



Teknik Tenaga Listrik

Pertemuan ke 5

Fogot Endro Wibowo, S.T., M.T.
Teknik Mesin
Univ. Jayabaya-Jakarta



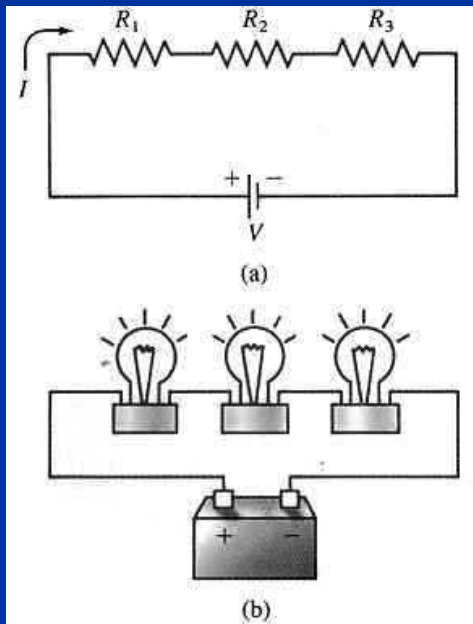
Rangkaian Listrik

Rangkaian Listrik

- Rangkaian Listrik Seri
- Rangkaian Listrik Paralel
- Rangkaian Majemuk : Seri-Paralel

Rangkaian Seri

Jika dua atau lebih elemen/piranti listrik (misal Resistor) dihubungkan ujung-ujungnya, dan sejumlah arus yang sama mengalir melalui tiap sambungan, maka rangkaian seperti ini dikatakan sebagai **rangkaian seri**.

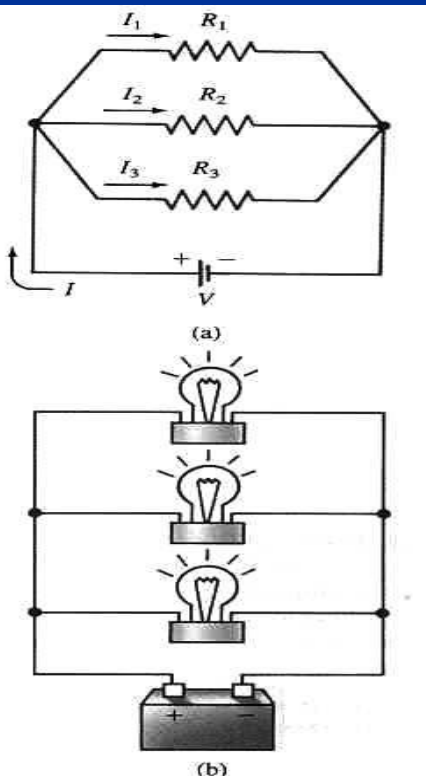


Pada rangkaian seri jumlah beda potensial yang melintas pada masing-masing resistor sama dengan beda potensial dari tegangan terpasang.

$$V_1 = I.R_1, \quad V_2 = I.R_2, \quad \text{dan} \quad V_3 = I.R_3.$$
$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 = I.R_1 + I.R_2 + I.R_3$$
$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

Rangkaian Paralel

Jika resistor dirangkai sedemikian rupa hingga arus dari sumber terpecah pada cabang-cabang, maka rangkaian resistor semacam ini disebut dengan **Rangkaian Paralel**.



Total arus , I , pada rangkaian paralel adalah penjumlahan dari arus yang melewati tiap cabang rangkaian resistor.

