

Rangkaian Listrik I

Pertemuan ke 2

Rangkaian Listrik

Rangkaian listrik adalah suatu kumpulan elemen atau komponen listrik yang saling dihubungkan dengan cara-cara tertentu dan paling sedikit mempunyai satu lintasan tertutup. Elemen atau komponen yang akan dibahas pada mata kuliah Rangkaian Listrik terbatas pada elemen atau komponen yang memiliki dua buah terminal atau kutub pada kedua ujungnya.

Pembatasan elemen atau komponen listrik pada Rangkaian Listrik dapat dikelompokkan kedalam elemen atau komponen aktif dan pasif. Elemen aktif adalah elemen yang menghasilkan energi dalam hal ini adalah sumber tegangan dan sumber arus, elemen lain adalah elemen pasif dimana elemen ini tidak dapat menghasilkan energi.

Rangkaian Listrik

Elemen Pasif dapat dikelompokkan menjadi elemen yang hanya dapat menyerap energi dalam hal ini hanya terdapat pada komponen resistor atau banyak juga yang menyebutkan tahanan atau hambatan dengan simbol R, dan komponen pasif yang dapat menyimpan energi juga diklasifikasikan menjadi dua yaitu komponen atau elemen yang menyerap energi dalam bentuk medan magnet dalam hal ini induktor atau sering juga disebut sebagai lilitan, belitan atau kumparan dengan simbol L, dan kompone pasif yang menyerap energi dalam bentuk medan magnet dalam hal ini adalah kapasitor atau sering juga dikatakan dengan kondensator dengan simbol C.

Elemen Rangkaian Listrik

1. Elemen Aktif

Elemen aktif adalah elemen yang menghasilkan energi. terdapat 2 jenis elemen aktif antara lain sumber tegangan dan sumber arus.

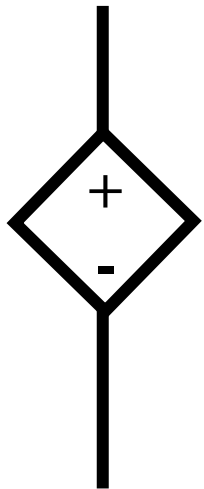
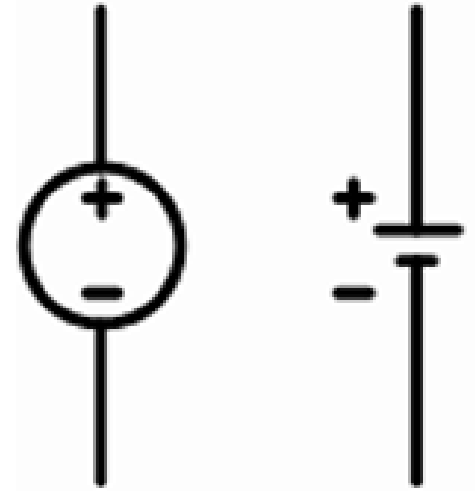
a. Sumber Tegangan (*Voltage Source*)

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 . Sumber tegangan dapat dibedakan menjadi 2 yaitu sumber tegangan bebas dan sumber tegangan tak bebas.

Elemen Rangkaian Listrik

➤ 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.



- ## ➤ Sumber Tegangan Tidak Bebas/*Dependent Voltage Source*
- Mempunyai sifat khusus yaitu harga tegangan bergantung tegangan atau arus lainnya.

Elemen Rangkaian Listrik

b. Sumber Arus (*Current Source*)

Sumber arus ideal adalah sumber yang menghasilkan arus yang tetap, tidak bergantung pada tegangan dari sumber arus tersebut. Sumber arus dapat dibedakan menjadi 2 yaitu sumber arus bebas dan sumber arus tak bebas.

➤ Sumber Arus Bebas/*Independent Current Source*

Memiliki sifat khusus yaitu harga arus tidak bergantung dengan tegangan atau arus lainnya.



Elemen Rangkaian Listrik

- Sumber Arus Tidak Bebas/*Dependent Current Source*
Memiliki sifat khusus yaitu harga arus bergantung terhadap harga tegangan atau arus lainnya.



