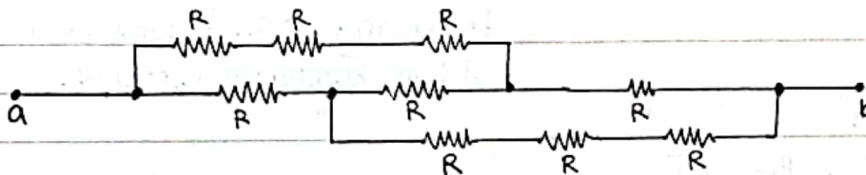


Nama : Pita Nadia
NPM : 2013022008
Kelas : B

UJIAN AKHIR SEMESTER GENAP 2021 - 2022 KELISTRIKAN DAN KEMAGNETAN

1. Perhatikan Gambar



Jika $R = 5 \Omega$ dan terpasang seperti pada gambar diatas, hitung :

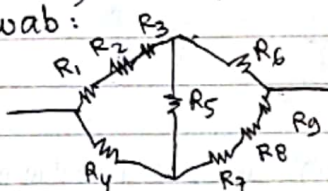
- Hambatan pengganti
- Jika $V_{AB} = 10 \text{ V}$ bagaimana arus pada setiap hambatan pada rangkaian diatas !

Penyelesaian :

Diketahui : $R = 5 \Omega$, $V = 10 \text{ V}$

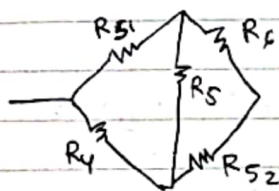
Dit : a) hambatan pengganti
b) arus setiap hambatan

Jawab :

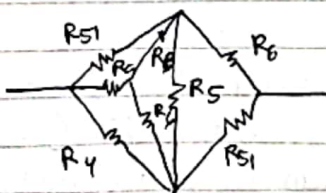


$$R_{S1} = R_1 + R_2 + R_3 \\ = 5 + 5 + 5 \\ = 15 \Omega$$

$$R_{S2} = R_7 + R_8 + R_9 \\ = 5 + 5 + 5 \\ = 15 \Omega$$



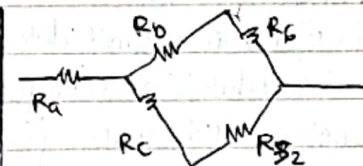
lalu disetelkan
dengan jembatan
wheatstone



$$R_4 \cdot R_{S1} \cdot R_7 = \frac{75}{25} = 3 \Omega$$

$$R_6 = \frac{R_{S1} + R_5}{R_{S1} + R_4 + R_5} = \frac{75}{25} = 3 \Omega$$

$$R_8 = \frac{R_4 \cdot R_5}{R_{S1} + R_4 + R_5} = \frac{25}{25} = 1 \Omega$$



$$R_{S3} = R_6 + R_7 \\ = 3 + 5 \\ = 8 \Omega$$

$$R_{S4} = R_8 + R_9 \\ = 1 + 15 \\ = 16 \Omega$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_{S3}} + \frac{1}{R_{S4}} \\ = \frac{1}{8} + \frac{1}{16} \\ = \frac{2+1}{16}$$

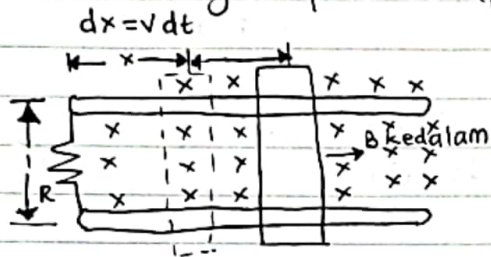
$$\frac{1}{R_p} = \frac{3}{16} \\ R_p = \frac{16}{3}$$

hambatan total / pengganti

$$R_t = R_a + R_p \\ = 3 + \frac{16}{3}$$

$$R_t = \frac{9+16}{3} \rightarrow R_t = 8,3 \Omega$$

2. Perhatikan gambar rangkaian multisimpal di bawah ini! Bagaimana arus mengalir pada setiap simpal?



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

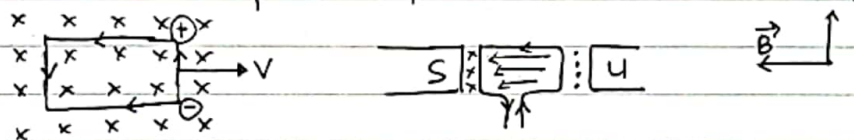
Jawaban :

Diketahui : $B = 20 \text{ T}$
 $v = 10 \text{ m/s}$
 $l = 15 \text{ m}$
 $R = 10 \Omega$

