

Listrik Dinamis

Hukum Ohm

Bunyi Hukum Ohm

"Kuat arus listrik (I) yang mengalir melalui sebuah penghantar sebanding (berbanding lurus) dengan beda potensial atau tegangan (V) di ujung-ujungnya dan berbanding terbalik dengan hambatan (R) penghantar tersebut, asalkan suhu dan sifat fisiknya tetap konstan".

$$I = \frac{V}{R}$$

Keterangan :

I = Kuat arus listrik (Ampere)

V = Tegangan listrik (Volt)

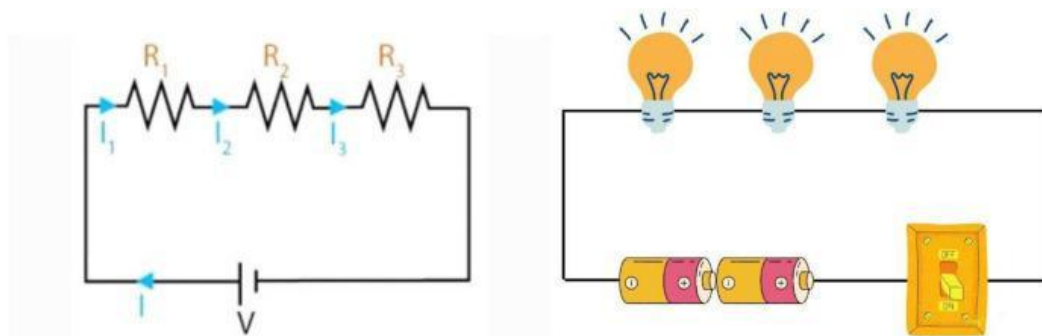
R = Hambatan listrik (Ω)

Rangkaian Listrik

Rangkaian Seri:

Ciri-ciri rangkaian seri :

1. Satu jalur, komponen berurutan, tidak ada cabang kabel.
2. Arus sama di semua titik.
3. Jika satu putus, semua mati.



Pada rangkaian seri, arus listrik yang mengalir besarnya sama tiap hambatan memiliki nilai yang sama:

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

Sehingga tegangan total pada rangkana seri :

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

Total hambatan resistor pada rangkaian seri merupakan penjumlahan masing-masing hambatannya yang dirumuskan dengan:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

Contoh :

1. Berapakah hambatan total pada rangkain jika di susun seperti gambar?



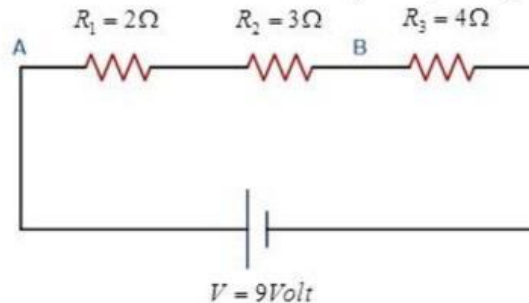
Jawab :

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_T = 3 \, \Omega + 2 \, \Omega + 4 \, \Omega$$

$$R_T = 9 \, \Omega$$

2. Tiga buah hambatan listrik disusun seri seperti pada gambar di bawah ini



Besar hambatan pertama $2 \, \Omega$, hambatan kedua $3 \, \Omega$, dan hambatan ketiga $4 \, \Omega$.

Besar sumber tegangan pada rangkaian seri tiga hambatan adalah 9 volt.

Berapakah kuat arus yang mengalir pada rangkaian ?

Jawab :

Langkah 1 :

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_T = 2 \, \Omega + 3 \, \Omega + 4 \, \Omega$$

$$R_T = 9 \, \Omega$$

Langkah 2 :

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{9 \text{ Volt}}{9 \Omega}$$

