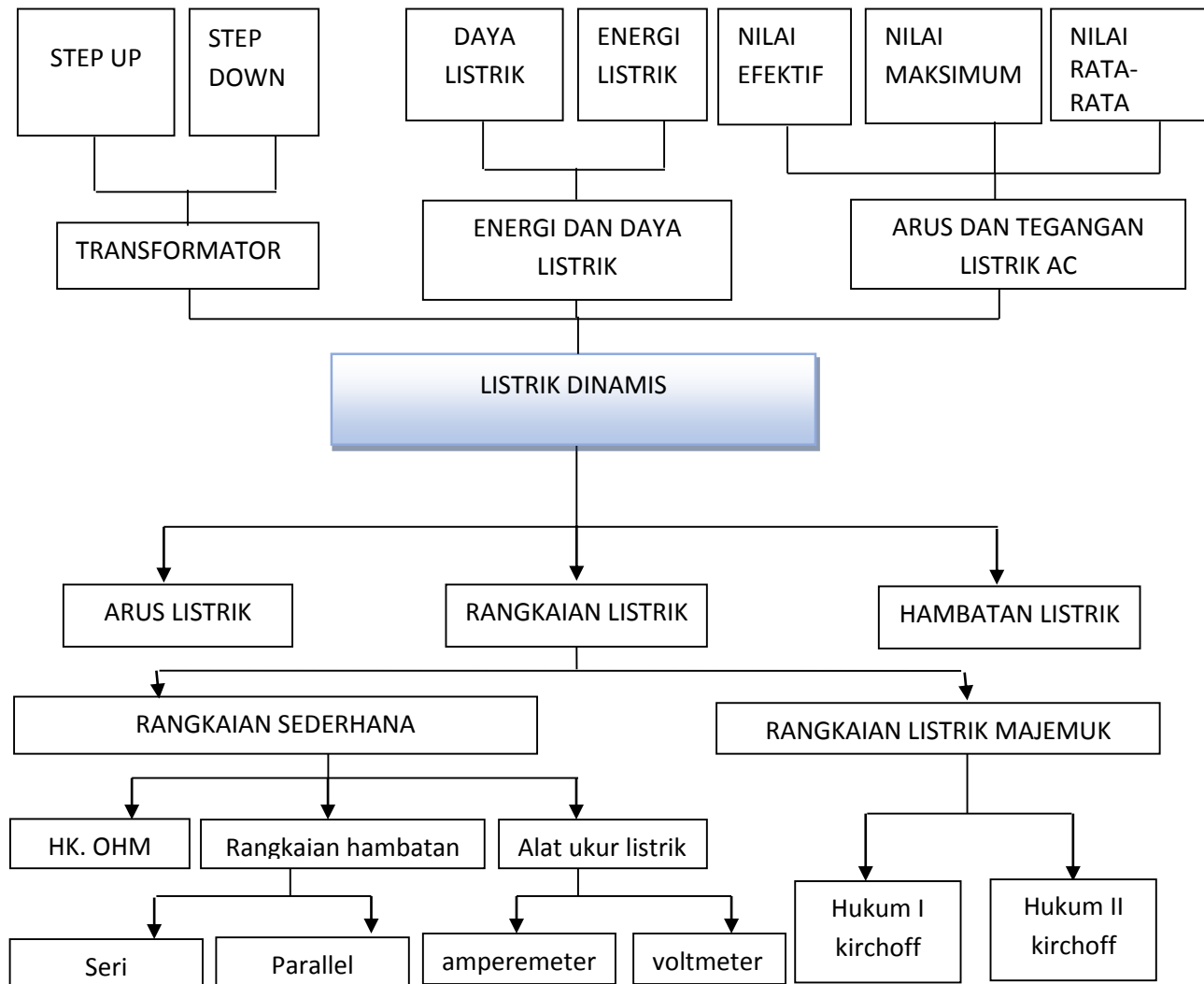
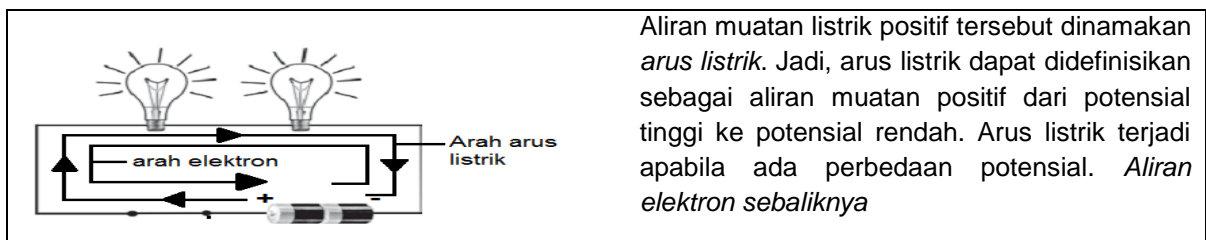


**PETA KONSEP**



**KUAT ARUS LISTRIK**



Aliran muatan listrik positif tersebut dinamakan *arus listrik*. Jadi, arus listrik dapat didefinisikan sebagai aliran muatan positif dari potensial tinggi ke potensial rendah. Arus listrik terjadi apabila ada perbedaan potensial. *Aliran elektron sebaliknya*

**Kuat arus (i)** : jumlah muatan yang menembus penampang suatu penghantar tiap satuan waktu.

$$I = \frac{\sum q}{t} = \frac{n \cdot e}{t}$$

n = jumlah electron  
e = muatan electron =  $1,6 \times 10^{-19}$  c  
t = waktu (sekon)

## Hambatan Listrik

Hambatan kawat penghantar (R)

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

R = hambatan kawat (ohm)  
 $\ell$  = panjang kawat (meter)  
A = luas penampang kawat ( $m^2$ )  
 $\rho$  = hambatan jenis (ohm.meter)

Pengaruh suhu terhadap hambatan kawat penghantar :

$$R_t = R_0 (1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

$R_t$  = hambatan pada suhu t  
 $R_0$  = hambatan mula-mula  
 $\Delta t$  = selisih suhu  
 $\alpha$  = koefisien suhu  
Konduktivitas ( $\sigma$ ) =  $\frac{1}{\rho}$

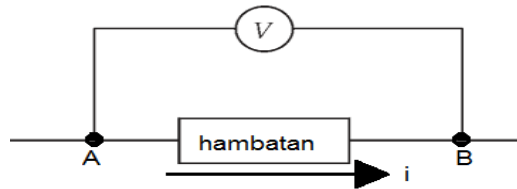
Konduktor mudah dilalui arus artinya  $\rho$  - nya kecil  $\sigma$  besar.

## Rangkaian listrik sederhana

### 1. Hukum Ohm

Hubungan antara tegangan, kuat arus dan hambatan dari suatu konduktor dapat diterangkan berdasarkan hukum OHM. "Dalam suatu rantai listrik, kuat arus berbanding lurus dengan beda potensial antara kedua ujung-ujungnya dan berbanding terbalik dengan besarnya hambatan kawat konduktor tersebut".

**Hambatan kawat konduktor biasanya ditulis sebagai "R".**

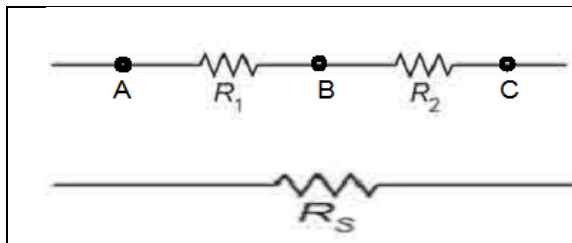


$$i = \frac{V_A - V_B}{R}$$

I = kuat arus  
 $V_a - V_b$  = beda potensial titik A dan titik B  
R = hambatan

### 2. Rangkaian hambatan

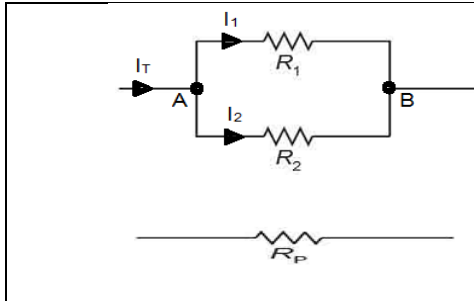
#### a. Seri



Bila tahanan tahanan disusun secara seri, maka :

- $I_{\text{total}} = i_a = i_b = i_c = \dots$
- $V_{\text{total}} = V_{ab} + V_{bc} + V_{cd} + \dots$
- $R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$

**b. Paralel**



Bila disusun secara paralel, maka :

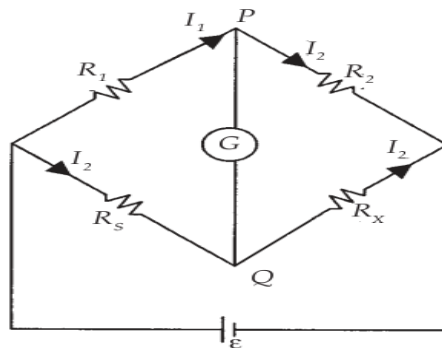
- Beda potensial pada masing-masing ujung sama besar
- $I_{\text{total}} = i_1 + i_2 + i_3 + \dots$
- $\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$

**3. Alat ukur**

**a. Jembatan wheatstone**

Dipakai untuk mengukur besar tahanan suatu penghantar.

