

Hukum Kirchoff

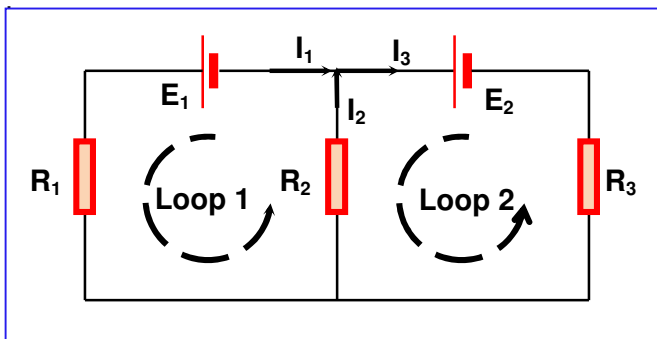
Tujuan Percobaan

- ☑ Mempelajari hukum Kirchoff
- ☑ Mengukur besar hambatan pada rangkaian seri, paralel dan tertutup (loop)

Prinsip Dasar

Sebuah rangkaian sederhana dapat dianalisa dengan menggunakan persamaan $\Delta V = IR$ dan aturan rangkaian dari hambatan seri dan paralel atau dengan menyederhanakan rangkaian tersebut menjadi sebuah rangkaian loop. Untuk menganalisa rangkaian digunakan dua prinsip dasar yang disebut sebagai hukum Kirchoff, yaitu :

1. Aturan percabangan : jumlah arus yang masuk suatu sambungan akan sama dengan jumlah arus keluar dari sambungan tersebut.
2. Aturan loop : pada rangkaian tertutup jumlah sumber tegangan akan sama dengan jumlah penurunan potensial



Gbr.1 Rangkaian loop sederhana

Analisis rangkaian tertutup dari Gbr 1 menggunakan Hukum Kirchoff akan menghasilkan :

$$I_1 + I_2 = I_3 \quad (1)$$

$$E_1 = I_1 R_1 + I_2 R_2 \quad (2)$$

$$E_2 = I_2 R_2 + I_3 R_3 \quad (3)$$

Dari ketiga persamaan tersebut diperoleh :

$$I_1 = \frac{R_2(E_1 + E_2) + R_3 E_1}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3} \quad (4)$$

$$I_1 = \frac{R_1 E_2 + R_3 E_1}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3} \quad (5)$$

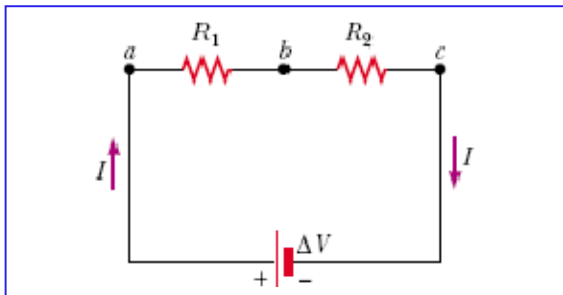
Peralatan

1	Papan elektronik
1	Set hambatan
1	Catu daya dc
2	Multimeter
1	Set kabel koneksi

Prosedur Percobaan

A. Hukum Kirchoff pada rangkaian seri

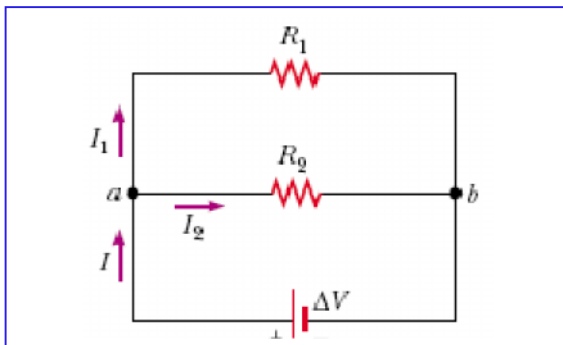
1. Dengan menggunakan papan elektronik, susun hambatan dan sumber tegangan dalam hubungan seri seperti pada Gbr. 2 !
2. Tentukan besar tegangan sumber !
3. Baca dan catat besar arus di titik a, b dan c !
4. Catat besar tegangan di titik ab dan bc !
5. Ulangi langkah percobaan di atas untuk harga-harga R_1 dan R_2 yang berbeda !



Gbr. 2 Rangkaian hambatan seri

B. Hukum Kirchoff pada rangkaian paralel

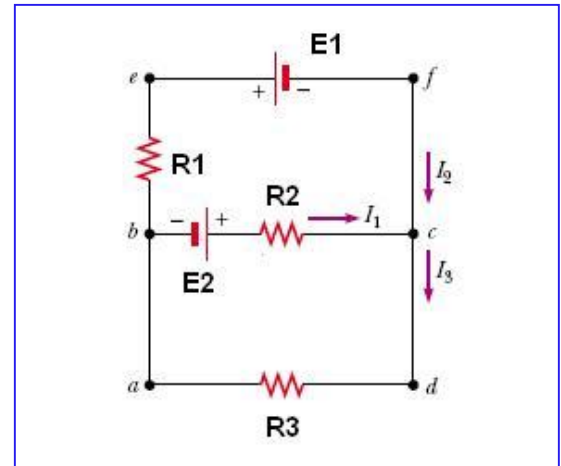
1. Susun hambatan menjadi rangkaian paralel seperti ditunjukkan pada Gbr. 3 !
2. Tentukan tegangan sumber !
3. Baca dan catat besar arus I , I_1 dan I_2 !
4. Ukur besar tegangan pada ujung-ujung hambatan R_1 , dan R_2 !
5. Ulangi percobaan untuk besar hambatan R_1 , dan R_2 yang berbeda !



Gbr. 3 Rangkaian hambatan paralel

C. Mempelajari hukum arus Kirchoff

1. Buatlah rangkaian seperti yang ditunjukkan pada Gbr. 4 !
2. Tentukan besar tegangan (E) yang digunakan !
3. Ukur arus yang lewat pada hambatan R_1 , R_2 dan R_3 , dan catat (perhatikan) arahnya !
4. Ulangi langkah 3, jika sumber tegangan dibalik polaritasnya !



Gbr. 4. Rangkaian tertutup (loop)

Pertanyaan

1. Berdasar rangkaian tertutup seperti pada Gbr.1. Buktikan besar arus I_1 dan I_2 seperti persamaan (4) dan (5) !
2. Gunakan hukum tegangan Kirchoff untuk menjelaskan rangkaian Gbr 2 dan 3 !
3. Gunakan hukum arus Kirchoff untuk menjelaskan rangkaian Gbr 3 !
4. Hitung besar arus I_1 , I_2 dan I_3 bila diketahui $R_1 = 150 \Omega$, $R_2 = 1k\Omega$ dan $R_3 = 100 \Omega$ sedangkan besar tegangan $E_1 = 10 V$ dan $E_2 = 5 V$!
5. Buat bagan data pengamatan !

Pengolahan Data dan Evaluasi

1. Buktikan bahwa hukum Kirchoff ke-1 (arus) berlaku untuk arus di percabangan !
2. Buktikan bahwa hukum Kirchoff ke-2 (aturan loop) berlaku untuk rangkaian hambatan seri dan paralel !
3. Pada percobaan C hitung I_1 dan I_2 dari hasil pengukuran E_1 dan E_2 , dan dibandingkan jika diukur langsung dengan amperemeter !
4. Analisa percobaan ini dan beri kesimpulan dari seluruh percobaan !