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

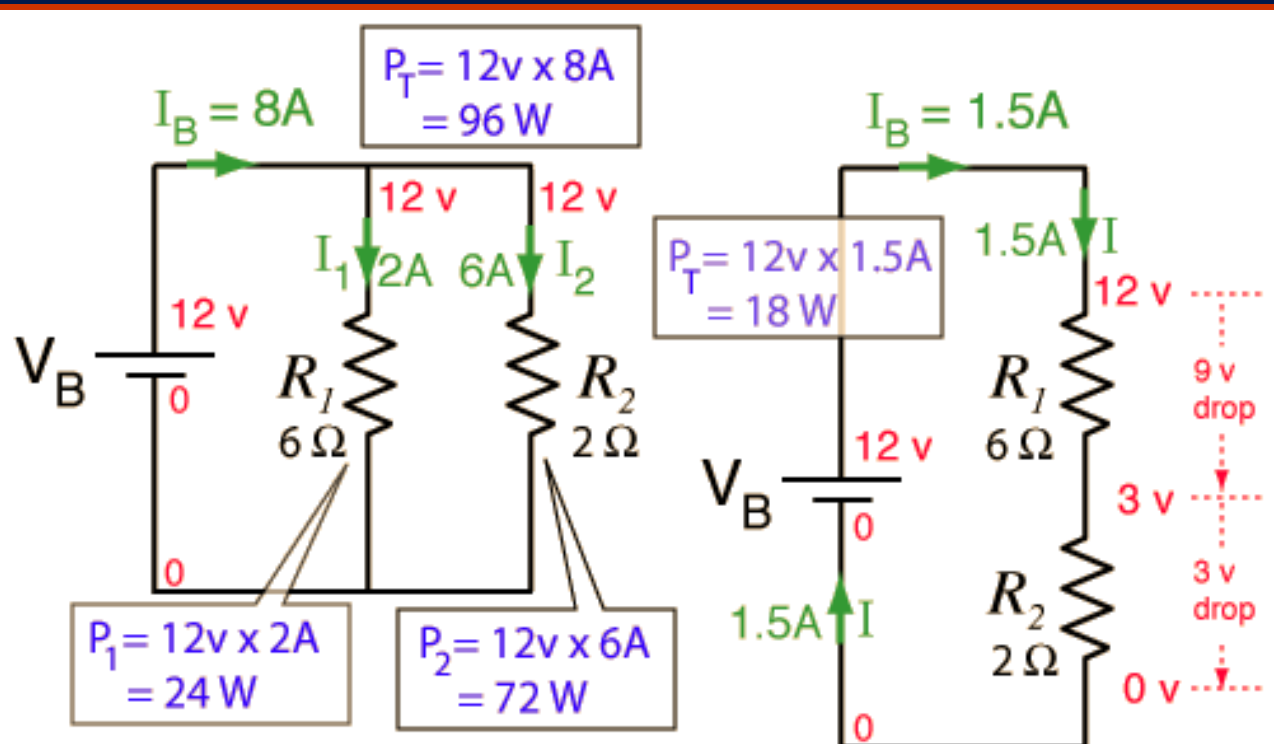
$$I_3 = \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{V}{R_T} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$



$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Rangkaian Seri dan Paralel



The powers for individual parallel elements can be calculated from the voltage across the element times the current through it. The sum of those powers will equal the power supplied by the battery.