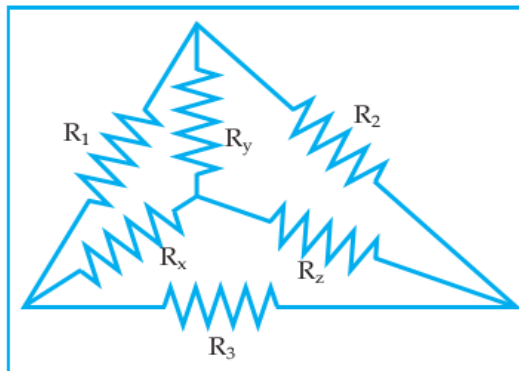
- Bila arus yang lewat  $G = 0$ , maka



$$R_X \cdot R_1 = R_S \cdot R_2$$

$$R_X = \frac{R_S R_2}{R_1}$$

- Jika arus yang lewat  $G \neq 0$  maka gunakan cara



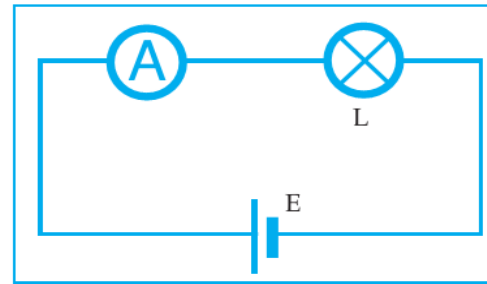
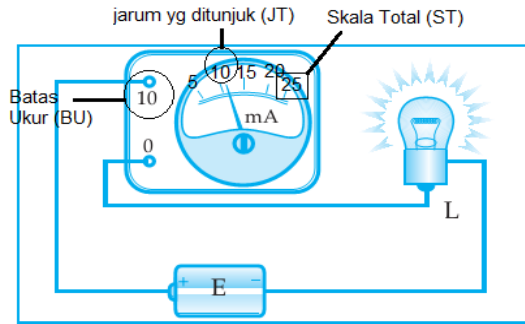
$$R_x = \frac{R_1 \times R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_y = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$R_z = \frac{R_2 \times R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

**b. Ampere meter / galvanometer**

- Dipakai untuk mengukur kuat arus
- Mempunyai hambatan yang sangat kecil
- Dipasang seri dengan alat yang akan diukur.



$$I = \frac{JT}{ST} \times BU$$

$$i = \frac{10}{25} \cdot 10 \text{ mA} \\ = 4 \text{ mA} \\ = 0,004 \text{ A}$$

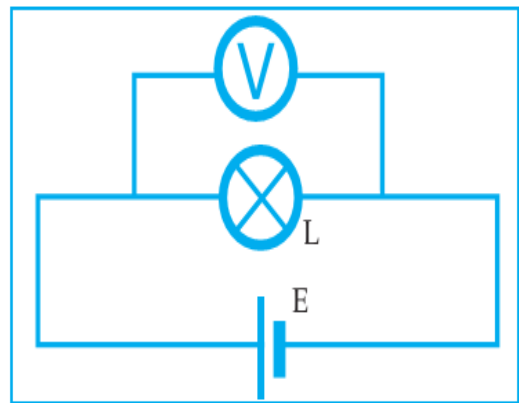
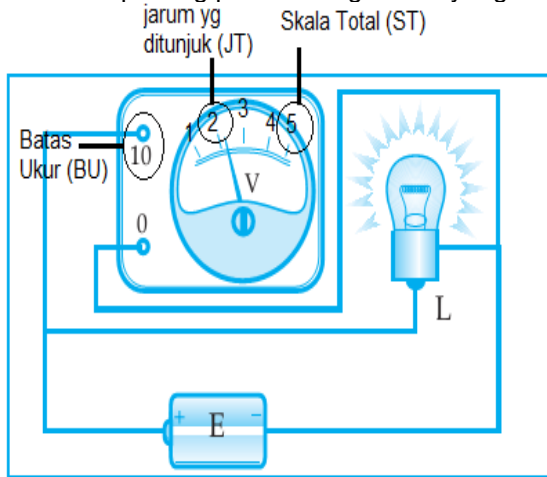
**“Untuk mengukur kuat arus yang sangat besar (melebihi batas ukurannya) dipasang tahanan SHUNT paralel dengan Amperemeter”**

$$R_s = \frac{1}{n-1} R_d \text{ Ohm}$$

$n$  = peningkatan batas ukur

#### c. Voltmeter

- Dipakai untuk mengukur beda potensial
- Mempunyai tahanan dalam yang sangat besar
- Dipasang paralel dengan alat yang hendak diukur potensialnya.



$$V = \frac{JT}{ST} \times BU$$

$$V = \frac{2}{5} \cdot 10 \text{ Volt} \\ = 4 \text{ volt}$$

“Untuk mengukur beda potensial yang melebihi batas ukurnya, dipasang tahanan depan seri dengan Voltmeter”

$$R_v = (n - 1)R_d \text{ ohm}$$

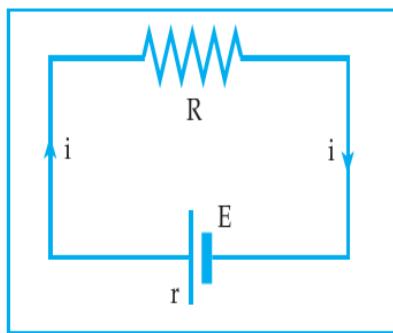
#### 4. Rangkaian sederhana

##### a. Rangkaian terbuka

$$V_{ab} = E - I r$$

E = GGL sumber tegangan  
r = hambatan dalam  
i = kuat arus

##### b. Rangkaian tertutup Arus yang mengalir



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

Tegangan jepit ( $V_j$ )

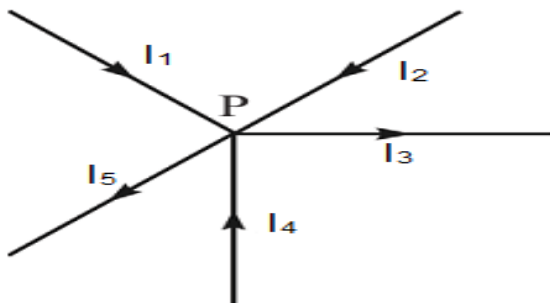
$$V_j = E - ir = I.R$$

Tegangan jepit ( $V_j$ ) adalah tegangan diujung-ujung batere saat dihubungkan ke rangkaian tertutup.

### Rangkaian Listrik Majemuk

#### a. Hukum I Kirchoff :

Jumlah arus listrik yang masuk pada titik cabang, sama dengan jumlah arus listrik yang keluar dari titik cabang.



$$\sum I_{MASUK} = \sum I_{KELUAR}$$

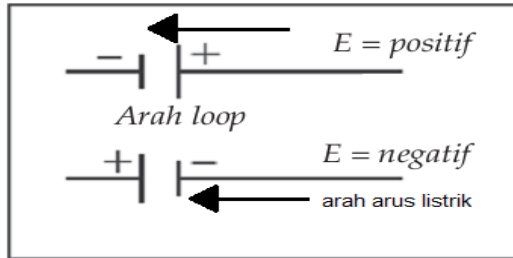
$$I_1 + I_2 + I_4 = I_3 + I_5$$

#### b. Hukum II Kirchoff :

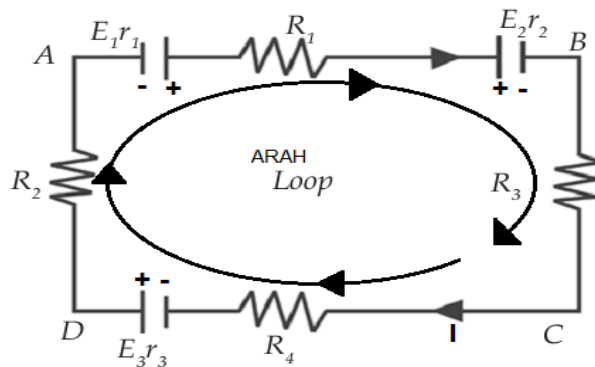
Dalam rangkaian tertutup : jumlah beda potensial besarnya nol.

Penjelasan :

1.  $\sum \varepsilon + \sum I.R = 0$
2. Pilih rangkaian untuk masing-masing lintasan tertutup dengan arah tertentu. Pemilihan arah loop bebas, tapi jika memungkinkan diusahakan searah dengan arah arus listrik.
3.  $\varepsilon$  (ggl) tergantung awal bertemu



4. Jika pada suatu cabang, arah loop sama dengan arah arus, maka penurunan tegangan ( $IR$ ) bertanda positif, sedangkan bila arah loop berlawanan arah dengan arah arus, maka penurunan tegangan ( $IR$ ) bertanda negatif.
5. Jika hasil akhir perhitungan kuat arus bernilai negatif, maka kuat arus yang sebenarnya merupakan kebalikan dari arah yang ditetapkan.



1. Arah loop dari C – D – A – B – C
2.  $C - A \rightarrow I.R_4 + I.r_3 - E_3$   
 $D - A \rightarrow I.R_2$   
 $A - B \rightarrow I.r_1 - E_1 + I.R_1 + I.r_2 + E_2$   
 $B - C \rightarrow I.R_3$

Jika dari C – D – A – B – C  
Sesuai hukum kirchoff II

$$\sum \varepsilon + \sum I.R = 0$$

Maka

$$I.R_4 + I.r_3 - E_3 + I.R_2 + I.r_1 - E_1 + I.R_1 + I.r_2 + E_2 + I.R_3 = 0$$

## ENERGI DAN DAYA LISTRIK

Dalam hambatan yang dialiri arus, energi listrik berubah menjadi kalor (panas). Panas yang terjadi pada hambatan selama  $t$  detik atau energi listrik yang dipakai adalah :

$$W = P \cdot t$$

$$W = Q$$

Catat :  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$  atau untuk kalor laten ( $Q = m \cdot L$ )

$W$  = energi listrik (Joule)

$Q$  = kalor (J)

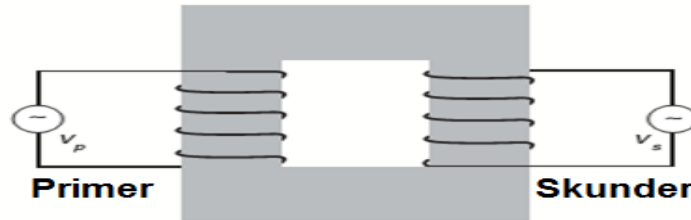
Daya listrik yang berubah menjadi panas/detik pada hambatan adalah :

$P$  = daya listrik (Watt)

$$P = V \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{V^2}{R}$$

## TRANSFORMATOR

Jika pada kumparan primer mengalir arus yang berubah-ubah (misal arus bolak balik), maka fluks magnet yang terjadi juga berubah, sehingga pada kumparan sekunder timbul tegangan (ggl induksi).



