

KAPASITOR DAN DIELEKTRIK

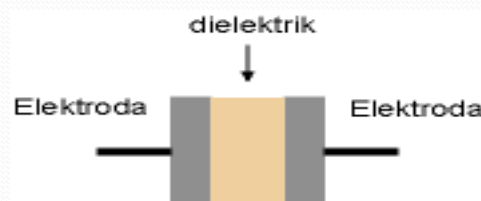
FISIKA ELEKTRO

Dosen: Suharyanto

Asisten: Andhang

1. Pengertian

Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik.

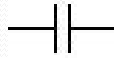


Struktur Kapasitor



PENGERTIAN

- Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik.
- Bahan dielektrik adalah bahan isolator yang diselipkan diantara keping kapasitor. Bahan-bahan dielektrik yang umum digunakan misalnya udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain.
- Lambat ¹ kapasitor dalam rangkaian :



PENGERTIAN

2. Kapasitas (Kapasitansi) Kapasitor

- Kapasitansi didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu kapasitor untuk dapat menampung muatan elektron untuk level tegangan tertentu. Dengan rumus dapat ditulis :

$$Q = CV$$

Q = muatan elektron dalam C (coulombs)

C = nilai kapasitansi dalam F (farads)

V = besar tegangan dalam V (volt)



KAPASITAS KAPASITOR

Dari rumus tersebut dapat diturunkan rumus kapasitansi kapasitor, yaitu :

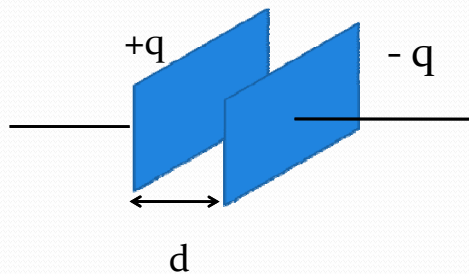
$$C = \frac{Q}{V}$$



KAPASITAS KAPASITOR

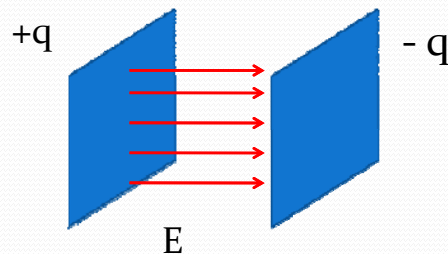
3. Kapasitor Keping Sejajar

Kapasitor keping sejajar adalah kapasitor yang terdiri dari dua keping konduktor yang dipisahkan oleh bahan dielektrik.



KAPASITOR KEPING

- Kedua keping kapasitor dihubungkan dengan baterai. Baterai akan memberikan muatan $+q$ pada keping pertama dan $-q$ pada keping kedua. Dalam celah antara kedua keping akan timbul medan listrik.



KAPASITOR KEPING

- Perhitungan Kapasitansi :

1. Medan listrik

$$E = \frac{q}{\epsilon_0 A}$$

2. Tegangan

$$V = E \cdot d = \frac{qd}{\epsilon_0 A}$$

3. Kapasitas

$$C = \frac{q}{V} \rightarrow \boxed{C = \frac{\epsilon_0 A}{d}}$$



KAPASITOR KEPING

- Kapasitas kapasitor keping sejajar

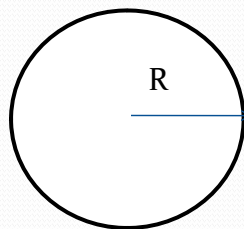
$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

- C = Kapasitas kapasitor (F)
- ϵ_0 = Permittivitas vakum ($8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{N}^{-1} \text{m}^2$)
- A = Luas penampang masing-masing keping (m^2)
- d = Jarak antar keping (m)



KAPASITOR KEPING

4. Kapasitor Bola



Kapasitor bola berongga

Kapasitor bola adalah kapasitor yang berbentuk bola berongga dengan jari-jari tertentu.



KAPASITOR BOLA

- Perhitungan kapasitansi

1. Beda potensial pada bola

$$V = k \frac{q}{R}$$

2. Kapasitas kapasitor bola

$$C = \frac{q}{V} = 4\pi\epsilon_0 R$$



KAPASITOR BOLA

- Kapasitas kapasitor bola

$$C = 4\pi\epsilon_0 R$$

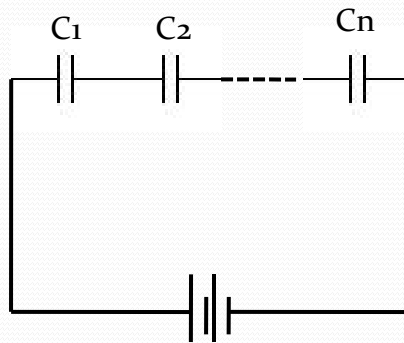
- Kapasitas kapasitor bola tidak tergantung pada muatan dan beda potensial kapasitor.



