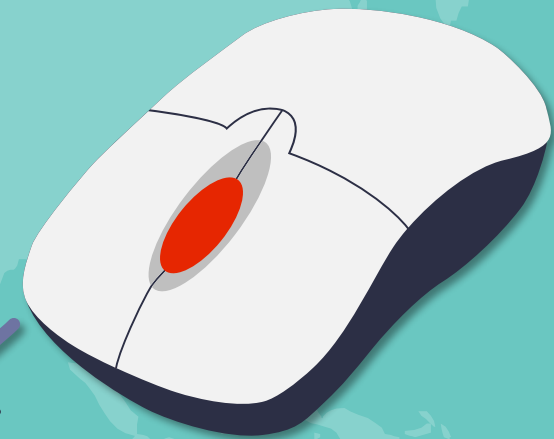
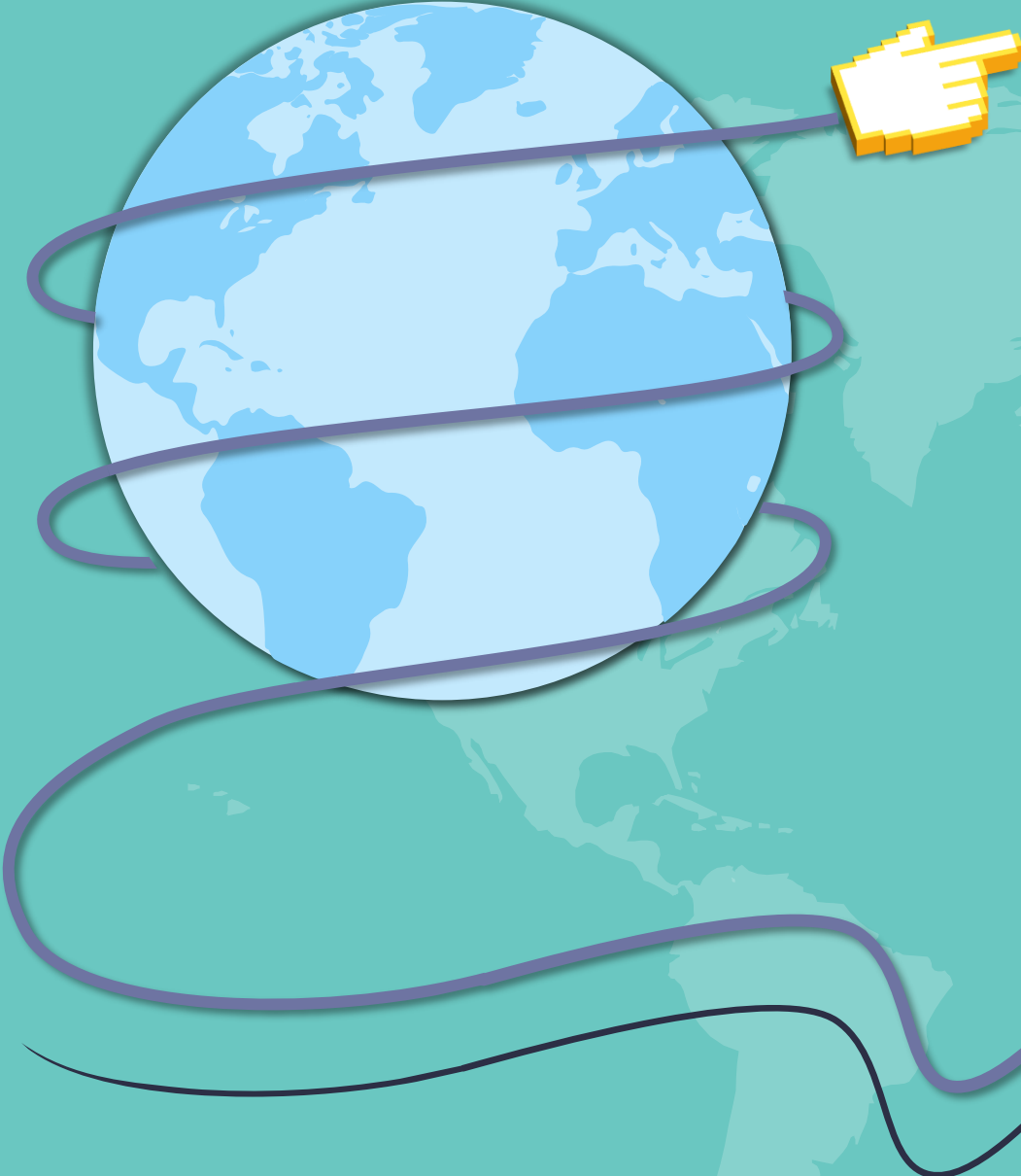


