

Dy

Nama : Dian Permata Hati

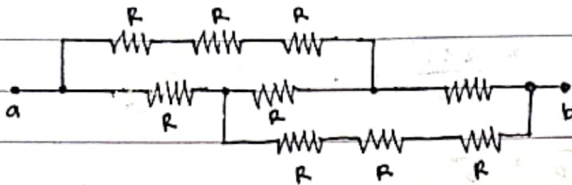
NPM : 2013022036

Prodi : Pendidikan Fisika (B)

Mata Kuliah : Kelistrikan & Kemagnetan.

UAS KELISTRIKAN & KEMAGNETAN

1.) Perhatikan Gambar



Jika $R = 5 \text{ ohm}$ dan terpasang seperti gambar di atas, hitung :

a. Hambatan pengganti

b. Jika $V_{ab} = 10 \text{ volt}$ bagaimana arus pada setiap hambatan pada rangkaian di atas ?

Jawaban :

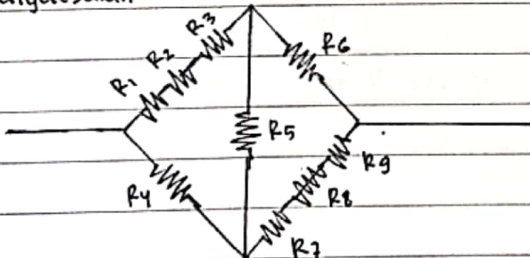
Diketahui : $R = 5 \Omega$

$V = 10 \text{ volt}$

Ditanya : a.) Hambatan pengganti

b.) Arus pada setiap hambatan

Penyelesaian :



$$R_{s1} = R_1 + R_2 + R_3$$

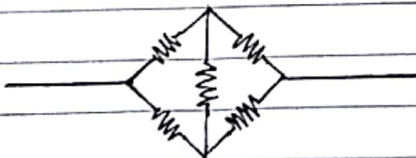
$$= 5 + 5 + 5$$

$$= 15 \Omega$$

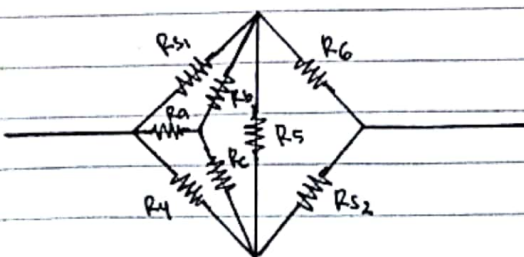
$$R_{s2} = R_7 + R_8 + R_9$$

$$= 5 + 5 + 5$$

$$= 15 \Omega$$



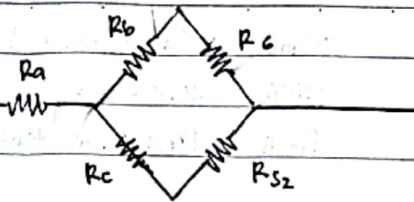
Kemudian disesuaikan
dengan jembatan Wheatstone



$$* R_a = \frac{R_{s1} \cdot R_4}{R_{s1} + R_4 + R_5} = \frac{15 \cdot 5}{15 + 5 + 5} = \frac{75}{25} = 3 \Omega$$

$$* R_b = \frac{R_{s1} \cdot R_5}{R_{s1} + R_4 + R_5} = \frac{15 \cdot 5}{15 + 5 + 5} = \frac{75}{25} = 3 \Omega$$

$$* R_c = \frac{R_4 \cdot R_5}{R_{s1} + R_4 + R_5} = \frac{5 \cdot 5}{15 + 5 + 5} = \frac{25}{25} = 1 \Omega$$



$$\begin{aligned} * R_{s3} &= R_b + R_c \\ &= 3 + 5 \\ &= 8 \, \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * R_{s4} &= R_c + R_{s2} \\ &= 1 + 15 \\ &= 16 \, \Omega \end{aligned}$$

a) Hambatan pengganti / Hambatan total adalah :

$$\begin{aligned} R_{total} &= R_a + R_p \\ &= 3 + \frac{16}{3} \\ &= \frac{9 + 16}{3} \end{aligned}$$

$$R_{total} = \frac{25}{3} \, \Omega$$

$$R_{total} = 8,3 \, \Omega$$

$$* \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_{s3}} + \frac{1}{R_{s4}}$$

$$= \frac{1}{8} + \frac{1}{16}$$

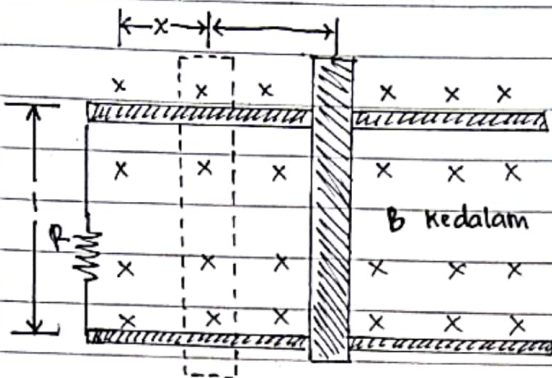
$$= \frac{2 + 1}{16}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{3}{16}$$

$$R_p = \frac{16}{3}$$

b) $I = \frac{V}{R_{total}} = \frac{10}{8,3} = 1,2 \, A$

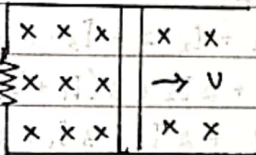
2.) Perhatikan gambar rangkaian multijimpal di bawah ini ! Bagaimana arus mengalir pada setiap jimpal ?



