

Elektronika Dasar

Pertemuan ke 2

Sejarah Elektronika

Elektronika adalah ilmu yang mempelajari alat listrik arus lemah yang dioperasikan dengan cara mengontrol aliran elektron atau partikel bermuatan listrik dalam suatu alat seperti komputer, peralatan elektronik, termokopel, semikonduktor, dsb

Sejarah elektronika dimulai dari abad ke-20, dengan melibatkan tiga buah temuan komponen utama, yakni **tabung hampa udara** (*vacuum tube*), **transistor**, dan **sirkuit terpadu** (*integrated circuit*). Pada tahun 1883, Thomas Alva Edison berhasil menemukan bahwa elektron bisa berpindah dari sebuah konduktor ke konduktor lainnya melewati ruang hampa.



Alat-alat yang menggunakan dasar kerja elektronika disebut sebagai peralatan elektronik (*electronic devices*). Contoh peralatan/piranti elektronik antara lain : komputer *desktop* (PC), komputer laptop, *smartphone*, monitor LED, monitor tabung (CRT), radio, kamera digital, robot, dll.

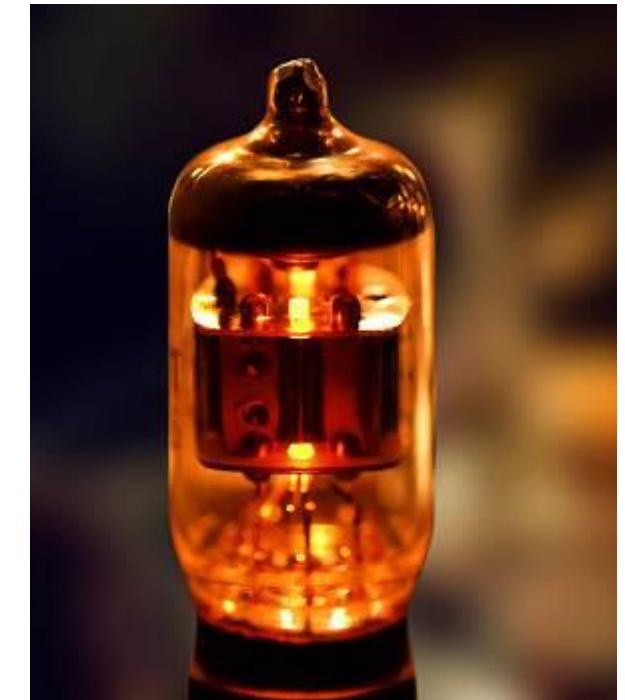
Tabung Hampa Udara

Atom elektron dapat berpindah dari satu konduktor ke konduktor yang lain melewati ruang hampa. Penemuan yang kemudian dikenal sebagai efek Edison ini, kemudian dikenal pula sebagai prinsip dasar dari kelistrikan. Pada tahun 1904, John Fleming menerapkan efek Edison ini untuk menemukan dua buah elemen tabung elektron yang dikenal dengan nama dioda, dan Lee De Forest mengikutinya pada tahun 1906 dengan tabung tiga elemen, yang disebut trioda. Tabung hampa udara menjadi *device* yang dibuat untuk memanipulasi kemungkinan energi listrik sehingga bisa diperkuat dan dikirimkan.

Aplikasi tabung elektron pertama diterapkan dalam bidang komunikasi radio. Guglielmo Marconi merintis pengembangan telegraf tanpa kabel (*wireless telegraph*) pada tahun 1896 dan komunikasi radio jarak jauh pada tahun 1901.

Selanjutnya Bell Laboratories mengeluarkan televisi ke publik pada tahun 1927. Namun Vladimir Zworykin, seorang insinyur di Radio Corporation of America (RCA), dianggap sebagai “bapak televisi” karena penemuannya, yakni tabung gambar dan tabung kamera *iconoscope*.

Tabung hampa udara juga selanjutnya sempat digunakan untuk mengembangkan komputer pertama, namun tabung ini tidak praktis karena ukuran komponen elektroniknya yang terlalu besar.



Transistor

Pada tahun 1947, transistor ditemukan oleh tim insinyur dari Bell Laboratories. Fungsi transistor sama seperti tabung hampa udara, tetapi memiliki ukuran yang jauh lebih kecil, lebih ringan, mengonsumsi daya yang lebih kecil, lebih kuat, dan lebih murah untuk diproduksi dengan adanya kombinasi penghubung metalnya dan bahan semikonduktor.