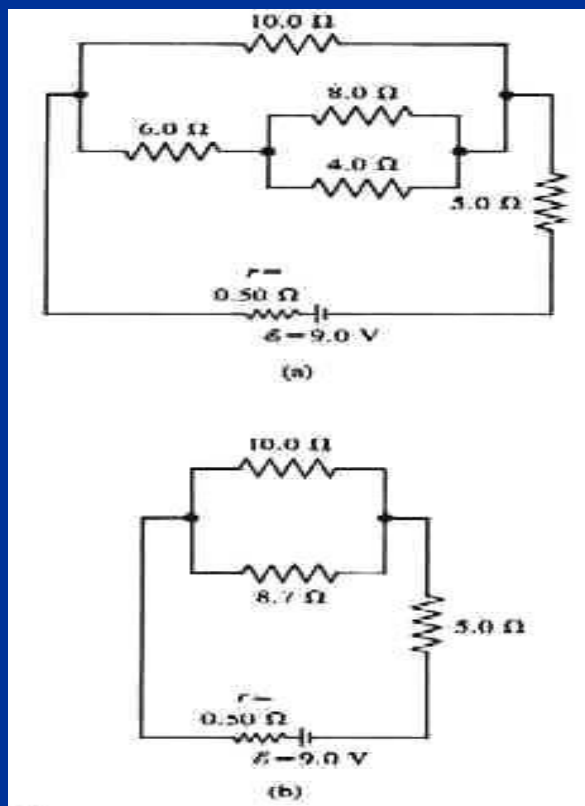
$$P_1 = 9v \times 1.5A = 13.5W$$

$$P_2 = 3v \times 1.5A = 4.5W$$

For a series combination, the current is the same at any point in the circuit. Multiplying that current times the voltage drop across the resistor gives the power dissipated.

Rangkaian Majemuk : Seri-Paralel

Rangkaian Majemuk tersusun atas rangkaian seri dan paralel, sehingga pada rangkaian majemuk ini berlaku aturan pada rangkaian seri maupun rangkaian paralel.



Untuk menghitung hambatan total, dilakukan penyederhanaan rangkaian dengan menggunakan sifat-sifat yang berlaku pada rangkaian seri maupun paralel.

Hukum Kirchoff

Jika suatu rangkaian listrik membentuk rangkaian listrik tertutup (*loop*), maka akan timbul sifat khas pada tegangan-arusnya.

- **Hukum I Kirchoff :**

Hukum Kirchoff pertama atau *aturan titik cabang* berdasar pada kekekalan muatan. Hukum I sering diterapkan pada rangkaian paralel.

“Pada sembarang titik cabang suatu rangkaian listrik, jumlah arus yang menuju titik cabang harus sama dengan jumlah arus yang meninggalkan titik cabang tersebut”

$$\sum i_{\text{masuk}} = \sum i_{\text{keluar}}$$

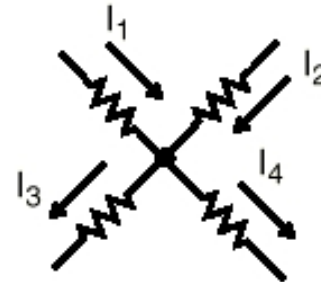
Hukum Kirchoff

■ Hukum II Kirchoff :

Hukum II Kirchoff adalah hukum kekekalan energi. Hukum ini diterapkan pada rangkaian tertutup, baik tunggal maupun multi loop dan karena inilah hukum kedua sering juga disebut *aturan loop*.

“jumlah aljabar dari perubahan potensial di sembarang lintasan rangkaian tertutup harus sama dengan nol”