KAPASITOR BOLA

5. Susunan Kapasitor

a. Susunan seri kapasitor



- Muatan masing-masing kapasitor sama
- Tegangan masing-masing kapasitor berbeda

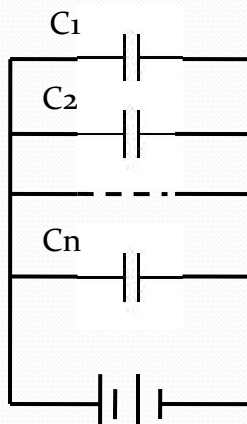
$$V_i = q \cdot C_i$$

$$\frac{1}{C_{Ek}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$



SUSUNAN KAPASITOR

b. Susunan paralel kapasitor



- Tegangan masing-masing kapasitor sama
- Muatan masing-masing kapasitor berbeda

$$q_i = C_i \cdot V$$

$$C_{Ek} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$



SUSUNAN KAPASITOR

6. Energi yang Tersimpan Dalam Kapasitor

Kapasitor merupakan komponen yang penting dalam rangkaian elektronika karena kapasitor memiliki sifat dapat menyimpan energi.

Besarnya energi yang tersimpan dalam kapasitor adalah :

$$E = \frac{1}{2} CV^2 \quad E = \frac{1}{2} qV \quad E = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$



ENERGI KAPASITOR

7. Macam-Macam Kapasitor

1. Kapasitor Elektrolit

- Kapasitor elektrolit atau *Electrolytic Condenser* (sering disingkat Elco) adalah kapasitor yang biasanya berbentuk tabung, mempunyai dua kutub kaki berpolaritas positif (kaki yang panjang) dan negatif (kaki yang pendek).
- Terdiri atas dua lembar kertas alumunium sebagai konduktor dan alumunium oksida sebagai dielektrik.



MACAM-MACAM

2. Kapasitor Tetap

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

- Kapasitor keramik (*Ceramic Capacitor*)

Bentuknya ada yang bulat tipis, ada yang persegi empat berwarna merah, hijau, coklat dan lain-lain. Merupakan kapasitor non-polar.



MACAM-MACAM

- Kapasitor polyester

Bentuknya persegi empat seperti permen. Biasanya mempunyai warna merah, hijau, coklat dan sebagainya.

- Kapasitor kertas

Tersusun atas dua lembar kertas timah (perak) panjang sebagai konduktor yang digulung pada sebuah silinder yang diantaranya disisipi kertas tipis sebagai dielektrik.

kapasitor kertas ini sering disebut juga kapasitor padder.



MACAM-MACAM

3. Kapasitor variabel

- Kapasitor variabel dan trimmer adalah jenis kapasitor yang kapasitansya bisa diubah-ubah. Kapasitor ini dapat berubah kapasitansya karena secara fisik mempunyai poros yang dapat diputar dengan menggunakan obeng.



MACAM-MACAM

8. Gambar-Gambar Kapasitor



KAPASITOR

2. DIELEKTRIK

- Dielektrik adalah bahan isolator yang disisipkan dalam ruang antara keping-keping sebuah kapasitor. Contoh bahan dielektrik adalah kertas, karet, kaca, dan udara.
- Bahan dielektrik pada suatu kapasitor menghambat aliran arus antar plat nya.
- Kekuatan Dielektrik adalah kuat medan listrik maximum yang dapat dihasilkan dalam dielektrik sebelum dielektrik tersebut tembus / rusak dan mulai konduksi (menghantarkan muatan listrik).



DIELEKTRIK

- Keuntungan pemasangan dielektrik adalah peningkatan kapasitas kapasitor . Besarnya kapasitas kapasitor setelah penyisipan dielektrik adalah :

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

Dengan $\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$

setelah penyisipan dielektrik, besarnya permitivitas bahan adalah hasil perkalian antara permitivitas relatif dielektrik dengan permitivitas vakum.



DIELEKTRIK

- Permittivitas relatif dielektrik tergantung dari jenis bahan. Permittivitas dielektrik adalah perbandingan antara kapasitas kapasitor dengan dielektrik dan dengan kapasitas kapasitor dalam vakum.

- Contoh nilai permittivitas relatif beberapa bahan :

Udara	1,00059	Bakelit	4,9
Kertas	3,7	Kaca pyrex	5,6
Air	80	Polystyrene	2,56
Nilon	3,4	Kuarsa Lebur	3,78
Teflon	2,1	Karet Neoprene	6,7



DIELEKTRIK

PR

- Kerjakan 3 soal latihan minimal dari 2 subbab yang berbeda di buku referensi hal 214 dst.