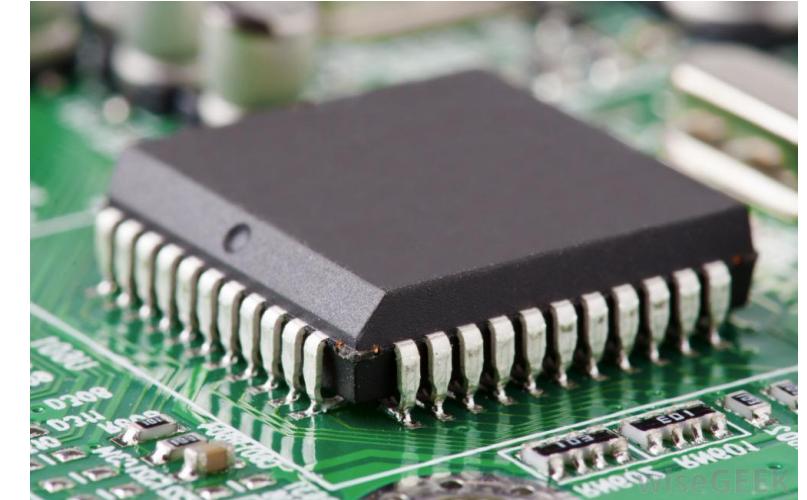
Transistor memungkinkan manusia untuk mengembangkan perangkat-perangkat komputer digital dengan ukuran yang kecil dan lebih murah sehingga sangat memungkinkan untuk dikomersialisasikan ke masyarakat.

Sirkuit Terpadu

Konsep sirkuit terpadu diusulkan pada tahun 1952 oleh Geoffrey W.A. Dummer, seorang ahli elektronika berkebangsaan Inggris dengan Royal Radar Establishment-nya. Sirkuit terpadu adalah suatu produk dalam bentuk jadi atau setengah jadi yang dapat menghasilkan fungsi elektronik. Konsep sirkuit terpadu memungkinkan produsen untuk dengan cepat mengadaptasi suatu fungsi elektronik dalam berbagai penerapan.

Artinya, berbagai perangkat elektronik dapat menggunakan “modul serba bisa” siap pakai ini dalam alat apa saja, tanpa harus susah payah merancangnya dari awal, termasuk berbagai gawai pintar kecil seperti kalkulator saintifik, laptop, dsb.

Pada tahun 1961, sirkuit reintegrasi sudah banyak diproduksi massal oleh sejumlah perusahaan dan desain peralatan elektronik berubah secara cepat dan drastis ke berbagai arah yang berbeda untuk mengadaptasi teknologi yang dibutuhkan industri, perusahaan-perusahaan, dan masyarakat.



Komponen Dasar Elektronika

Komponen elektronika merupakan sebuah alat berupa benda yang menjadi pendukung suatu rangkaian elektronik yang dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya. Komponen elektronika berdasarkan butuh atau tidaknya arus listrik dalam bekerja dibedakan menjadi dua jenis, yaitu komponen aktif dan komponen pasif.

- (1) Komponen aktif adalah jenis komponen elektronika yang memerlukan arus listrik agar dapat bekerja dalam rangkaian elektronika.
- (2) Komponen pasif adalah jenis komponen elektronika yang bekerja tanpa memerlukan arus listrik.

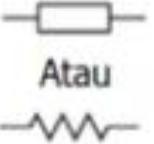
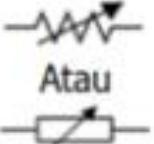
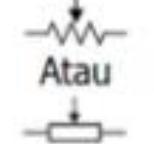
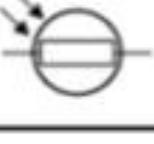
Komponen Dasar Elektronika

Beberapa komponen elektronika yang sering digunakan antara lain:

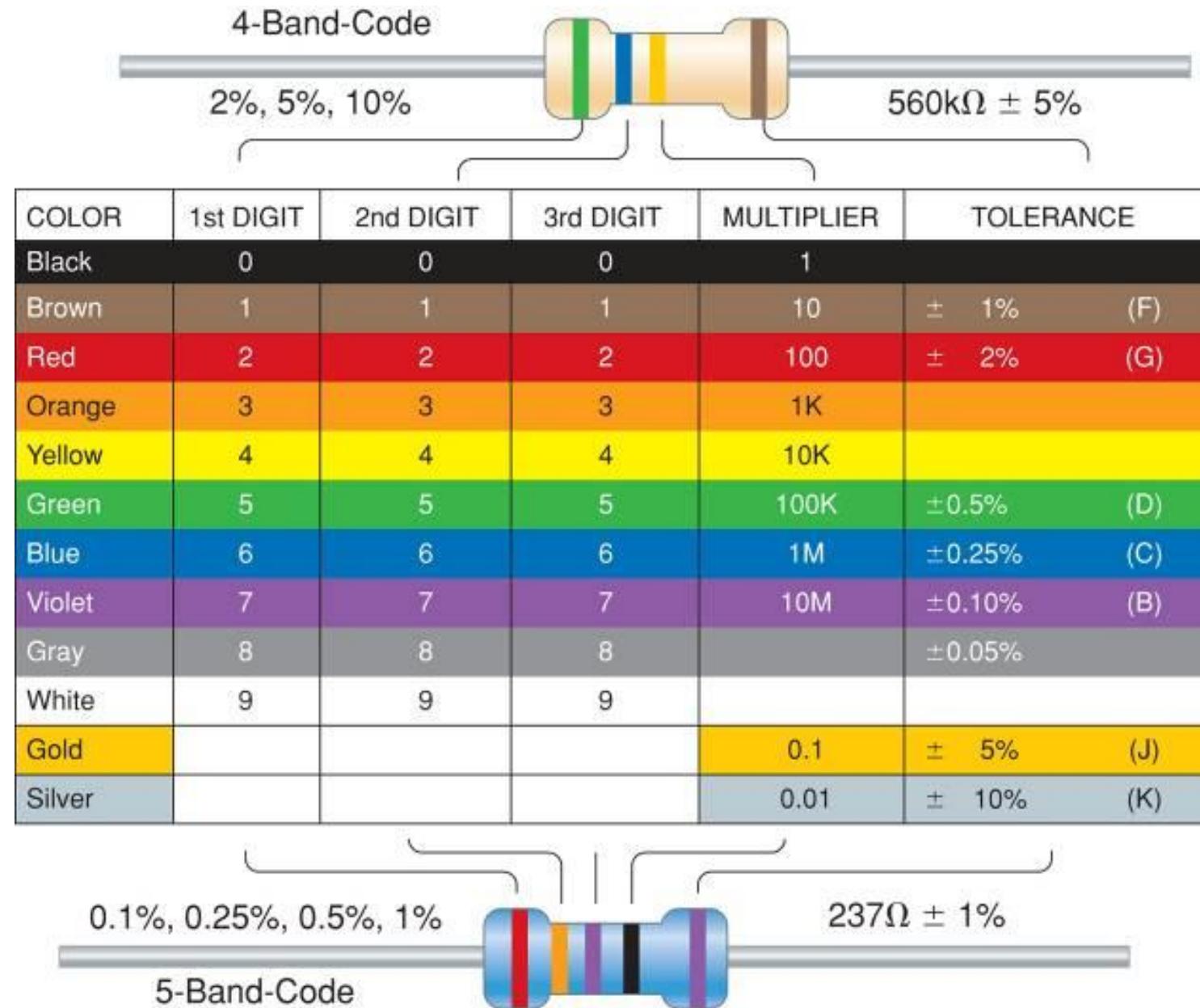
- 1) Resistor
- 2) Kapasitor
- 3) Induktor
- 4) Dioda
- 5) Transistor
- 6) Transformator (Trafo)
- 7) Saklar (*Switch*)
- 8) IC (*Integrated Circuit*)

1) Resistor

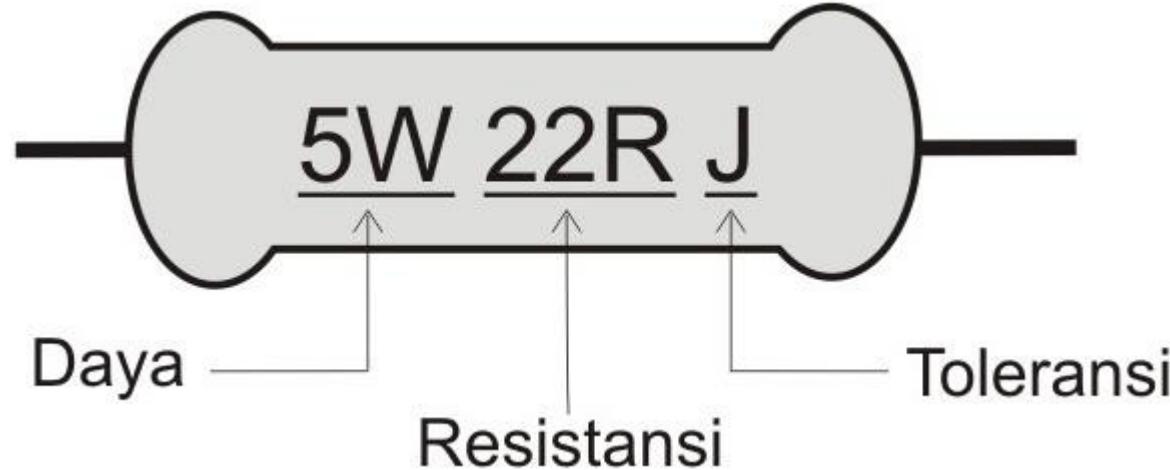
Resistor atau disebut juga dengan hambatan adalah komponen elektronika pasif yang berfungsi untuk menghambat dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika. Satuan nilai resistor atau hambatan adalah Ohm (Ω). Nilai resistor biasanya diwakili dengan kode angka ataupun gelang warna yang terdapat di badan resistor. Berdasarkan nilai resistansinya, resistor dapat dibedakan menjadi resistor tetap dan resistor variabel (resistansinya dapat diubah-ubah). Resistor dapat dibedakan atau dinamai berdasarkan bahan pembuatannya, misalnya resistor karbon dan resistor keramik.