Elemen Rangkaian Listrik

2. Elemen Pasif

a. 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, 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

Elemen Rangkaian Listrik

b. Kapasitor (C)

Kapasitor sering juga disebut dengan kondensator atau kapasitansi. Berfungsi 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 :

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

dimana :

ε = permitivitas bahan

A = luas penampang bahan

d = jarak dua keping

Elemen Rangkaian Listrik

C. Induktor (L)

Induktor seringkali disebut sebagai induktansi, lilitan, kumparan, atau belitan. Pada induktor mempunyai sifat dapat menyimpan energi dalam bentuk medan magnet.

Hukum-Hukum Rangkaian Listrik

1. Hukum Ohm

Jika sebuah penghantar atau resistansi atau hantaran dilewati oleh sebuah arus maka pada kedua ujung penghantar tersebut akan muncul beda potensial. Hukum Ohm menyatakan bahwa tegangan melintasi berbagai jenis bahan pengantar adalah berbanding lurus dengan arus yang mengalir melalui bahan tersebut. Secara matematis dapat dinotasikan:

$$V = I \cdot R$$

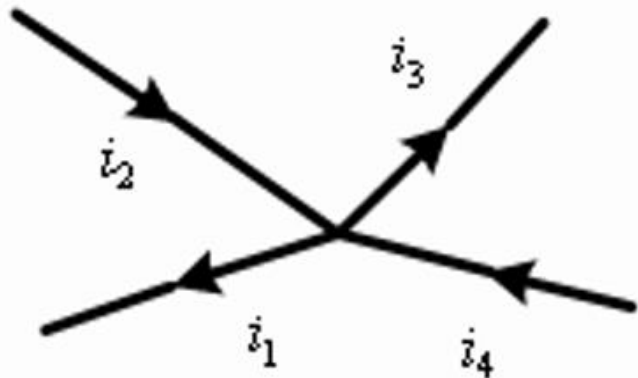
Hukum-Hukum Rangkaian Listrik

2. Hukum Kirchoff I / Kirchoff's Current Law (KCL)

Jumlah arus yang memasuki suatu percabangan atau node atau simpul sama dengan arus yang meninggalkan percabangan atau node atau simpul, dengan kata lain jumlah aljabar semua arus yang memasuki sebuah percabangan atau node atau simpul sama dengan nol. Secara matematis dapat dinotasikan:

$$\Sigma \text{ Arus pada satu titik percabangan} = 0$$

$$\Sigma \text{ Arus yang masuk percabangan} = \Sigma \text{ Arus yang keluar percabangan}$$