- Rumus- rumus

$$V_P : V_S = N_P : N_S = I_S : I_P$$

$$\eta = \frac{P_s}{P_p} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{V_s I_s}{V_p I_p} \times 100\%$$

$N_p$  = jumlah lilitan primer

$N_s$  = jumlah lilitan sekunder

$I_p$  = kuat arus listrik pada kumparan primer

$I_s$  = kuat arus listrik pada kumparan sekunder

$V_p$  = tegangan primer

$V_s$  = tegangan sekunder

$P_p$  = daya primer

$P_s$  = daya sekunder

$\eta$  = efisiensi trafo

- Trafo ideal :  $\eta = 100\%$

## CONTOH SOAL

### 1. EBTANAS 1998

Tabel di bawah ini merupakan hasil percobaan lima jenis kawat yang mempunyai hambatan yang sama.

Kawat	Panjang	Luas Penampang
(1)	x	y
(2)	2x	y
(3)	0,5x	3y
(4)	0,2x	2y
(5)	5x	$\frac{1}{2} y$

Berdasarkan tabel di atas, kawat yang mempunyai hambatan jenis terbesar adalah

...

- a. (1)      c. (3)      e. (5)  
b. (2)      d. (4)

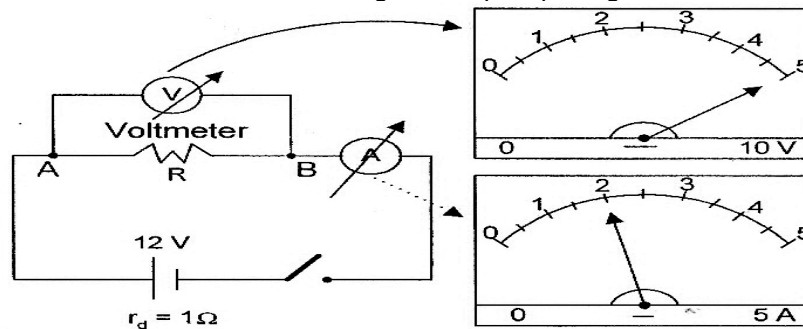
**JAWABAN: E**

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R = \rho \frac{\ell}{A} \rightarrow \rho = R \frac{A}{\ell}$$

- $\rho_1 = R \frac{A_1}{\ell_1} = R \frac{x}{y}$
- $\rho_2 = R \frac{A_2}{\ell_2} = R \frac{2x}{y} = 2R \frac{x}{y}$
- $\rho_3 = R \frac{A_3}{\ell_3} = R \frac{0,5x}{3y} = \frac{1}{6} R \frac{x}{y}$
- $\rho_4 = R \frac{A_4}{\ell_4} = R \frac{0,2x}{2y} = \frac{1}{10} R \frac{x}{y}$
- $\rho_5 = R \frac{A_5}{\ell_5} = R \frac{5x}{\frac{1}{2}y} = 10R \frac{x}{y}$

2. UN 2008

Untuk menentukan nilai hambatan R disusun rangkaian seperti pada gambar !

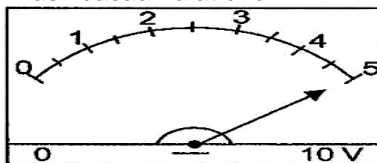


Saat saklar S ditutup amperemeter dan voltmeter menunjukkan skala seperti terlihat dalam gambar. Berdasarkan informasi di atas, besar hambatan R adalah .....

- a.  $1,0 \Omega$       c.  $5,0 \Omega$       e.  $10,0 \Omega$   
 b.  $2,5 \Omega$       d.  $6,0 \Omega$

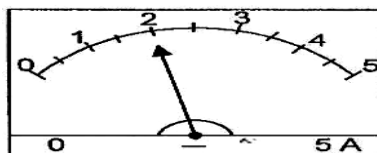
**JAWABAN: E**

hasil bacaan alat ukur :



$$V = \frac{JT}{ST} \times BU$$

$$= \frac{5}{5} \times 10 = 10 \text{ volt}$$



$$I = \frac{JT}{ST} \times BU$$

$$= \frac{2}{5} \times 5 = 2 \text{ ampere}$$

$$\bullet V = IR \rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{10}{2} = 5 \Omega$$



3. EBTANAS 2001

Sebuah lampu pijar dengan spesifikasi (60 W, 220 volt) dipasang pada tegangan 110 volt, maka daya yang dipergunakan lampu tersebut adalah .....

- a. 10 W                      c. 20 W                      e. 45 W  
b. 15 W                      d. 30 W

**JAWABAN: B**

Diketahui :

$P_1 = 60 \text{ W}$ ;  $V_1 = 220 \text{ volt}$ ;  $V_2 = 110 \text{ volt}$

Ditanya :  $P_2 = \dots?$

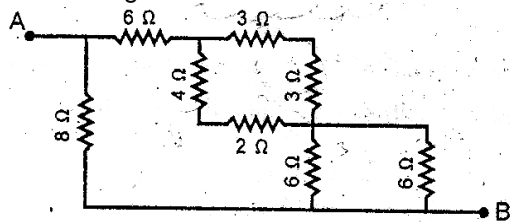
Jawab :

$$\frac{P_1}{P_2} = \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^2 \rightarrow \frac{60}{P_2} = \left( \frac{220}{110} \right)^2$$

$$P_2 = 15 \text{ watt}$$

4. EBTANAS 2000

Perhatikan gambar berikut !

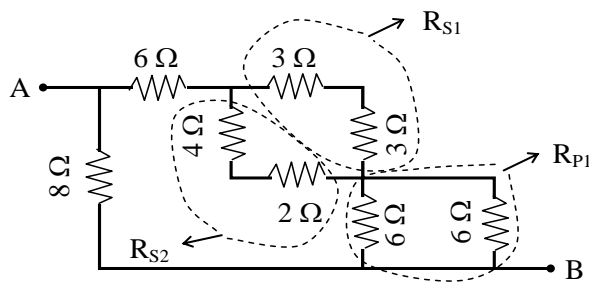


Besar hambatan antara titik A dan B adalah .....

- a. 2,4 Ω                      c. 6,2 Ω                      e. 24,0 Ω  
b. 4,8 Ω                      d. 12,4 Ω

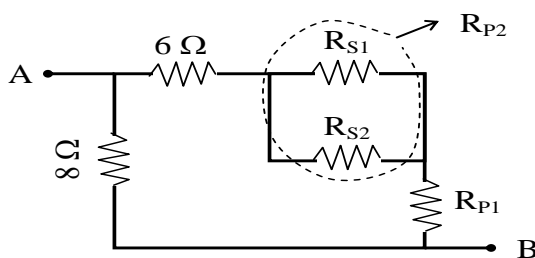
**JAWABAN: B**

**Penyederhanaan Rangkaian Tahap 1**



- $R_{S1} = 3 + 3 = 6 \Omega$
- $R_{S2} = 4 + 2 = 6 \Omega$
- $R_{P1} = \frac{6}{2} = 3 \Omega$

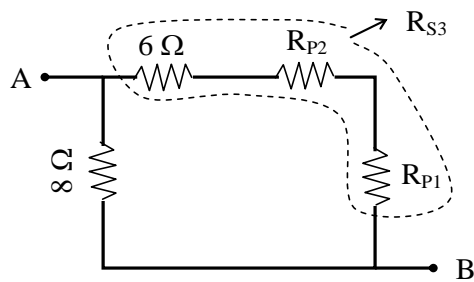
maka, tangkai akan menjadi



**Penyederhanaan Rangkaian Tahap 2**

$$R_{P2} = \frac{6}{2} = 3 \Omega$$

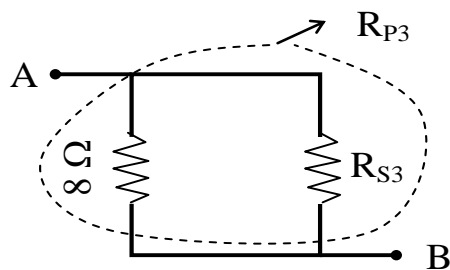
maka, tangkai akan menjadi :



### Penyederhanaan Rangkaian Tahap 3

$$R_{S3} = 6 + 3 + 3 = 12 \Omega$$

maka, rangkaian akan menjadi :



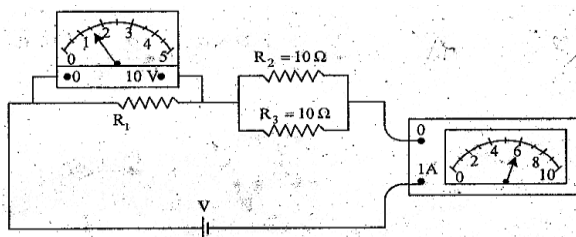
### Penyederhanaan Rangkaian Tahap 4

$$R_{\text{total}} = R_{P3} \rightarrow \frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{12}$$

$$R_{\text{total}} = \frac{8 \times 12}{8 + 12} = 4,8 \Omega$$

5. UN 2009

Amperemeter dan voltmeter digunakan untuk mengukur kuat arus dan tegangan pada suatu rangkaian seperti gambar.

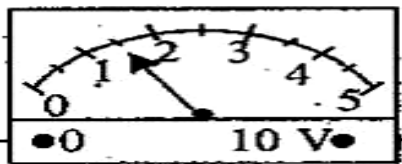


Besar tegangan sumber V adalah .....