Jelaskan bagaimana arus bisa mengalir pada kumparan ? Gambarkan arah arus pada kumparan tersebut ! Jika medan magnet 20 tesla, kecepatan gerakan kawat 10 m/s, jauh gerakan kawat (l) = 15 m, dan hambatan yang terpasang 10 ohm. Berapa besarnya arus dalam kumparan tersebut ?

Jawaban :

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= B l v \sin \theta \\ &= 20 \cdot 15 \cdot 10 \sin 90^\circ \\ &= 3000 \text{ V} \end{aligned}$$

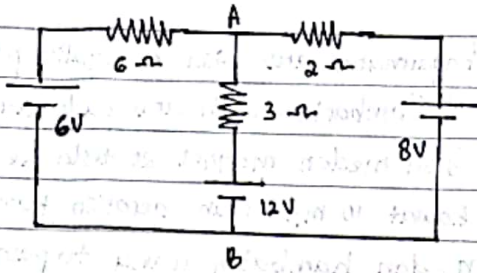


$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{3000}{10} = 300 \text{ A}$$

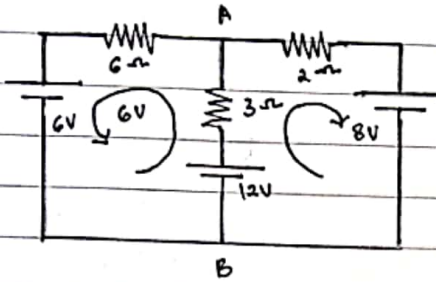
I mengalir dari Q ke P sesuai kaidah tangan kanan.

3.) Perhatikan gambar .

Hitung arus listrik pada setiap hambatan .



Jawaban :



* Loop I :

$$\sum \mathcal{E} + \sum I R = 0$$

$$\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 + I_1 \cdot 6 + I_3 \cdot 3 = 0$$

$$6 - 12 + 6 I_1 + 3 (I_1 + I_2) = 0$$

$$-6 + 6 I_1 + 3 I_1 + 3 I_2 = 0$$

$$9 I_1 + 3 I_2 = 6 \dots (1)$$

* Loop II :

$$\sum \mathcal{E} + \sum I R = 0$$

$$\mathcal{E}_3 - \mathcal{E}_2 + I_2 \cdot 2 + I_3 \cdot 3 = 0$$

$$8 - 12 + 2 I_2 + 3 (I_1 + I_2) = 0$$

$$-4 + 2 I_2 + 3 I_1 + 3 I_2 = 0$$

$$3 I_1 + 5 I_2 = 4 \dots (2)$$

* Eliminasi pers (1) dan (2) :

$$\begin{array}{rcl} 9 I_1 + 3 I_2 = 6 & | \times 1 | & 9 I_1 + 3 I_2 = 6 \\ 3 I_1 + 5 I_2 = 4 & | \times 3 | & 9 I_1 + 15 I_2 = 12 \\ \hline & & -12 I_2 = -6 \\ & & I_2 = \frac{-6}{-12} \end{array}$$

$$I_2 = 0.5 \text{ A}$$

* Substitusi :

$$9 I_1 + 3 I_2 = 6$$

$$9 I_1 + 3 (0.5) = 6$$

$$9 I_1 = 6 - 1.5$$

$$9 I_1 = 4.5$$

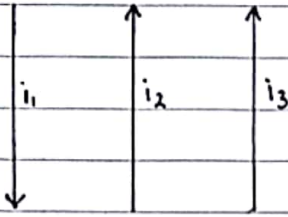
$$I_1 = \frac{4.5}{9} = 0.5 \text{ A}$$

* $I_3 = I_1 + I_2$

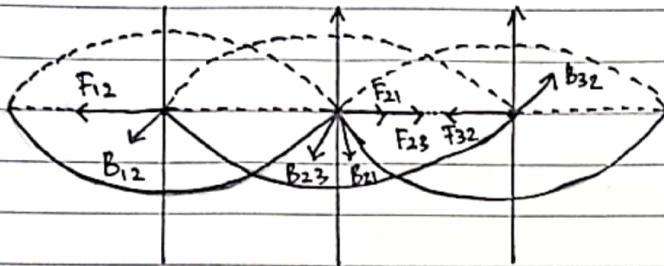
$$= 0.5 \text{ A} + 0.5 \text{ A}$$

$$= 1 \text{ A}$$

- 4.) Gambar gaya-gaya yang dialami oleh masing-masing kawat berikut ini, jika arus i dan jarak sama besar, kemana arah gerakan kawat 1, 2, dan 3 ?



Jawaban :



Arah gaya kawat (1) yang dipengaruhi kawat (2) $\rightarrow F_{12}$ adalah kekiri

Arah gaya kawat (2) yang dipengaruhi kawat (1) $\rightarrow F_{21}$ adalah kekanan

Arah gaya kawat (2) yang dipengaruhi kawat (3) $\rightarrow F_{23}$ adalah kekanan

Arah gaya kawat (3) yang dipengaruhi kawat 2 (F_{32}) adalah kekiri.

Arah gaya kawat sama dengan arah gayanya