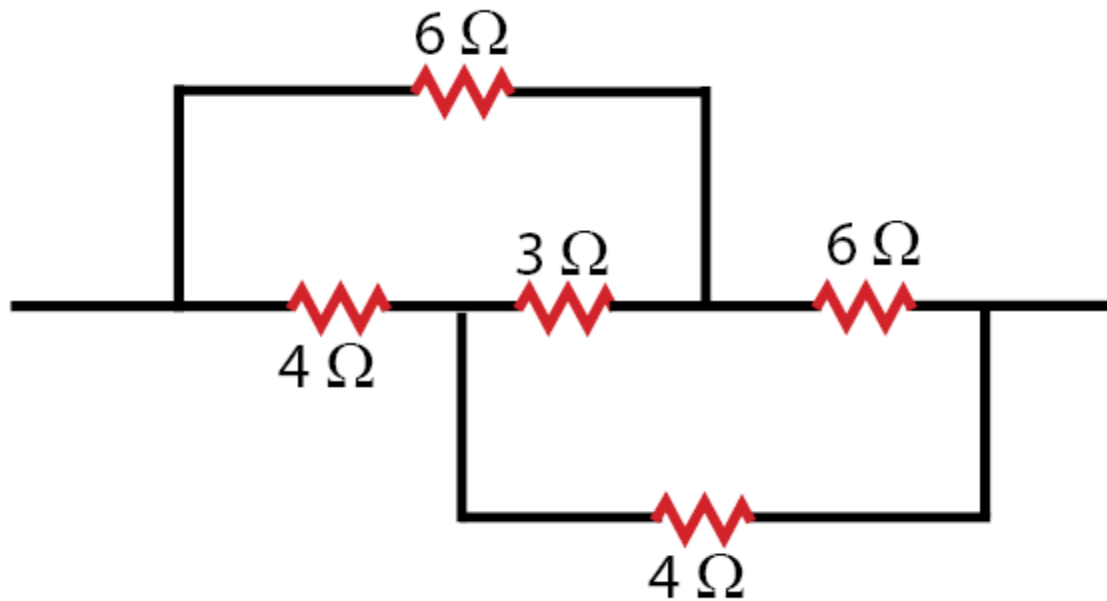


1. Perhatikan gambar di bawah!

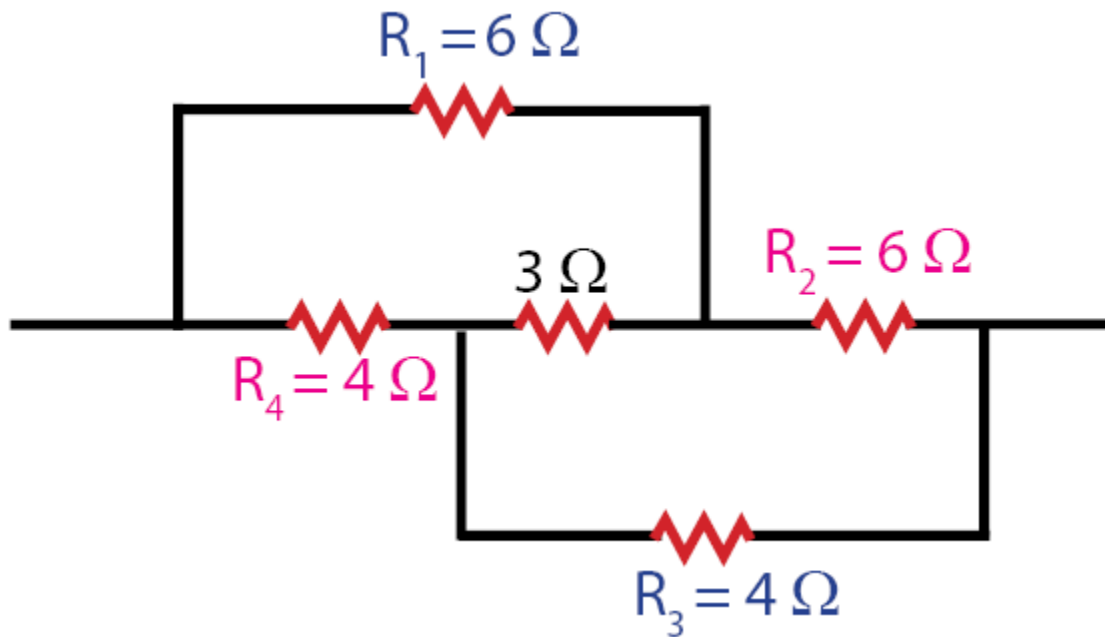


Jika diketahui  $V$  yang mengalir dari ujung kiri ke ujung kanan adalah 48 volt. Kuat arus yang melalui rangkaian tersebut adalah ....