- a. 3 volt      c. 6 volt      e. 15 volt
- b. 5 volt      d. 10 volt

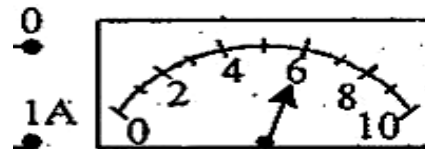
### JAWABAN: C

Hasil bacaan alat ukur :



$$V = \frac{JT}{ST} \times BU$$

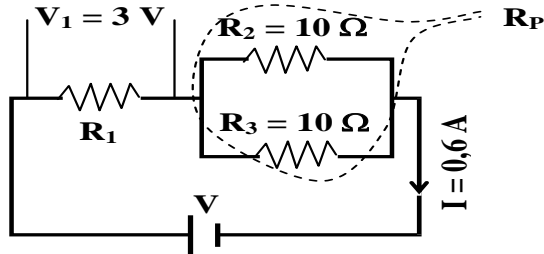
$$= \frac{1,5}{5} \times 10 = 3 \text{ volt}$$



$$I = \frac{JT}{ST} \times BU$$

$$= \frac{6}{10} \times 1 = 0,6 \text{ ampere}$$

Rangkaian dapat digambar sebagai berikut



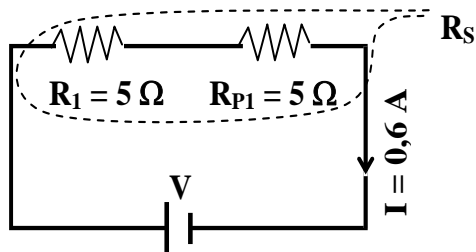
#### Penyederhanaan Rangkaian Tahap 1

$$R_P = \frac{10}{2} = 5 \Omega$$

Kuat arus pada  $R_1$  ( $I_1$ ) = kuat arus pada  $R_P$  = kuat arus  $I$  karena  $R_1$  dan  $R_P$  terangkai secara seri, maka  $I_1 = 0,6 \text{ A}$

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{3}{0,6} = 5 \Omega$$

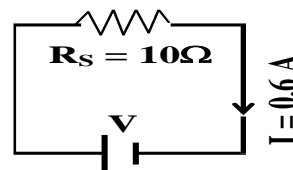
maka, rangkaian akan menjadi :



#### Penyederhanaan Rangkaian Tahap 2

$$R_{\text{total}} = R_S = 5 + 5 = 10 \Omega$$

maka, rangkaian akan menjadi :



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

$$V = 0,6 \cdot 10$$

$$V = 6 \text{ volt}$$

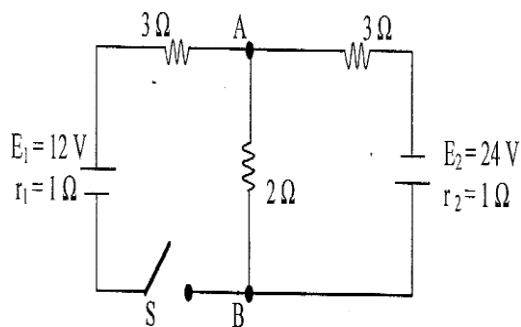
#### TRIK GEBLEG

Karena  $R_P = R_1 = 5 \Omega$  maka teganganpun pasti sama yaitu 3 V masing – masing jadi karena rangkaian seri maka tegangan total tambahkan semua

$$V = 3 + 3 = 6 \text{ V}$$

#### 6. UN 2008

Perhatikan rangkaian loop sederhana seperti pada gambar !

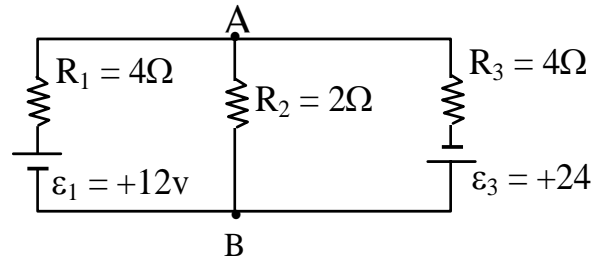


Bila saklar S ditutup, daya pada hambatan  $2 \Omega$  adalah ...

- a. 2,00 watt
- b. 3,00 watt
- c. 3,25 watt
- d. 4,00 watt
- e. 4,50 watt

## JAWABAN: E

**Langkah 1** menyederhanakan menjadi bentuk 1



$R_1$  dan  $R_3$  merupakan hambatan pengganti seri hambatan dalam  $r$  dan hambatan  $4\Omega$

**Langkah 2** menentukan  $V_{AB}$

$$\bullet \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4}$$
$$R_p = 1$$

$$\bullet V_{AB} = R_p \left( -\frac{\varepsilon_1}{R_1} + \frac{\varepsilon_2}{R_2} + \frac{\varepsilon_3}{R_3} \right) = 1 \left( -\frac{12}{4} + \frac{0}{2} + \frac{24}{4} \right)$$
$$= 9 \text{ volt}$$

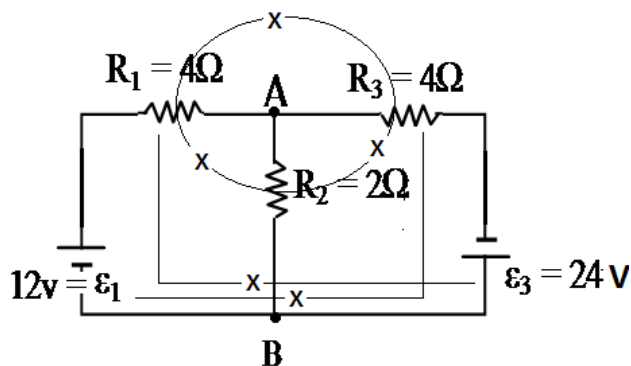
**Langkah 3** menentukan arus pada  $R_2 = 2\Omega$

$$V_{AB} = \varepsilon_2 + I_2 R_2 \rightarrow 3 = 0 + I_2 \cdot 2$$
$$I_2 = 1,5 \text{ ampere}$$

**Langkah 4** menentukan daya pada  $R_2 = 2\Omega$

$$P = V_2 I_2 = (I_2 R_2) I_2 = I_2^2 R_2 = 1,5^2 \cdot 2$$
$$= 45,0 \text{ watt}$$

## TRIK GEBLEG



$$I_{AB} = \frac{\varepsilon_1 \cdot R_3 \pm \varepsilon_3 \cdot R_1}{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_3 \cdot R_1}$$

(+) : jika antara  $\varepsilon_1$  &  $\varepsilon_2$  sama – sama +

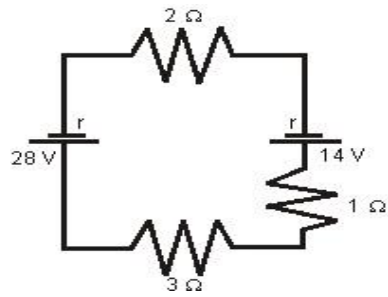
(-) : jika antara  $\varepsilon_1$  &  $\varepsilon_2$  berbeda

$$I_{AB} = \frac{12 \cdot 4 - 24 \cdot 4}{4 \cdot 2 + 2 \cdot 4 + 4 \cdot 4}$$
$$I_{AB} = \frac{48 - 96}{8 + 8 + 16} = \frac{-48}{32}$$
$$I_{AB} = -1,5 \text{ A}$$

Daya pada AB

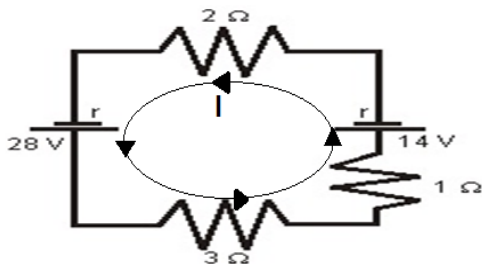
$$P = I_2^2 R_2 = 1,5^2 \cdot 2$$
$$= 45,0 \text{ watt}$$

7. perhatikan rangkaian berikut



Bila hambatan dalam sumber tegangan masing-masing  $0,5\ \Omega$  besar kuat arus yang melalui rangkaian tersebut adalah..

**JAWABAN:**

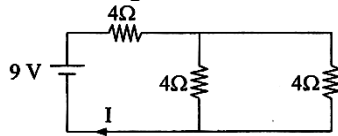


$$\begin{aligned} \sum \varepsilon + \sum I.R &= 0 \\ 14 + 3.I + 1.I + 1.r + 2.I + I.r - 28 &= 0 \\ 14 + 3.I + 1.I + 1.1 + 2.I + I.1 - 28 &= 0 \\ 8.I &= 14 \\ I &= \frac{14}{8} = 1\frac{3}{4}\text{ A} \end{aligned}$$

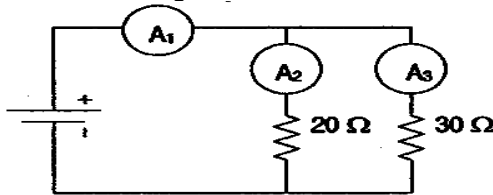
## LATIHAN SOAL

1. Perhatikan rangkaian resistor berikut!  
Nilai kuat arus  $I$  dalam rangkaian adalah .

A. 1,5 A  
B. 2,5 A  
C. 3,0 A  
D. 4,5 A  
E. 5,0 A



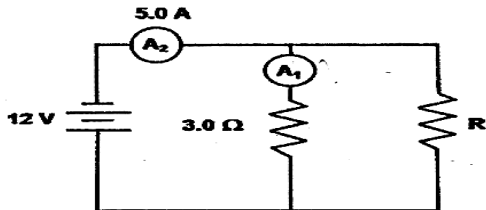
2. Perhatikan rangkaian listrik berikut ini!



