



PENGANTAR TEKNIK ELEKTRO

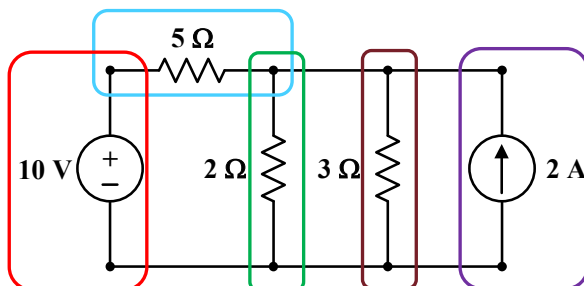
Node, Cabang, Loop & Hukum Ohm

Wike Handini

NODE, CABANG DAN LOOP

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

Contoh

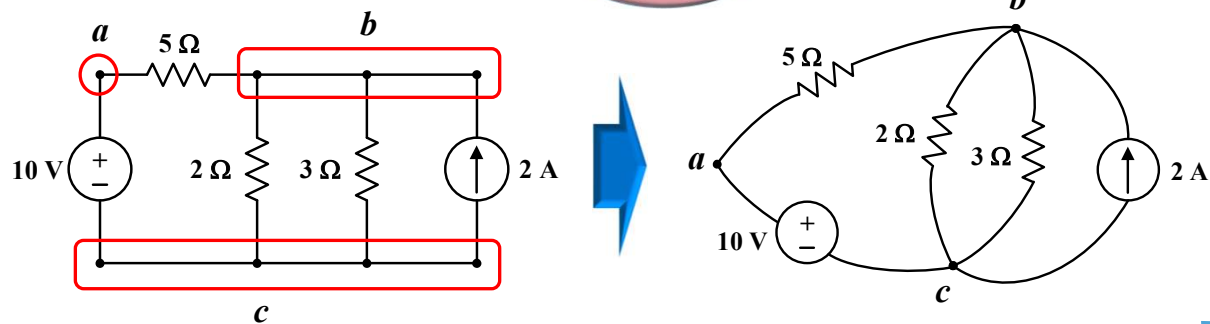


5 Cabang

NODE, CABANG DAN LOOP

- ✓ Node adalah titik penghubung dua atau lebih cabang

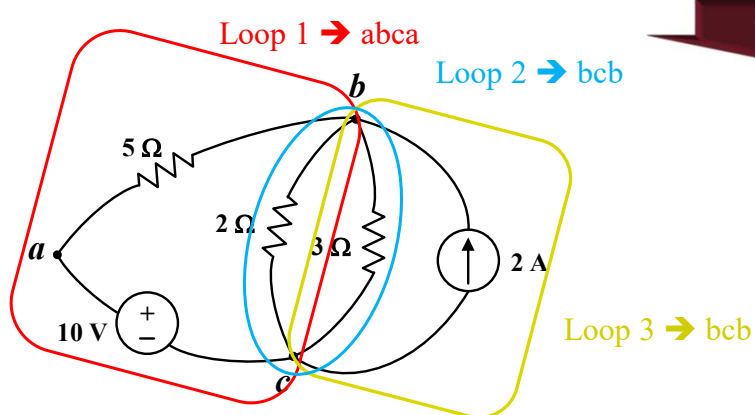
Contoh



3

NODE, 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.

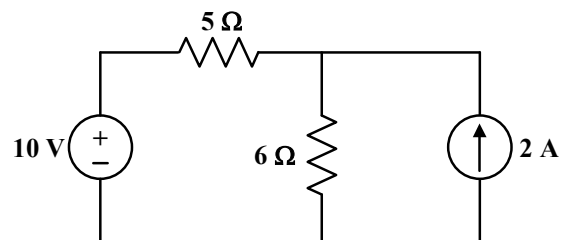
5

CONTOH 1

Berapakah jumlah cabang, node dan loop dari rangkaian berikut:

Solusi

4 Cabang

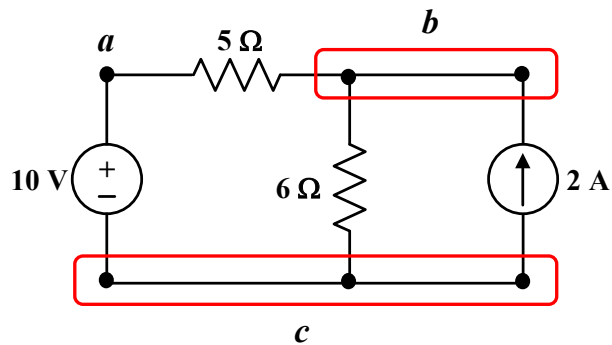


Rangkaian memiliki elemen-elemen:

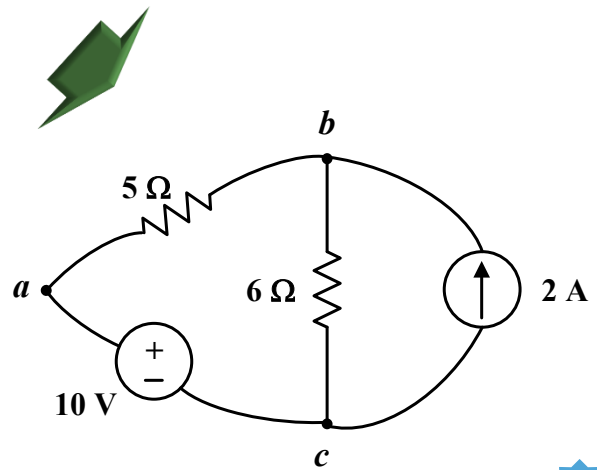
1. Sumber tegangan 10 V
2. Resistor 5 Ω
3. Resistor 6 Ω
4. Sumber arus 2 A

6

CONTOH 1

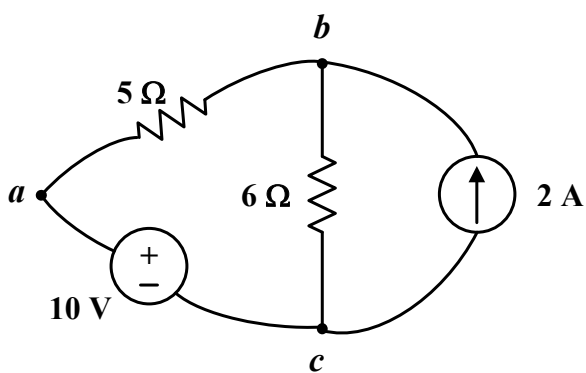


3 Node



7

CONTOH 1



Rangkaian memiliki loop:

1. Urutan $abca$
2. Urutan $bc b$

2 Loop

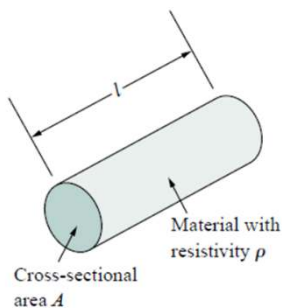
$$b = l + n - 1$$

$$4 = 2 + 3 - 1$$

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

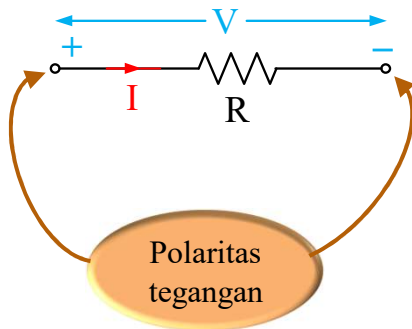
HAMBAT JENIS BEBERAPA MATERIAL

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 120 Ω . Hitunglah besarnya arus beban tersebut.

Solusi

Diketahui:

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

$$R = 120 \text{ } \Omega$$

$$V = I \times R$$



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

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

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

12

CONTOH 3

Hitunglah resistansi sebuah lampu 60 W, 120 V.

Solusi

Diketahui:

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

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

$$P = V \times I$$

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

$$V = I \times R$$

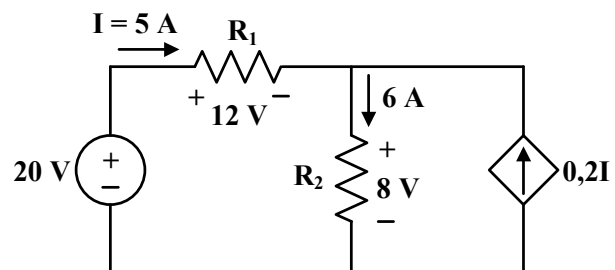
$$R = \frac{V}{I} \\ = \frac{120}{0,5} \\ = 240 \text{ } \Omega$$

13

CONTOH 4

Hitunglah besarnya tahanan R_1 dan R_2 pada rangkaian berikut:

Solusi



$$V = I \times R$$

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

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

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

14