



PENGANTAR TEKNIK ELEKTRO

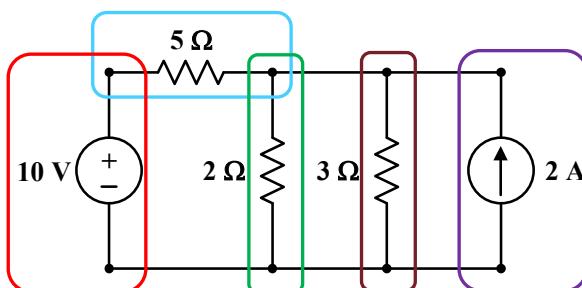
Node, Cabang, Loop & Hukum Ohm

Wike Handini

NODE, CABANG DAN LOOP

- ✓ Cabang merepresentasikan elemen tunggal atau elemen dengan dua terminal, seperti sumber tegangan atau resistor

Contoh

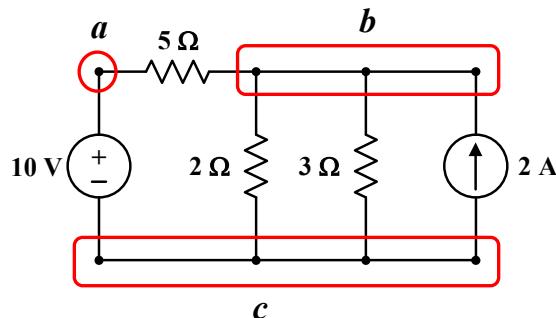


5 Cabang

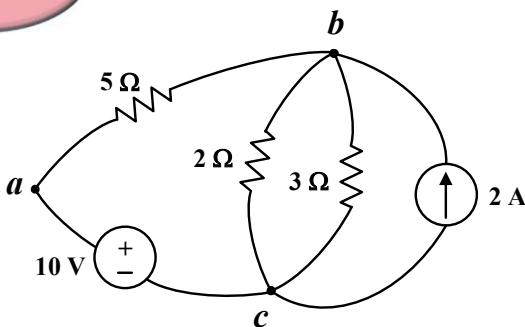
NODE, CABANG DAN LOOP

- ✓ Node adalah titik penghubung dua atau lebih cabang

Contoh



3 Node

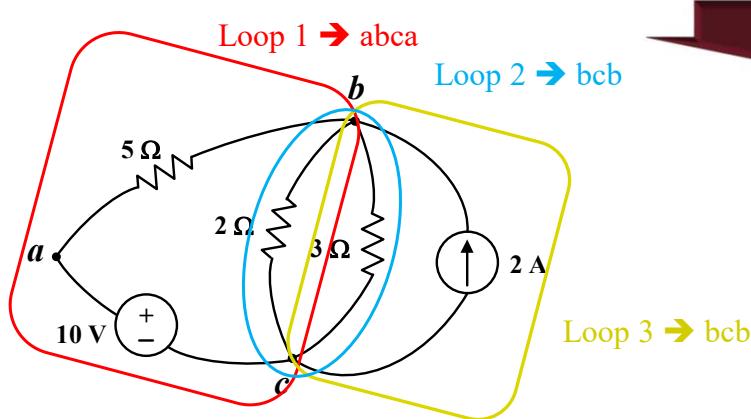


3

NODE, CABANG DAN LOOP

- ✓ Loop adalah jalur tertutup dalam rangkaian.
- ✓ Loop dibentuk mulai dari node awal, melalui node lain dan kembali ke node awal (tiap node hanya dilalui satu kali, kecuali node awal dan akhir).

Contoh



3 Loop

4

NODE, CABANG DAN LOOP

- ✓ Hubungan cabang, node dan loop dinyatakan dengan persamaan:

$$b = l + n - 1$$

Dengan:

- b = jumlah cabang (*branches*)
- l = jumlah loop (*loops*)
- n = jumlah node (*nodes*)

- ✓ Dua atau lebih elemen berada dalam rangkaian seri jika keduanya dihubungkan secara berurutan atau seri, dengan demikian berakibat elemen-elemen tersebut memiliki arus yang sama.
- ✓ Dua elemen atau lebih dikatakan paralel jika mereka terhubung ke dua simpul yang sama, sehingga berakibat elemen-elemen tersebut memiliki tegangan yang sama.