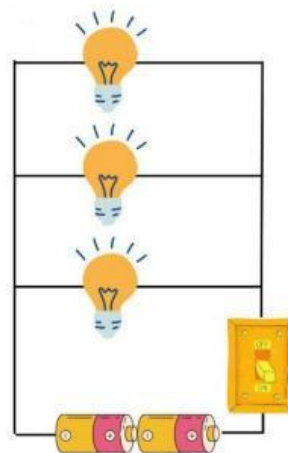
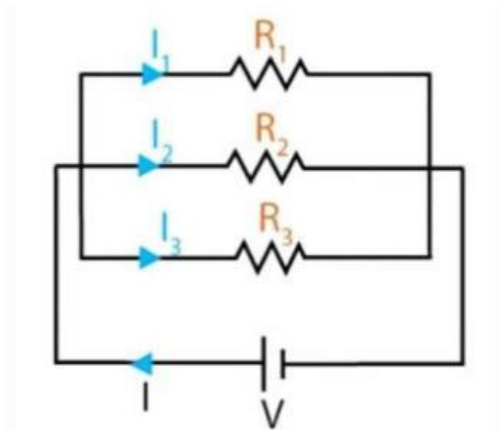
$$I = 1 \text{ A}$$

Jadi kuat arus yang mengalir pada rangkaian 1 A

Rangkaian Paralel:

Ciri-ciri rangkaian paralel :

1. Beberapa cabang (jalur paralel).
2. Tegangan sama di setiap cabang, arus terbagi.
3. Jika satu putus, yang lain tetap menyala (contoh: instalasi rumah).



Pada rangkaian paralel, arus listrik yang mengalir besarnya sama tiap hambatan terbagi berdasarkan besarnya hambatan:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

Sedangkan tegangan pada rangkana paralel pada setiap hambatan memiliki nilai yang sama :

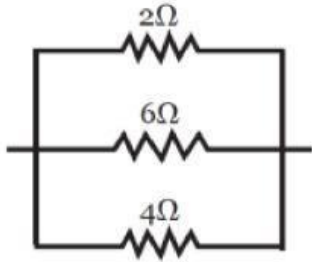
$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

Total hambatan resistor pada rangkaian paralel merupakan penjumlahan kebalikan masing-masing hambatannya yang dirumuskan dengan:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Contoh :

1. Berapakah hambatan total pada rangkain jika di susun seperti gambar?



Jawab

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

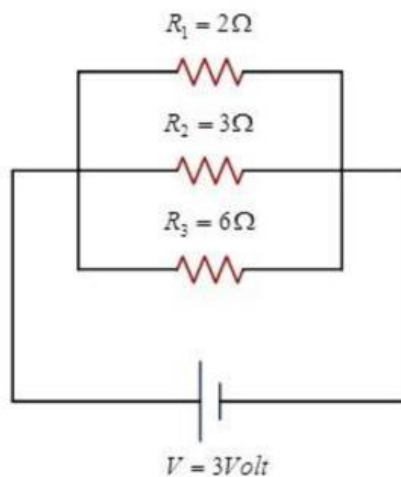
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{6 + 2 + 3}{12}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{11}{12}$$

$$R_T = \frac{12}{11} \Omega$$

2. Tiga buah hambatan listrik disusun secara paralel seperti pada gambar di bawah ini



Hambatan pertama memiliki besar hambatan 2Ω , hambatan kedua 3Ω , hambatan ketiga 6Ω . Ketiga hambatan tersebut disusun paralel dan

dihubungkan ke sumber tegangan listrik 3 volt. Tentukan besar kuat arus yang mengalir pada rangkaian?

Jawab :

Langkah 1

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{4 + 6 + 2}{12}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{12}{12}$$

$$R_T = \frac{12}{12}$$

$$R_T = 1 \Omega$$

Langkah 2

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{3 \text{ Volt}}{1 \Omega}$$

$$I = 3 A$$

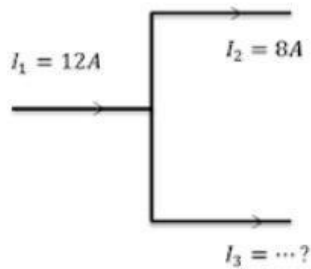
Jadi kuat arus yang mengalir pada rangkaian 3 A

Hukum Kirchoff

Apabila arus listrik melewati rangkaian bercabang (paralel) maka arus tersebut akan terbagi. Menurut Kirchoff jumlah arus listrik yang masuk pada suatu titik cabang besarnya sama dengan jumlah arus yang keluar titik cabang.

$$\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar}$$

Contoh :



$$\sum I_{\text{masuk}} = \sum I_{\text{keluar}}$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

