



Lembar Kerja Peserta Didik

Listrik dan Magnet



Nama :

Kelas :

Disusun oleh:
Nur Aini Kamal

Sekolah Menengah Atas
Kelas XII

Landasan teori

1) Hukum Ohm

Hukum Ohm merupakan salah satu konsep dasar dalam listrik dinamis yang menjelaskan hubungan antara tegangan (V), kuat arus listrik (I), dan hambatan (R) pada suatu penghantar. Menurut Hukum Ohm, kuat arus yang mengalir dalam suatu penghantar sebanding dengan tegangan yang diberikan dan berbanding terbalik dengan hambatannya.

Secara matematis, hubungan tersebut dapat dituliskan:

$$V = IR$$

Keterangan:

- V = tegangan listrik (volt)
- I = kuat arus listrik (ampere)
- R = hambatan listrik (ohm)

Berdasarkan persamaan tersebut, semakin besar tegangan yang diberikan pada suatu hambatan, semakin besar pula arus yang mengalir, apabila nilai hambatan tetap. Sebaliknya, semakin besar hambatan, semakin kecil arus yang mengalir untuk tegangan yang sama.

2) Hukum Kirchhoff

Hukum Kirchhoff digunakan untuk menganalisis rangkaian listrik yang lebih kompleks, terutama rangkaian yang memiliki beberapa cabang dan sumber tegangan. Hukum Kirchhoff terdiri atas Hukum Kirchhoff I dan Hukum Kirchhoff II.

Hukum Kirchhoff I menyatakan bahwa jumlah arus yang masuk ke suatu titik percabangan sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik tersebut. Hukum ini berdasarkan pada prinsip kekekalan muatan listrik.

$$\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar}$$

Sementara itu, Hukum Kirchhoff II atau hukum tegangan menyatakan bahwa jumlah aljabar beda potensial atau tegangan dalam suatu rangkaian tertutup sama dengan nol. Hukum ini didasarkan pada prinsip kekekalan energi.

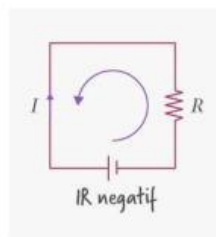
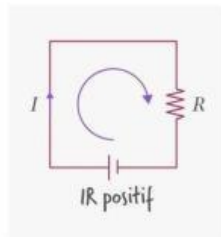
$$\sum V = 0$$

Sehingga hubungan antara sumber tegangan dan resistor dalam suatu loop dapat dituliskan:

$$\begin{aligned}\sum \mathcal{E} &= \sum IR \\ \sum \mathcal{E} + \sum IR &= 0\end{aligned}$$

Pemakaian Hukum II Kirchhoff pada rangkaian tertutup yaitu karena ada rangkaian yang tidak dapat disederhanakan menggunakan kombinasi seri dan paralel. Umumnya ini terjadi jika dua atau lebih ggl di dalam rangkaian yang dihubungkan dengan cara rumit sehingga penyederhanaan rangkaian seperti ini memerlukan teknik khusus untuk dapat menjelaskan atau mengoperasikan rangkaian tersebut. Jika saat mengikuti arah loop, kutub sumber tegangan yang lebih dulu dijumpai adalah kutub positif maka GGL

bertanda positif. Sebaliknya, jika kutub yang lebih dahulu dijumpai adalah kutub negatif maka GGL bertanda negatif.



Kegiatan Percobaan

1) Tujuan percobaan

- Menyelidiki hubungan antara kuat arus dengan tegangan pada rangkaian listrik
- Menyelidiki Keberlakuan Hukum Kirchhoff I pada rangkaian bercabang
- Menyelidiki Keberlakuan Hukum Kirchhoff II pada rangkain tertutup