| Tipe Resistor | Simbol | Gambar |
|---|---|---|
| Karbon |  |  |
| Resistor Variabel (Rheostat) |  |  |
| Potensiometer |  |  |
| Fotoresistor (LDR= Light Emitting Resistor) |  |  |
| Trimpot (Trimer Potensio) |  |  |

Kode Warna



Kode Huruf



1) Huruf I menyatakan nilai resistor dan tanda koma desimal. Jika huruf I adalah : R artinya $\times 1$ (kali satu) ohm K artinya $\times 10^3$ (kali 1000) ohm M artinya $\times 10^6$ (kali 1000000) ohm

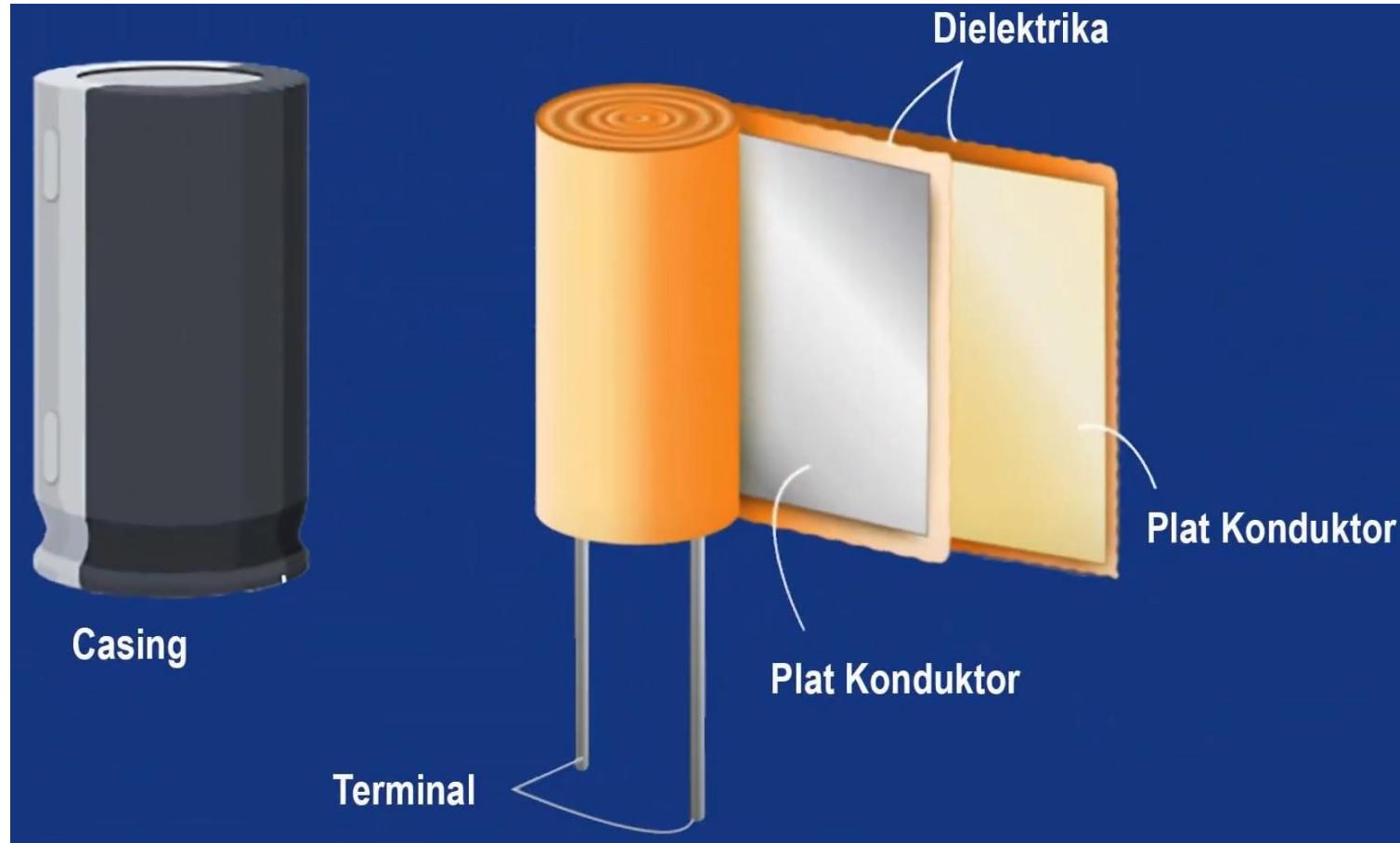
2) Huruf II menyatakan toleransi Jika huruf II adalah : J artinya toleransi $\pm 5\%$ K artinya toleransi $\pm 10\%$ M artinya toleransi $\pm 20\%$

