

LAPORAN PRAKTIKUM RANGKAIAN LISTRIK
LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO
MODUL I: HUKUM OHM DAN HUKUM KIRCHHOFF



Disusun oleh : Arjuna Farahan (2206250004)
Alfian Syan Fajri (2206250001)
Aisi Mauliza (2206250002)
Jefri Yadi (2206250003)

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS CIPTA MANDIRI
2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan praktikum Rangkaian Listrik Modul I mengenai Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban akademik atas pelaksanaan praktikum yang telah dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro, Universitas Cipta Mandiri.

Praktikum ini bertujuan untuk memberikan pemahaman secara langsung mengenai hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan dalam suatu rangkaian listrik, serta penerapan Hukum Kirchhoff Arus (KCL) dan Hukum Kirchhoff Tegangan (KVL) pada rangkaian seri, paralel, dan campuran.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pengampu dan Asisten Laboratorium atas bimbingan yang diberikan selama pelaksanaan praktikum maupun penyusunan laporan ini. Penulis menyadari laporan ini masih memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan laporan berikutnya.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya dalam memperdalam pemahaman mengenai konsep dasar rangkaian listrik.

Aceh Barat, 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Praktikum	1
1.3 Rumusan Masalah	1
1.4 Manfaat Praktikum	2
BAB II DASAR TEORI	3
2.1 Hukum Ohm	3
2.2 Hukum Kirchhoff Arus (KCL)	3
2.3 Hukum Kirchhoff Tegangan (KVL)	4
2.4 Rangkaian Seri, Paralel, dan Campuran	4
BAB III METODOLOGI PRAKTIKUM	6
3.1 Alat dan Bahan	6
3.2 Prosedur Percobaan	6
BAB IV DATA DAN ANALISIS HASIL PERCOBAAN	9
4.1 Data Hasil Percobaan 1: Hukum Ohm	9
4.2 Data Hasil Percobaan 2: Hukum Kirchhoff Arus	10

4.3 Data Hasil Percobaan 3: Hukum Kirchhoff Tegangan	11
4.4 Analisis dan Perhitungan Galat (Error)	12
BAB V PEMBAHASAN	13
BAB VI PENUTUP	15
6.1 Kesimpulan	15
6.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rangkaian listrik merupakan salah satu dasar utama dalam bidang ilmu Teknik Elektro yang mempelajari hubungan antara arus, tegangan, dan hambatan pada suatu sistem kelistrikan. Pemahaman terhadap prinsip dasar ini sangat penting sebelum mempelajari topik-topik lanjutan seperti rangkaian elektronika, sistem tenaga listrik, maupun sistem kendali.

Hukum Ohm menjelaskan hubungan linear antara tegangan (V), arus (I), dan hambatan (R) pada suatu penghantar, sedangkan Hukum Kirchhoff terdiri atas Hukum Kirchhoff Arus (Kirchhoff's Current Law/KCL) dan Hukum Kirchhoff Tegangan (Kirchhoff's Voltage Law/KVL) yang digunakan untuk menganalisis rangkaian listrik yang lebih kompleks, baik yang tersusun secara seri, paralel, maupun campuran.

Melalui praktikum ini, mahasiswa diharapkan dapat membuktikan secara empiris kebenaran Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff melalui pengukuran langsung menggunakan alat ukur listrik di Laboratorium Teknik Elektro, sekaligus membandingkan hasil pengukuran dengan hasil perhitungan teoretis.

1.2 Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan untuk:

1. Memahami dan membuktikan hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan sesuai Hukum Ohm.
2. Membuktikan berlakunya Hukum Kirchhoff Arus (KCL) pada rangkaian paralel dan percabangan.
3. Membuktikan berlakunya Hukum Kirchhoff Tegangan (KVL) pada rangkaian seri dan loop tertutup.
4. Mengukur besaran arus dan tegangan pada rangkaian menggunakan multimeter dengan tepat dan benar.
5. Menganalisis penyimpangan (galat) antara hasil pengukuran dan hasil perhitungan teoretis.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan pada suatu rangkaian resistif sesuai Hukum Ohm?
2. Apakah jumlah arus yang masuk pada suatu titik percabangan sama dengan jumlah arus yang keluar, sesuai Hukum Kirchhoff Arus?
3. Apakah jumlah aljabar tegangan pada suatu loop tertutup bernilai nol, sesuai Hukum Kirchhoff Tegangan?
4. Seberapa besar penyimpangan (error) antara hasil pengukuran praktikum dengan hasil perhitungan teoretis?