2) Rumusan Masalah

3) Rumusan Hipotesis

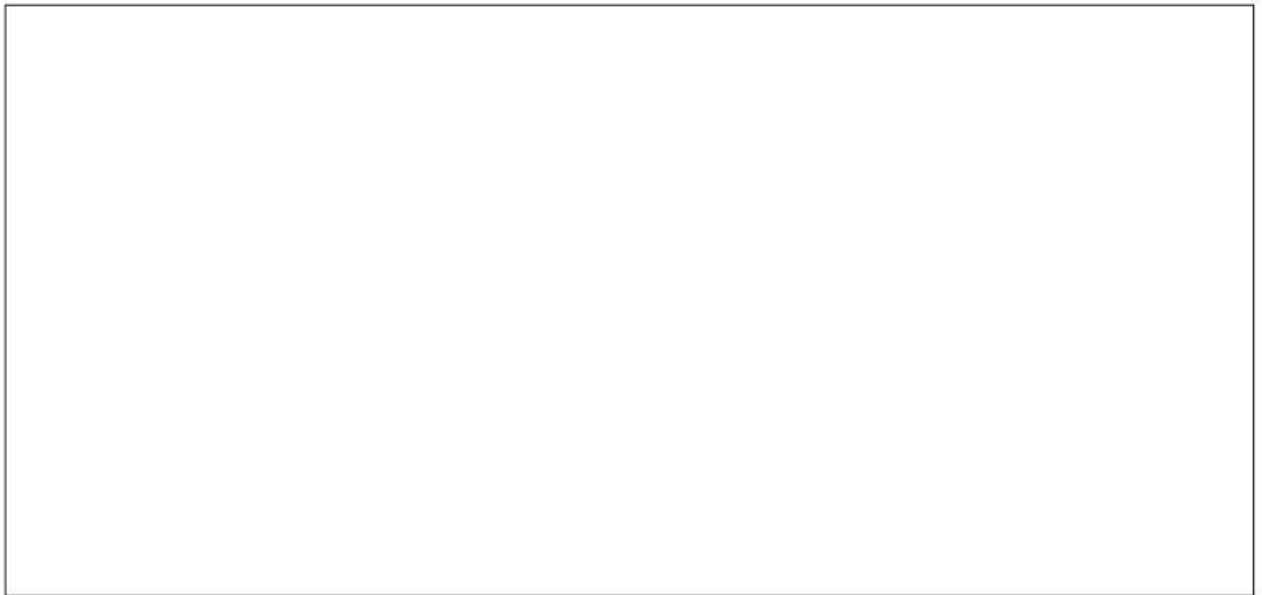
4) Identifikasi Variabel

Variabel Kontrol

Variabel Manipulasi

Variabel Respon

5) Definisi operasional variable

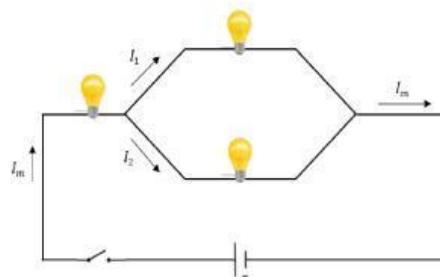


6) Prosedur percobaan

Buat rangkaian pada kedua kegiatan menggunakan virtual lab

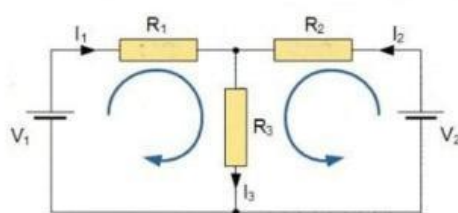
https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_all.html

Kegiatan 1

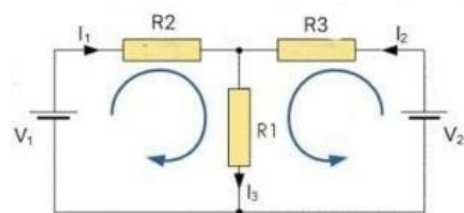


- Susun rangkaian seperti gambar di atas dengan hati-hati menggunakan kabel penghubung, saklar dan lampu mini sebagai beban sekaligus indikator.
- Ukur arus masuk (I_m). Catat hasil pengukuran arus pada jalur utama.
- Ukur arus cabang pertama (I_1). Catat hasil pengukuran arus pada cabang pertama.
- Ukur arus cabang kedua (I_2). Catat hasil pengukuran arus pada cabang kedua.
- Naikkan nilai tegangan sumber secara bertahap ulangi langkah pengukuran (langkah 3,4 dan 5) setiap kali tegangan diubah.