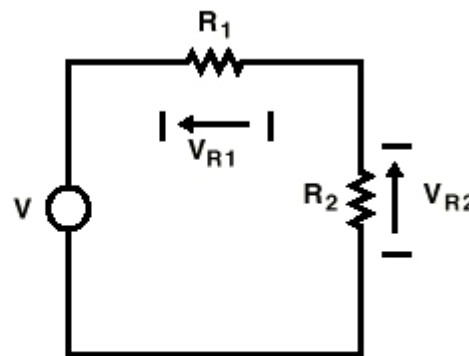
Hukum I Kirchoff



$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$

$$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$$

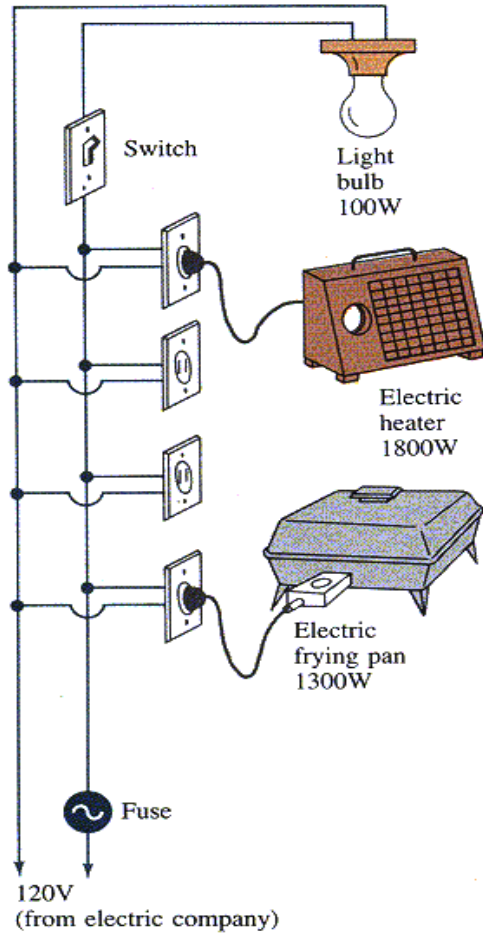
Hukum II Kirchoff



$$V - V_{R1} - V_{R2} = 0 \quad \text{or} \quad V = V_{R1} + V_{R2}$$

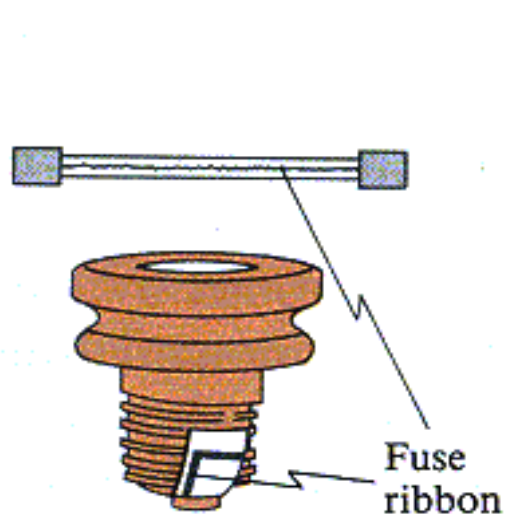
Instalasi Listrik

FIGURE 18-11
Connections of household appliances.

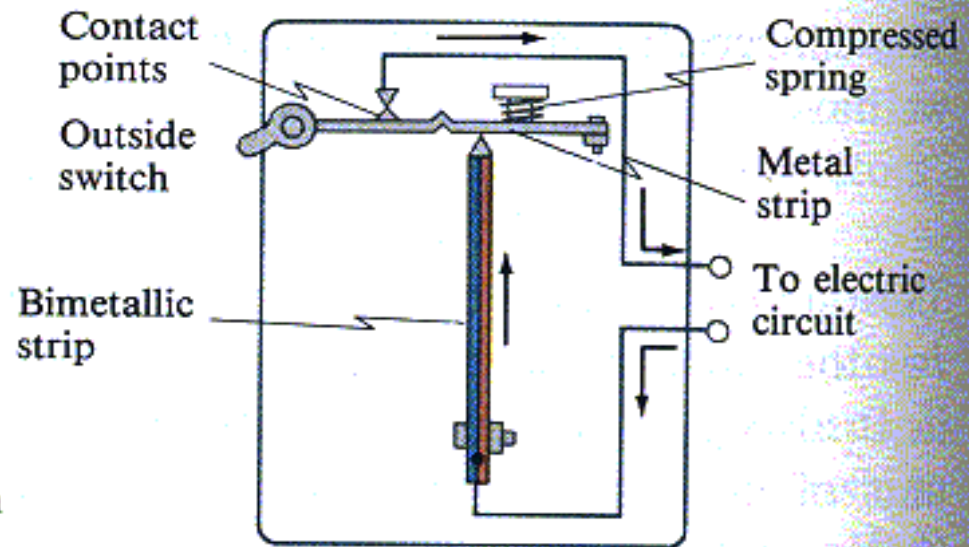


- ➡ Lampu
- ➡ Heater/AC
- ➡ Stop Kontak
- ➡ Fan
- ➡ dll

Pengaman Listrik



(a) Fuses



(b) Circuit breaker