1.4 Manfaat Praktikum

Praktikum ini diharapkan dapat memberikan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis kepada mahasiswa dalam merangkai, mengukur, dan menganalisis rangkaian listrik sederhana, sebagai bekal dalam mata kuliah lanjutan di bidang Teknik Elektro.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Hukum Ohm

Hukum Ohm menyatakan bahwa besar arus listrik (I) yang mengalir melalui suatu penghantar berbanding lurus dengan beda potensial atau tegangan (V) yang diberikan, dan berbanding terbalik dengan hambatan (R) penghantar tersebut, dengan syarat suhu konstan. Secara matematis dirumuskan sebagai:

$$V = I \times R$$

dengan V adalah tegangan (volt), I adalah arus listrik (ampere), dan R adalah hambatan listrik (ohm). Dari persamaan tersebut dapat diturunkan pula $I = V/R$ dan $R = V/I$.

2.2 Hukum Kirchhoff Arus (KCL)

Hukum Kirchhoff Arus (Kirchhoff's Current Law) menyatakan bahwa jumlah aljabar arus yang masuk ke suatu titik percabangan (node) sama dengan jumlah aljabar arus yang keluar dari titik tersebut. Hukum ini merupakan konsekuensi dari hukum kekekalan muatan listrik. Secara matematis:

$$\Sigma I \text{ masuk} = \Sigma I \text{ keluar}$$

Hukum ini banyak diterapkan pada analisis rangkaian paralel maupun rangkaian dengan banyak percabangan.

2.3 Hukum Kirchhoff Tegangan (KVL)

Hukum Kirchhoff Tegangan (Kirchhoff's Voltage Law) menyatakan bahwa jumlah aljabar tegangan (perubahan potensial) di sepanjang suatu loop tertutup pada rangkaian listrik adalah sama dengan nol. Hukum ini merupakan konsekuensi dari hukum kekekalan energi. Secara matematis:

$$\Sigma V = 0$$

Hukum ini digunakan untuk menganalisis rangkaian seri maupun rangkaian dengan beberapa sumber tegangan dalam satu loop.

2.4 Rangkaian Seri, Paralel, dan Campuran

Rangkaian seri adalah rangkaian yang komponennya disusun berurutan sehingga arus yang mengalir pada setiap komponen bernilai sama, sedangkan tegangan pada tiap komponen dapat berbeda sesuai dengan nilai hambatannya. Hambatan pengganti rangkaian seri dirumuskan sebagai $R_{total} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$.

Rangkaian paralel adalah rangkaian yang komponennya disusun sejajar sehingga tegangan pada setiap cabang bernilai sama, sedangkan arus yang mengalir pada tiap cabang dapat berbeda. Hambatan pengganti rangkaian paralel dirumuskan sebagai $1/R_{total} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$.

Rangkaian campuran merupakan gabungan antara rangkaian seri dan paralel dalam satu sistem, sehingga analisisnya memerlukan kombinasi Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff secara bersamaan.