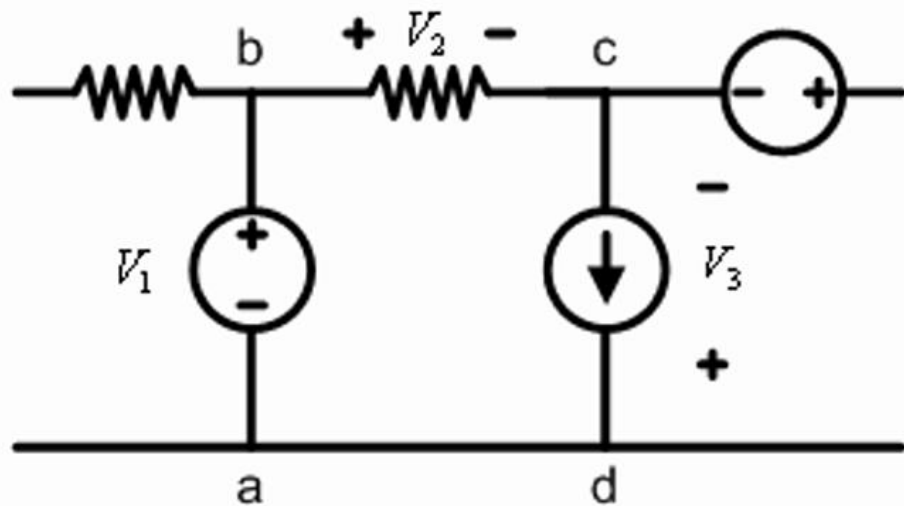


Hukum-Hukum Rangkaian Listrik

3. Hukum Kirchoff II / Kirchoff's Voltage Law (KVL)

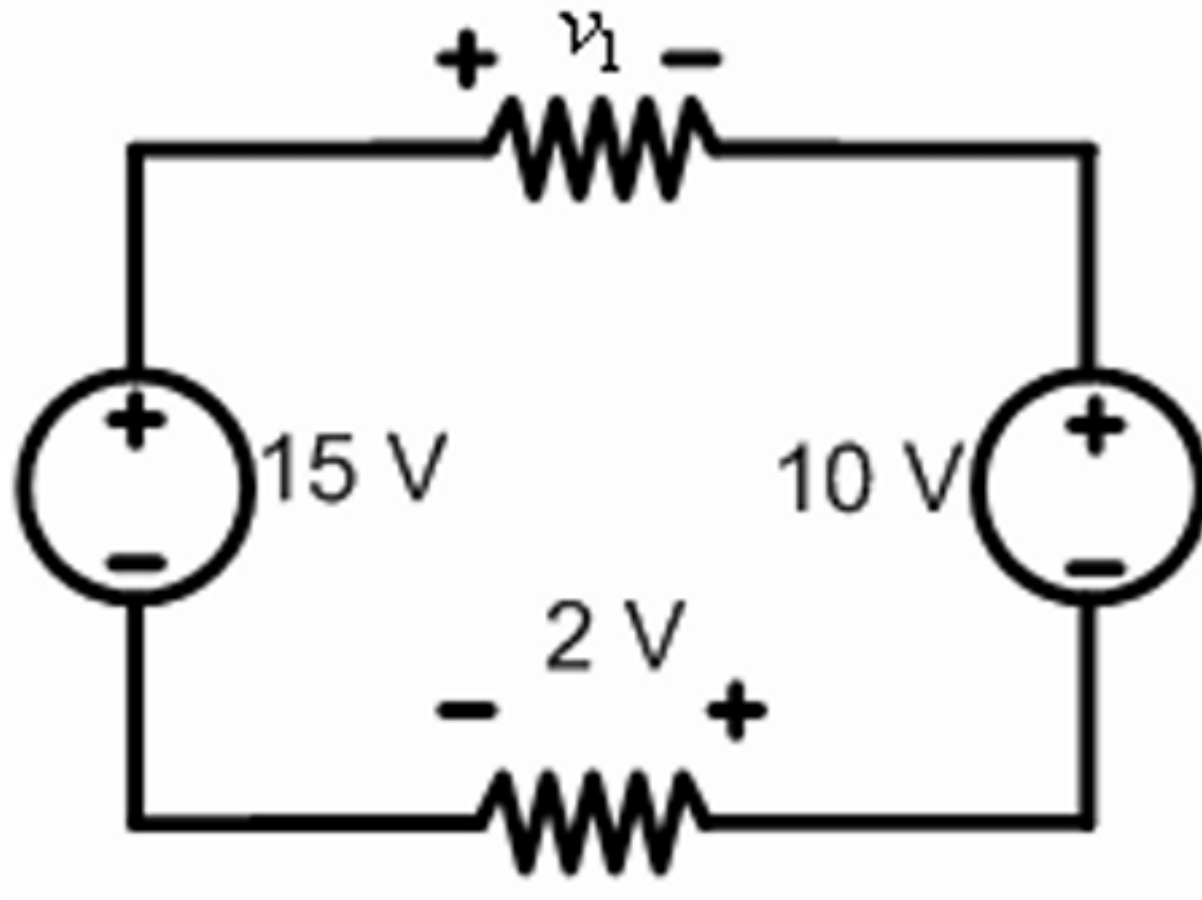
Jumlah tegangan pada suatu lintasan tertutup samadengan nol, atau penjumlahan tegangan pada masing-masing komponen penyusunnya yang membentuk satu lintasan tertutup akan bernilai sama dengan nol. Secara matematis dapat dinotasikan:

$$\Sigma V = 0$$

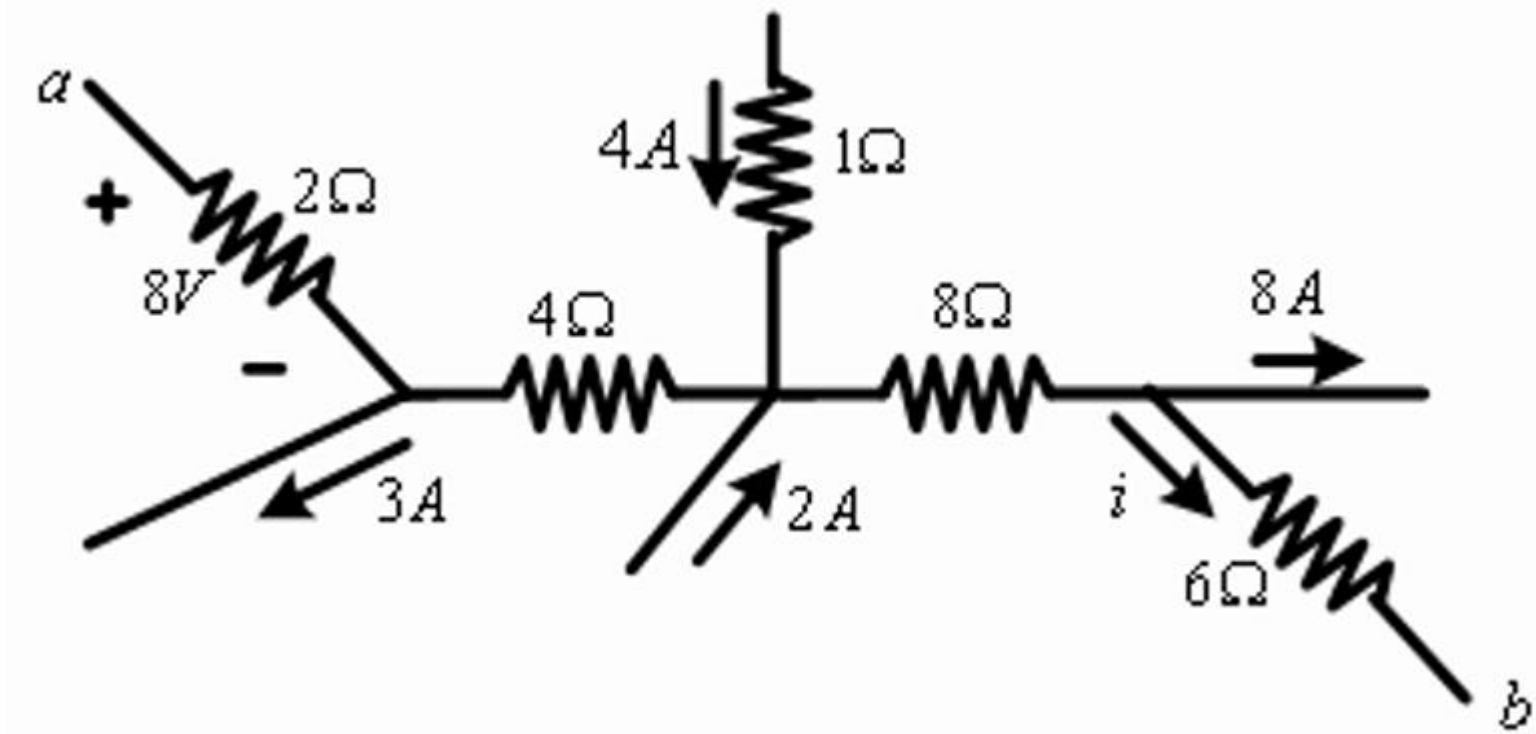


Contoh Soal

1. Tentukan v_1 pada rangkaian berikut !



2. Tentukan nilai i dan v_{ab} !



3. Tentukan nilai arus i !