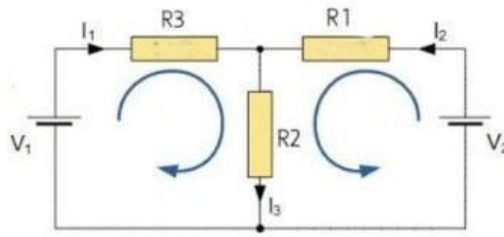
Kegiatan 2



Rangkaian 1



Rangkaian 2



Rangkaian 3

- Buat rangkaian seperti pada gambar 1
- Ukur nilai GGL (tegangan) yang terbaca pada rangkaian
- Ukur nilai arus pada setiap hambatan (i_1, i_2, i_3) menggunakan multimeter
- Ulangi untuk rangkaian 2 dan 3
- Hitung nilai arus secara teori dengan rumus $\sum \varepsilon = \sum I.R$ atau $\sum \varepsilon + \sum I.R = 0$
- Bandingkan nilai yang diperoleh secara teori dengan nilai percobaan

7) Hasil Pengamatan

Kegiatan 1

Tabel 1. Data hasil pengamatan

R : 100 Ω

No	V_s (Volt)	I_m (A)	I_1 (A)	I_2 (A)
1	3			
2	6			
3	9			
4	12			
5	15			

Kegiatan 2

R_1 : 50 Ω

ε_1 : 9 Volt

R_2 : 100 Ω

ε_2 : 12 Volt

R_3 : 125 Ω

Tabel 2 Hasil pengamatan

	I_1 (mA)	I_2 (mA)	I_3 (mA)
Rangkaian 1			
Rangkaian 2			
Rangkaian 3			

8) Analisis data

Kegiatan 1

Untuk V_s = Volt

- Arus yang masuk (I_m)

$$I_m =$$

- b. Jumlah arus pada titik percabangan ($I_1 + I_2$)

$$I_1 + I_2 =$$

$$I_1 + I_2 =$$

- c. Ketidakpastian (ΔI_m)