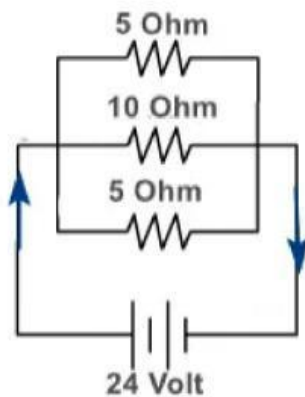
$$12\text{ A} = 8\text{ A} + I_3$$

$$I_3 = 12\text{ A} - 8\text{ A}$$

$$I_3 = 4\text{ A}$$

Ayo kita kerjakan latihan soal dibawah ini !

1. Perhatikan gambar berikut !



Tentukan besarnya kuat arus yang mengalir pada rangkaian tersebut!

Jawab :

Langkah 1

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{\quad} + \frac{1}{\quad} + \frac{1}{\quad}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{\quad + \quad}{\quad}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

$$R_T = \quad \Omega$$

Langkah 2

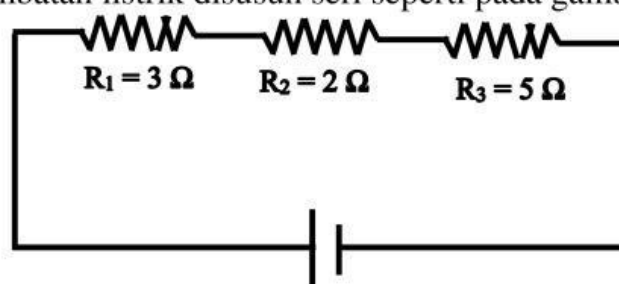
$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{\text{Volt}}{\Omega}$$

$$I = \quad A$$

Jadi kuat arus yang mengalir pada rangkaian $\quad A$

2. Tiga buah hambatan listrik disusun seri seperti pada gambar di bawah ini



Besar kuat arus listrik pada rangkaian seri tiga hambatan adalah 2 Ampere.

Berapakah besar tegangan pada rangkaian ?

Jawab :

Langkah 1 :

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_T = \quad \Omega + \quad \Omega + \quad \Omega$$

$$R_T = \quad \Omega$$

Langkah 2 :

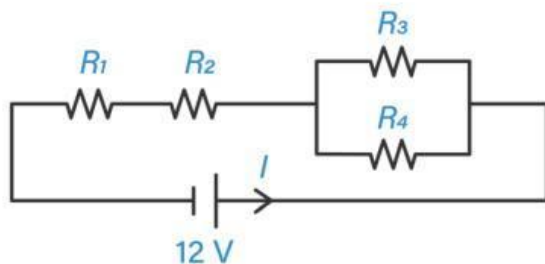
$$V = I \times R$$

$$V = \quad \times$$

$$V = \quad \text{Volt}$$

Jadi besar tegangan pada rangkaian $\quad \text{Volt}$

3. Perhatikan gambar!



Jika $R_1=R_2=10\ \Omega$ dan $R_3=R_4=8\ \Omega$, berapakah besarnya kuat arus (I) yang mengalir?

Langkah 1

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{4}{40} + \frac{4}{40} + \frac{5}{40}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{13}{40}$$

$$R_T = \frac{40}{13}$$

$$R_T = 3,08\ \Omega$$

Langkah 2

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_T = 10\ \Omega + 10\ \Omega + 8\ \Omega$$

$$R_T = 28\ \Omega$$

Langkah 3

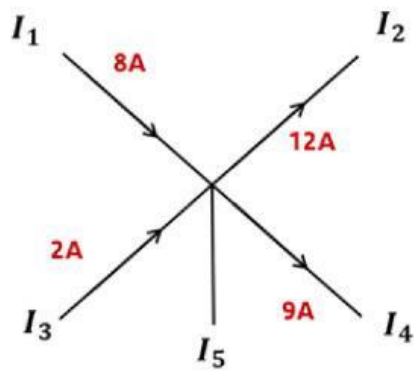
$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{12\text{ V}}{3,08\ \Omega}$$

$$I = 3,87\text{ A}$$

Jadi kuat arus yang mengalir pada rangkaian A

Perhatikan gambar berikut !



Tentukan besar I_5 dan arahnya?