Bila ammeter  $A_1$  dilewati arus 10 ampere maka arus yang melewati ammeter  $A_2$  adalah sebesar:

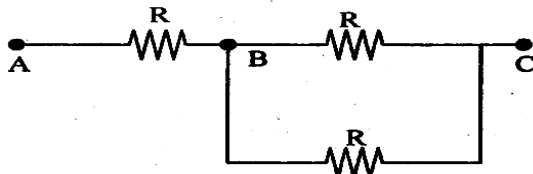
A. 2 ampere  
B. 4 ampere  
C. 6 ampere  
D. 8 ampere  
E. 10 ampere

3. Besar hambatan  $R$  dan arus yang terbaca pada amperemeter  $A_1$  pada rangkaian adalah...



A. 4 Ω dan 12 A  
B. 6 Ω dan 4 A  
C. 6 Ω dan 12 A  
D. 12 Ω dan 4 A  
E. 12 Ω dan 6 A

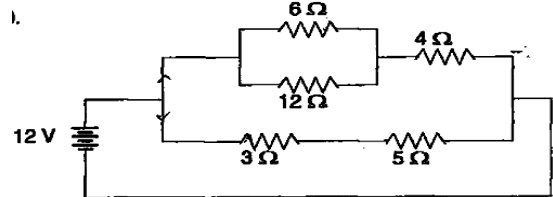
4. Rangkaian sederhana 3 hambatan identik  $R$  seperti gambar.



Jika titik A dan C diberi beda potensial 120 volt, maka potensial  $V_{AB}$  adalah ....

A. 48 volt  
B. 72 volt  
C. 80 volt  
D. 96 volt  
E. 100 volt

5. Perhatikan rangkaian di bawah ini!



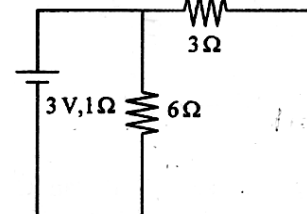
Besar arus listrik yang melalui hambatan 5 Ω adalah ....

A. 3,0 A  
B. 2,4 A  
C. 1,5 A  
D. 0,67 A  
E. 0,42 A

6. Rangkaian listrik sederhana seperti gambar:

Besar tegangan jepit rangkaian adalah ....

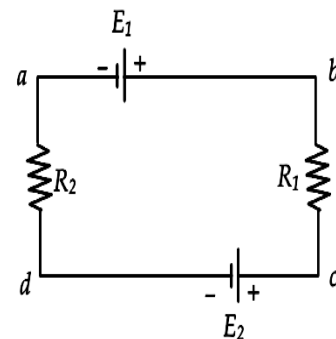
A. 0,5 volt  
B. 1,0 volt  
C. 1,5 volt  
D. 2,0 volt  
E. 3,0 volt



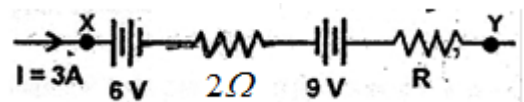
7. Sebuah rangkaian tertutup terdiri dari dua resistor dan dua baterai yang disusun seperti dalam gambar di bawah. Bila  $R_1 = 8 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$ ,  $E_1 = 6 \text{ V}$ , dan  $E_2 = 12 \text{ V}$ , maka besarnya

daya listrik yang terdisipasi di dalam resistor  $R_2$  adalah ....

A. 0,60 W  
B. 0,87 W  
C. 1,1 W  
D. 1,0 W  
E. 0,20 W



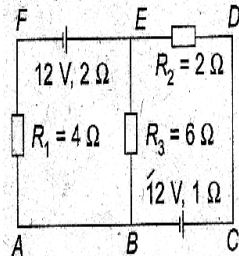
8. Arus listrik 3 A mengalir dari X ke Y sehingga besar beda potensial antar X dan Y adalah 12 volt. Dengan demikian besar hambatan  $R$  adalah ....



- A.  $1\ \Omega$
- B.  $2\ \Omega$
- C.  $3\ \Omega$
- D.  $4\ \Omega$
- E.  $5\ \Omega$

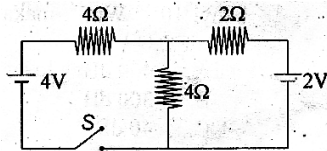
9. Amati rangkaian listrik sederhana seperti pada gambar! Beda potensial antara titik E dan B adalah ...

- A.  $1,2\text{ V}$
- B.  $4,5\text{ V}$
- C.  $9,0\text{ V}$
- D.  $9,6\text{ V}$
- E.  $9,8\text{ V}$

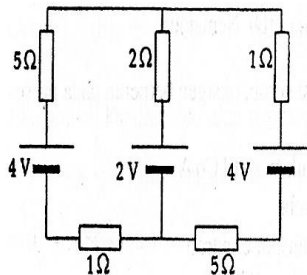


10. Perhatikan rangkaian listrik berikut! Bila saklar S di tutup, maka kuat arus pada hambatan  $4\Omega$  adalah ....

- A.  $0,5\text{ A}$
- B.  $1\text{ A}$
- C.  $1,5\text{ A}$
- D.  $2\text{ A}$
- E.  $3\text{ A}$



11. Perhatikan gambar rangkaian listrik berikut ini.



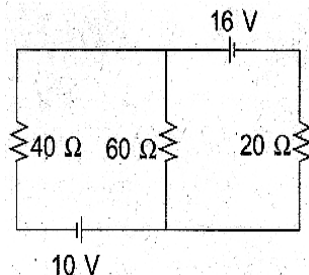
Arus yang melalui hambatan  $2\ \Omega$  sebesar ....

- A.  $0,1\text{ A}$
- B.  $0,2\text{ A}$
- C.  $0,3\text{ A}$
- D.  $0,4\text{ A}$
- E.  $0,5\text{ A}$

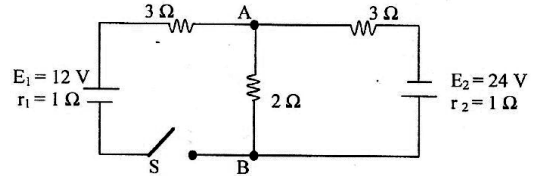
12. Perhatikan rangkaian listrik pada gambar di samping!

Kuat arus yang melalui hambatan  $20\ \Omega$  adalah ....

- A.  $0,6\text{ A}$
- B.  $0,5\text{ A}$
- C.  $0,4\text{ A}$
- D.  $0,2\text{ A}$
- E.  $0,1\text{ A}$



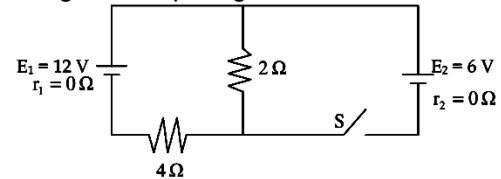
13. Perhatikan rangkaian loop sederhana seperti pada gambar!



Bila saklar S ditutup, daya pada hambatan  $2\ \Omega$  adalah ...

- A.  $2,00\text{ watt}$
- B.  $3,00\text{ watt}$
- C.  $3,25\text{ watt}$
- D.  $4,00\text{ watt}$
- E.  $4,50\text{ watt}$

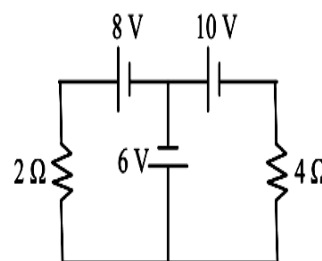
14. Rangkaian seperti gambar di bawah ini!



Bila saklar S ditutup, maka daya pada  $R = 4\ \Omega$  adalah ....

- A.  $6\text{ W}$
- B.  $9\text{ W}$
- C.  $18\text{ W}$
- D.  $20\text{ W}$
- E.  $36\text{ W}$

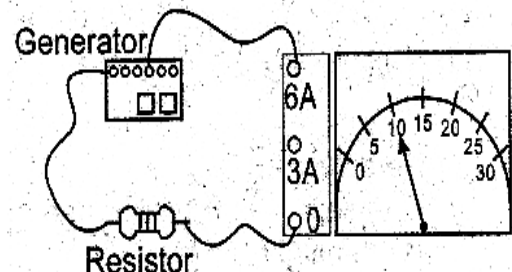
15. Perhatikan gambar rangkaian listrik searah berikut ini!



Daya listrik yang diserap oleh hambatan  $4\ \Omega$  adalah ....

- A.  $4\text{ W}$
- B.  $9\text{ W}$
- C.  $16\text{ W}$
- D.  $25\text{ W}$
- E.  $64\text{ W}$

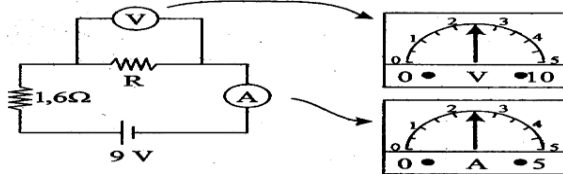
- 16.



Hasil pembacaan kuat arus yang ditunjukkan skala alat ukur amperemeter pada gambar adalah ....

- A. 1 A
- B. 2 A
- C. 3 A
- D. 6 A
- E. 10 A

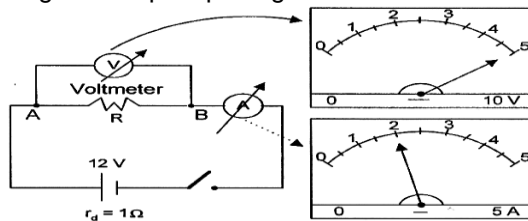
17. Rangkaian sederhana dari hambatan (R) ditunjukkan seperti gambar berikut:



Nilai hambatan R adalah ....

- A. 1,00  $\Omega$
- B. 1,50  $\Omega$
- C. 2,00  $\Omega$
- D. 2,50  $\Omega$
- E. 3,00  $\Omega$

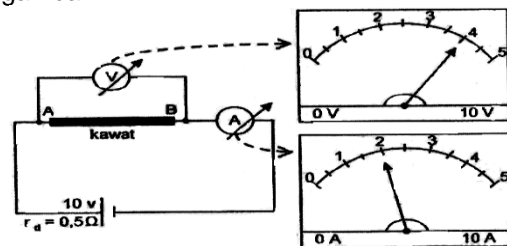
18. Untuk menentukan nilai hambatan R disusun rangkaian seperti pada gambar !