Teknik Tenaga Listrik

Pertemuan ke 4



Fogot Endro Wibowo, S.T., M.T.
Teknik Mesin
Univ. Jayabaya-Jakarta



Elemen & Model Ideal Sirkuit

Elemen Rangkaian Listrik

Rangkaian Listrik tidak dapat dipisahkan dari penyusunnya sendiri, yaitu berupa elemen atau komponen.

Elemen Aktif

Elemen aktif adalah elemen yang menghasilkan energi, yaitu dalam hal ini tentang sumber tegangan dan sumber arus. Untuk elemen listrik seperti sumber tegangan, sumber arus, komponen R, L, dan C diasumsikan semuanya dalam kondisi ideal.



1. Sumber Tegangan (Voltage Source)

Sumber tegangan ideal adalah suatu sumber yang menghasilkan tegangan yang tetap, tidak tergantung pada arus yang mengalir pada sumber tersebut, meskipun tegangan tersebut merupakan fungsi dari t .

Sifat lain :

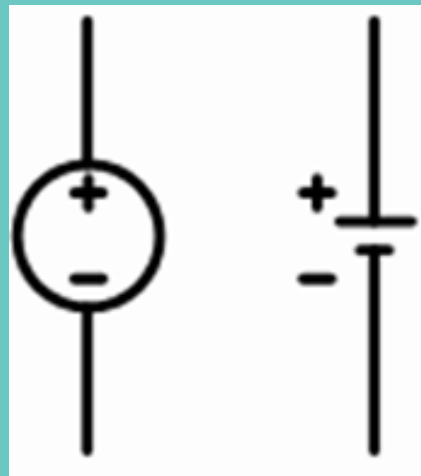
Mempunyai nilai resistansi dalam $R_d = 0$ (sumber tegangan ideal)



a. Sumber Tegangan Bebas/ Independent Voltage Source

Sumber yang menghasilkan tegangan tetap tetapi mempunyai sifat khusus yaitu harga tegangannya tidak bergantung pada harga tegangan atau arus lainnya, artinya nilai tersebut berasal dari sumber tegangan dia sendiri.

Simbol :

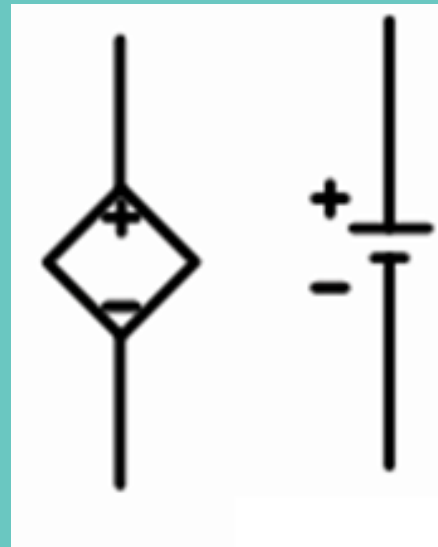


b. Sumber Tegangan Tidak Bebas/ Dependent Voltage Source

Mempunyai sifat khusus yaitu harga tegangan bergantung pada harga tegangan atau arus lainnya.

Simbol :

Simbol :



2. Sumber Arus (Current Source)

Sumber arus ideal adalah sumber yang menghasilkan arus yang tetap, tidak bergantung pada tegangan dari sumber arus tersebut.

Sifat lain :

Mempunyai nilai resistansi dalam $R_d = \infty$ (sumber arus ideal)

a. Sumber Arus Bebas/ Independent Current Source

Mempunyai sifat khusus yaitu harga arus tidak bergantung pada harga tegangan atau arus lainnya.

Simbol :



b. Sumber Arus Tidak Bebas/ Dependent Current Source

Mempunyai sifat khusus yaitu harga arus bergantung pada harga tegangan atau arus lainnya.

Simbol :



Elemen Pasif

1. Resistor (R)

Sering juga disebut dengan tahanan, hambatan, penghantar, atau resistansi dimana resistor mempunyai fungsi sebagai penghambat arus, pembagi arus, dan pembagi tegangan.

