

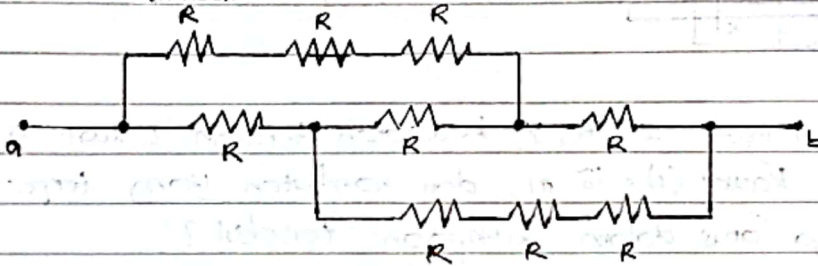
Nama : Alfi Rosa

NPM : 2013022040

Kelas : B

## UJIAN AKHIR SEMESTER GENAP KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN

1. Perhatikan Gambar



Jika  $R = 5 \text{ ohm}$  dan terpasang seperti pada Gambar diatas, hitung

a) Hambatan pengganti

b) Jika  $V_{ab} = 10 \text{ volt}$  bagaimana arus pada setiap hambatan pada rangkaian diatas ?

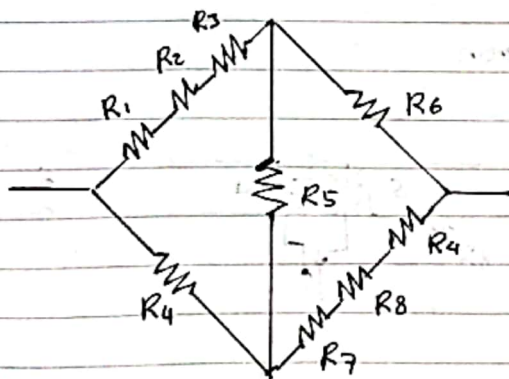
Jawaban :

Diketahui :  $R = 5 \Omega$

$V = 10 \text{ Volt}$

Ditanya : a) hambatan pengganti

b) Arus pada setiap hambatan



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

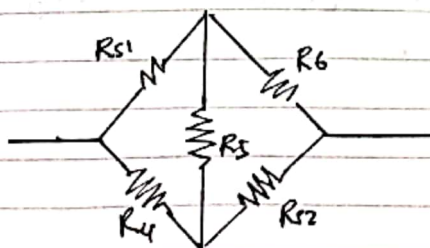
$$= 5 + 5 + 5$$

$$= 15 \Omega$$

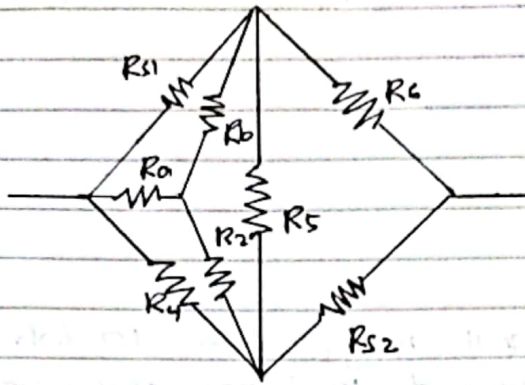
$$R_{s2} = R_4 + R_5 + R_6$$

$$= 5 + 5 + 5$$

$$= 15 \Omega$$



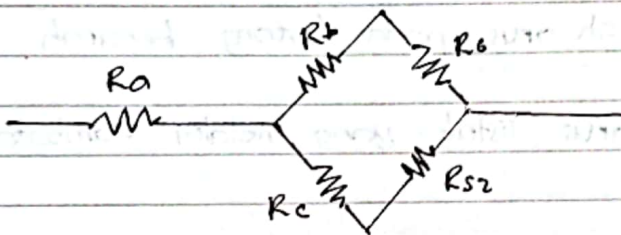
lalu diresealkan  
dengan jembatan wheatstone



$$\begin{aligned} \cdot) R_a &= \frac{R_{s1} \cdot R_4}{R_{s1} + R_4 + R_5} \\ &= \frac{15 \cdot 5}{15 + 5 + 5} = 3 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot) R_b &= \frac{R_{s1} \cdot R_6}{R_{s1} + R_4 + R_5} \\ &= \frac{15 \cdot 5}{15 + 5 + 5} = 3 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cdot) R_c &= \frac{R_4 \cdot R_5}{R_{s1} + R_4 + R_5} \\ &= \frac{5 \cdot 5}{15 + 5 + 5} = 1 \Omega \end{aligned}$$