Saat saklar S ditutup amperemeter dan voltmeter menunjukkan skala seperti terlihat dalam gambar. Berdasarkan informasi di atas, besar hambatan R adalah ....

- A. 1,0  $\Omega$
- B. 2,5  $\Omega$
- C. 5,0  $\Omega$
- D. 6,0  $\Omega$
- E. 10,0  $\Omega$

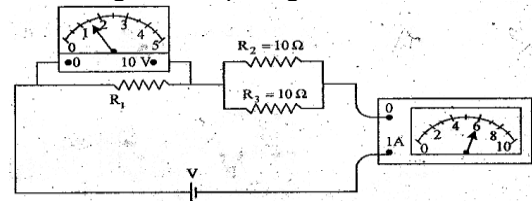
19. Untuk mengetahui nilai hambatan ( $R_{AB}$ ) kawat AB, digunakan rangkaian dengan penunjukan voltmeter dan amperemeter seperti pada gambar.



Nilai hambatan kawat ( $R_{AB}$ ) adalah ....

- A. 10,0  $\Omega$
- B. 8,0  $\Omega$
- C. 6,0  $\Omega$
- D. 4,0  $\Omega$
- E. 2,0  $\Omega$

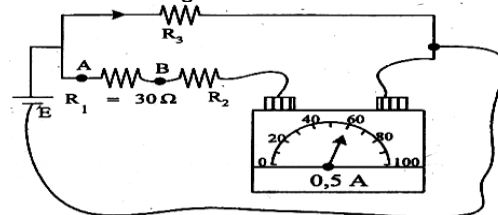
20. Amperemeter dan voltmeter digunakan untuk mengukur kuat arus dan tegangan pada suatu rangkaian seperti gambar.



Besar tegangan sumber V adalah ....

- A. 3 volt
- B. 5 volt
- C. 6 volt
- D. 10 volt
- E. 15 volt

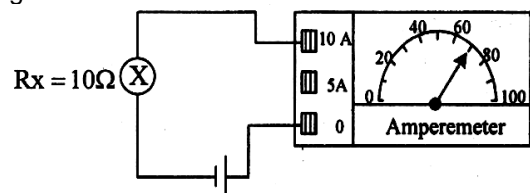
21. Perhatikan rangkaian listrik di bawah ini!



Beda potensial antara titik A dan B adalah ....

- A. 3 volt
- B. 6 volt
- C. 9 volt
- D. 12 volt
- E. 15 volt

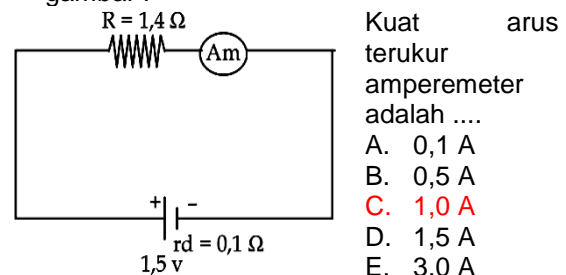
22. Sebuah lampu X dihubungkan dengan sumber tegangan searah seperti pada gambar di bawah.



Daya lampu X adalah ....

- A. 150 W
- B. 275 W
- C. 300 W
- D. 425 W
- E. 490 W

23. Perhatikan rangkaian listrik seperti pada gambar !



Kuat arus terukur amperemeter adalah ....

- A. 0,1 A
- B. 0,5 A
- C. 1,0 A
- D. 1,5 A
- E. 3,0 A



## SOAL PENGAYAAN

1. Hambatan penghantar akan membesar bila menggunakan penghantar yang :
- 1) lebih panjang
  - 2) massa jenisnya lebih besar
  - 3) hambatannya jenis lebih besar
  - 4) luas penampang lebih besar
- Ketentuan yang benar ditunjukkan oleh nomor ... .

- ( 1 ) , ( 2 ) , dan ( 3 )
- ( 1 ) , ( 2 ) , ( 3 ) dan ( 4 )
- ( 1 ) dan ( 3 )
- ( 2 ) dan ( 4 )
- ( 4 ) saja

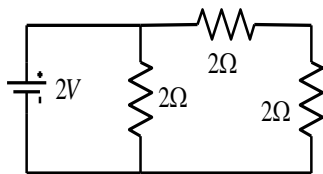
2. Suatu penghantar panjangnya 10 m dengan luas penampang 2 cm dan hambatan jenisnya 10, maka hambatan penghantarnya adalah ... .

- 0,05 ohm
- 1,0 ohm
- 2,0 ohm
- 0,5 ohm
- 1,5 ohm

3. Suatu penghantar panjangnya 2 m, ujung – ujungnya memiliki beda potensial 6 volt, ternyata arus yang mengalir 3 A. Jika luas penampang kawat  $5,5 \times 10^{-2} \text{ mm}^2$ , maka besar hambatan dan hambatan jenis kawat adalah ... .

- $2 \Omega$  dan  $2,75 \times 10^{-8} \text{ ohm m}$
- $2 \Omega$  dan  $5,5 \times 10^{-8} \text{ ohm m}$
- $2 \Omega$  dan  $1,1 \times 10^{-7} \text{ ohm m}$
- $20 \Omega$  dan  $5,5 \times 10^{-7} \text{ ohm m}$
- $20 \Omega$  dan  $2,75 \times 10^{-7} \text{ ohm m}$

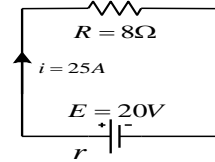
4. Dari gambar rangkaian dibawah akan didapat arus I sama dengan ...



- 1,0 A
- 1,5 A
- 2,0 A
- 3,0 A
- 8,0 A

5. Gambar di bawah menunjukkan suatu rangkaian arus searah . Besar hambatan dalam r adalah ... .

- 5,9  $\Omega$
- 8,0  $\Omega$
- 4,0  $\Omega$
- 2,5  $\Omega$
- 0  $\Omega$



6. Sejumlah resistor masing – masing dari 160  $\Omega$  dihubungkan paralel untuk dapat membawa arus 5 A yang berasal dari sumber tegangan 100 V jumlah resistor yang dibutuhkan adalah ... .

- 7 buah
- 8 buah
- 6 buah
- 9 buah
- 5 buah.

7. Pada sebuah alat pemanas tertera tulisan 300 watt ; 220 volt . Bila alat tersebut dipasang pada sumber tegangan 110 volt , maka energi listrik yang diserap tiap sekon adalah ... .

- 600 joule
- 300 joule
- 150 joule
- 75 joule
- 50 joule

8. Sebuah seterika listrik 350 watt dipakai selama 1 jam . Energi listrik yang terpakai / habis adalah ... .

- 12.600 J
- 126.000 J
- 1.260.000 J
- 12.600.000 J
- 126.000.000 J

9. Sebuah keluarga menyewa listrik PLN sebesar 500 watt dengan tegangan 110 volt. Jika untuk penerangan keluarga itu menggunakan lampu 100 W, 220 V, maka jumlah lampu maksimum yang dapat dipasang adalah ... .

- 5 buah
- 10 buah
- 15 buah
- 20 buah
- 25 buah

10. Pesawat TV dinyalakan rata – rata 6 jam sehari. Pesawat tersebut dihubungkan pada tegangan 220 V dan memerlukan arus 2,5 A. Harga energi listrik tiap kWh adalah Rp. 15,00. TV tersebut memerlukan energi listrik perhari seharga ... .

- Rp. 90,00

- B. Rp. 37,50
- C. Rp. 30,00
- D. Rp. 49,50
- E. Rp. 60,00

11. Dua buah bola lampu masing – masing tertulis 60 watt 120 V dan 40 watt 120 V. Jika kedua bola lampu tersebut dihubungkan seri pada tegangan 120 V , maka jumlah daya pada kedua bola lampu tersebut adalah ... .

- A. 100 W
- B. 50 W
- C. 24 W
- D. 20 W
- E. 18 W

12. Tabel berikut merupakan hasil percobaan lima jenis kawat penghantar yang mempunyai hambatan sama.

Kawat ke	panjang	luas
1	X	Y
2	2X	3Y
3	0,5X	Y
4	3X	2Y
5	2X	0,5Y

Berdasar tabel di atas, kawat yang hambatan jenisnya terbesar adalah ... .

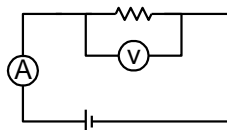
- A. kawat ke 1
- B. kawat ke 2
- C. kawat ke 3
- D. kawat ke 4
- E. kawat ke 5

13. Kawat penghantar yang panjangnya 2,5 meter dan jari-jarinya 2mm mempunyai hambatan 2 ohm. Jika panjangnya dijadikan 2x nya dan jari-jarinya dijadikan  $\frac{1}{2}$  x nya, maka hambatan kawat penghantar sekarang adalah ... .

- A. 4 ohm
- B. 8 ohm
- C. 9 ohm
- D. 12 ohm
- E. 16 ohm

14. Pada rangkaian berikut, Voltmeter menunjuk angka 10 V, Amperemeter menunjuk 2,5 A, sedangkan GGL sumbernya 12 V. Besar hambatan di dalam sumber tegangan tersebut adalah ... .

- A. 0,1 ohm
- B. 0,3 ohm
- C. 0,5 ohm
- D. 0,8 ohm
- E. 1 ohm

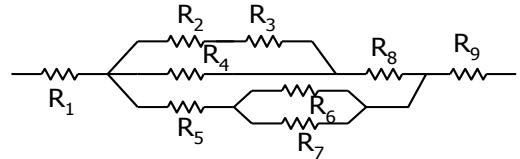


15. Hambatan jenis besi pada suhu 20°C adalah  $1,2 \times 10^{-8}$  ohm meter, koefisien suhunya  $5 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ . Penghantar terbuat dari besi

tersebut, panjangnya 2m dan luas penampangnya  $2\text{mm}^2$ . Besar hambatan penghantar pada suhu 70°C adalah ... .

