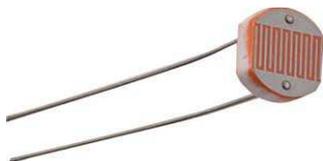
Pada pesawat televisi NTC biasanya dipasang pada terminal masukan listrik, ini dimaksudkan untuk mengurangi kejutan tegangan pada rangkaian power suply, sehingga efek yang ditimbulkan dari penambahan NTC ini adalah sebuah kondisi yang disebut sebagai "soft start".

- LDR

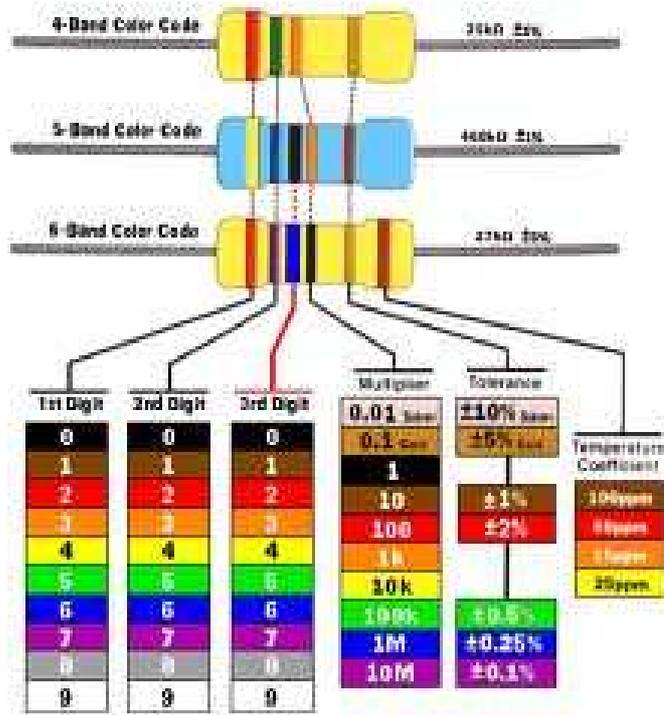
LDR (Light Dependen Resistor) / Fotoresistor

LDR adalah merupakan resistor peka cahaya ,dimana nilai resistansinya akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang mengenainya.

Fotoresistor dibuat dari semikonduktor beresistansi tinggi. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan (dan pasangan hole-nya) akan mengalirkan listrik, sehingga menurunkan resistansinya.



Membaca Ukuran Resistor Cincin Warna

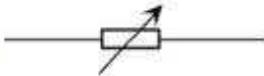


Tabel Warna Resistor

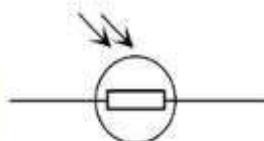
Warna Cincin	Cincin I	Cincin II	Cincin III	Cincin IV Pengali	Cincin V Toleransi
Hitam	0	0	0	x 1	
Coklat	1	1	1	x 10 ¹	± 1 %
Merah	2	2	2	x 10 ²	± 2 %
Jingga	3	3	3	x 10 ³	
Kuning	4	4	4	x 10 ⁴	
Hijau	5	5	5	x 10 ⁵	
Biru	6	6	6	x 10 ⁶	
Ungu	7	7	7	x 10 ⁷	
Abu-abu	8	8	8	x 10 ⁸	
Putih	9	9	9	x 10 ⁹	
Emas				x 0,1	± 5 %
Perak				x 0,01	± 10 %
Tanpa warna					± 20 %

Simbol Resistor

Fixed Resistor 

Variable Resistor 

Thermistor 

Light Dependant Resistor (LDR) 

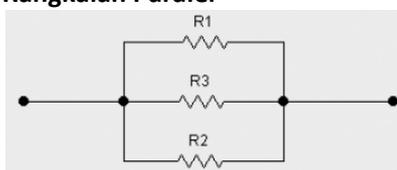
Rangkaian Resistor

Rangkaian Seri



$$R_{\text{TOTAL}} = R_1 + R_2 + R_3 \dots\dots$$

Rangkaian Paralel



$$\frac{1}{R_{\text{tot}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Hukum Ohm & Perhitungan Daya

Secara Umum :

& rumusan Daya

$$P = V \times I$$

Dimana:

V = tegangan dengan satuan Volt

I = arus dengan satuan Ampere

R = resistansi dengan satuan Resistansi

P = daya dengan satuan Watt

Contoh Penerapan Rumus

Tegangan PLN yang ada di suatu Rumah adalah Volt

Daya listrik yang dipakai pada rumah tersebut adalah Watt

Berapakah arus listrik yang mengalir pada rumah tersebut

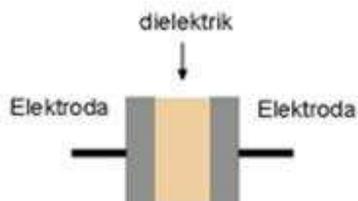
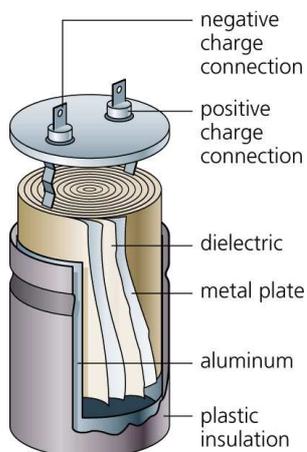
Dan Berapa Resistansi / Tahanan arus yang mengalir

2. KAPASITOR / KONDENSATOR

Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik.

Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi.

Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutup negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutup positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang non-konduktif.



Muatan elektrik ini “tersimpan” selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya. Di alam bebas, fenomena kapasitor ini terjadi pada saat terkumpulnya muatan-muatan positif dan negatif di awan. Itu merupakan gambaran singkat mengenai bagaimana Cara kerja kapasitor.

Jadi Kapasitor adalah Komponen yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidak seimbangan internal dari muatan listrik
Satuan Ukurannya disebut Farad
Kapasitor memiliki dua kaki, untuk Polar kapasitor memiliki kaki positif dan negatif

Simbol Kapasitor



Fungsi Kapasitor Dalam Rangkaian

- Sebagai kopling antara rangkaian yang satu dengan rangkaian yang lain (pada PS).
- Sebagai filter dalam rangkaian Power Suply
- Sebagai pembangkit frekuensi dalam rangkaian antenna.
- Untuk menghemat daya listrik pada lampu neon.
- Menghilangkan bouncing (loncatan api) bila dipasang pada saklar

Tipe Kapasitor - berdasarkan Polaritasnya:

1. POLAR KAPASITOR

kondensator polar membedakan polarisasi antara kutub positif dan kutub negatif. Untuk kondensator polar maka pemasangannya tidak boleh terbalik

Contoh : Elco dan Tantalum



2. NON POLAR KAPASITOR

kondensator non polar tidak membedakan polarisasi kutubnya.
Untuk kodensator nonpolar pemasangannya boleh sembarang,
Contoh : kondensator kertas, kondensator mika dan kondensator keramik.



Gambar Keramik Kapasitor

Tipe Kapasitor berdasarkan nilai kapasitansi

1. Kapasitor Tetap

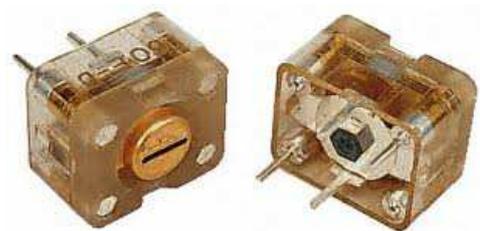
Nilai Kapasitansinya Tetap

Contoh Elco, Kapasitor Keramik dll

2. Kapasitor Variabel

Nilai Kapasitansi dapat diatur (Variabel).

contoh kondensator variabel adalah TC (trimmer kapasitor) atau VARCO (variable condenser).



Tipe Kapasitor – berdasarkan bahan dielektriknya

Kapasitor Electrostatic

Kapasitor yang dibuat dengan bahan dielektrik dari keramik, film dan mika

Kapasitor Electrolytic

Kapasitor polar dengan tanda + dan – (kapasitor elco)

Kapasitor Electrochemical

Termasuk kapasitor jenis ini adalah batere dan accu

Membaca Kapasitansi

1 Farad = 1.000.000 μ F (mikro Farad)

1 μ F = 1.000.000 pF (piko Farad)

1 μ F = 1.000 nF (nano Farad)

1 nF = 1.000 pF (piko Farad)

1 pF = 1.000 $\mu\mu$ F (mikro-mikro Farad)

1 μ F = 10⁻⁶ F
1 nF = 10⁻⁹ F
1 pF = 10⁻¹² F

Penandaan nilai kondensator

Ada dua metode yang digunakan sebagai penanda nilai kondensator, metode pertama adalah dengan menggunakan pita warna seperti halnya yang diterapkan pada resistor cincin warna.

metode kedua adalah dengan cara ditandai secara alfabet-numerik.

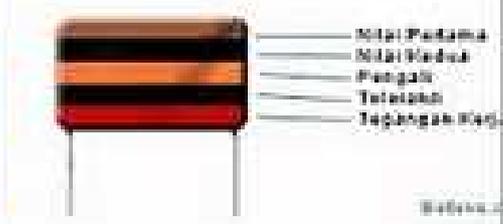
Penanda nilai kondensator dengan pita warna

Penandaan nilai kondensator dengan pita warna, biasanya diterapkan pada kondensator kertas, kondensator polikarbonat metal dan kondensator polyester, cara membaca nilainya dimulai dari pita warna paling atas lalu berangsur turun kebawah, kode warna yang digunakan mirip dengan kode warna pada resistor, tetapi dengan meninggalkan warna emas dan perak.