2) Kapasitor

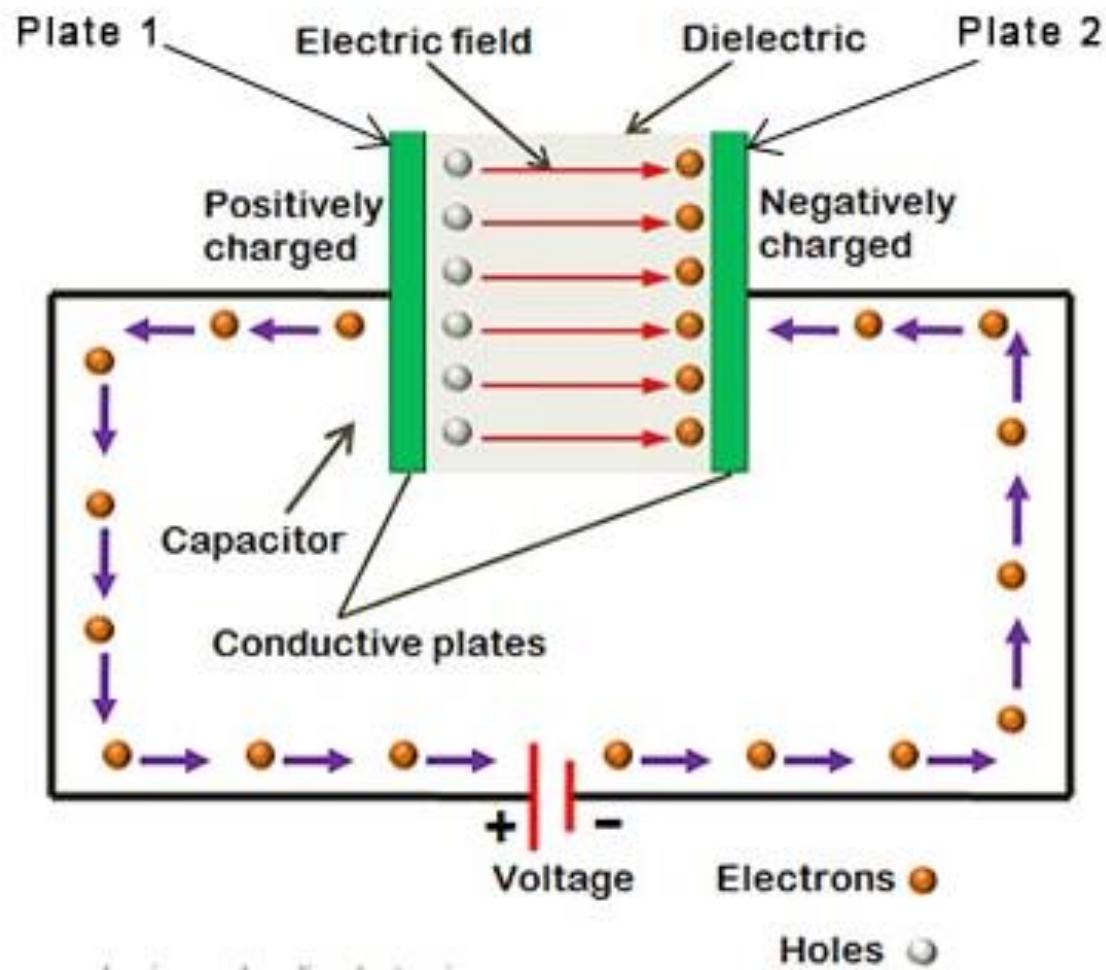
Kapasitor adalah suatu komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan arus listrik dalam bentuk muatan. Muatan ini disimpan dalam waktu yang relatif. Biasanya kapasitor juga disebut sebagai kondensator. Ukuran kapasitor ditetapkan dalam satuan Farad (F). Kapasitor terbagi menjadi 3 jenis, yaitu kapasitor biasa (non-polaritas), kapasitor elektrolit (berpolaritas), kapasitor variable.

| Tipe Kapasitor | Simbol | Gambar |
|----------------------|----------------------|---|
| Kapasitor Biasa | — — |  |
| Kapasitas elektrolit | — — Atau —{+— |  |
| Kapasitor Variabel | — — |  |

Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan 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.



Capacitor charging



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. Kemampuan untuk menyimpan muatan listrik pada kapasitor disebut dengan kapasitansi atau kapasitas, besarnya kapasitansi dari sebuah kapasitor dinyatakan dalam farad.

