

## BAB VI

**Pokok Bahasan : Capacitor**

**Pertemuan : 7**

**TIU : Mahasiswa dapat menjelaskan tentang konsep kapasitor**

**Tujuan Instruksional Khusus :**

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa dapat :

- ❖ Mengetahui fungsi dan aplikasi kapasitor
- ❖ Memahami sistem rangkaian kapasitor
- ❖ Menentukan besar energi kapasitor

### PENGERTIAN

- Dua penghantar berdekatan yang dimaksudkan untuk diberi muatan sama tetapi berlawanan jenis disebut kapasitor.
- Sifat menyimpan energi listrik / muatan listrik.
- Kapasitas suatu kapasitor (C) adalah perbandingan antara besar muatan Q dari salah satu penghantarnya dengan beda potensial V antara kedua penghantar itu.

Secara umum persamaannya adalah

$$C = \frac{Q}{V} \rightarrow C = \text{tidak tergantung } Q \text{ dan } V \text{ (tetap)}$$

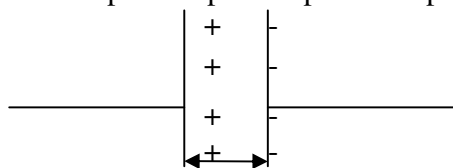
V berubah menyebabkan Q berubah, C=tetap

C = Kapasitor ( farad )

Q = muatan ( coul )

V = potensial ( volt )

- Kapasitas pada kapasitor keping sejajar



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

$\epsilon_0$  = permitivitas ruang hampa

- bila diantara keping disisipi bahan dielektrik maka ;

$$\epsilon = k \epsilon_0 \rightarrow C = k C_0,$$

$C_0$  = kapasitas dengan ruang kapasitasnya vakum

C = kapasitas dengan dielektrik

- Rangkaian kapasitor

- Seri :  $\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$ ,  
 $Q_{tot} = C_{tot} \cdot V_{tot}$  dan  
 $Q_{tot} = Q_1 = Q_2 = \dots$ ,  
 $V_{tot} = V_1 + V_2 + \dots$

- Paralel :  $C_p = C_1 + C_2 + \dots$ ,  
 $Q_{tot} = Q_1 + Q_2 + \dots$ ,  $V_{tot} = \frac{Q_{tot}}{C_{tot}}$ ,  
 $V_{tot} = V_1 = V_2 = \dots$

- Energi Listik dalam Kapasitor.

$$W = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} QV$$

## BAB VII

**Pokok Bahasan** : Arus dan Rapat Arus, Hambatan, Hk. Ohm dan Rangkaian Hambatan

**Pertemuan** : 8 dan 9

**TIU** : Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian arus dan hambatan

**Tujuan Instruksional Khusus** :

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa dapat :

- ❖ Memahami definisi arus dan hambatan
- ❖ Menentukan perbedaan resistivitas, konduktivitas dan hambatan jenis
- ❖ Memahami penggunaan rangkaian hambatan

### PENGERTIAN

Arus Listrik adalah aliran muatan-muatan positif. Makin banyak muatan positif yang mengalir melalui suatu penampang kawat dalam suatu selang waktu, makin besar arus listriknya.

Besaran yang menyatakan kuantitas arus listrik disebut kuat arus listrik ( I )

$$I = \frac{Q}{t}$$

I = kuat arus ( ampere )

Q = muatan ( coulomb )

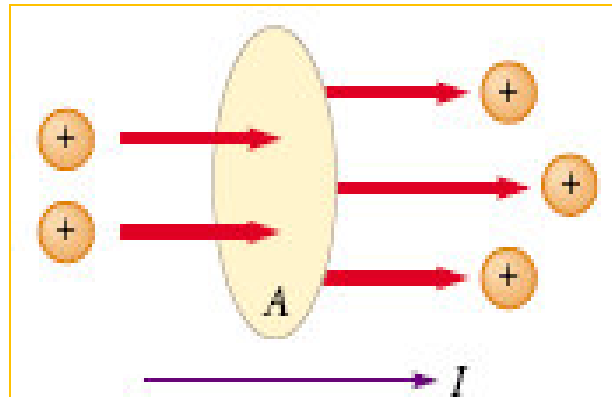
t = waktu ( sekon )

Rapat Arus

**Rapat arus** ([bahasa Inggris](#): *current density*) adalah aliran muatan pada suatu luas penampang tertentu di suatu titik penghantar.

$$I = \int J \cdot dA$$

Dengan  $A$  = luas penampang (  $\text{m}^2$  )  
 $J$  = rapat arus (  $\text{A/m}^2$  )



## Resistivitas

**Resistivitas listrik** (juga dikenal sebagai **hambatan listrik spesifik** atau **resistivitas volume**) adalah ukuran seberapa kuat material menentang aliran [arus listrik](#) .

Resistivitas ( $\rho$ ) dapat dirumuskan sebagai

Dimana : 
$$\rho = \frac{E}{J}$$

- $\rho$  adalah resistivitas statis (V/A)
- $E$  adalah [besarannya](#) dari [medan listrik](#) (V/m).
- $J$  adalah besarnya [rapat arus](#) ( $\text{A/m}^2$ )
- Satuan SI dari  $\rho$  adalah  $\Omega \cdot \text{m}$

## Konduktivitas

**Konduktivitas listrik** adalah ukuran dari kemampuan suatu bahan untuk menghantarkan arus listrik. Jika suatu beda potensial listrik ditempatkan pada ujung-ujung sebuah konduktor, muatan-muatan bergerak akan berpindah, menghasilkan arus listrik

$$J = \sigma \cdot E$$

Atau

Dimana 
$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

Satuan SI dari  $\sigma$  adalah  $(\Omega \cdot \text{m})^{-1}$

## HAMBATAN

Hambatan kawat penghantar ditentukan oleh :

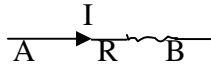
- Luas penampang kawat (  $A$  ) ; satuan  $\text{m}^2$
- Jenis Kawat (  $\rho$  ) ; satuan  $\Omega \cdot \text{m}$
- Panjang Kawat (  $L$  ) ; satuan m

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Dimana

$R$  = hambatan ( $\Omega$ )

Hk Ohm



$$\begin{aligned} V_{AB} = IR &\longrightarrow V_{AB} = V_A - V_B \\ V_{BA} = V_B - V_A &\end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} V_{AB} = IR &\longrightarrow V_{AB} = V_A - V_B \\ V_{BA} = V_B - V_A &\end{aligned}} \right\} V_{AB} = -V_{BA}$$

Rangkaian Hambatan

- Seri

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$I_s = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

$$V_s = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

- Paralel

$$V_p = V_1 = V_2 = \dots = V_n$$

$$I_p = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

dengan  $n$  = jumlah resistor.