Jumlah pita warna biasanya lima warna, jika ditemui hanya empat warna artinya pita warna yang menunjukkan tegangan kerja maksimum tidak disertakan, dalam kondisi seperti ini maka tegangan kerja yang diizinkan maksimum adalah sebesar 50 Volt.

Pita Warna Kapasitor

Warna	Pita pertama	Pita kedua	Pita ketiga (pengali)	Pita keempat (toleransi)	Pita kelima (Tegangan kerja)
Hitam	0	0	$\times 10^0$		100V
Cokelat	1	1	$\times 10^1$		100V
Merah	2	2	$\times 10^2$		250V
Oranye	3	3	$\times 10^3$		250V
Kuning	4	4	$\times 10^4$		400V
Hijau	5	5	$\times 10^5$		400V
Biru	6	6	$\times 10^6$		630V
Ungu	7	7	$\times 10^7$		630V
Abu-abu	8	8	$\times 10^8$		630V
Putih	9	9	$\times 10^9$	$\pm 10\%$	630V



Membaca nilai kondensator penanda alfabet-numerik

Ditulis dengan Angka yang jelas – untuk Kapasitor ukuran Besar. Contoh pada Elco tertulis 47 uF 50V

Kapasitor keramik yang ukuran fisiknya mungil dan kecil biasanya hanya bertuliskan 2 (dua) atau 3 (tiga) angka saja. Jika hanya ada dua angka satuannya adalah pF (pico farads).

Sebagai contoh, kapasitor yang bertuliskan dua angka 47, maka kapasitansi kapasitor tersebut adalah 47 pF.



Gambar Kapasitor Keramik dengan 3 digit

Jika ada 3 digit, angka pertama dan kedua menunjukkan nilai nominal, sedangkan angka ke-3 adalah faktor pengali. Misalnya seperti gambar yang menunjukkan 154 berarti angka pertama dan kedua menunjukkan nilai yaitu 15 dan angka ketiga, 4 berarti faktor pengali $10^4 = 10000$, nilai kapasitor keramik tersebut adalah $15 \times 10000 = 150000 \text{ pF} = 150 \text{ nF} = 0,15 \mu\text{F}$, berikut adalah tabel pengali nilai kapasitor :

Angka ke-3	Pengali/Multiplier
0	1
1	10
2	100
3	1,000
4	10,000
5	100,000
6 not used	
7 not used	
8	.01
9	.1

Pada beberapa jenis kapasitor ada juga yang menggunakan toleransi yang biasanya menggunakan kode huruf :

Simbol huruf	Toleransi
D	+/- 0.5 pF
F	+/- 1%
G	+/- 2%
H	+/- 3%
J	+/- 5%
K	+/- 10%
M	+/- 20%
P	+100% , -0%
Z	+80% , -20%

Kapasitor yang berukuran besar

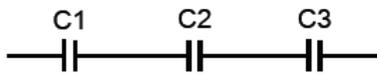
Pada kapasitor yang berukuran besar, nilai kapasitansi umumnya ditulis dengan angka yang jelas. Lengkap dengan nilai tegangan maksimum dan polaritasnya.

Misalnya pada kapasitor elco dengan jelas tertulis kapasitansinya sebesar 22uF/25v.

RANGKAIAN KAPASITOR

Rangkaian Seri Kapasitor

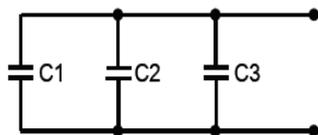
Maka nilai kapasitansi total semakin kecil.



Nilai Kapasitor total (C total) dalam rangkaian seri ditentukan dengan rumus :

$$\frac{1}{C_{TOTAL}} = \frac{1}{C1} + \frac{1}{C2} + \frac{1}{C3}$$

Rangkaian Paralel Kapasitor



Nilai C total dalam rangkaian paralel dapat ditentukan dengan rumus:

$$C_{TOTAL} = C1 + C2 + C3$$

Maka nilai kapasitansi total semakin besar.

3. INDUKTOR

Induktor adalah komponen listrik yang digunakan sebagai beban induktif.

Kapasitas induktor dinyatakan dalam satuan H (Henry) = 1000mH (mili Henry). Kapasitas induktor diberi lambang L, sedangkan reaktansi induktif diberi lambang XL.