- ❖ Kapasitas dari sebuah kapasitor adalah perbandingan antara banyaknya muatan listrik dengan tegangan kapasitor.

$$C = \frac{Q}{V}$$

Keterangan :

C = Kapasitas dalam satuan farad

Q = Muatan listrik dalam satuan Coulomb

V = Tegangan kapasitor dalam satuan Volt

- ❖ Resistansi dari sebuah kapasitor terhadap tegangan ac disebut reaktansi. Disimbolkan dengan X_C , besarnya reaktansi kapasitor ditulis dengan rumus :

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

Keterangan :

X_C = Reaktansi kapasitif (ohm)

f = frekuensi kerja rangkaian dalam satuan hertz

c = kapasitansi (farad)

MACAM-MACAM KAPASITOR

Kapasitor seperti juga resistor nilai kapasitansinya ada yang dibuat tetap dan ada yang variabel. Berdasarkan dielektrikumnya kapasitor dibagi menjadi beberapa jenis, antara lain:

1. Kapasitor Keramik
2. Kapasitor Film
3. Kapasitor Elektrolit
4. Kapasitor Tantalum
5. Kapasitor Kertas

Kapasitor elektrolit dan kapasitor tantalum adalah kapasitor yang mempunyai kutub atau polar, sering disebut juga dengan nama kapasitor polar. Kapasitor film terdiri dari beberapa jenis yaitu polyester film, poly propylene film atau polysterene film.

KAPASITOR NILAI TETAP (FIXED CAPACITOR)

| Nama Komponen | Gambar | Simbol |
|--|--------|--------|
| Kapasitor Keramik (Ceramic Capacitor) | | |
| Kapasitor Polyester (Polyester Capacitor) | | |
| Kapasitor Kertas (Paper Capacitor) | | |
| Kapasitor Mika (Mica Capacitor) | | |
| Kapasitor Elektrolit (Electrolyte Capacitor) | | |
| Kapasitor Tantalum (Tantalum Capacitor) | | |

teknikelektronika.com

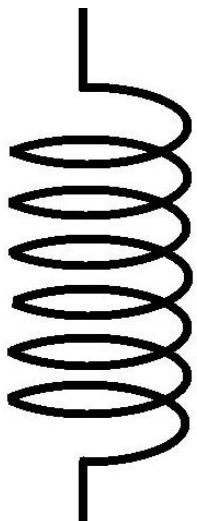
KAPASITOR VARIABEL (VARIABLE CAPACITOR)

| Nama Komponen | Gambar | Simbol |
|--|--------|--------|
| VARCO (Variable Condensator) | | |
| Trimmer | | |