- A. 3 A
- B. 6 A
- C. 8 A
- D. 10 A

**Pembahasan:**

Selidiki hasil perkalian silangnya terlebih dahulu.

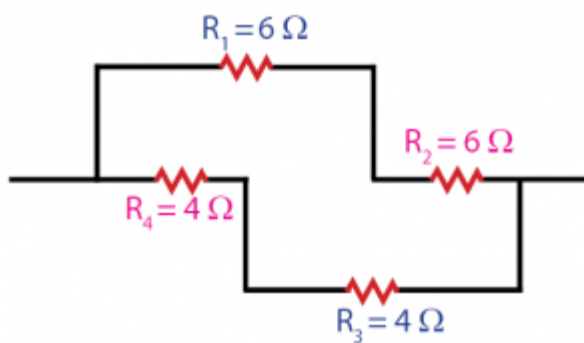


Hasil kali antar hambatan:

- $R_1 \times R_3 = 6 \times 4 = 24 \Omega$
- $R_2 \times R_4 = 6 \times 4 = 24 \Omega$

Nilai  $R_1 \times R_3 = R_2 \times R_4$  maka  $R_5$  dapat diabaikan (Kondisi I).

Sehingga, rangkaianannya dapat dianggap seperti berikut.



- Rangkai seri:  $R_1$  dan  $R_2$ :  
 $R_{1,2} = R_1 + R_2$   
 $R_{1,2} = 6 + 6 = 12\Omega$
- Rangkaian seri:  $R_4$  dan  $R_3$ :  
 $R_{4,3} = R_4 + R_3$   
 $R_{4,3} = 4 + 4 = 8\Omega$

- Rangkaian Paralel:  $R_{1,2}$  dan  $R_{4,3}$ :

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{R_{1,2}} + \frac{1}{R_{4,3}}$$

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{4}{48} + \frac{6}{48}$$

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{10}{48}$$

$$R_{\text{total}} = \frac{48}{10} = 4,8 \Omega$$

Besarnya kuat arus (I) yang mengalir:

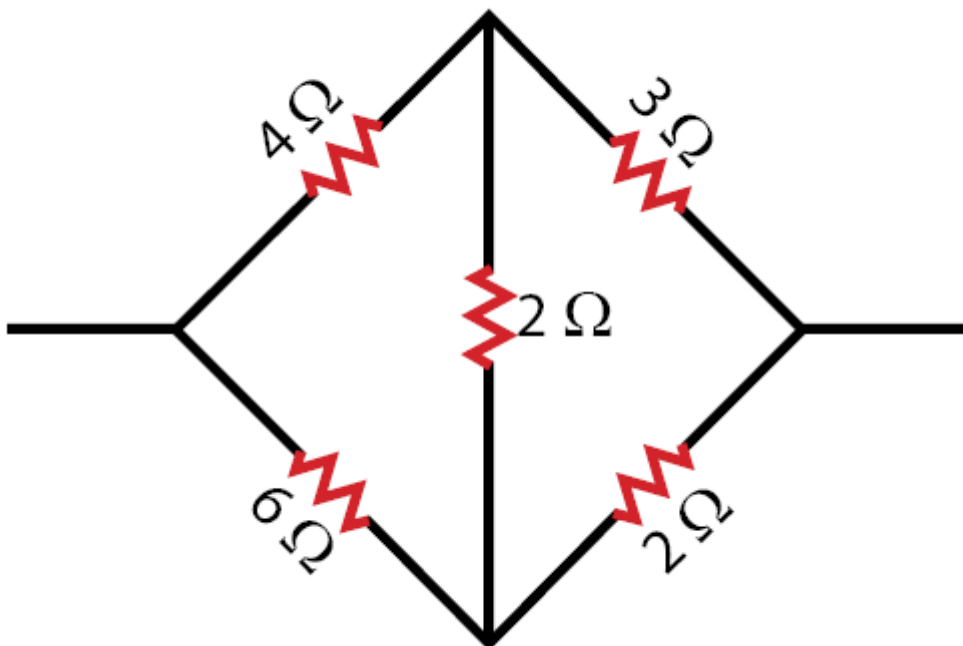
$$I = \frac{V}{R_{\text{total}}}$$

$$I = \frac{48}{4,8} = 10A$$

Jadi, arus yang mengalir dalam rangkaian adalah 10 A.

