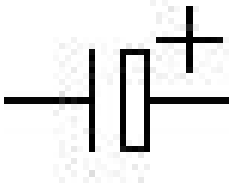
3. Kapasitor (Kondensator)

Kondensator (Capasitor) adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Kondensator memiliki satuan yang disebut Farad. Ditemukan oleh Michael Faraday (1791-
1867). Kondensator kini juga dikenal sebagai "kapasitor", namun kata "kondensator" masih dipakai hingga saat ini. Pertama disebut oleh Alessandro Volta seorang ilmuwan Italia pada tahun 1782 (dari bahasa Itali *condensatore*), berkenaan dengan kemampuan alat untuk menyimpan suatu muatan listrik yang tinggi dibanding komponen lainnya. Kebanyakan bahasa dan negara yang tidak menggunakan bahasa Inggris masih mengacu pada perkataan bahasa Italia "condensatore", seperti bahasa Perancis *condensateur*, Indonesia dan Jerman *Kondensator* atau Spanyol *Condensador*

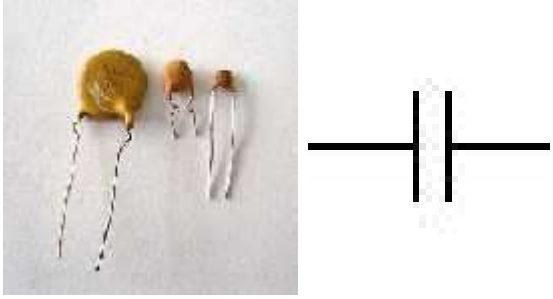
- Kondensator diidentikkan mempunyai dua kaki dan dua kutub yaitu positif dan negatif serta memiliki cairan elektrolit dan biasanya berbentuk tabung.



Lambang kondensator (mempunyai kutub positif dan negatif) pada skema elektronika.

Gambar 26. Salah satu jenis Kondensator beserta lambangnya

- Sedangkan jenis yang satunya lagi kebanyakan nilai kapasitasnya lebih rendah, tidak mempunyai kutub positif atau negatif pada kakinya, kebanyakan berbentuk bulat pipih berwarna coklat, merah, hijau dan lainnya seperti tablet atau kancing baju yang sering disebut kapasitor (*capacitor*).



Lambang kapasitor (tidak mempunyai kutub) pada skema elektronika.

Gambar 27. Salah satu jenis kapasitor beserta lambangnya

Namun kebiasaan dan kondisi serta artikulasi bahasa setiap negara tergantung pada masyarakat yang lebih sering menyebutkannya. Kini kebiasaan orang tersebut hanya menyebutkan salah satu nama yang paling dominan digunakan atau lebih sering didengar. Pada massa kini, kondensator sering disebut kapasitor (*capacitor*) ataupun sebaliknya yang pada ilmu elektronika disingkat dengan huruf (C).

Satuan dalam kondensator disebut Farad. Satu Farad = 9 x 10^{11} cm² yang artinya luas permukaan kepingan tersebut menjadi 1 Farad sama dengan 10^6 mikroFarad (µF), jadi 1 µF = 9 x 10^5 cm².

Satuan-satuan sentimeter persegi (cm²) jarang sekali digunakan karena kurang praktis, satuan yang banyak digunakan adalah:

- 1 Farad = 1.000.000 µF (mikro Farad)
- 1 µF = 1.000.000 pF (piko Farad)
- 1 µF = 1.000 nF (nano Farad)
- 1 nF = 1.000 pF (piko Farad)
- 1 pF = 1.000 µµF (mikro-mikro Farad)

Seperti halnya resistor, kapasitor mempunyai kode warna untuk menentukan besarnya kapasitansi. Pada Tabel 4 berikut merupakan kode warna dari Kapasitor

Tabel 3. Kode Warna Pada Kapasitor

Warna	*Nomor*	*Faktor Perkalian*	*Toleransi*	*Voltase maksimum*
Coklat	1	$\times 10^1$		100V
Merah	2	$\times 10^2$		250V
Jingga	3	$\times 10^3$		250V
Kuning	4	$\times 10^4$		400V
Hijau	5	$\times 10^5$		400V
Biru	6			630V
Ungu	7			630V
Abu-abu	8			630V
Putih	9		±10%	630V