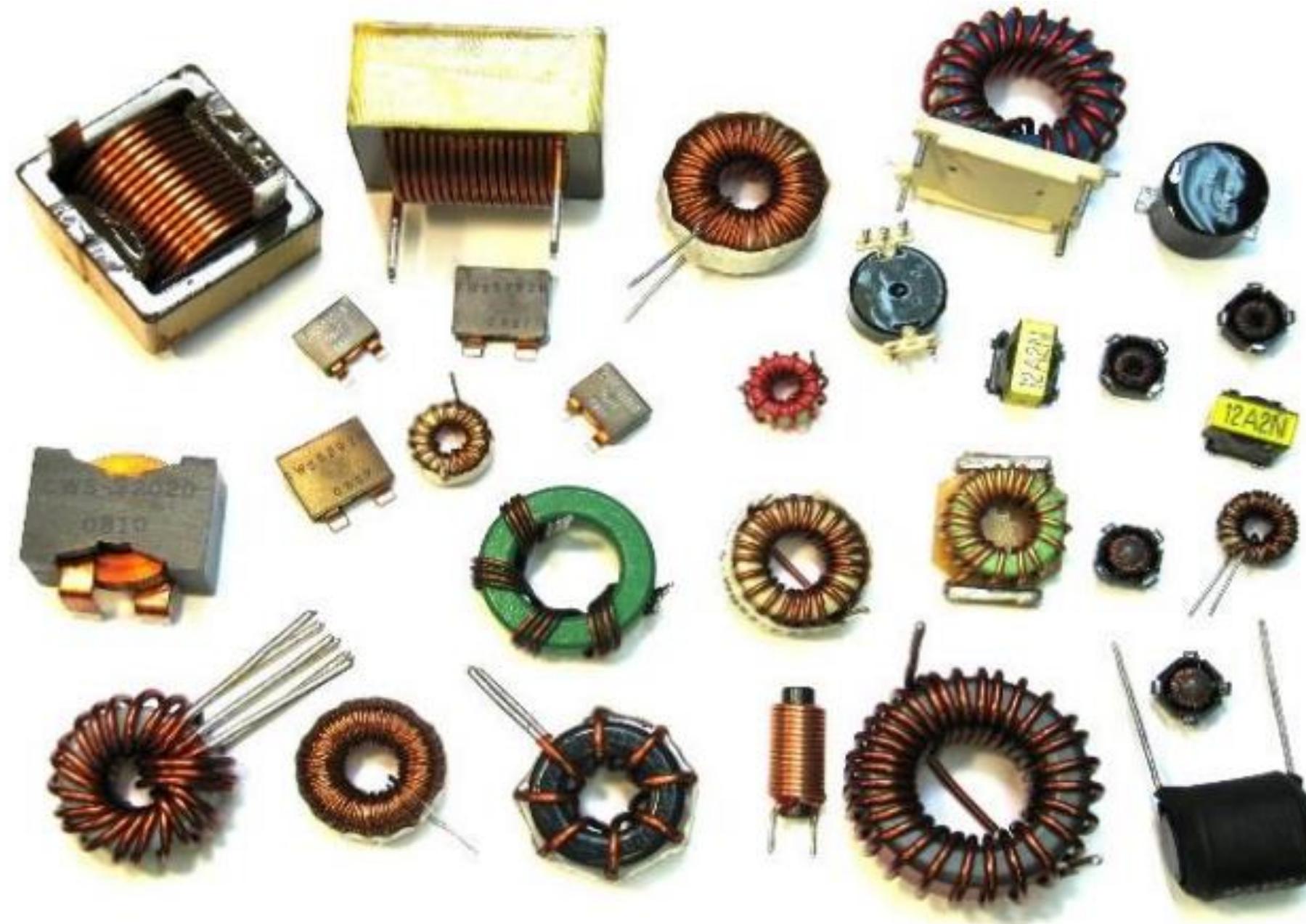
teknikelektronika.com

3) Induktor

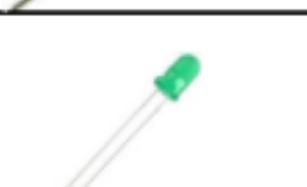
Induktor atau dikenal juga dengan coil adalah komponen elektronika pasif yang terdiri dari susunan lilitan kawat yang membentuk sebuah kumparan yang mampu menyimpan dan memberikan energi dalam jumlah terbatas. Pada dasarnya, induktor dapat menimbulkan medan magnet jika dialiri oleh arus listrik.



Induktor memiliki sifat induktansi, yang artinya jika arus listrik meningkat maka medan magnet juga akan meningkat sesuai dengan perubahan arus. Medan magnet yang ditimbulkan tersebut dapat menyimpan energi dalam waktu yang relatif singkat. Dasar dari sebuah induktor adalah berdasarkan hukum induksi faraday. Induktor pada rangkaian listrik disimbolkan dengan L dalam satuan H (henry).



4) Dioda

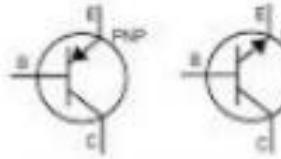
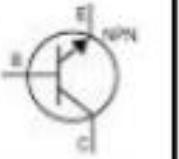
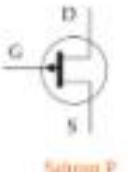
| Tipe Dioda | Simbol | Gambar |
|-------------------------------|---|--|
| Dioda |  |  |
| Dioda Zener |  |  |
| LED (Light Emitting Diode) |  |  |
| Fotodioda |  |  |
| SCR |  |  |

Dioda adalah komponen elektronik yang digunakan untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah dan menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Dioda biasanya disebut sebagai penyearah. Dioda memiliki dua elektroda yaitu Anoda (+) dan Katoda (-). Macam-macam dioda beserta fungsinya antara lain: Dioda Rectifier atau dioda penyearah, Dioda Zener (Zener Diode) untuk menstabilkan tegangan, LED (Light Emitting Diode) sebagai pemancar cahaya monokromatik, Dioda Foto (Photo Diode) sebagai sensor cahaya,

Dioda SCR (Silicon Control Rectifier) sebagai pengendali, Dioda Laser (Laser Diode) pemancar cahaya laser, Dioda Bridge sebagai penyearah arus bolak-balik (AC).

5) Transistor

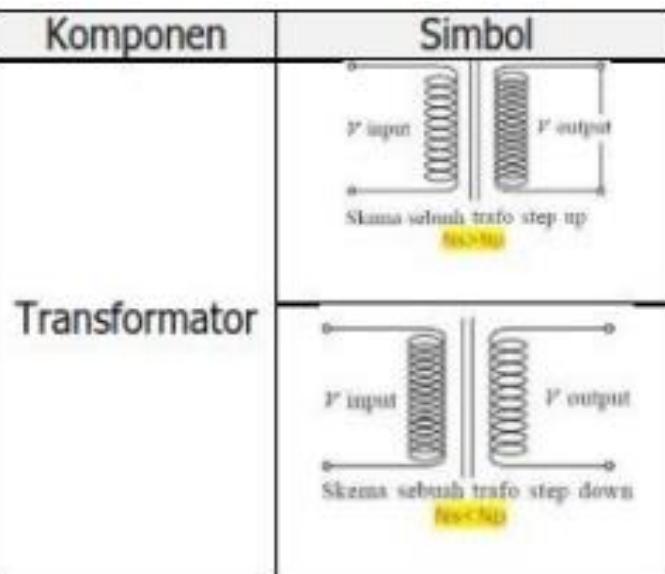
Transistor merupakan komponen yang memegang peranan sangat penting dalam rangkaian elektronik saat ini. Beberapa fungsi transistor antara lain: sebagai penguat arus, sebagai switch (pemutus dan penghubung arus listrik), menstabilisasi tegangan, memodulasi sinyal, sebagai penyearah, dan lain-lain.

