

Mekatronika

Resistor / Tahanan

Pengertian Resistor

Resistor adalah komponen elektronika berjenis pasif yang mempunyai sifat menghambat arus listrik Satuan nilai dari resistor adalah ohm, biasa disimbolkan Ω , berdasarkan hukum Ohm

$$V = IR$$

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

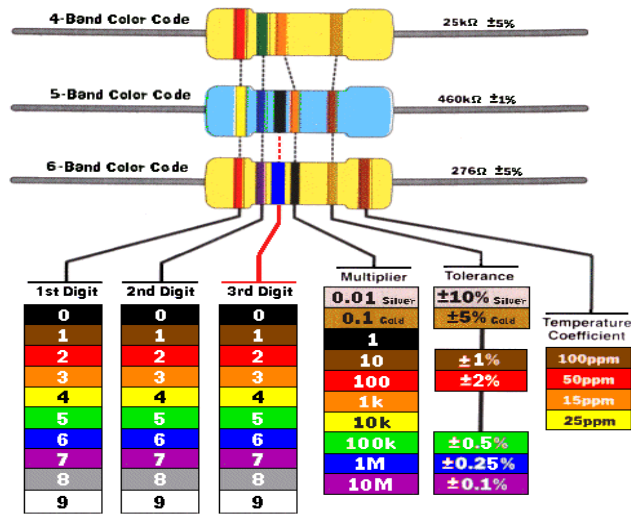
V: Tegangan listrik yang terdapat pada kedua ujung penghantar (Volt)

i : arus listrik yang mengalir pada suatu penghantar (Ampere)

R : nilai hambatan listrik (resistansi) yang terdapat pada suatu penghantar (ohm)

HUKUM OHM : “Besarnya Tegangan Listrik Sebanding Dengan Kuat Arus dan Tahanan”

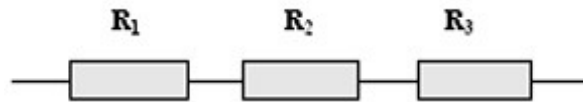
Pembacaan Warna Resistor



Resistor dihubungkan seri

- Resistor merupakan komponen elektronika yang bersifat menghambat arus listrik, apabila beberapa resistor disusun secara seri atau berderet, maka tahanan semakin besar, sehingga akan mengurangi besarnya arus listrik yang mengalir pada rangkaian. Dari pernyataan tersebut didapat formula R_{TS} (Resisto Total yang dihubung secara Seri) adalah

$$R_{TS} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$



Pada rangkain seri tidak terdapat titik cabang, sehingga arus mengalir hanya pada satu jalur saja. Hal ini menyebabkan nilai/besarnya arus pada titik manapun besarnya sama. Jika pada gambar A.1 besarnya R_1 , R_2 , dan R_3 adalah 10Ω , 20Ω , 30Ω , carilah besarnya tahanan total Seri (R_{TS}) ?

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

$$R_{TS} = 10 + 20 + 30 = 60\Omega$$

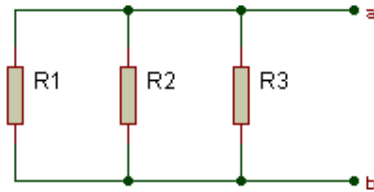
Resistor Terhubung Paralel

Apabila beberapa resistor disusun secara paralel atau berjajar, maka tahanan total semakin kecil, Resistor yang disusun secara paralel berfungsi untuk membagi arus listrik yang mengalir .

Dari pernyataan tersebut didapat formula R_{TP} (R Total yang dihubungkan secara Paralel) adalah:

$$\frac{1}{R_{TP}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

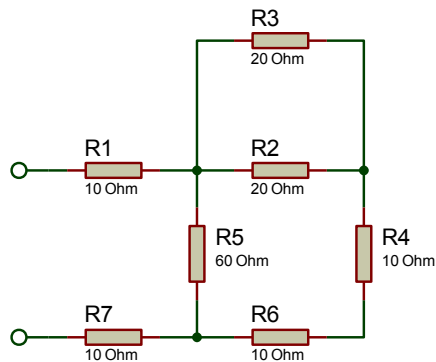
- Tentukan hambatan pengganti antara titik a dan b dari rangkaian berikut. Jika R1, R2, R3 masing-masing sebesar 1Ω, 2Ω, 4Ω