Adapun cara memperluas kapasitor atau kondensator dengan jalan:

1. Menyusunnya berlapis-lapis.
2. Memperluas permukaan variabel.
3. Memakai bahan dengan daya tembus besar

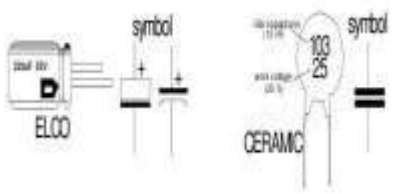
Wujud dan Macam kondensator

Berdasarkan kegunaannya kondensator kita bagi dalam:

1. Kondensator tetap (nilai kapasitasnya tetap tidak dapat diubah)

Kondensator tetap ialah suatu kondensator yang nilainya konstan dan tidak berubah-ubah. Kondensator tetap ada tiga macam bentuk:

a. **Kondensator keramik** (*Ceramic Capacitor*)



Gambar 28. Kapasitor Keramik beserta lambangnya

Bentuknya ada yang bulat tipis, ada yang persegi empat berwarna merah, hijau, coklat dan lain-lain. Dalam pemasangan di papan rangkaian (PCB), boleh dibolak-balik karena tidak mempunyai kaki positif dan negatif.

Mempunyai kapasitas mulai dari beberapa piko Farad sampai dengan ratusan Kilopiko Farad (KpF). Dengan tegangan kerja maksimal 25 volt sampai 100 volt, tetapi ada juga yang sampai ribuan volt.

Contoh misal pada badannya tertulis = 203, nilai kapasitasnya = 20.000 pF = 20 KpF = 0,02 µF.

Jika pada badannya tertulis = 502, nilai kapasitasnya = 5.000 pF = 5 KpF = 0,005 µF

b. **Kondensator polyester**

Pada dasarnya sama saja dengan kondensator keramik begitu juga cara menghitung nilainya. Bentuknya persegi empat seperti permen. Biasanya mempunyai warna merah, hijau, coklat dan sebagainya.

c. **Kondensator kertas**

Kondensator kertas ini sering disebut juga kondensator padder. Misal pada radio dipasang seri dari spul osilator ke variabel condensator. Nilai kapasitas yang dipakai pada sirkuit oscilator antara lain:

- Kapasitas 200 pF - 500 pF untuk daerah gelombang menengah (*Medium Wave* / MW) = 190 meter - 500 meter.
- Kapasitas 1.000 pF - 2.200 pF untuk daerah gelombang pendek (*Short Wave* / SW) SW 1 = 40 meter - 130 meter.
- Kapasitas 2.700 pF - 6.800 pF untuk daerah gelombang SW 1, 2, 3 dan 4, = 13 meter - 49 meter.

2. Kondensator elektrolit (Electrolite Condenser = Elco)

Kondensator elektrolit atau *Electrolytic Condenser* (sering disingkat **Elco**) adalah kondensator yang biasanya berbentuk tabung, mempunyai dua kutub kaki berpolaritas positif dan negatif, ditandai oleh kaki yang panjang positif sedangkan yang pendek negatif atau yang dekat tanda minus (-) adalah kaki negatif. Nilai kapasitasnya dari 0,47 µF (mikroFarad) sampai ribuan mikroFarad dengan voltase kerja dari beberapa volt hingga ribuan volt.

Gambar 29. Berbagai macam lambang gambar untuk Kapasitor Elektrolit pada skema elektronika

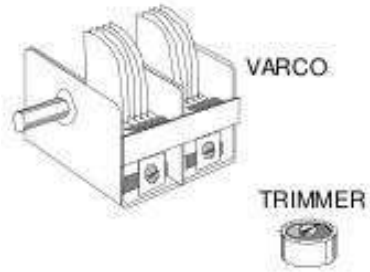
Tampak pada gambar 26 diatas polaritas negatif pada kaki Kondensator Elektrolit.

Selain kondensator elektrolit yang mempunyai polaritas pada kakinya, ada juga kondensator yang berpolaritas yaitu kondensator solid tantalum.

Kerusakan umum pada kondensator elektrolit di antaranya adalah:

- Kering (kapasitasnya berubah)
- Konsleting
- Meledak, yang dikarenakan salah dalam pemberian tegangan positif dan negatifnya, jika batas maksimum voltase dilampaui juga bisa meledak.