$$\Delta I_m = \Delta I_1 + \Delta I_2$$

$$\Delta I_m =$$

$$\Delta I_m =$$

- d. %error

$$\%error = \left| \frac{I_m - (I_1 + I_2)}{I_m} \right| \times 100\%$$

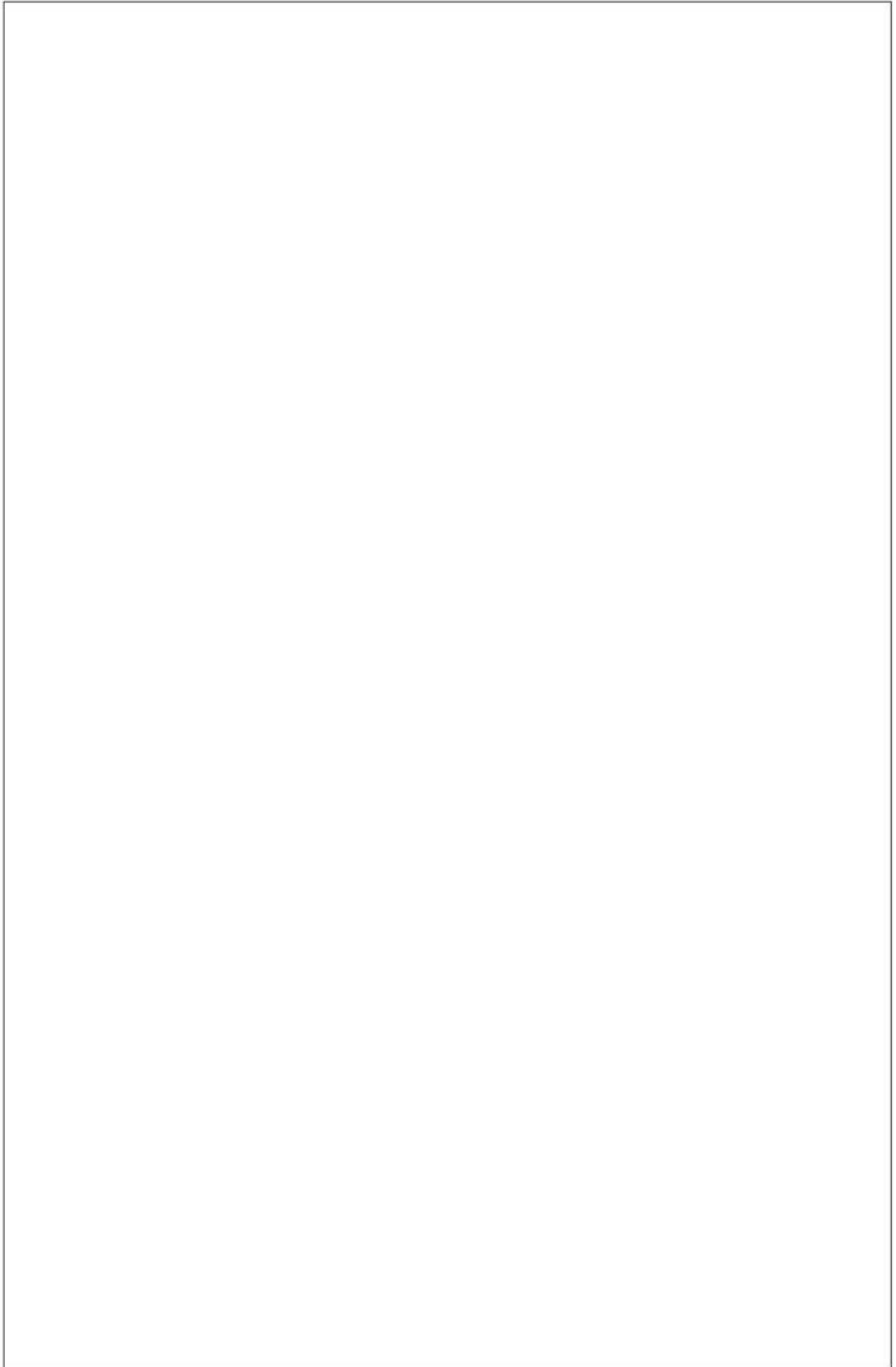
$$\%error =$$

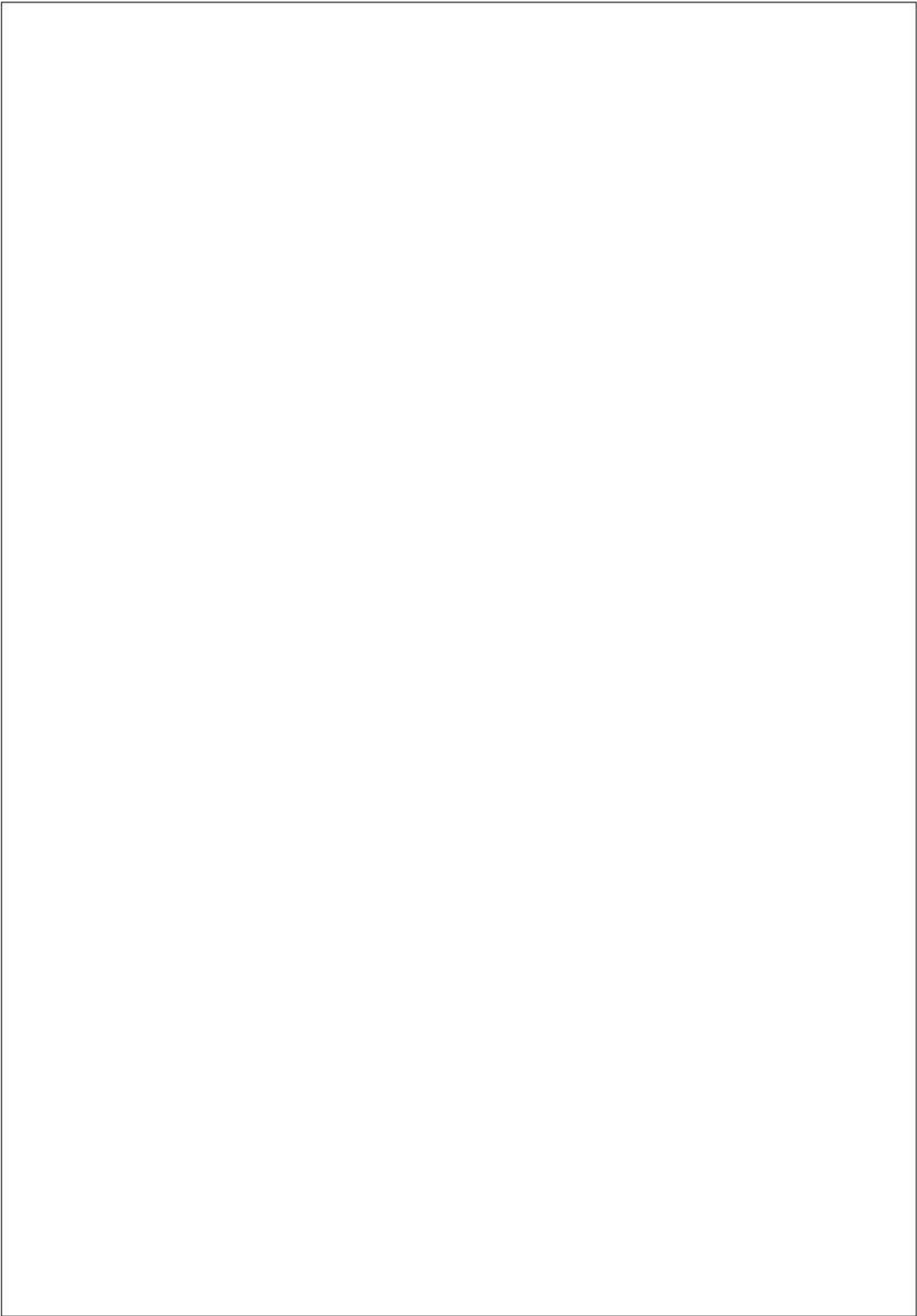
$$\%error =$$

- e. Pelaporan fisika

$$|I_m \pm \Delta I_m| \cong |(I_1 + I_2) \pm (\Delta I_1 + \Delta I_2)|$$

Ulangi sampai tengangan 2,3,4 dan 5





Kegiatan 2

Arus pada Rangkaian 1

a) Secara teori

Loop 1

$$\sum \mathcal{E} + \sum I.R = 0$$

$$\mathcal{E}_1 + I_1 R_1 + I_3 R_3 = 0$$

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}_1 + I_3 R_3}{R_1}$$

$$I_3 = \frac{\mathcal{E}_1 + I_1 R_1}{R_3}$$

Loop 2

$$\sum \mathcal{E} + \sum I.R = 0$$

$$\mathcal{E}_2 + I_2 R_2 + I_3 R_3 = 0$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}_2 + I_3 R_3}{R_2}$$

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$I_1 = \dots\dots\dots$$

$$I_2 = \dots\dots\dots$$

$$I_3 = \dots\dots\dots$$

b) Secara Percobaan (nilai yang diperoleh dari hasil pengamatan)

$$I_1 = \dots\dots\dots$$

$$I_2 = \dots\dots\dots$$

$$I_3 = \dots\dots\dots$$

c) %Error

$$I_1$$

$$\%Error = \left| \frac{I_{teori} - I_{praktikum}}{I_{teori}} \right| \times 100\%$$