BAB III

METODOLOGI PRAKTIKUM

3.1 Alat dan Bahan

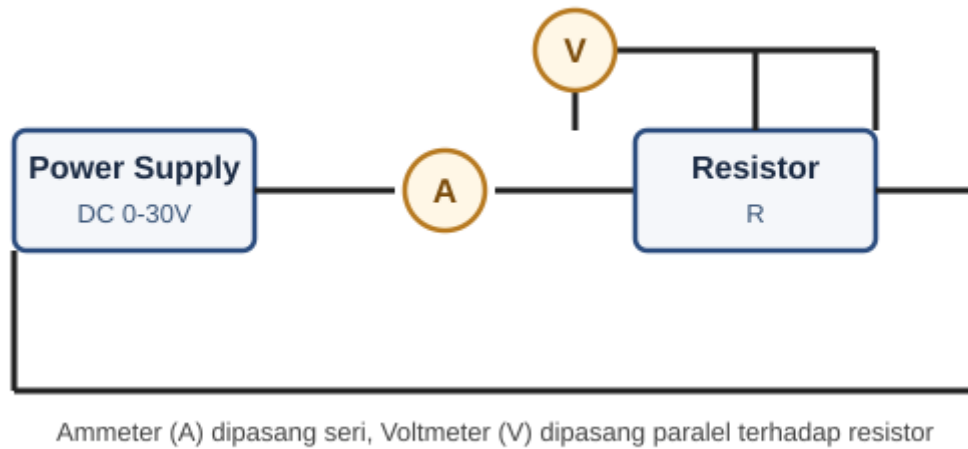
No.	Nama Alat/Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Power Supply DC	0–30 V, variabel	1 unit
2	Multimeter Digital	DMM, fungsi ukur V/I/R	2 unit
3	Resistor	Berbagai nilai (mis. 100 Ω , 220 Ω , 330 Ω , 470 Ω)	5 buah
4	Project Board (Breadboard)	Standar laboratorium	1 buah
5	Kabel Jumper	Male-to-male	Secukupnya
6	Saklar (Switch)	SPST	1 buah

3.2 Prosedur Percobaan

3.2.1 Percobaan 1 — Pembuktian Hukum Ohm

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Merangkai satu buah resistor dengan power supply dan multimeter (ampere meter dipasang seri, voltmeter dipasang paralel terhadap resistor).
3. Mengatur tegangan power supply pada beberapa nilai berbeda (misal 2V, 4V, 6V, 8V, 10V).
4. Mencatat nilai arus (I) yang terukur pada multimeter untuk setiap nilai tegangan.
5. Mengulangi langkah di atas untuk nilai resistor yang berbeda.
6. Menghitung nilai hambatan ($R = V/I$) dan membandingkannya dengan nilai resistor yang tertera (kode warna).

Rangkaian Percobaan 1 - Hukum Ohm

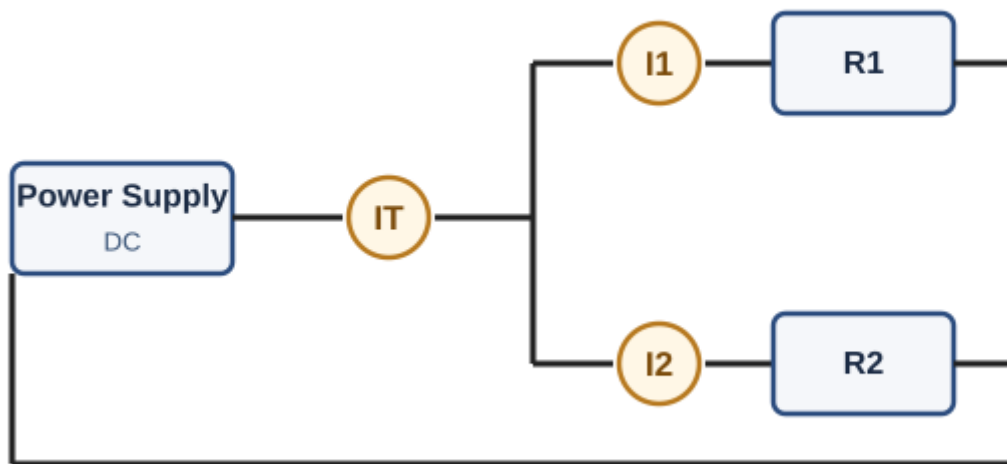


Gambar 3.1 Skema rangkaian Percobaan 1 — pembuktian Hukum Ohm

3.2.2 Percobaan 2 — Pembuktian Hukum Kirchhoff Arus (KCL)

1. Merangkai dua atau lebih resistor secara paralel yang dihubungkan pada satu sumber tegangan DC.
2. Mengukur arus total (I_{total}) yang keluar dari sumber tegangan.
3. Mengukur arus pada masing-masing cabang (I_1 , I_2 , dst.) menggunakan ampere meter.
4. Membandingkan jumlah arus tiap cabang dengan arus total untuk membuktikan $\Sigma I_{\text{masuk}} = \Sigma I_{\text{keluar}}$.