Jawaban: D

2. Perhatikan gambar di bawah!



Besar hambatan pengganti pada rangkaian di atas adalah ....

- A.  $2\frac{13}{20} \Omega$
- B.  $2\frac{20}{33} \Omega$
- C.  $3\frac{20}{33} \Omega$
- D.  $3\frac{12}{20} \Omega$

### Pembahasan:

Berdasarkan informasi gambar pada soal dapat diketahui bahwa nilai  $R_1 = 4 \Omega$ ,  $R_2 = 3 \Omega$ ,  $R_3 = 2 \Omega$ , dan  $R_4 = 6 \Omega$ .

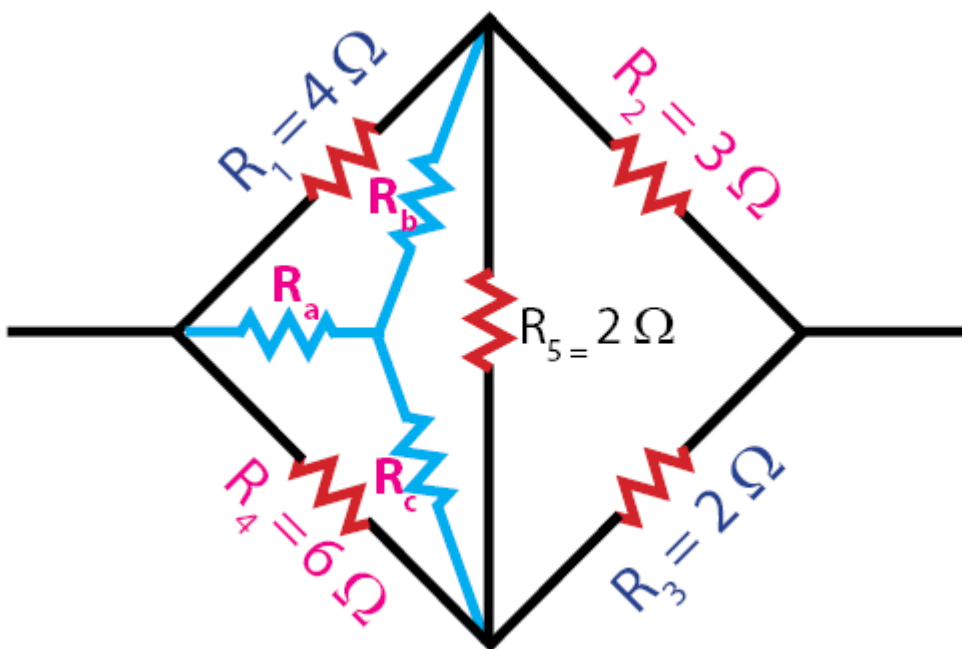
Pertama, selidiki hasil perkalian silangnya terlebih dahulu.

$$R_1 \times R_3 = 4 \times 2 = 8 \Omega$$

$$R_2 \times R_4 = 3 \times 6 = 18 \Omega$$

Diperoleh hasil perhitungan  $R_1 \times R_3 \neq R_2 \times R_4$  maka  $R_5$  tidak dapat diabaikan (Kondisi II).

Selanjutnya, perhatikan gambar berikut!