| Tipe Transistor | Simbol | Gambar | Keterangan |
|--------------------|---|---|---|
| Transistor Bipolar |   |  | Bipolar, memiliki 3 kaki yakni emitor, kolektor dan basis |
| Transistor FET |   Saluan N Saluan P |  | <i>Unipolar junction transistor</i> |

Berdasarkan cara kerjanya, Transistor dibagi menjadi dua yaitu: transistor bipolar, yaitu jenis transistor yang mempunyai 3 kaki terminal yaitu Base (B), Collector (C), dan Emitter (E), dan transistor FET (Field Effect Transistor) yang juga memiliki 3 kaki terminal yang masing-masing diberi nama Drain (D), Source (S), dan Gate (G).

6) Transformator (Trafo)

Transformator adalah alat yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan tegangan input dan output. Berdasarkan fungsinya, transformator dibedakan menjadi dua yaitu: transformator step up yang berfungsi untuk menaikkan tegangan input, dan transformator step down yang berfungsi untuk menurunkan tegangan input. Cara kerja transformator adalah menginduksi gaya gerak listrik (ggl) dalam lilitan sekunder dengan fluks magnet yang ditimbulkan pada lilitan primer.

| Komponen | Simbol | Gambar |
|---------------|--|--|
| Transformator |  |  |

7) Saklar (Switch)

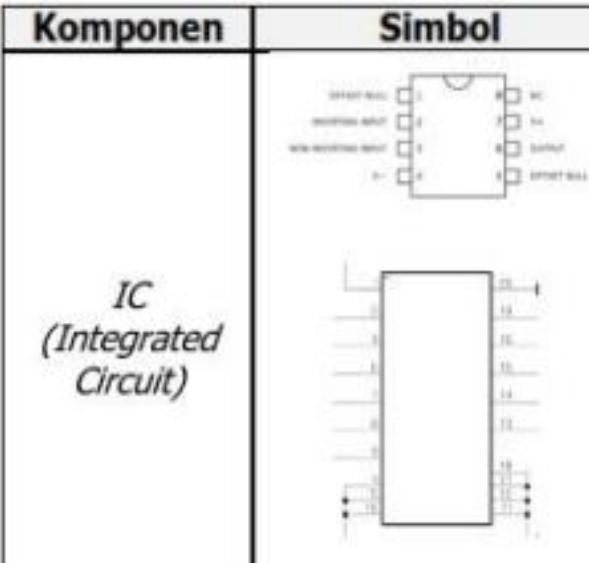
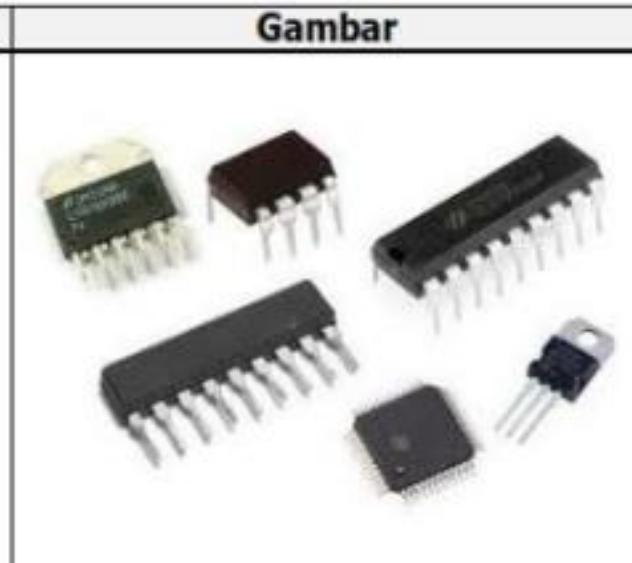
| Komponen | Simbol | Gambar |
|----------|--|---|
| Saklar |  |  |

Saklar adalah komponen elektronika yang digunakan untuk menghubungkan atau memutus aliran listrik atau istilahnya untuk ON/OFF rangkaian elektronika. Switch ini banyak macam dan bentuk modelnya, dari yang berbentuk tombol sampai yang berbentuk tuas. Berikut adalah tabel bentuk dan simbol dari saklar.

8) IC (*Integrated Circuit*)

IC adalah kumpulan dari berbagai komponen hingga ribuan komponen elektronika yang terdiri dari transistor, resistor, dan komponen elektronika lainnya yang membentuk suatu rangkaian elektronika dan memiliki fungsi elektronika tertentu yang dikemas dalam sebuah kemasan yang komplek dan kecil dengan pin atau kaki untuk menjalankan fungsinya.

IC dipakai sebagai otak dalam sebuah rangkaian elektronika, contohnya: mikroproccesor.

| Komponen | Simbol | Gambar |
|--|--|--|
| <i>IC</i> (<i>Integrated Circuit</i>) |  |  |