

**MODUL PRAKTIKUM
HUKUM OHM DAN HUKUM KIRCHOFF**



AJUNDA, M.T
TEUKU MIZAN SYA'RANI DENK, M.T
T. M. AZIZ PADRIA, M.T
Ir. M. YASIR POHAN, M.T
Ir. MUHIBUL JAMAL, M.T
DIAN ERLITA, M.Pd

**LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS CIPTA MANDIRI**

2025

MODUL

HUKUM OHM DAN HUKUM KIRCHOFF

1.1 Tujuan

1. Mahasiswa dapat mengetahui konsep hambatan dan Hukum Ohm.
2. Mahasiswa dapat mengetahui konsep Hukum Kirchoff.

1.2 Dasar Teori

a. Pengertian Hambatan (Resistensi)

Hambatan listrik (resistansi) adalah besaran yang menyatakan kemampuan suatu bahan untuk menghambat aliran arus listrik. Hambatan dilambangkan dengan huruf R dan satuannya adalah ohm (Ω). Secara fisik, hambatan terjadi karena elektron yang bergerak di dalam konduktor mengalami tumbukan dengan atom-atom penyusun bahan tersebut. Semakin sering tumbukan terjadi, semakin besar hambatannya.

Hambatan suatu penghantar ditentukan oleh:

- a. Panjang penghantar (L) menjelaskan bahwa semakin panjang, semakin besar hambatan.
- b. Luas penampang (A) menjelaskan bahwa semakin besar luasnya, semakin kecil hambatan.
- c. Jenis bahan (ρ = resistivitas) menjelaskan bahwa setiap bahan memiliki nilai resistivitas berbeda.
- d. Suhu menjelaskan bahwa pada konduktor logam, kenaikan suhu biasanya menaikkan hambatan.

Secara matematis dirumuskan:

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

Keterangan:

R = hambatan (Ω)

ρ = resistivitas ($\Omega \cdot m$)

L = Panjang hambatan (m)

A = Luas penampang (m^2)

b. Konsep Dasar Hukum Ohm

Hukum Ohm menyatakan bahwa:

“Besarnya arus listrik yang mengalir melalui suatu penghantar sebanding dengan tegangan yang diberikan dan berbanding terbalik dengan hambatannya, selama suhu konstan”.

Secara matematis dirumuskan:

$$V = I \times R$$

Keterangan:

V = tegangan (V)

I = arus (A)

R = hambatan (Ω)

c. Konsep Dasar Hukum Kirchoff

- Hukum Kirchoff I

Bunyi hukum:

“Jumlah arus yang masuk ke suatu titik percabangan (node) sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik tersebut”.

Hukum ini didasarkan pada prinsip kekekalan muatan listrik. Muatan listrik tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, sehingga tidak ada akumulasi muatan pada suatu titik dalam rangkaian.

Secara matematis dirumuskan:

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

Atau

$$\sum I = 0$$

(dengan konvensi tanda: arus masuk bernilai positif dan arus keluar bernilai negatif, atau sebaliknya secara konsisten).

- Hukum Kirchoff II

Bunyi hukum:

“Jumlah aljabar semua tegangan dalam satu loop (lintasan tertutup) sama dengan nol”.

Hukum ini didasarkan pada prinsip kekekalan energi. Energi yang diberikan sumber tegangan akan sama dengan energi yang diserap oleh elemen-elemen rangkaian (resistor, dll).

Secara matematis dirumuskan:

$$\sum V = 0$$

Atau

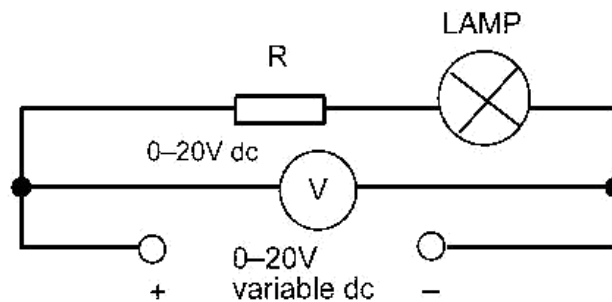
$$\sum V_{sumber} = \sum V_{beban}$$

1.3 Peralatan Percobaan

1. *Circuit construction deck*
2. Voltmeter
3. Amperemeter

1.4 Prosedur Percobaan

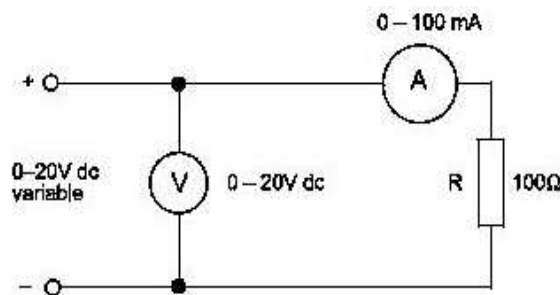
- Hambatan dan Hukum Ohm
 1. Buatlah rangkaian seperti gambar di bawah!



