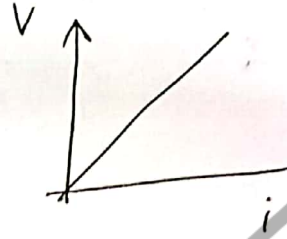


A. Pertanyaan

① Hukum Ohm dapat kita tuliskan :

$$V = IR$$

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



Grafik yang sesuai adalah (c)

② $R = \rho \frac{L}{A}$

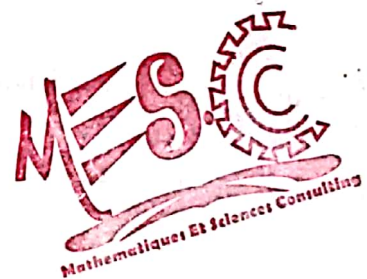
bahan nya sama, berarti $\rho_1 = \rho_2 = \rho$

$$l_2 = 2l_1$$

$$r_2 = \frac{1}{2} r_1$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \frac{2L_1}{\pi(\frac{1}{2}r_1)^2}}{\rho \frac{L_1}{\pi r_1^2}} = \frac{2}{\frac{1}{4}} = 8$$

$$R_2 = 8R_1$$



③ ① Untuk Rangkaian A

$$R_{p1} = R + R = 2R$$

$$\frac{1}{R_{ekiv}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{2+2+1}{2R}$$

$$R_{ekiv} = \frac{2}{5} R$$

② Rangkaian B

$$R_{p1} = R + R = 2R$$

$$R_{p2} = R + R = 2R$$

$$\frac{1}{R_{ekiv}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R}$$

$$\frac{1}{R_{ekiv}} = \frac{2}{2R} \rightarrow R_{ekiv} = R$$

③ ⑥ untuk rangkaian C

$$\text{Kewi} \quad R_{p1} = R + R + R = 3R$$

$$\frac{1}{R_{\text{ekv}}} = \frac{1}{3R} + \frac{1}{R} = \frac{3+1}{3R} = \frac{4}{3R}$$

$$R_{\text{ekv}} = \frac{3}{4} R$$

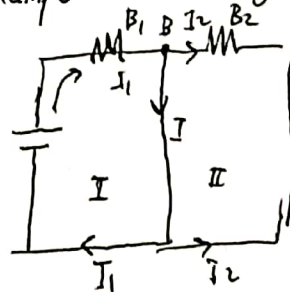
jadi, $R_{\text{ekv} B} > R_{\text{ekv} C} > R_{\text{ekv} A}$

$$R > \frac{3}{4} R > \frac{2}{5} R$$

urutannya, B, C, A

④ Setelah Saklar S ditutup, maka lampu disusun secara paralel. Lampu dapat kita asumsikan dengan hambatan (R) karena memang dalam lampu terdapat hambatan/resistansi.

Arus yang mengalir pada tiap lampu akan dibagi. Namun pada jalur tengah tidak ada hambatan, jadi arus yang masuk B lebih melalui/memilih ke jalur yang tidak ada hambatan, untuk arus B_1 tetap. jadi, B_1 tetap kearahannya.



Jadi, jawaban C : Tetap Sama

⑤ Pada pengisian kapasitor,

$$q(t) = q_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$$

dengan $RC = 2,6s$

$$\frac{1}{2}q_0 = q_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{2,6}}\right)$$

$$\frac{1}{2} = 1 - e^{-\frac{t}{2,6}}$$

$$-\frac{1}{2} = -e^{-\frac{t}{2,6}}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-\frac{t}{2,6}}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-\frac{t}{2,6}}$$

$$-\ln 2 = \ln \left(e^{-\frac{t}{2,6}}\right)$$

$$-\ln 2 = -\frac{t}{2,6}$$

$$t = 2,6 \ln 2$$

$$t = 1,8 \text{ detik}$$

B. SoAL

Dibuat oleh : Wawan K

- ① a) jumlah muatan yang bergerak adalah :

$$\Delta q = I \Delta t = (18 A) (2 \times 10^{-3} s) = 3,6 \times 10^{-2} C$$

- b) jumlah elektron yang melalui kabel

$$N = \frac{\Delta q}{e} = \frac{3,6 \times 10^{-2} C}{1,60 \times 10^{-19} C} = 2,3 \times 10^{17}$$