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

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

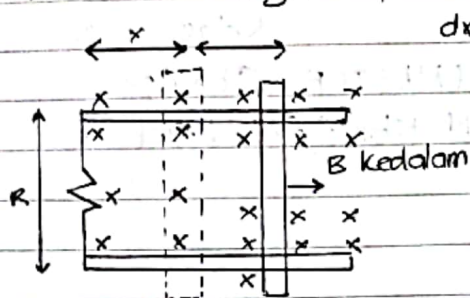
$$\begin{aligned} \cdot) \frac{1}{R_{p1}} &= \frac{1}{R_{s3}} + \frac{1}{R_{s4}} \\ &= \frac{1}{8} + \frac{1}{16} \\ &= \frac{2+1}{16} \\ \frac{1}{R_p} &= \frac{3}{16} \\ R_p &= \frac{16}{3} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} R_{total} &= \frac{25}{3} \Omega \\ R_{total} &= 8.3 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b) I &= \frac{V}{R_{tot}} \\ &= \frac{10}{8.3} \\ &= 1.2 \text{ A} \end{aligned}$$

2. Perhatikan Gambar rangkaian multisimpul dibawah ini!  
Bagaimana arus mengalir pada setiap simpul?



Jelaskan bagaimana arus bisa mengalir pada kumparan? Gambarkan arah arus pada kumparan tersebut!

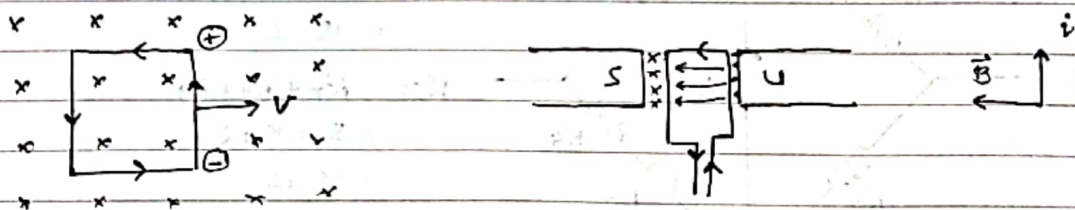
Jika medan magnet 20 tesla, kecepatan Gerakan kawat 10 m/s, Jauh gerakan kawat ( $l$ ) = 15 m, dan hambatan yang terpasang 10 ohm. Berapa besarnya arus dalam kumparan tersebut?

Jawaban:

Diket :  $B = 20 \text{ T}$   
 $v = 10 \text{ m/s}$   
 $l = 15 \text{ m}$   
 $R = 10 \Omega$   
 $I = \dots ?$

Pergerakan magnet dalam kumparan dapat menimbulkan gaya gerak listrik induksi. Gaya gerak listrik (GGL) induksi ini menyebabkan arus induksi mengalir pada kumparan.

Gambarkan arah arus pada kumparan



Saat batang konduktor bergerak pada daerah yang memiliki medan magnet maka akan timbul ggl induksi yang besarnya

$$E = B \cdot l \cdot v$$

$$= 20 \cdot 15 \cdot 10$$

$$= 3000 \text{ Volt}$$



Arus yang mengalir pada rangkaian dapat dicari dengan

$$E = I \cdot R$$

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

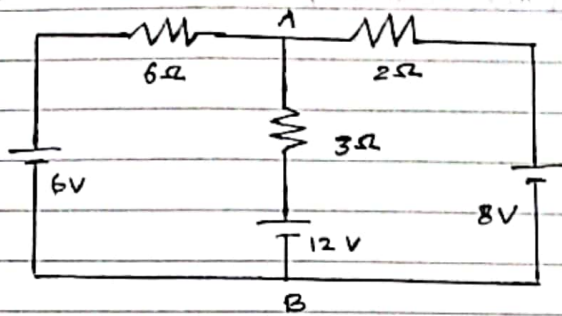
$$= \frac{3000}{10}$$

$$= 300 \text{ A}$$

Untuk menentukan arah arus dapat menggunakan kaidah tangan kanan. Karena batang bergerak ke kanan, maka arah gaya Lorentz ke kiri (arah gaya Lorentz selalu melawan arah gerak batang konduktor). Sementara arah medan magnet menuju bidang maka arah arus pada batang berarah ke atas.