Gambar 1.1 Rangkaian V, R dan LAMP

Beri nilai hambatan pada rangkaian di atas sebesar 1K ohm! Ubahlah tegangan DC variable pada nol dan nyalakan power supply! Naikkan nilai tegangan sampai voltmeter membaca nilai 10V dan perhatikan tingkat keterangan lampu!

2. Ulangi langkah kedua dengan nilai hambatan diubah menjadi 10K Ohm! Periksa kondisi lampu!
3. Buatlah rangkaian seperti pada gambar!



Gambar 1.2 Rangkaian V dan R

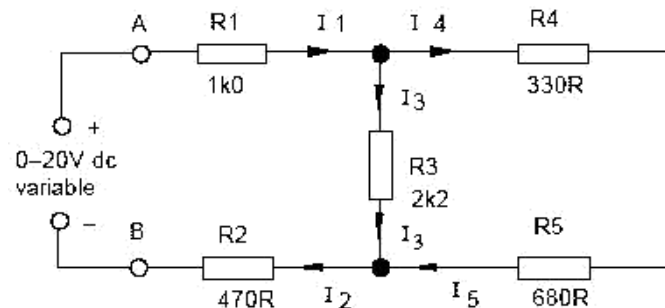
Set nilai tegangan pada 0V! Secara bertahap naikkan nilai tegangan sebesar 2 V secara bertahap sampai mencapai 10V! Dan catatlah nilai arus yang mengalir setiap perubahan nilai tegangan.

Tabel 1.1 Pengamatan $R = 1K \Omega$ dan $R = 10K \Omega$ Terhadap V

Besar Tegangan (V)	Besar Arus (A) $R = 1K \Omega$	Besar Arus (A) $R = 10K \Omega$
2		
4		
6		
8		
10		

- Hukum Kirchoff

1. Buatlah rangkaian seperti di bawah ini!



Gambar 1.3 Rangkaian Hukum Kirchoff Setelah Nilai Tegangan Supply pada 12 V

2. Dengan menggunakan voltmeter ukurlah nilai tegangan pada R1! Perhatikan polaritas dari tegangan. Ukurlah nilai tegangan pada resistor yang lain! Catatlah pada tabel 1.2!
3. Dengan menggunakan amperemeter ukurlah nilai arus yang mengalir pada R1!
4. Dengan cara yang sama ukurlah nilai arus yang mengalir pada R2, R3, R4, dan R5! Catatlah hasil yang didapat pada table 1.3!

Tabel 1.2 Pengamatan R, VR dan I Terhadap 12 V

	Hambatan (Ω)	Besar Tegangan (V)	Besar Arus (A)
R1			
R2			
R3			
R4			
R5			

Tabel 1.3 Pengamatan VR Terhadap V

E	VR1	VR2	VR3	VR4	VR5
2					
4					
6					
8					
10					

1.5 Pertanyaan dan Tugas

a. Pertanyaan

1. Apakah hasil pengukuran arus memenuhi Hukum Kirchhoff I (KCL)? Buktikan dengan perhitungan.
2. Bagaimana hubungan antara Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff dalam penyelesaian rangkaian?
3. Bagaimana cara membuktikan Hukum Kirchhoff II (KVL) dalam satu loop tertutup?

b. Tugas

Pemberian tugas dari masing-masing asisten!

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. (2021). *Fundamentals of Electric Circuits (7th ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Nilsson, J. W., & Riedel, S. A. (2023). *Electric Circuits (11th ed.)*. Pearson Education.
- Hambley, A. R. (2022). *Electrical Engineering: Principles and Applications (8th ed.)*. Pearson Education.
- Ulaby, F. T., & Ravaioli, U. (2020). *Fundamentals of Applied Electromagnetics (8th ed.)*. Pearson Education.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2022). *Physics for Scientists and Engineers (10th ed.)*. Cengage Learning.
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (2023). *University Physics with Modern Physics (15th ed.)*. Pearson Education.