Pertama lakukan perhitungan nilai  $R_a$ ,  $R_b$ , dan  $R_c$ :

- Mencari  $R_a$ :

$$R_a = \frac{R_1 \times R_4}{R_1 + R_4 + R_5}$$

$$R_a = \frac{4 \times 6}{4 + 6 + 2} = \frac{24}{12} = 2 \Omega$$

- Mencari  $R_b$ :

$$R_b = \frac{R_1 \times R_5}{R_1 + R_4 + R_5}$$

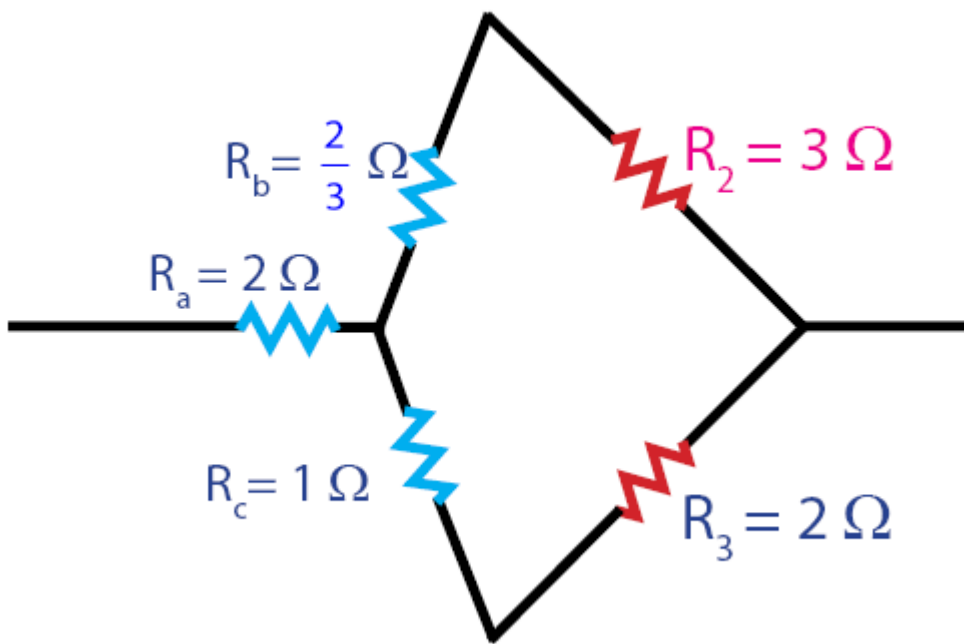
$$R_b = \frac{4 \times 2}{4 + 6 + 2} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \Omega$$

- Mencari  $R_c$ :

$$R_c = \frac{R_4 \times R_5}{R_1 + R_4 + R_5}$$

$$R_c = \frac{6 \times 2}{4 + 6 + 2} = \frac{12}{12} = 1 \Omega$$

3. Sekarang rangkaiannya akan tampak seperti gambar di bawah.



Selanjutnya adalah mencari hambatan total (hambatan pengganti) rangkaian di atas.

- Rangkaian seri:  $R_b$  dan  $R_2$ :  
 $R_{b,2} = R_b + R_2$   
 $R_{b,2} = \frac{2}{3} + 3 = 3\frac{2}{3}\Omega$
- Rangkaian seri:  $R_c$  dan  $R_3$ :  
 $R_{c,3} = R_c + R_3$   
 $R_{c,3} = 1 + 2 = 3\Omega$
- Rangkaian Paralel:  $R_{b,2}$  dan  $R_{c,3}$ :

$$\frac{1}{R_{b2,c3}} = \frac{1}{R_{b,2}} + \frac{1}{R_{c,3}}$$

$$\frac{1}{R_{b2,c3}} = \frac{1}{\frac{11}{3}} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{R_{b2,c3}} = \frac{3}{11} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{R_{b2,c3}} = \frac{9}{33} + \frac{11}{33}$$

$$\frac{1}{R_{b2,c3}} = \frac{20}{33} \Omega$$

$$R_{b2,c3} = \frac{33}{20} = 1\frac{13}{20} \Omega$$

Hambatan Total: Rangkaian Seri  $R_a$  dan  $R_{b2, c3}$ :