- ② a) Total muatan yang disediakan baterai,

$$\Delta q = (220 A \cdot h) \left(\frac{3600 s}{1 h} \right) = 7,9 \times 10^5 C$$

- b) Arus maksimum adalah :

$$I = \frac{\Delta q}{t} = \frac{220 A \cdot h}{(38 \text{ menit} \times \frac{1 h}{60 \text{ menit}})} = 350 A$$

- ③ a) $R = \rho \frac{L}{A}$

	Resistansi	Rangking
a	$R = \rho \frac{4L_0}{L_0 \times 2L_0} = \rho \left(\frac{2}{L_0} \right)$	1
b	$R = \rho \frac{L_0}{2L_0 \times 4L_0} = \rho \left(\frac{1}{8L_0} \right)$	3
c	$R = \rho \frac{2L_0}{L_0 \times 4L_0} = \rho \left(\frac{1}{2L_0} \right)$	2

③ a) kasus (a) $R = \rho \left(\frac{2}{L_0} \right) = 1,50 \times 10^{-2} \Omega m \left(\frac{2}{5 \times 10^{-2} m} \right) = 0,600 \Omega$

kasus (b) $R = \rho \left(\frac{1}{8L_0} \right) = 1,50 \times 10^{-2} \Omega m \left(\frac{1}{8 \times 5 \times 10^{-2} m} \right) = 0,0375 \Omega$

kasus (c) $R = \rho \left(\frac{1}{2L_0} \right) = 1,50 \times 10^{-2} \Omega m \left(\frac{1}{2 \times 5 \times 10^{-2} m} \right) = 0,150 \Omega$

b) kasus (a) $\rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{3V}{0,600 \Omega} = 5 A$

kasus (b) $\rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{3V}{0,0375 \Omega} = 80 A$

kasus (c) $\rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{3V}{0,150 \Omega} = 20 A$

④ kita ketahui bahwa :

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$L = \frac{RA}{\rho}$$

$$L = \frac{\left(\frac{V}{I} \right) (\pi r^2)}{\rho}$$

Resistivitas bahan bergantung terhadap suhu, maka

$$\rho = \rho_0 [1 + \alpha (T - T_0)]$$

Sehingga : $L = \frac{\left(\frac{V}{I} \right) \pi r^2}{\rho_0 [1 + \alpha (T - T_0)]}$

④ Sehingga, panjang kawatnya:

$$L = \frac{\left(\frac{V}{I}\right) \pi r^2}{\rho_0 [1 + \alpha (T - T_0)]}$$



$$= \frac{\left(\frac{120V}{1.5A}\right) (3.14) (0.075 \times 10^{-3}m)^2}{(5.6 \times 10^{-8} \Omega m) \left[1 + (4.5 \times 10^{-3} (C^\circ)^{-1}) (1320^\circ C - 20^\circ C)\right]}$$

$$L = 3.7m$$

Resistivitas pada suhu $20^\circ C$, $\rho_0 = 5.6 \times 10^{-8} \Omega m$ lihat tabel 20.1 (di buku Cu + Fe)

⑤ $V_{\text{tembaga}} = IR_{\text{tembaga/Cu}}$

$F_e = \text{besi}$

$$R_{\text{ekivalen}} = R_{\text{Cu}} + R_{\text{Fe}} \rightarrow \text{disusun seri}$$

maka arus total adalah:

$$I = \frac{V}{R_{\text{ekiv}}} = \frac{V}{R_{\text{Cu}} + R_{\text{Fe}}}$$

a) Tegangan yang melalui tembaga adalah:

$$V_{\text{Cu}} = IR_{\text{Cu}} = \left(\frac{V}{R_{\text{Cu}} + R_{\text{Fe}}}\right) (R_{\text{Cu}})$$

a) hambatan pada tembaga dan besi

$$R_{\text{Cu}} = \rho_{\text{Cu}} \frac{L}{A} \quad \text{dan} \quad R_{\text{Fe}} = \rho_{\text{Fe}} \frac{L}{A}$$

5

L dan A untuk kedua batang adalah sama.