- A.  $1,5 \times 10^{-8}$  ohm
- B.  $1,5 \times 10^{-5}$  ohm
- C.  $3 \times 10^{-8}$  ohm
- D.  $3 \times 10^{-5}$  ohm
- E.  $1,5 \times 10^{-2}$  ohm

16.



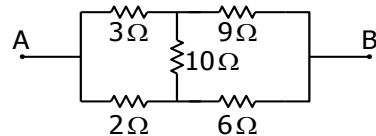
Jika arus yang lewat  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_6$ ,  $R_8$  berturut-turut adalah 20 A, 4 A, 3 A, 12A, maka arus yang lewat  $R_7$  adalah .....

- A. 3 A
- B. 5 A
- C. 8 A
- D. 9 A
- E. 10 A

17. Tersedia 3 resistor masing-masing 15 ohm. Besar hambatan pengganti yang tidak mungkin untuk ketiga resistor tersebut adalah ....

- A. 5 ohm
- B. 10 ohm
- C. 22,5 ohm
- D. 25 ohm
- E. 45 ohm

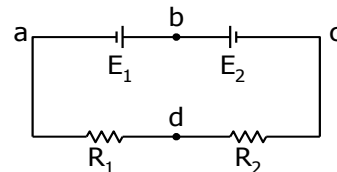
18.



Hambatan pengganti AB adalah ... .

- A. 3,9 ohm
- B. 4,8 ohm
- C. 13,2 ohm
- D. 20 ohm
- E. 22,5 ohm

19.



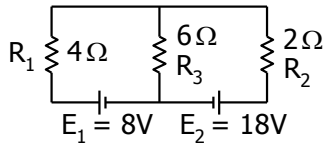
Jika  $E_1 = 12 \text{ V}/0,2 \text{ ohm}$ ,  $E_2 = 6\text{V}/0,3 \text{ ohm}$ ,  $R_1 = 8 \text{ ohm}$ ,  $R_2 = 3,5 \text{ ohm}$ , maka besar  $V_{bd}$  adalah ... .

- A. 5,5 V
- B. 6,8 V
- C. 7,8 V
- D. 8,2 V
- E. 8,5 V

20. Sebuah amperemeter mempunyai batas ukur 10mA, dan hambatannya 18 ohm. Agar batas ukurnya menjadi 100 mA, maka harus dipasang hambatan ...

A.  $2\ \Omega$  dipasang paralel  
 B.  $2\ \Omega$  dipasang seri  
 C.  $4\ \Omega$  dipasang paralel  
 D.  $5\ \Omega$  dipasang paralel  
 E.  $8\ \Omega$  dipasang paralel

21.



Energi yang diserap oleh hambatan 6 ohm selama 1 menit adalah ...

A. 360 J  
 B. 720 J  
 C. 1080 J  
 D. 1440 J  
 E. 3240 J

22. Sebuah lampu A dipasang paralel dengan lampu B. Lampu A memancarkan daya sebesar 12 watt. Jika hambatan lampu A dan B berturut turut 24 ohm dan 16 ohm, daya yang dipancarkan lampu B adalah ...

A. 8 watt  
 B. 12 watt  
 C. 18 watt  
 D. 24 watt  
 E. 36 watt

23. Sebuah trafo dengan efisiensi 90% dihubungkan dengan tegangan sumber 250 Volt. Output trafo dihubungkan dengan lampu 75 watt, 100 volt, besar arus pada kumparan primer adalah ...

A. 3 A  
 B. 1,88 A  
 C. 1,68 A  
 D. 0,33 A  
 E. 0,25 A

24. Kita ingin membuat kompor listrik yang dapat memanaskan air 2 liter dari suhu  $30^\circ\text{C}$  sampai mendidih ( $100^\circ\text{C}$ ) dalam waktu 5 menit. Jika tegangan listrik yang digunakan adalah 220 volt, maka daya yang diperlukan adalah ...

A. 1450 watt  
 B. 1560 watt  
 C. 1850 watt  
 D. 1960 watt  
 E. 1990 watt

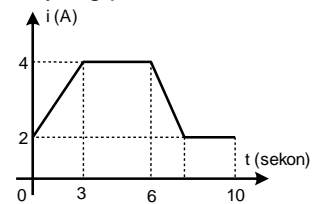
25. Energi listrik yang diberikan pada elemen dengan hambatan 25 ohm dalam waktu 1

menit sama besarnya dengan energi mekanik yang dilakukan gaya 500 N sepanjang lintasan 10 m, besar arus pada elemen tersebut adalah ...

A. 1,3 A  
 B. 1,8 A  
 C. 3,3 A  
 D. 4,3 A  
 E. 5 A

26. Gambar grafik di bawah menunjukkan kuat arus  $i$  yang mengalir dalam suatu penghantar sebagai fungsi waktu. Jumlah muatan listrik yang mengalir pada penghantar tersebut selama 10 sekon yang pertama adalah ...

A. 3 C  
 B. 6 C  
 C. 9 C  
 D. 21 C  
 E. 30 C

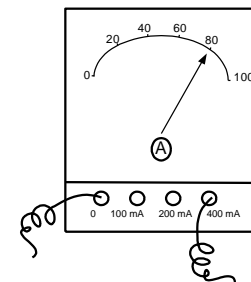


27. Hambatan jenis kawat penghantar bergantung pada ...

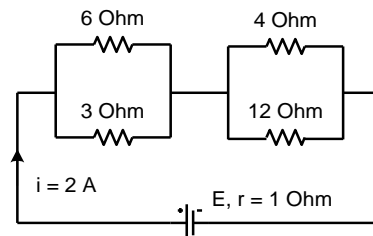
A. luas penampang kawat  
 B. beda potensial kawat  
 C. hambatan kawat  
 D. panjang kawat  
 E. jenis kawat

28. Hasil pengukuran kuat arus listrik menggunakan amperemeter seperti pada gambar di bawah adalah ...

A. 0,32 A  
 B. 0,40 A  
 C. 0,80 A  
 D. 3,20 A  
 E. 80 A



29. Besarnya GGL elemen pada rangkaian di bawah adalah ...

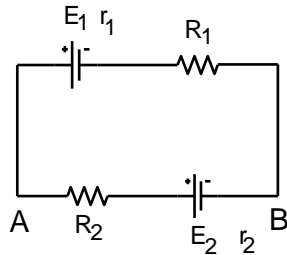


A. 5 Volt  
 B. 10 Volt

- C. 12 Volt
- D. 24 Volt
- E. 36 Volt

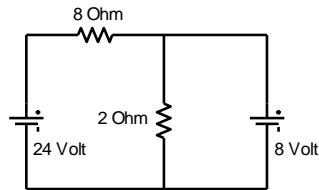
30. Perhatikan gambar rangkaian di bawah. Jika  $E_1 = 20$  Volt,  $E_2 = 8$  Volt,  $R_1 = 6 \Omega$ ,  $R_2 = 6 \Omega$ ,  $r_1 = r_2 = 1 \Omega$  maka beda potensial antara titik A dan B adalah ....

- A. 3 Volt
- B. 8 Volt
- C. 10 Volt
- D. 12 Volt
- E. 14 Volt

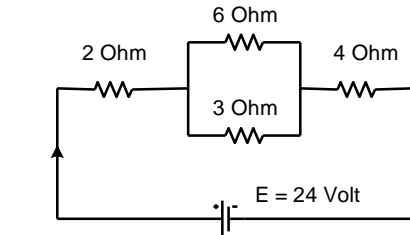


31. Perhatikan gambar rangkaian di bawah. Daya pada hambatan 2 Ohm adalah ....

- A. 4 Watt
- B. 12 Watt
- C. 16 Watt
- D. 32 Watt
- E. 64 Watt



32. Energi listrik yang digunakan oleh resistor 3  $\Omega$  selama 10 menit adalah ....



- A. 7,2 kJ
- B. 10,8 kJ
- C. 28,8 kJ
- D. 43,2 kJ
- E. 54,0 kJ

33. Pemanas listrik 200 Watt digunakan untuk memanaskan air dalam sebuah cangkir. Diandaikan 90% energi yang dihasilkan oleh pemanas digunakan untuk memanaskan air, waktu yang dibutuhkan untuk memanaskan 0,25 kg air dari  $15^\circ\text{C}$  menjadi  $100^\circ\text{C}$  adalah .... (kalor jenis air  $4200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$ )

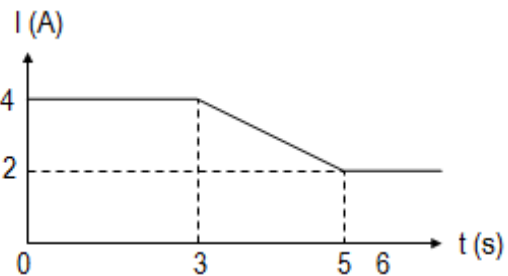
- A. 27,3 sekon
- B. 54,7 sekon
- C. 109,375 sekon
- D. 218,75 sekon

- E. 495,8 sekon

34. Sebuah lampu dialiri arus listrik sebesar 0,8 A. Bila diketahui muatan elektron adalah  $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ , maka jumlah elektron yang mengalir dalam waktu satu jam adalah ...

- A.  $7,2 \times 10^{16}$
- B.  $5,0 \times 10^{18}$
- C.  $2,0 \times 10^{19}$
- D.  $1,2 \times 10^{19}$
- E.  $1,8 \times 10^{22}$

35. Kuat arus listrik yang mengalir dalam suatu penghantar sesuai dengan grafik pada gambar. Tentukan besar muatan listrik yang mengalir selama 6 detik !