Rumus Impedansi

$$X_L = 2 \pi \cdot f \cdot L \text{ (ohm)}.$$

Berbagai Macam Induktor



4. TRANSFORMATOR

Transformator

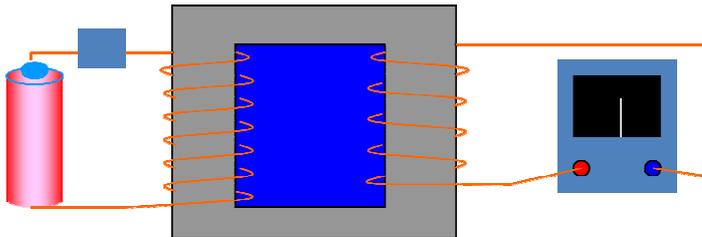
Transformator atau trafo adalah alat yang digunakan untuk merubah (menaikkan atau menurunkan) tegangan listrik AC.



Prinsip kerja Transformator

Trafo terbuat dari dua buah kumparan yang dililitkan pada sebuah cincin besi lunak. Kumparan yang dihubungkan ke sumber tegangan disebut kumparan primer dan Kumparan tempat hasil disebut kumparan sekunder

Perhatikan gambar!



Ketika saklar disambung, listrik mengalir melalui kumparan primer dan besi lunak berubah menjadi magnet.

Jarum galvanometer bergerak sesaat dan kembali ke nol.

Mengapa?

Dengan mengganti arah arus listrik secara terus menerus, maka kutub magnet juga akan berubah secara terus menerus

Ketika Saklar diputus, listrik berhenti mengalir pada kumparan primer sehingga cincin kehilangan kemagnetannya, dan jarum galvanometer kembali bergerak sesaat dengan arah berlawanan.

Listrik yang dihasilkan oleh kumparan sekunder hanya sesaat karena kumparan ini hanya mengalami perubahan jumlah garis gaya magnet pada saat listrik dinyalakan atau pada saat listrik dimatikan.

Agar kumparan sekunder menghasilkan listrik terus-menerus, maka ia harus mengalami perubahan garis gaya magnet terus menerus, yaitu dengan cara merubah kutup-kutup magnet secara terus menerus

Dengan menghubungkan kumparan primer ke sumber listrik AC, maka arus listrik selalu berubah, kutub magnet juga selalu berubah dan kumparan sekunder terus mengalami perubahan garis gaya magnet dan menghasilkan listrik secara terus-menerus

Jenis Transformator

Trafo ada dua jenis, yaitu:

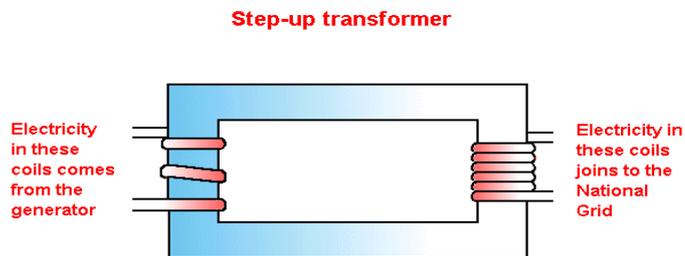
Trafo Step-Up dan ***Trafo Step-Dwon***

Trafo Step-Up

digunakan untuk menaikkan tegangan listrik

Trafo ini memiliki ciri :

Lilitan kumparan primer lebih sedikit dari pada lilitan kumparan sekunder
Tegangan primer lebih kecil dari tegangan sekunder



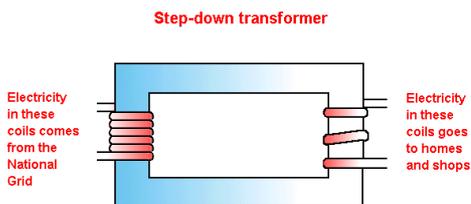
Trafo Step-Dwon

Digunakan untuk menurunkan tegangan

Trafo ini memiliki Ciri:

Lilitan kumparan primer lebih banyak dari lilitan kumparan sekunder

Tegangan primer lebih tinggi dari tegangan sekunder



Persamaan Transformator

Pada transformator ideal berlaku persamaan:

Daya yang masuk ke trafo sama dengan daya yang keluar dari trafo $P_p = P_s$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

Dimana :

N_p : jumlah kumparan primer

N_s : jumlah kumparan sekunder

V_p : tegangan kumparan primer

V_s : tegangan kumparan sekunder

I_p : Arus kumparan primer

I_s : Arus kumparan sekunder

Efisiensi Transformator

Pada kenyataannya setiap penggunaan trafo tidak pernah didapat daya yang masuk sama dengan daya yang keluar.

Daya listrik yang dikeluarkan oleh trafo selalu lebih kecil dari daya listrik yang masuk kedalam trafo.

Daya listrik yang dihasilkan oleh sebuah trafo tergantung dari efisiensi trafo tersebut

Efisiensi trafo adalah persentase daya yang keluar dari trafo

$$\text{efisiensi } (\eta) = \frac{P_s}{P_p} \times 100\%$$