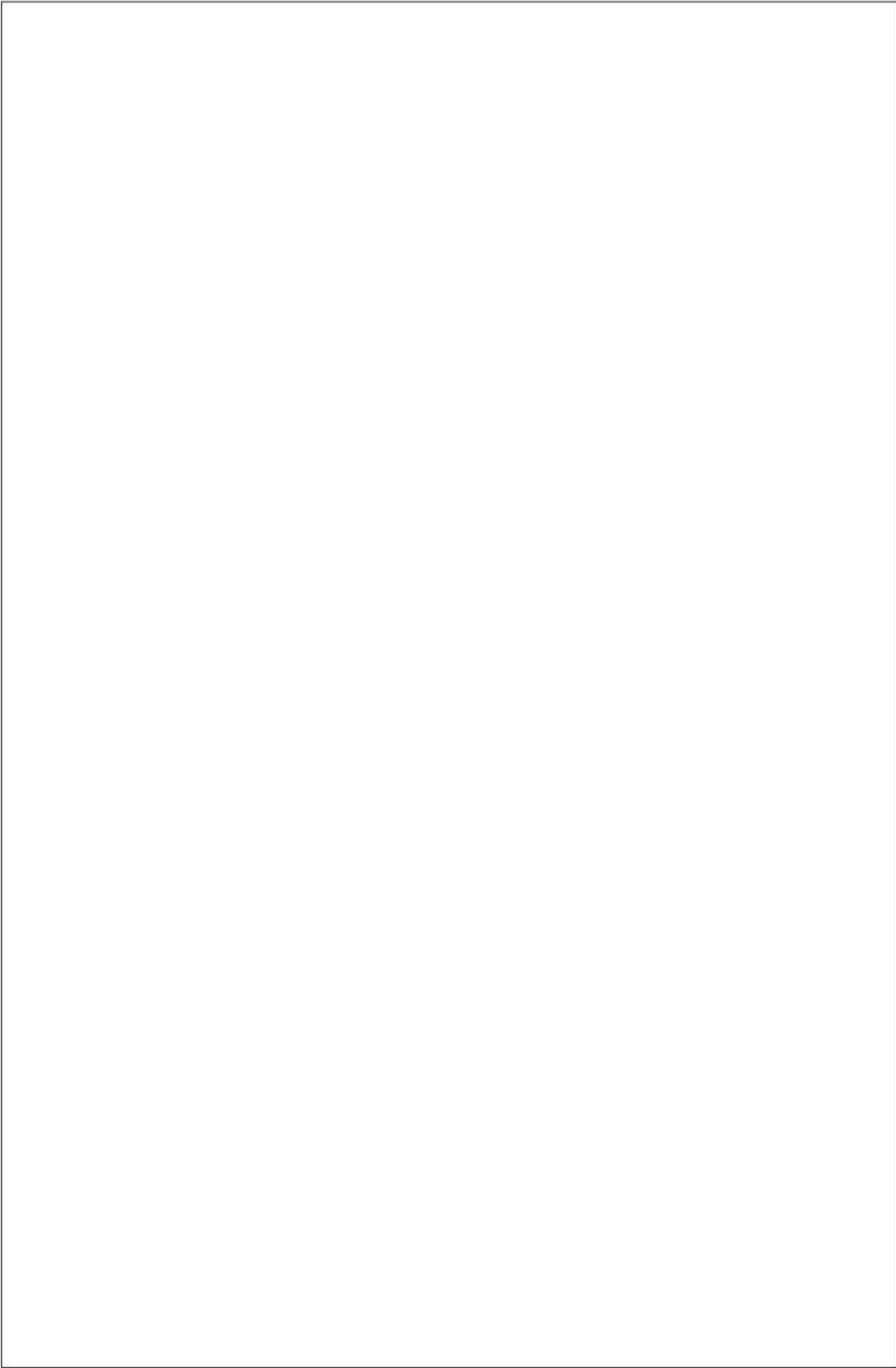
$$I_2$$

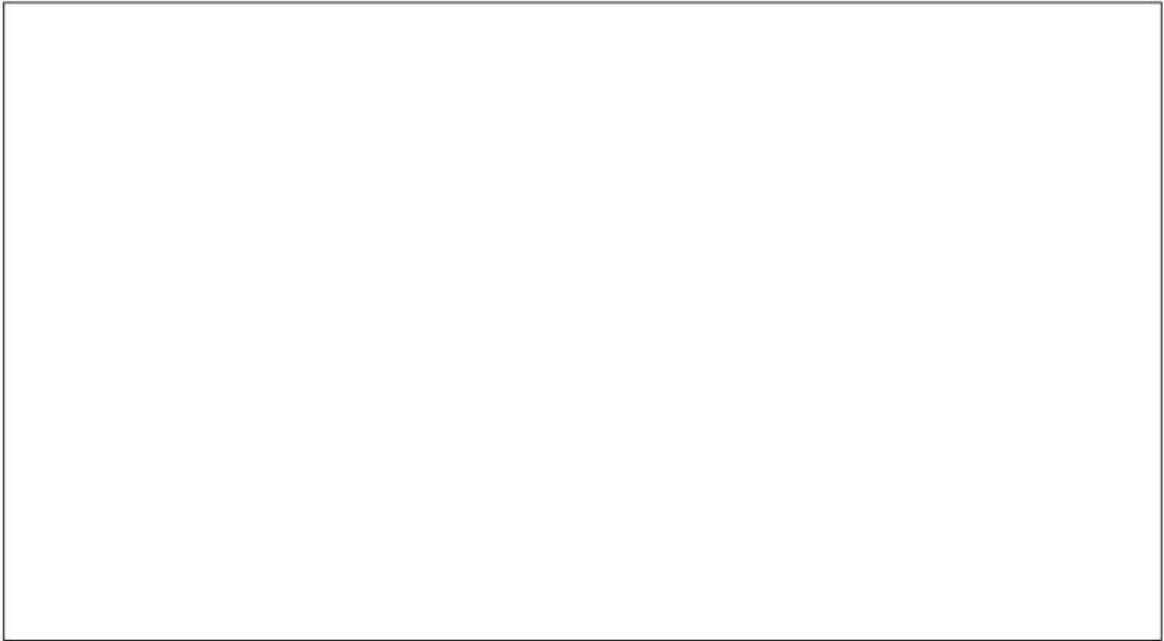
$$\%Error = \left| \frac{I_{teori} - I_{praktikum}}{I_{teori}} \right| \times 100\%$$

$$I_3$$

$$\%Error = \left| \frac{I_{teori} - I_{praktikum}}{I_{teori}} \right| \times 100\%$$

Ulangi analisis yang sama pada rangkaian 2 dan rangkaian 3





9) Kesimpulan