Ditanya: $I = \dots ?$

Penyelesaian :

Pergerakan magnet dalam kumparan dapat menimbulkan GGL Induksi. GGL Induksi ini menyebabkan arus induksi mengalir pada kumparan. Gambar arah arus pada kumparan :



Saat batang konduktor bergerak pada daerah yang punya medan magnet maka akan timbul GGL Induksi yang besarnya

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

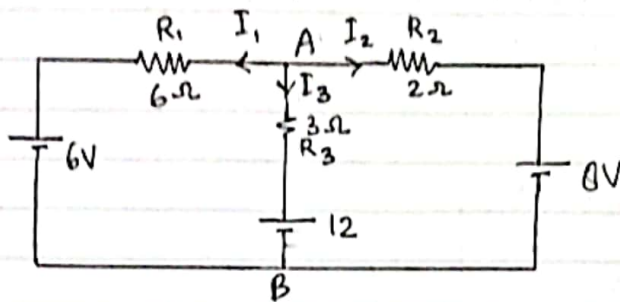
Arus yang mengalir pada rangkaian dapat dicari dengan :

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= I R \\ I &= \frac{3000}{10} = 300 \text{ A} \end{aligned}$$

Untuk menentukan arah arus dapat menggunakan kaidah tangan kanan. karena batang bergerak ke kanan, maka arah gaya Lorentz ke kiri (selalu melawan arah gerak batang). 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 kirchoff 1 $\rightarrow \Sigma I_{\text{masuk}} = \Sigma I_{\text{keluar}}$
 $0 = I_1 + I_2 + I_3$

Hukum kirchoff 2

$$\Sigma \mathcal{E} + \Sigma IR = 0$$

$$V_{AB} = 12 + I_3(3) \quad | \times 2 | \quad 2V_{AB} = 24 + 6I_3$$

$$V_{AB} = 8 + I_2(2) \quad | \times 3 | \quad 3V_{AB} = 24 + 6I_2$$

$$V_{AB} = 6 + I_1(6) \quad | \times 1 | \quad V_{AB} = 6 + 6I_1$$

$$6V_{AB} = 54 + 6I_3 + 6I_2 + 6I_1 \quad +$$

$$6V_{AB} = 54 + 6(I_3 + I_2 + I_1)$$

$$6V_{AB} = 54 + 6(0)$$

$$6V_{AB} = 54$$

$$V_{AB} = \frac{54}{6}$$

$$V_{AB} = 9 \text{ Volt}$$

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

- Arus listrik pada R_1 (I_1)

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

$$9 = 6 + 6I_1$$

$$-6I_1 = -3$$

$$2I_1 = 1$$

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

- 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)

$$V_{AB} = 12 + 3I_3$$

$$9 = 12 + 3I_3$$

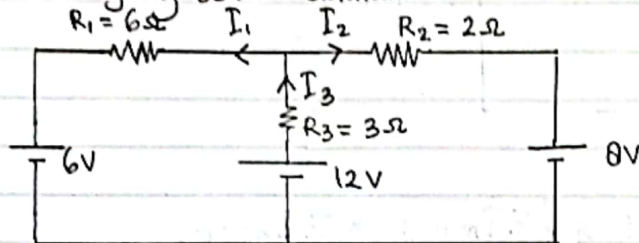
$$-3I_3 = 12 - 9$$

$$-I_3 = 1$$

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

→ menandakan bahwa arah arusnya (I_3) seharusnya menuju titik A bukan keluar dari titik A.

Gambar yang benar adalah :

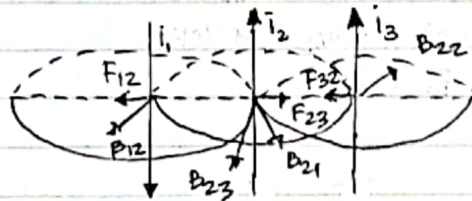


4. Gambar gaya-gaya yang dialami oleh masing-masing kawat berikut ini, jika arus i dan jarak sama besar, kemana arah gerakan kawat 1, 2, dan 3 ?



Jawaban :

→ Gerakan kawat 1



Arah gaya kawat 1 yang dipengaruhi kawat 2 → F_{12} ke kiri
 Arah gaya kawat 2 yang dipengaruhi kawat 1 → F_{21} ke kanan
 Arah gaya kawat 2 yang dipengaruhi kawat 3 → F_{23} ke kanan
 Arah gaya kawat 3 yang dipengaruhi kawat 2 → F_{32} ke kiri
 Arah gaya kawat sama dengan arah gayanya