maka
$$V_{cu} = \left(\frac{V}{R_{cu} + R_{Fe}} \right) R_r$$

$$V_{cu} = \frac{V}{\rho_{cu} \frac{L}{A} + \rho_{Fe} \frac{L}{A}} \times \left(\rho_{cu} \frac{L}{A} \right)$$

$$V_{cu} = \left(\frac{V}{\rho_{cu} + \rho_{Fe}} \right) \times \rho_{cu}$$

Dengan melihat tabel 20.1 (buku Cutnol)

$$\rho_{cu} = 1,72 \times 10^{-8} \Omega m \text{ dan } \rho_{Fe} = 9,7 \times 10^{-8} \Omega m,$$

maka kita dapatkan, Tegangan antara ujung batang tembaga :

$$V_{cu} = \left(\frac{V}{\rho_{cu} + \rho_{Fe}} \right) \times \rho_{cu}$$

$$= \left(\frac{12 V}{(1,72 \times 10^{-8} \Omega m + 9,7 \times 10^{-8} \Omega m)} \right) \times 1,72 \times 10^{-8} \Omega m$$

$$\boxed{V_{cu} = 1,8 V}$$

⑥ hambatan tiap pemanas kita misalkan R_1 dan R_2 .

Saat di hubung seri $R_{ekivalen} = R_1 + R_2$.

Daya total yang di alirkan pada hambatan ekivalen ini adalah :

$$P = \frac{V^2}{R_{ekiv}}$$

$$P_{tot} = \frac{V^2}{R_1 + R_2}$$

•) Untuk masing-masing pemanas, kita cari hambatannya,

$$P_1 = \frac{V^2}{R_1} \rightarrow R_1 = \frac{V^2}{P_1}$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R_2} \rightarrow R_2 = \frac{V^2}{P_2}$$

maka daya totalnya :

$$P_{tot} = \frac{V^2}{\frac{V^2}{P_1} + \frac{V^2}{P_2}} = \frac{1}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2}}$$

$$P_{tot} = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} = \frac{(340W)(240W)}{340W + 240W}$$

$$P_{tot} = 140 \text{ W}$$

⑦ (i) Untuk rangkaian A, terlebih dahulu dicari hambatan total pengganti

$$R_{p1} = R + R = 2R$$

$$R_{p2} = R + R = 2R$$

$$\frac{1}{R_{\text{ekiv}}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} = \frac{1}{R}$$

$$R_{\text{ekivalen}} = R$$

maka, daya totalnya:

$$P_A = \frac{V^2}{R_{\text{ekiv A}}} = \frac{(6V)^2}{R} = 4W$$

(ii) untuk rangkaian B,

$$R_{p1} = R + R = 2R$$

$$R_{p2} = R + R = 2R$$

$$\frac{1}{R_{\text{ekiv}}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} = \frac{1+1+2}{2R} = \frac{4}{2R}$$

$$R_{\text{ekivalen}} = \frac{1}{2} R$$

$$P_B = \frac{V^2}{R_{\text{ekiv B}}} = \frac{(6V)^2}{\frac{1}{2}(R)} = 8W$$

$$P_B = 8W$$



⑦ (iii) Untuk rangkaian C

$$R_{p1} = R + R = 2R$$

$$\frac{1}{R_{p3}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} = \frac{1}{R}$$

$$R_{p2} = R + R = 2R$$

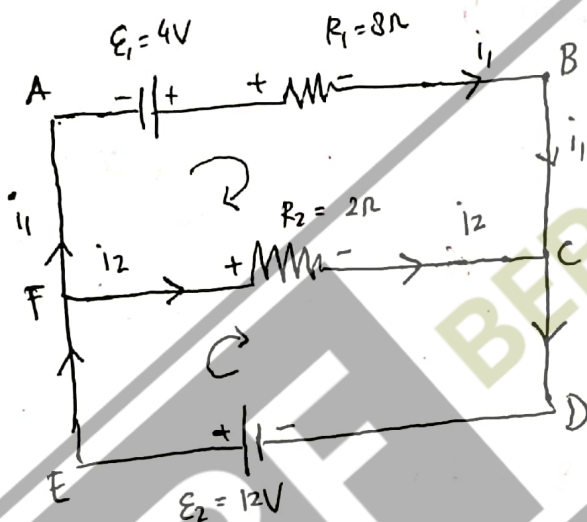
$$R_{p3} = R$$

$$R_{ekivalen} = R +$$

$$R_c = 2R$$

Sehingga, daya totalnya : $P = \frac{V^2}{2R} = \frac{(6V)^2}{2(9\Omega)} = 2W$

⑧



a) Dengan menerapkan aturan loop kirchoff pada loop atas (ABCF)