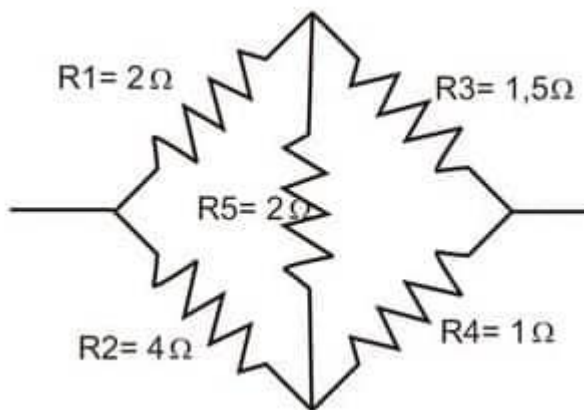
$$R_{\text{total}} = R_a + R_{b2, c3}$$

$$R_{\text{total}} = 2 + 1\frac{13}{20} = 3\frac{13}{20} \Omega$$

Jadi, besarnya hambatan pengganti rangkaian pada soal adalah  $3\frac{13}{20} \Omega$ .

Jawaban: D

4. Perhatikan gambar dibawah



contoh soal jembatan wheatstone

Tentukanlah besar hambatan penggantinya!

Jawab

R1, R4 ≠ R2, R3

Hambatan perlu diganti hingga menjadi

$$R_a = (2 \times 4) / (2 + 4 + 2)$$

$$= 8/8$$

$$= 1 \Omega$$

$$R_b = (2 \times 2) / (2 + 4 + 2)$$

$$= 4/8$$

$$= 0,5 \Omega$$

$$R_c = (4 \times 2) / (2 + 4 + 2)$$

$$= 8/8$$

$$= 1 \Omega$$

Rb dan R2 dirangkai seri

$$R_{b2} = R_b + R_2 = 0,5 + 1,5 = 2 \Omega$$

Rc dan R4 (dirangkai seri)

$$R_{c4} = R_c + R_4 = 1 + 1 = 2 \Omega$$

Rb2 dan Rc4 dirangkai paralel

$$1/R_{b2c4} = 1/2 + 1/2$$

$$1/R_{b2c4} = 1$$

$$R_{b2c4} = 1 \Omega$$

Ra dan Rb2c4 (dirangkai seri)

$$R_{total} = R_a + R_{b2c4}$$

$$R_{total} = 1 + 1 = 2 \Omega$$

Maka besarnya hambatan pengganti yaitu **2 Ω**

5. Diketahui sebuah jembatan wheatstone memiliki nilai  $R_1 = 4 \Omega$ ,  $R_2 = 3 \Omega$ ,  $R_3 = 2 \Omega$ , dan  $R_4 = 6 \Omega$ . Tentukan besaran hambatannya.

**Pembahasan:**

- Mencari  $R_a$ :

$$R_a = \frac{R_1 \times R_4}{R_1 + R_4 + R_5}$$

$$R_a = \frac{4 \times 6}{4 + 6 + 2} = \frac{24}{12} = 2 \Omega$$

- Mencari  $R_b$ :

$$R_b = \frac{R_1 \times R_5}{R_1 + R_4 + R_5}$$

$$R_b = \frac{4 \times 2}{4 + 6 + 2} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \Omega$$

- Mencari  $R_c$ :

$$R_c = \frac{R_4 \times R_5}{R_1 + R_4 + R_5}$$

$$R_c = \frac{6 \times 2}{4 + 6 + 2} = \frac{12}{12} = 1 \Omega$$

6. Jika diketahui V yang mengalir dari ujung kiri ke ujung kanan adalah 48 volt. Kuat arus yang melalui rangkaian tersebut adalah ....

**Pembahasan:**

Besarnya kuat arus (I) yang mengalir:

$$I = \frac{V}{R_{\text{total}}}$$

$$I = \frac{48}{4,8} = 10\text{A}$$

Jadi, arus yang mengalir dalam rangkaian adalah 10 A.

7. Sebuah jembatan wheatstone memiliki data  $R_M = 12 \Omega$ ,  $R_X = 8 \Omega$ , dan  $R_N = 3 \Omega$ .  
Hitunglah hambatan Rpnya!

**Pembahasan:**

$$R_M R = R_N R_X$$

$$12 \Omega \times R = 8 \Omega \times 3 \Omega$$

$$R = 2 \Omega$$

R merupakan gabungan RP dan  $3 \Omega$  secara paralel, maka:

$$R = \frac{RP (3 \Omega)}{RP + 3 \Omega}$$

$$2(RP+3) = 3RP$$

$$RP = 6 \Omega$$