Rangkaian Percobaan 2 - Hukum Kirchhoff Arus (KCL)



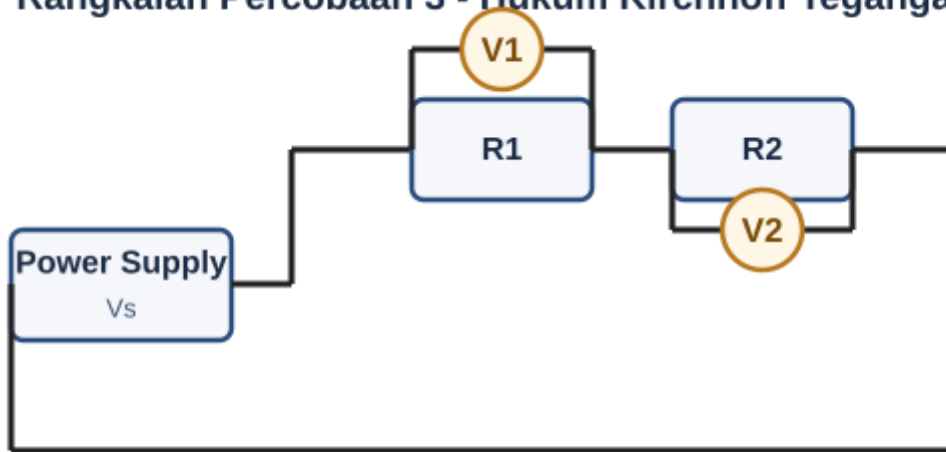
$$I_T = I_1 + I_2 \text{ (arus total sama dengan jumlah arus tiap cabang)}$$

Gambar 3.2 Skema rangkaian Percobaan 2 — pembuktian Hukum Kirchhoff Arus (KCL)

3.2.3 Percobaan 3 — Pembuktian Hukum Kirchhoff Tegangan (KVL)

1. Merangkai dua atau lebih resistor secara seri membentuk satu loop tertutup dengan sumber tegangan DC.
2. Mengukur tegangan sumber (V_s) dan tegangan pada masing-masing resistor (V_1 , V_2 , dst.).
3. Menjumlahkan tegangan pada setiap resistor dan membandingkannya dengan tegangan sumber untuk membuktikan $\Sigma V = 0$ pada loop tertutup.
4. Mencatat seluruh data hasil pengukuran ke dalam tabel pengamatan.

Rangkaian Percobaan 3 - Hukum Kirchhoff Tegangan (KVL)



$$V_s = V_1 + V_2 \text{ pada satu loop tertutup (susunan seri)}$$

Gambar 3.3 Skema rangkaian Percobaan 3 — pembuktian Hukum Kirchhoff Tegangan (KVL)

BAB IV

DATA DAN ANALISIS HASIL PERCOBAAN

4.1 Data Hasil Percobaan 1: Hukum Ohm

Nilai resistor yang digunakan: $R = [\dots\dots] \Omega$ (berdasarkan kode warna).

No.	V sumber (Volt)	I terukur (mA)	R hitung = V/I (Ω)	Keterangan
1	2			
2	4			
3	6			
4	8			
5	10			

Catatan: Kolom yang kosong diisi dengan data hasil pengukuran aktual pada saat praktikum berlangsung.

