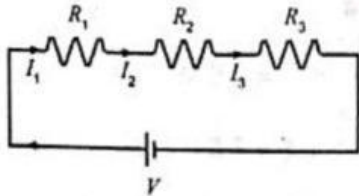


RANGKAIAN HAMBATAN SERI DAN PARALEL

a. Rangkaian hambatan seri

Perhatikan gambar berikut!



Rangkaian seri adalah susunan hambatan yang berurutan. Tiga buah hambatan yang disusun seri dapat diganti oleh sebuah hambatan pengganti seri (R_s) yang besarnya.

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

Jika terdapat n buah hambatan, maka:

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

Adapun ciri-ciri rangkaian seri suatu hambatan sebagai berikut.

1. Kuat arus listrik yang melalui setiap hambatan adalah sama. Jadi, arus yang mengalir pada rangkaian seri adalah sama di setiap tempat.

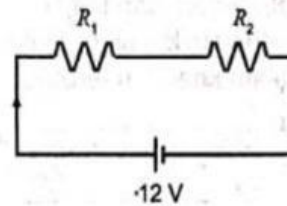
$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

2. Tegangan sumber sama dengan jumlah tegangan masing-masing hambatan.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

Contoh soal:

Perhatikan gambar berikut dengan saksama!



Dua buah hambatan, masing-masing sebesar $1,5 \Omega$ dan $2,5 \Omega$ dirangkai seri dan dihubungkan dengan beda potensial 12 V. Tentukan:

- a. Hambatan penggantinya
- b. Kuat arus pada rangkaian
- c. Beda potensial pada tiap hambatan

Penyelesaian:

- a. Rangkaian seri

$$\begin{aligned} R_s &= R_1 + R_2 \\ &= 1,5 + 2,5 = 4 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } I &= \frac{V}{R_s} \\ &= \frac{12}{4} = 3 \text{ A} \end{aligned}$$

Pada seri kuat arusnya sama

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$\text{jadi } I_1 = 3 \text{ A}$$

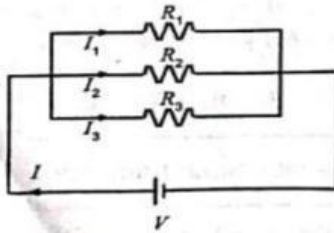
$$I_2 = 3 \text{ A}$$

$$I_3 = 3 \text{ A}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } V_1 &= I \times R_1 \\ &= 3 \times 1,5 = 4,5 \text{ V} \\ V_2 &= I \times R_2 \\ &= 3 \times 2,5 = 7,5 \text{ V} \end{aligned}$$

b. Rangkaian hambatan paralel

Perhatikan gambar berikut dengan saksama!



Rangkaian hambatan yang disusun paralel akan membentuk rangkaian listrik bercabang, seperti ditunjukkan pada gambar di atas. Susunan hambatan paralel dapat diganti dengan sebuah hambatan pengganti (R_p) yang besarnya:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Adapun ciri-ciri rangkaian paralel suatu hambatan sebagai berikut.

1. Kuat arus yang mengalir pada rangkaian sama dengan jumlah kuat arus masing-masing hambatan.

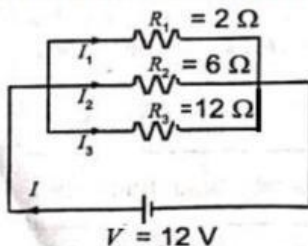
$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

2. Tegangan yang melalui setiap hambatan adalah sama.

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

Contoh soal:

Tiga buah resistor masing-masing 2Ω , 6Ω , dan 12Ω disusun secara paralel pada ujung-ujung baterai 12 V . Hitunglah hambatan pengganti dan kuat arus dalam rangkaian tersebut serta beda potensial pada masing-masing hambatan!



Penyelesaian:

Diketahui: $R_1 = 2 \Omega$

$R_2 = 6 \Omega$

$R_3 = 12 \Omega$

$V = 12 \text{ V}$

Ditanya: R_p dan I serta $V = \dots$?

Jawab:

Hambatan pengganti R_p

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

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{6 + 2 + 1}{12}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{9}{12}$$

$$R_p = \frac{12}{9}$$

$$= \frac{4}{3} \Omega$$

Rangkaian paralel, $I = I_1 + I_2 + I_3$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{2}$$

$$= 6 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12}{6}$$

$$= 2 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{12}{12}$$

$$= 1 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 6 + 2 + 1 = 9 \text{ A}$$

Beda potensial (V)

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

Tegangan yang melalui setiap hambatan adalah sama.

$$V = I \cdot R$$

$$V_1 = I_1 \times R_1$$

$$= 6 \times 2 = 12 \text{ Volt}$$

$$V_2 = I_2 \times R_2$$

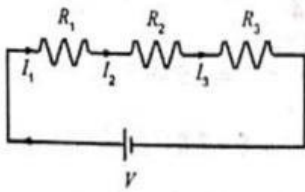
$$= 2 \times 6 = 12 \text{ volt}$$

$$V_3 = I_3 \times R_3$$

$$= 1 \times 12 = 12 \text{ volt}$$

SOAL

1. Perhatikan gambar berikut dengan saksama!



Dua buah hambatan, masing-masing sebesar 2Ω , 3Ω , dan 8Ω dirangkai seri dan dihubungkan dengan beda potensial 24 V . Tentukan:

- Hambatan penggantinya
 - Kuat arus pada rangkaian
 - Beda potensial pada tiap hambatan
2. Dua buah resistor masing-masing 12Ω , dan 24Ω , disusun secara paralel pada ujung-ujung baterai 90 V . Hitunglah hambatan pengganti dan kuat arus dalam rangkaian tersebut serta beda potensial pada masing-masing hambatan!