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

$$\mathcal{E}_1 - i_1 R_1 + i_2 R_2 = 0$$

$$\mathcal{E}_1 + i_2 R_2 = i_1 R_1$$

$$V_1 + i_2 R_2 = i_1 R_1 \quad \dots \dots 1)$$

- 8) • Dengan cara yang sama, terapkan aturan loop kirchoff pada loop bawah (FCDE),

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

$$-i_2 R_2 + V_2 = 0$$

$$V_2 = i_2 R_2 \quad \text{----- 2)}$$

$$i_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{12V}{2\Omega} = 6A$$

Karena i_2 positif, maka arus dalam resistor R_2 berarah dari kiri ke kanan seperti pada gambar (asumsi kita benar).

- kita selesaikan persamaan (1) untuk mencari i_1

$$i_1 R_1 = V_1 + \left(\frac{V_2}{R_2} \right) R_2$$

$$i_1 = \frac{V_1 + V_2}{R_1}$$

$$i_1 = \frac{4V + 12V}{8\Omega} = 2A$$

Karena i_1 positif maka arus yang melalui R_1 dari kiri ke kanan.

- 9) • Besar muatan pada salah satu plat adalah :

$$q = CV_1 \quad \text{dengan} \quad C = 9\mu F$$

V_1 = tegangan yang melewati kapasitor

- karena R_1 dan kapasitor paralel, maka tegangan kapasitor = tegangan R_1

$$V_C = V_{R_1}$$

9) kemudian, muatan nya

$$q = CV_1 = C (IR_1)$$

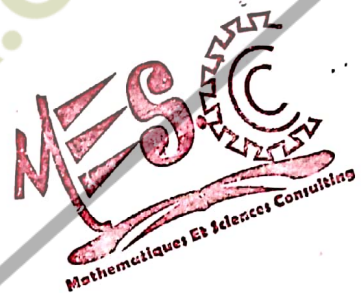
dengan $I = \frac{V}{R_{ekiv}} = \frac{V}{R_1 + R_2}$

maka: $q = C (IR_1)$

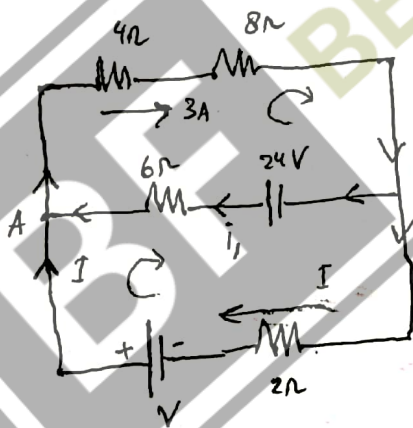
$$= C \left(\frac{V}{R_1 + R_2} \right) (R_1)$$

$$= (9 \times 10^{-6} \text{ F}) \left(\frac{12 \text{ V}}{4 \Omega + 2 \Omega} \right) (4 \Omega)$$

$$q = 7,2 \times 10^{-5} \text{ C}$$



10)



a) Terapkan ^{aturan} loop pada loop atas, (searah jarum jam)

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

$$-i_1(6) + 24 - 3(4) - 3(8) = 0$$

b) Pada loop bawah: (searah jarum jam)

$$-i_1(6) - 24 - I(2) + V = 0$$

kekanan

$$-6i_1 - 24 - 2I = -V$$

$$-6(2) - 24 - 2I = -V$$

$$-6i_1 + 24 - 12 - 24 = 0$$

$$6i_1 = -12$$

$$i_1 = -2 \text{ A}$$

berarti i_1 harusnya kekanan

10) loop bawah :

$$-12 - 24 - 2I = -V$$

$$-36 - 2I = -V$$

maka

$$-36 - 2(5) = -V$$

$$-36 - 10 = -V$$

$$V = 46 \text{ Volt}$$

Pada titik A

kita ketahui,

$$I = 3A + i_1$$

$$= 3A + 2A$$

$$I = 5A$$