3. Kondensator variabel (nilai kapasitasnya dapat diubah-ubah)



Gambar 30. 2 Macam Kondensator Variabel

Kondensator variabel dan trimmer adalah jenis kondensator yang kapasitasnya bisa diubah-ubah. Kondensator ini dapat berubah kapasitasnya karena secara fisik mempunyai poros yang dapat diputar dengan menggunakan obeng.

- **Kondensator variabel**

Kondensator variabel terbuat dari logam, mempunyai kapasitas maksimum sekitar 100 pF (pikoFarad) sampai 500 pF (100pF = 0.0001µF).

Kondensator variabel dengan spul antena dan spul osilator berfungsi sebagai pemilih gelombang frekuensi tertentu yang akan ditangkap.

Gambar 31. Lambang gambar untuk Kondensator Variable pada skema elektronika

- **Kondensator trimer**

Sedangkan kondensator trimer dipasang paralel dengan variabel kondensator berfungsi untuk menepatkan pemilihan gelombang frekuensi tersebut.Kondensator trimer mempunyai kapasitas dibawah 100 pF (pikoFarad).

Gambar 32. Lambang gambar untuk Kondensator Trimer pada skema elektronika

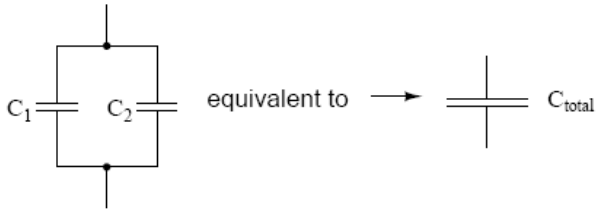
Kerusakan umumnya terjadi jika:

1. Korsleting
2. Setengah korsleting (penangkapan gelombang pemancar menjadi tidak normal)

Rangkaian Seri dan Pararel pada Kapasitor

Seperi halnya pada resistor, kapasitor dapat dirangkai secara seri dan pararel. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar 33 dan 34 dibawah ini.

Kapasitor dalam rangkaian pararel, masing-masing mempunyai nilao beda potensial yang sama. Sehingga, dapat dicari kapasintasi total dari kapasitor.



Gambar 33. Rangkaian Pararel Pada kapasitor

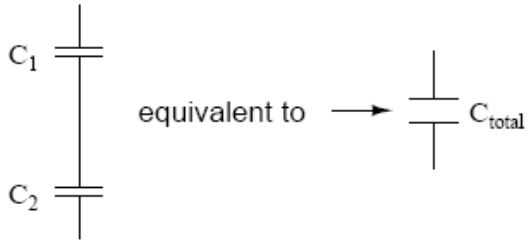
Dari gambar tersebut dapat dirumuskan

$$C_p = C_1 + C_2 + ... + C_n$$

Alasan untuk merangkai kapasitor secara paralel adalah untuk meningkatkan total jumlah beban penyimpanan. Dengan kata lain, meningkatkan kapasitansi itu juga meningkatkan jumlah itu energi yang dapat disimpan. Sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\frac{1}{C_p} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} ... + \frac{1}{C_n}$$

Pada penyusunan kapasitor secara seri seperti pada gambar 13, kita dapatkan bahwa arus yang melewati kapasitor bernilai tetap sedangkan tegangan yang melewatinya berubah- ubah atau berbeda oleh:



Gambar 34. Rangkaian Kapasitor secara seri

Cara menguji kapasitor adalah sebagai berikut:

a. Kapasitor yang mempunyai polaritas (mempunyai kutub negatif dan positif)

Untuk menguji kapasitor berpolaritas digunakan ohmmeter dimana

jolok merah dihubungakan dengan kutub negatif dan kolok hitam pada kutub positif.

Bila jarum menunjukkan harga tertentu kemudian kembali ke tak terhingga (Sangat besar sekali) dikatakan kapasitor baik. Bila menunjukkan harga tertentu dan tidak bergerak ke tak terhingga dikatakan kapasitor bocor dan bila tidak bergerak sama sekali kemungkinan kapsitor putus atau range ohmmeter kurang besar.

b. Kapasitor nonpolar

Caranya sama dengan kapasitor berpolaritas hanya saja kamu tidak perlu memperhatikan kutub positif dan kutub negatif.