4.2 Data Hasil Percobaan 2: Hukum Kirchhoff Arus (KCL)

No.	V sumber (Volt)	I total (mA)	I_1 (mA)	I_2 (mA)	$I_1 + I_2$ (mA)	Selisih (%)
1						
2						
3						

4.3 Data Hasil Percobaan 3: Hukum Kirchhoff Tegangan (KVL)

No.	V sumber (Volt)	V_1 (Volt)	V_2 (Volt)	$V_1 + V_2$ (Volt)	Selisih (%)
1					
2					
3					

4.4 Analisis dan Perhitungan Galat (Error)

Persentase kesalahan (error) antara nilai teoretis dan nilai hasil pengukuran dihitung menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Error} = |\text{Nilai Teori} - \text{Nilai Pengukuran}| / \text{Nilai Teori} \times 100\%$$

Contoh perhitungan untuk data Percobaan 1 pada $V = [\dots]$ Volt:

$$R \text{ hitung} = V / I = [\dots] / [\dots] = [\dots] \Omega$$

$$\% \text{ Error} = |R \text{ nominal} - R \text{ hitung}| / R \text{ nominal} \times 100\% = [\dots] \%$$

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan perbedaan antara hasil pengukuran dan perhitungan teoretis antara lain toleransi nilai resistor, keterbatasan resolusi alat ukur, hambatan dalam pada kabel dan konektor, serta kesalahan pembacaan (human error).

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil Percobaan 1, terlihat bahwa nilai arus yang terukur meningkat secara linear seiring dengan peningkatan tegangan sumber, sesuai dengan hubungan $V = I \times R$ pada Hukum Ohm. Nilai hambatan hasil perhitungan ($R = V/I$) pada setiap variasi tegangan relatif konsisten dan mendekati nilai nominal resistor yang digunakan, dengan sedikit penyimpangan yang disebabkan oleh toleransi komponen dan akurasi alat ukur.

Pada Percobaan 2, hasil pengukuran menunjukkan bahwa jumlah arus pada tiap cabang rangkaian paralel ($I_1 + I_2$) mendekati nilai arus total (I total) yang terukur pada sumber, sehingga membuktikan berlakunya Hukum Kirchhoff Arus (KCL) yang menyatakan bahwa jumlah arus yang masuk ke suatu titik percabangan sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik tersebut.

Pada Percobaan 3, hasil pengukuran menunjukkan bahwa jumlah tegangan pada setiap resistor dalam rangkaian seri ($V_1 + V_2$) mendekati nilai tegangan sumber (V_s), sehingga membuktikan berlakunya Hukum Kirchhoff Tegangan (KVL) yang menyatakan bahwa jumlah aljabar tegangan pada suatu loop tertutup bernilai nol ($V_s - V_1 - V_2 = 0$).

Penyimpangan kecil (galat) yang terjadi pada seluruh percobaan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya toleransi nilai resistor (umumnya $\pm 5\%$ hingga $\pm 10\%$), akurasi dan resolusi alat ukur multimeter, hambatan pada kabel penghubung dan kontak breadboard, serta kesalahan pembacaan skala oleh praktikan. Meskipun demikian, secara umum hasil percobaan konsisten dengan teori dan mendukung validitas Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff dalam analisis rangkaian listrik.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Hukum Ohm terbukti berlaku pada rangkaian resistif yang diuji, di mana arus yang mengalir berbanding lurus dengan tegangan yang diberikan dan berbanding terbalik dengan nilai hambatan ($V = I \times R$).
2. Hukum Kirchhoff Arus (KCL) terbukti berlaku, yang ditunjukkan oleh jumlah arus pada setiap cabang rangkaian paralel yang mendekati nilai arus total pada sumber.
3. Hukum Kirchhoff Tegangan (KVL) terbukti berlaku, yang ditunjukkan oleh jumlah tegangan pada tiap komponen dalam rangkaian seri yang mendekati nilai tegangan sumber.
4. Terdapat penyimpangan (galat) kecil antara hasil pengukuran dan perhitungan teoretis yang disebabkan oleh toleransi komponen, akurasi alat ukur, dan faktor kesalahan pengukuran lainnya.