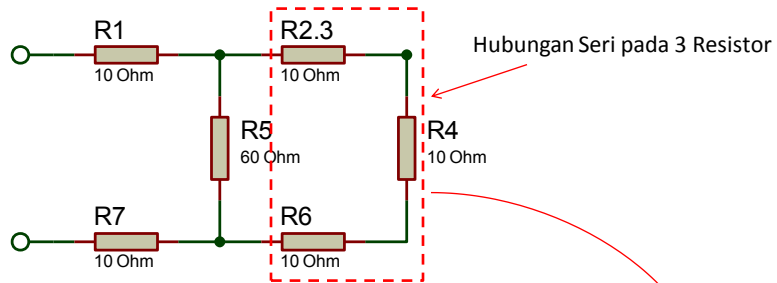
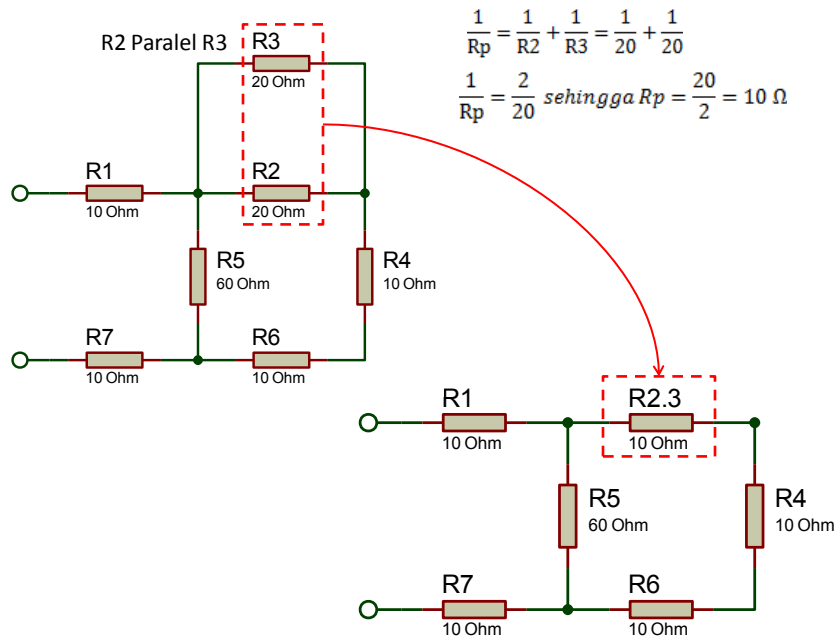


$$\begin{aligned} \frac{1}{R_p} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \\ \frac{1}{R_p} &= \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \\ \frac{1}{R_p} &= \frac{4}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{4} \\ \frac{1}{R_p} &= \frac{7}{4} \\ R_p &= \frac{4}{7} = 0.571 \Omega \end{aligned}$$

Contoh Soal

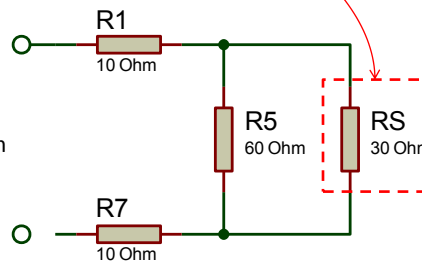
- Tentukan Besar R Penganti pada rangkaian berikut:

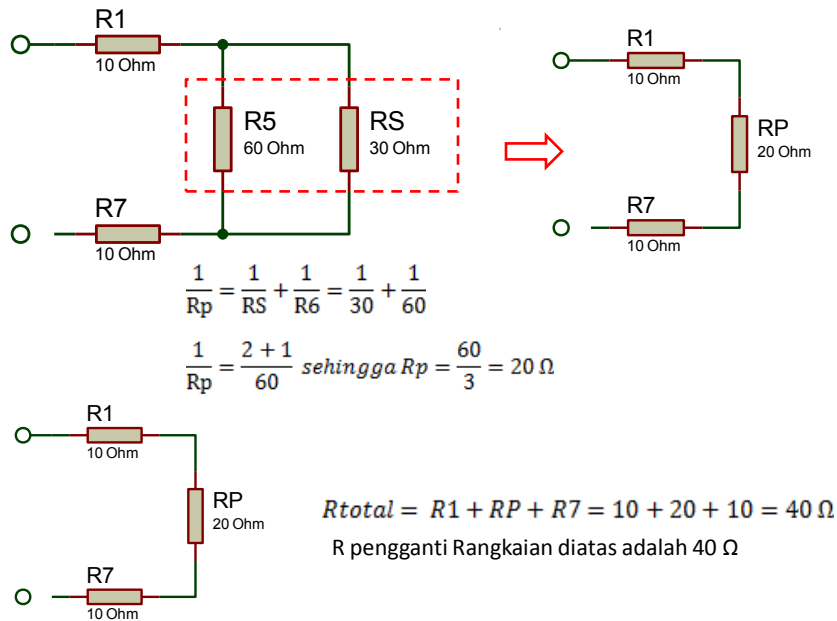




$$R_S = R_{2.3} + R_4 + R_6$$

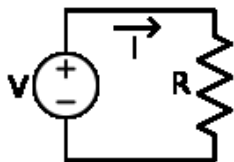
$$R_S = 10 + 10 + 10 = 30 \text{ Ohm}$$





Hukum Ohm

Besarnya arus listrik yang mengalir pada sebuah konduktor (penghantar) akan berbanding lurus dengan beda potensial yang diterapkan kepadanya. Jika sebuah benda penghantar mempunyai resistansi yang tidak bergantung terhadap besar dan polaritas beda potensial yang dikenakan kepadanya, maka dalam kondisi ini berlaku hukum Ohm.



$$V = I \times R$$

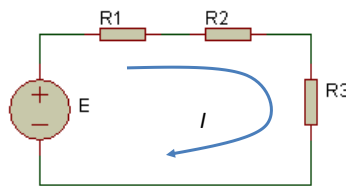
V : Tegangan Listrik dalam Volt

I : Arus Listrik dalam Ampere

R : Tahanan (Resistansi) dalam Ohm

Hukum Kirchof

- Suatu aliran arus listrik dalam rangkaian tertutup berlaku persamaan berikut:
"Jumlah Aljabar dari hasil kali-hasil kali kekuatan arus dan tahanan di setiap bagian adalah sama dengan jumlah Aljabar dari gaya-gaya gerak listriknya".



$$E = V_1 + V_2 + V_3$$

$$E = IxR_1 + IxR_2 + IxR_3$$

$$E = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$I = \frac{E}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3$$

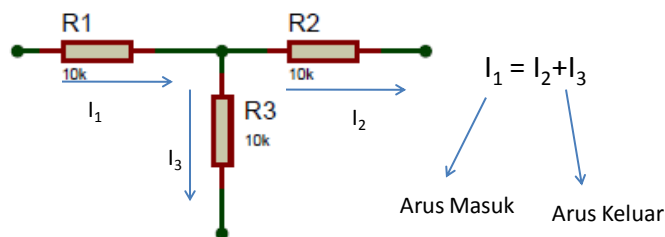
$$E - V_1 - V_2 - V_3 = 0$$

$$E - (V_1 + V_2 + V_3) = 0$$

E: Tegangan sumber dalam Volt (V)

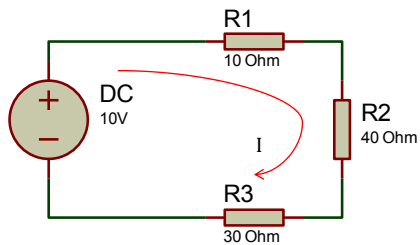
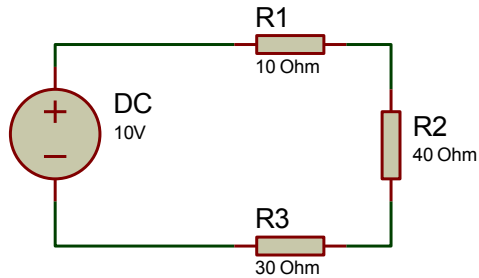
V1, V2, V3 : Tegangan di masing-masing resistor

- Jika berbagai arus listrik bertepatan di suatu titik, maka jumlah Aljabar dari kekuatan arus-arus tersebut adalah 0 (nol) di titik pertepatan tadi. Dan Besar Arus listrik yang mengalir menuju titik percabangan sama dengan jumlah arus listrik yang keluar dari titik percabangan



Contoh Soal

Tentukan besar tegangan pada masing masing resistor



Dengan menggunakan hukum kirchoff maka diperoleh persamaan berikut:

$$V_S = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_S = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3$$

$$V_S = I (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$V_S = I (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$I = \frac{V_S}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$I = \frac{10}{10 + 40 + 30} = \frac{10}{80} = 0.125 \text{ A}$$

I adalah arus yang melintasi ketiga resistor

$$V_1 = I \cdot R_1 = 0.125 \times 10 = 1.25 \text{ Volt}$$

$$V_2 = I \cdot R_2 = 0.125 \times 40 = 5 \text{ Volt}$$

$$V_3 = I \cdot R_3 = 0.125 \times 30 = 3.75 \text{ Volt}$$