Jadi nilai dan arah arus listrik yang melalui hambatan R adalah 300 A, ke atas.

3. Perhatikan gambar



Hitung arus listrik pada setiap hambatan.

Jawaban:

Hukum Kirchhoff 1 =  $\sum I_{\text{masuk}} = \sum I_{\text{keluar}}$   
 $0 = I_1 + I_2 + I_3$

Hukum Kirchhoff 2 =  $\sum \mathcal{E} + \sum IR = 0$

|                        |            |                       |
|------------------------|------------|-----------------------|
| $V_{AB} = 12 + I_3(3)$ | $\times 2$ | $2V_{AB} = 24 + 6I_3$ |
| $V_{AB} = 8 + I_2(2)$  | $\times 3$ | $3V_{AB} = 24 + 6I_2$ |
| $V_{AB} = 6 + I_1(6)$  | $\times 1$ | $V_{AB} = 6 + 6I_1$   |

$6V_{AB} = 54 + 6I_3 + 6I_2 + 6I_1$   
 $6V_{AB} = 54 + 6(I_3 + I_2 + I_1)$   
 $6V_{AB} = 54 + 6(0)$   
 $6V_{AB} = 54$   
 $V_{AB} = \frac{54}{6}$   
 $V_{AB} = 9 \text{ volt}$

Maka beda potensial  $V_{AB} = 9 \text{ volt}$

a) Arus listrik pada  $R_1$  ( $I_1$ )

$$V_{AB} = 6 + 6I_1$$

$$9 = 6 + 6I_1$$

$$-6I_1 = -3$$

$$2I_1 = 1$$

$$I_1 = 0,5 \text{ A}$$

b) Arus listrik pada  $R_2$  ( $I_2$ )

$$V_{AB} = 8 + 2I_2$$

$$9 = 8 + 2I_2$$

$$-2I_2 = 8 - 9$$

$$I_2 = 0,5 \text{ A}$$

•) Arus listrik pada  $R_3$  ( $I_3$ )

$$V_{AB} = I_2 + 3I_3$$

$$9 = I_2 + 3I_3$$

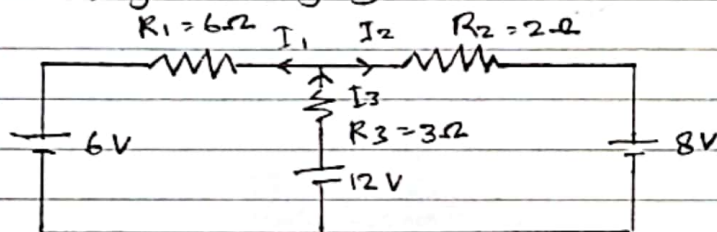
$$-3I_3 = 12 - 9$$

$$-I_3 = 1$$

$$I_3 = -1 \text{ A}$$

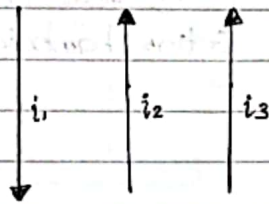
Tanda minus menandakan bahwa arah arusnya ( $I_3$ ) seharusnya menuju titik A bukan keluar dari titik A

Maka, gambar yang benar adalah

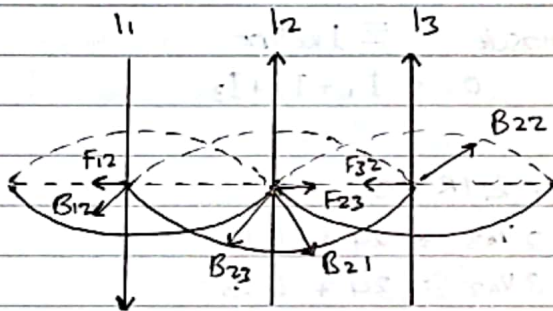




4. Gambar gaya-gaya yang dialami oleh masing-masing kawat berikut ini, jika arus  $i$  dan jarak sama besar, kemana arah gerakan kawat 1, 2, dan 3?



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 kekiri  
Arah gaya kawat (3) yang dipengaruhi kawat (2)  $\rightarrow F_{32}$  adalah kekanan  
Arah gaya kawat sama dengan arah gayanya