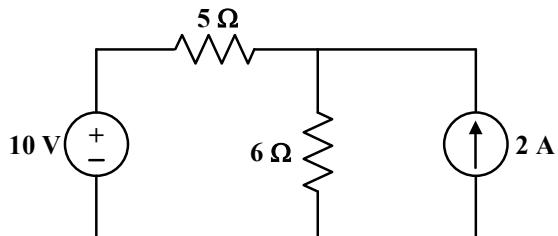
5

CONTOH 1

Berapakah jumlah cabang, node dan loop dari rangkaian berikut:

Solusi

4 Cabang

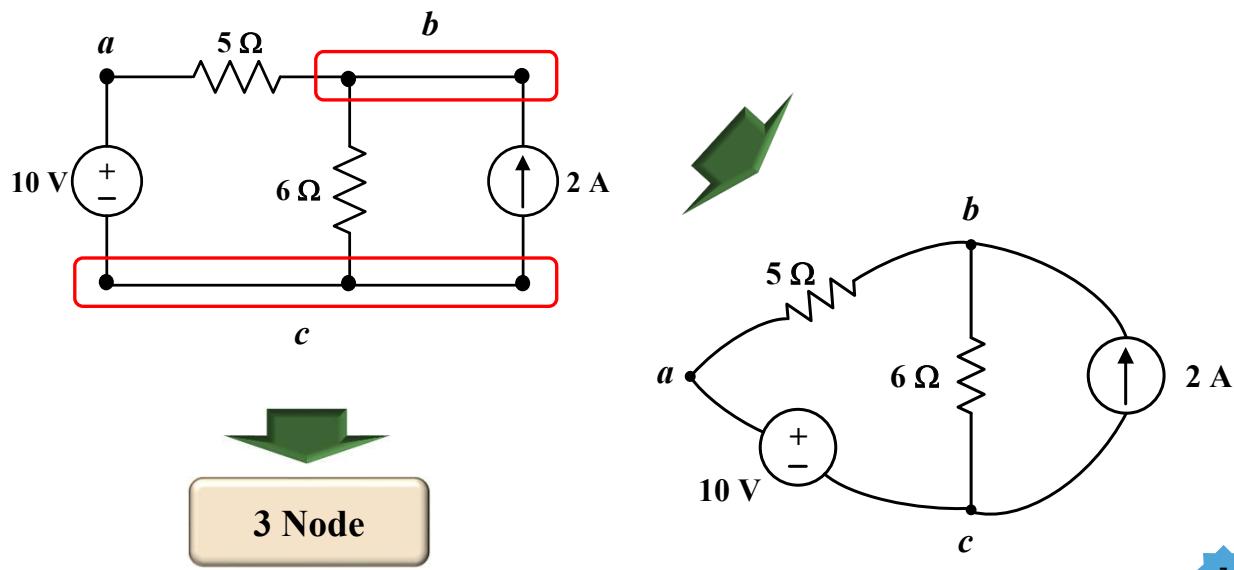


Rangkaian memiliki elemen-elemen:

1. Sumber tegangan 10 V
2. Resistor 5 Ω
3. Resistor 6 Ω
4. Sumber arus 2 A

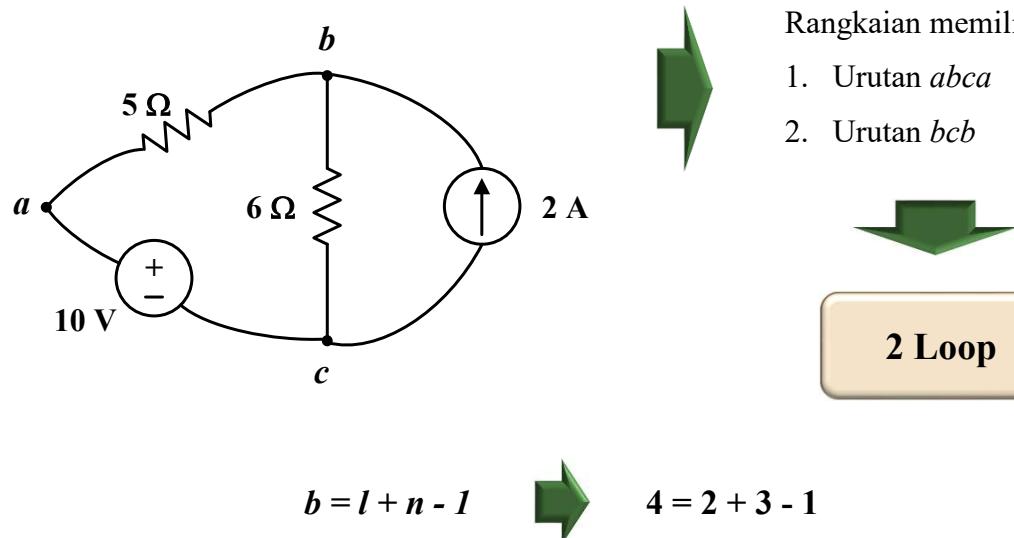
6

CONTOH 1



7

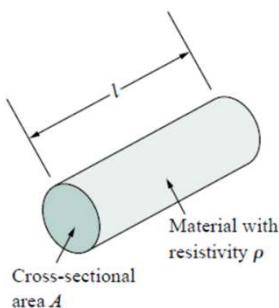
CONTOH 1



8

HUKUM OHM

- ✓ Material pada umumnya memiliki perilaku khas dalam menahan aliran muatan listrik. Sifat fisik ini, atau kemampuan untuk menahan arus, dikenal sebagai resistansi dan dilambangkan dengan simbol R .
- ✓ Hambatan setiap material bergantung pada luas penampang A dan panjang ℓ .



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

Dengan:
 R = tahanan/resistansi (Ohm atau Ω)
 ρ = resistivitas atau hambat jenis material (Ωm)
 ℓ = panjang (m)
 A = luas penampang (m^2)

9

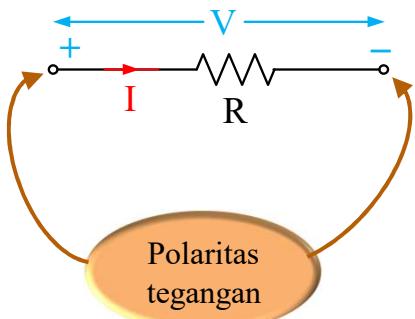
HAMBAT JENIS BEBERAPA MATERIAL

| Material | Hambat Jenis (Ωm) | Penggunaan |
|-----------|-----------------------------------|---------------|
| Perak | $1,64 \times 10^{-8}$ | Konduktor |
| Tembaga | $1,72 \times 10^{-8}$ | Konduktor |
| Aluminium | $2,8 \times 10^{-8}$ | Konduktor |
| Emas | $2,45 \times 10^{-8}$ | Konduktor |
| Karbon | 4×10^{-5} | Semikonduktor |
| Germanium | 47×10^{-2} | Semikonduktor |
| Silicon | $6,4 \times 10^2$ | Semikonduktor |
| Kertas | 10^{10} | Isolator |
| Mika | 5×10^{11} | Isolator |
| Kaca | 10^{12} | Isolator |
| Teflon | 3×10^{12} | Isolator |

10

HUKUM OHM

- ✓ Hukum Ohm menyatakan bahwa tegangan V pada sebuah resistor berbanding lurus dengan arus I yang mengalir melalui resistor tersebut.
- ✓ Resistansi R suatu elemen menunjukkan kemampuannya untuk menahan aliran arus listrik; diukur dalam ohm (Ω).



$$V = I \times R$$

Dengan:

V = tegangan (Volt)

I = arus (Ampere)

R = tahanan/resistansi (Ohm atau Ω)

11

CONTOH 2

Diketahui suatu sumber dengan tegangan sebesar 220 V memasok beban dengan tahanan sebesar 120Ω . Hitunglah besarnya arus beban tersebut.

Solusi

$$V = I \times R$$

Diketahui:

$$V = 220 \text{ V}$$

$$R = 120 \Omega$$

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

$$I = \frac{220}{120}$$

$$= 1,83 \text{ A}$$

12

CONTOH 3

Hitunglah resistansi sebuah lampu 60 W, 120 V.

Solusi

Diketahui:

$$P = 60 \text{ W}$$

$$V = 120 \text{ V}$$

$$P = V \times I$$

$$\begin{aligned}I &= \frac{P}{V} \\&= \frac{60}{120} \\&= 0,5 \text{ A}\end{aligned}$$

$$V = I \times R$$

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

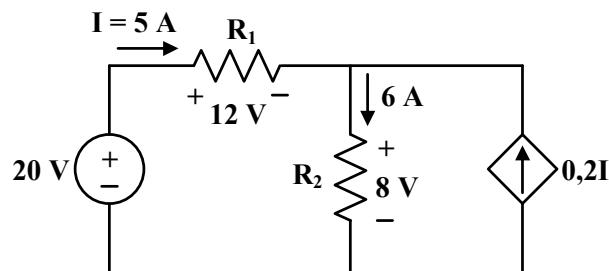
$$\begin{aligned}&= \frac{120}{0,5} \\&= 240 \Omega\end{aligned}$$

13

CONTOH 4

Hitunglah besarnya tahanan R_1 dan R_2 pada rangkaian berikut:

Solusi



$$V = I \times R$$

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

$$R_1 = \frac{12}{5} = 2,4 \Omega$$

$$R_2 = \frac{8}{6} = 1,33 \Omega$$

14