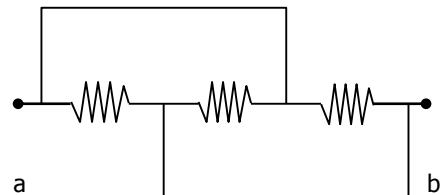
- A. 8 C
- B. 10 C
- C. 14 C
- D. 18 C
- E. 20 C

36. Sebuah kawat konduktor panjangnya  $\ell$  dan diameternya D, hambatan listriknya R. Jika diameternya dijadikan  $D/2$  tapi volumenya dibuat tetap, maka hambatan listriknya menjadi ...

- A. 48 R
- B. 16 R
- C. 2 R
- D. 0,5 R
- E. 0,25 R

37. Bila  $R = 6 \Omega$ , tentukan besar hambatan pengganti antara a dan b!

- A.  $6 \Omega$
- B.  $2 \Omega$
- C.  $9 \Omega$
- D.  $3 \Omega$
- E.  $18 \Omega$

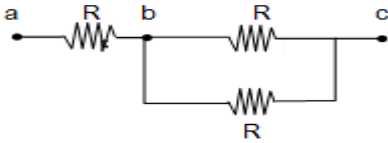


38. Alat pemanas listrik memakai 5A apabila dihubungkan dengan sumber 110 V. Hambatannya adalah (dalam ohm)

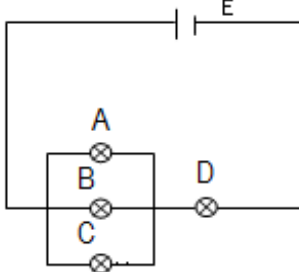
- A. 0,05
- B. 5

- C. 22  
D. 110  
E. 550

39. Jika antara a dan c pada rangkaian ini terdapat beda potensial 120 volt, berapakah beda potensial antara a dan b?



- A. 40 V  
B. 60 V  
C. 80 V  
D. 90 V  
E. 120 V
40. Empat buah lampu yang sama dirangkai seperti pada gambar. Karena sumber tegangan E, semua lampu menyala.

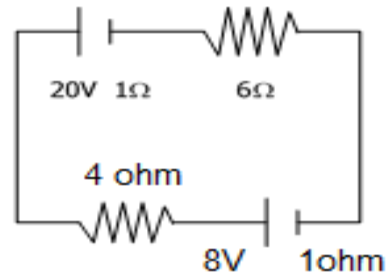


Jika lampu A dilepaskan dari rangkaian tersebut maka ...

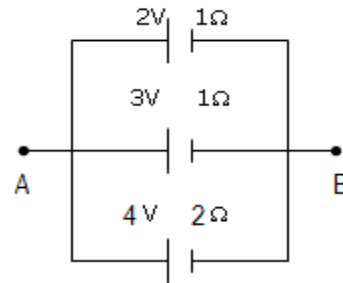
- A. lampu B, C, dan D menyala dengan lebih terang  
B. lampu D lebih terang dari pada semula tetapi tidak seterang lampu B dan C sekarang  
C. Lampu D lebih redup dari pada semula tetapi tidak seterang lampu B dan C sekarang  
D. Lampu D lebih terang dari pada semula dan juga lebih terang dari pada lampu B dan C sekarang  
E. Lampu D lebih redup dari pada semula tetapi lebih terang dari pada lampu B dan C sekarang
41. Sebuah baterai dihubungkan dengan sebuah resistor akan menghasilkan arus 0,6 ampere. Jika pada rangkaian tersebut ditambahkan resistor 4,0 ohm yang dihubungkan seri dengan resistor pertama maka arus akan turun menjadi 0,5 ampere. Gaya gerak listrik (ggl) baterai (dalam volt) adalah ...

- A. 4 (C) 6  
B. 5 (D) 12 (E) 24

42. Beda potensial antara titik A dan B ( $V_{AB}$ ) adalah ... volt

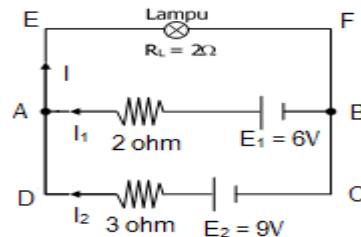


- A. 3  
B. 8  
C. 10  
D. 12  
E. 13
43. Tiga elemen berbeda kutub-kutubnya positifnya dihubungkan ke titik a dan kutub – kutub negatifnya ke titik b. Ggl dan hambatan tiap elemen ditunjukkan oleh gambar dibawah.



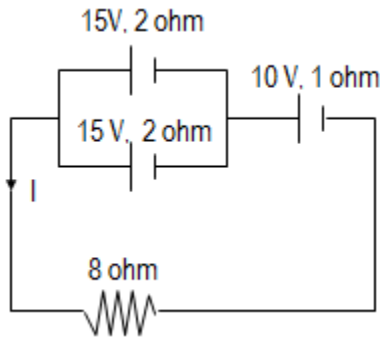
Beda potensial antara a dan b adalah ...

- A. (12/13)V  
B. 1,2 V  
C. 2,8 V  
D. 3,0 V  
E. 9,0 V
44. Besar arus listrik yang melalui lampu pada rangkaian arus listrik searah seperti pada gambar di samping adalah (dalam ampere)



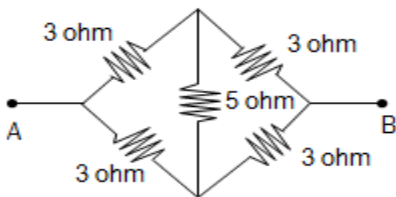
- A. 0,75  
B. 1,50  
C. 2,25  
D. 3,00  
E. 3,75

45. Dari rangkaian listrik di bawah



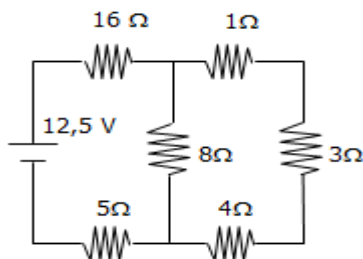
1. GGL total = 25 volt
2. Hambatan dalam total =  $2\Omega$
3.  $I = 2,5\text{ A}$
4. tegangan jepit baterai 20 volt

46. Besar hambatan pengganti antara a dan b adalah ...



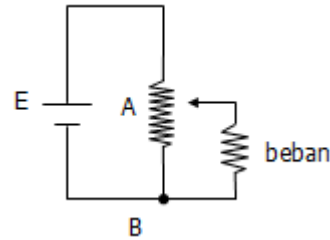
- A.  $6\Omega$
- B.  $2\Omega$
- C.  $9\Omega$
- D.  $3\Omega$
- E.  $17\Omega$

47. Perhatikan rangkaian di bawah. Beda potensial pada hambatan  $4\Omega$  adalah ...



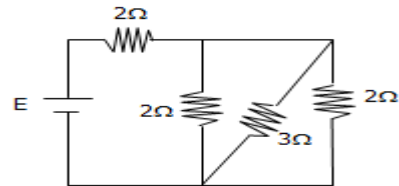
- A. 0,5 V
- B. 1,0 V
- C. 1,5 V
- D. 2,0 V
- E. 2,5 V

48. Suatu beban  $2000\Omega$  dihubungkan dengan dua pembagi tegangan yang berhambatan  $4000\Omega$  dengan sumber tegangan 9 volt seperti gambar.  $AB = \frac{1}{4}$  bagian dari mebagi tegangan, maka tegangan beban



- A. 1,8 V
- B. 3,2 V
- C. 1,6 V
- D. 2,4 V
- E. 1,2 V

49. Pada rangkaian seperti gambar GGL baterai  $\varepsilon = 6\text{V}$  dan hambatan dalamnya  $0,25\Omega$ . Tentukan kuat arus yang mengalir pada hambatan  $3\Omega$  ?

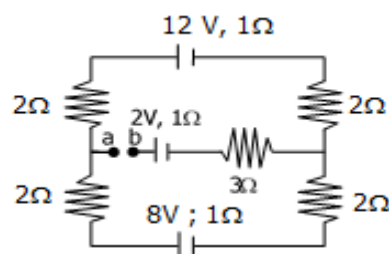


- A. 1,15 A
- B. 0,96 A
- C. 0,75 A
- D. 0,65 A
- E. 0,50 A

50. Dua buah baterai dengan ggl dan hambatan dalam berbeda dihubungkan secara seri satu sama lain. Keduanya lalu dihubungkan secara seri pula dengan hambatan luar R sehingga besar arus dalam rangkaian tersebut adalah 4 A. Jika polaritas salah satu baterai terbalik, maka arus dalam rangkaian berkurang sehingga menjadi 2 A. Dengan demikian besar perbandingan ggl kedua baterai tadi adalah ...

- A. 0,25
- B. 1,5
- C. 2,0
- D. 2,5
- E. 3,0

51. Beda potensial antara a dan b dari rangkaian pada gambar adalah ...

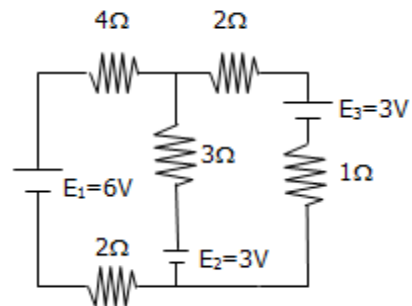


- A. 0 V
- B. 2 V
- C. 4 V
- D. 8 V
- E. 12 V

52. Sebuah aki mempunyai ggl 12 V dan hambatan dalam 0,1 ohm. Jika aki ini diisi dengan arus 10 A, maka tegangan antara kedua terminalnya adalah ...

- A. 14 V
- B. 13 V
- C. 12 V
- D. 11 V
- E. 10 V

53. Tentukan kuat arus yang mengalir pada baterai  $\varepsilon_3$  !



- A. 0,4 A
- B. 0,6 A
- C. 0,3 A
- D. 0,1 A
- E. 0,2 A