6.2 Saran

1. Praktikan disarankan untuk memastikan seluruh sambungan kabel terpasang dengan baik sebelum melakukan pengukuran agar data yang diperoleh lebih akurat.
2. Kalibrasi alat ukur sebaiknya dilakukan sebelum praktikum dimulai untuk meminimalkan kesalahan pengukuran.
3. Praktikan disarankan mengulangi pengukuran beberapa kali pada setiap titik data untuk memperoleh nilai rata-rata yang lebih representatif.

DAFTAR PUSTAKA

Boylestad, R. L. (2016). *Introductory Circuit Analysis* (13th ed.). Pearson Education.

Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., & Durbin, S. M. (2019). *Engineering Circuit Analysis* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Sadiku, M. N. O., & Alexander, C. K. (2016). *Fundamentals of Electric Circuits* (6th ed.). McGraw-Hill Education.

Sutrisno. (1986). *Elektronika: Teori dan Penerapannya Jilid 1*. Penerbit ITB.

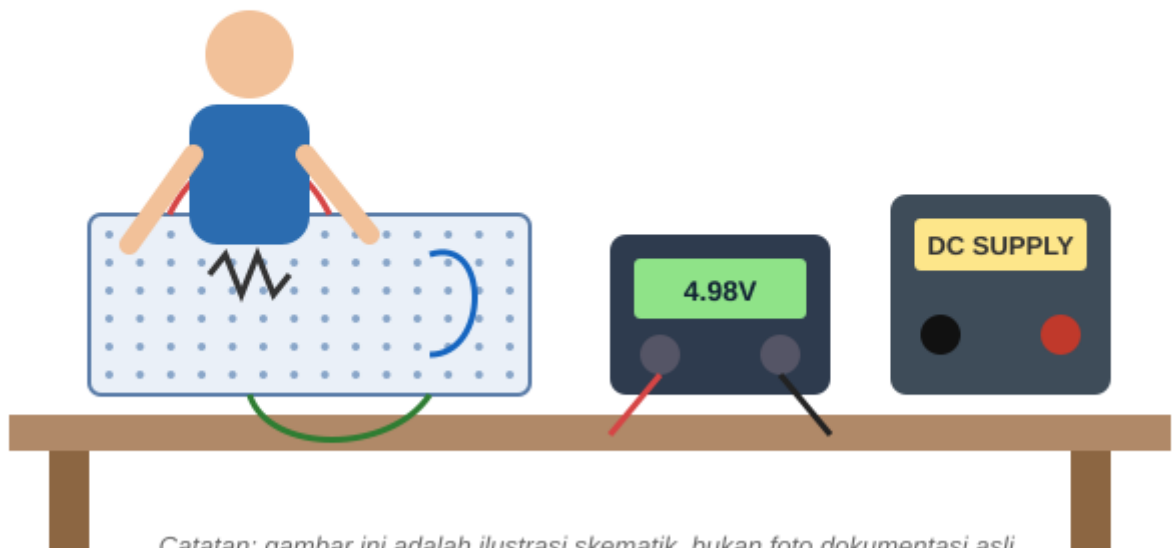
[Tambahkan referensi lain sesuai modul praktikum dan buku pegangan Laboratorium Teknik Elektro Universitas Cipta Mandiri]

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema rangkaian Percobaan 1, 2, dan 3 — telah disajikan pada Bab III (Gambar 3.1–3.3).

Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan Praktikum

Ilustrasi Kegiatan Praktikum di Laboratorium Teknik Elektro



*Catatan: gambar ini adalah ilustrasi skematik, bukan foto dokumentasi asli.
Ganti dengan foto kegiatan praktikum Anda yang sebenarnya.*

Gambar L.1 Ilustrasi kegiatan praktikum di Laboratorium Teknik Elektro (gambar skematik contoh tata letak alat — bukan foto dokumentasi asli; gantilah dengan foto kegiatan praktikum Anda yang sesungguhnya sebelum laporan dikumpulkan).

Lampiran 3. Lembar data mentah (raw data) hasil pengamatan yang ditandatangani asisten laboratorium.