Nilai resistor tergantung dari hambatan jenis bahan resistor itu sendiri (tergantung dari bahan pembuatnya), panjang dari resistor itu sendiri dan luas penampang dari resistor itu sendiri.

Secara matematis :

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

dimana :

ρ = hambatan jenis

l = panjang dari resistor

A = luas penampang

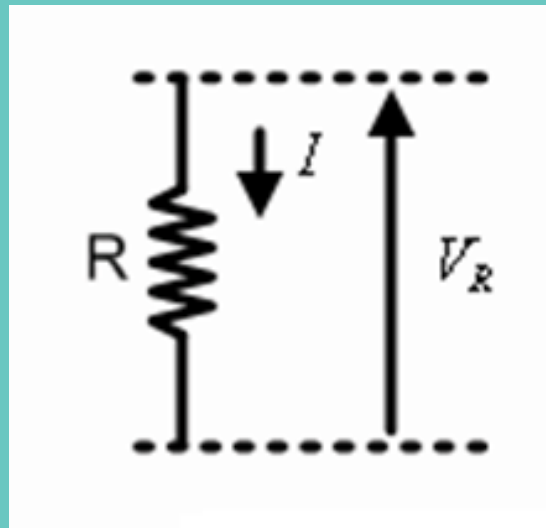
Satuan dari resistor : Ohm (Ω)



Jika suatu resistor dilewati oleh sebuah arus maka pada kedua ujung dari resistor tersebut akan menimbulkan beda potensial atau tegangan. Hukum yang didapat dari percobaan ini adalah: Hukum Ohm.

Mengenai pembahasan dari Hukum Ohm akan dibahas pada bab selanjutnya.

$$V_R = IR$$



2. Kapasitor (C)

Sering juga disebut dengan kondensator atau kapasitansi. Mempunyai fungsi untuk membatasi arus DC yang mengalir pada kapasitor tersebut, dan dapat menyimpan energi dalam bentuk medan listrik.

Nilai suatu kapasitor tergantung dari nilai permitivitas bahan pembuat kapasitor, luas penampang dari kapasitor tersebut dan jarak antara dua keping penyusun dari kapasitor tersebut.

Secara matematis :

$$C = \epsilon A/d$$

dimana : ϵ = permitivitas bahan

A = luas penampang bahan

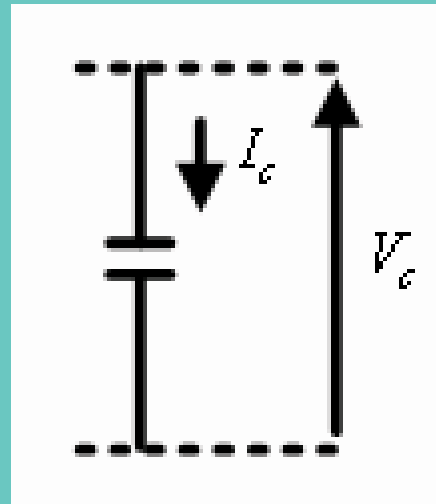
d = jarak dua keping

Satuan dari kapasitor : Farad (F)



Jika sebuah kapasitor dilewati oleh sebuah arus maka pada kedua ujung kapaistor tersebut akan muncul beda potensial atau tegangan, dimana secara matematis dinyatakan :

$$i_c = C \, dv_c / dt$$



Penurunan rumus :

$$Q = CV$$

$dq = Cdv$ dimana :

$$i = dq/dt$$

$$dq = i \cdot dt$$

sehingga :

$$i \cdot dt = Cdv$$

$$i = C \, dv/dt$$



Dari karakteristik $v - i$, dapat diturunkan sifat penyimpanan energi pada kapasitor.

$$p = dw/dt$$

$$dw = p \cdot dt$$

$$\int dw = \int p \cdot dt$$

$$w = \int p \cdot dt = \int v i \cdot dt = \int v C \, dv \, dt = \int C v \, dv$$

Misalkan : pada saat $t = 0$ maka $v = 0$

pada saat $t = t$ maka $v = V$

Jika kapasitor dipasang tegangan konstan/DC, maka arus sama dengan nol. Sehingga kapasitor bertindak sebagai rangkaian terbuka/ open circuit untuk tegangan DC.

