

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMAN 1 SRAGI
Mata pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : XII MIPA/GANJIL
Topik 8 : Listrik Arus Searah
Alokasi Waktu : 8 x 45 menit (2 x pertemuan)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah proses mencari informasi, menanya, berdiskusi, dan melaksanakan percobaan, peserta didik dapat menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC), dapat mempresentasikan data hasil percobaan rangkaian listrik arus searah dan makna fisiknya berikut keselamatannya dalam kehidupan sehari-hari.

B. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

1. PERTEMUAN PERTAMA (4 JP)

a) Kegiatan Pendahuluan:

1. Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan melakukan presensi terhadap peserta didik.
2. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan garis besar cakupan materi serta lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan.
3. Melakukan apersepsi.

b) Kegiatan Inti:

1. Stimulation (pemberian stimulus)

Guru menampilkan gambar rangkaian listrik arus searah dan menjelaskan keterkaitan rangkaian listrik arus searah dengan kehidupan nyata.

Peserta didik mengamati gambar rangkaian listrik arus searah dan diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan.

2. Problem Statement (pertanyaan identifikasi masalah)

Guru mengajukan pertanyaan dan identifikasi masalah arus listrik, hukum Ohm, rangkaian listrik, dan hambatan.

Peserta didik diberi kesempatan untuk mendeskripsikan identifikasi masalah tersebut.

3. Data Collection (mengumpulkan data)

Peserta didik mencatat fenomena dan gejala yang ditimbulkan dari hambatan yang terdapat di dalam rangkaian listrik arus searah.

4. Data Processing

Peserta didik mendiskusikan informasi yang diperoleh dan membuat kesimpulan. Kemudian membandingkan besar kuat arus listrik dari perbedaan hambatan yang dipasang dalam rangkaian arus searah.

5. Verification

Peserta didik membandingkan hasil diskusi antar kelompok melalui sesi presentasi kelompok dan proses pembelajaran diarahkan ke bentuk tanya jawab tentang fenomena dan gejala yang ditimbulkan dari rangkaian.

6. Generalization

Peserta didik membuat kesimpulan tentang pengaruh arus listrik, hukum Ohm, dan hambatan kemudian mengemukakannya.

c) Kegiatan Penutup:

1. Guru memfasilitasi dalam menemukan kesimpulan tentang kuat arus listrik, hukum Ohm, rangkaian tertutup, dan hambatan listrik.

2. Guru melakukan penilaian untuk mengetahui pencapaian kompetensi.
3. Guru meminta beberapa peserta didik untuk mengungkapkan manfaat mempelajari kuat arus listrik, hukum Ohm, dan hambatan listrik

2. PERTEMUAN KEDUA (4 JP)

a) Kegiatan Pendahuluan

1. Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan melakukan presensi terhadap peserta didik.
2. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan garis besar cakupan materi serta lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan.
3. Melakukan apersepsi

b) Kegiatan Inti:

1. Stimulation (pemberian stimulus)

Guru menampilkan gambar rangkaian hukum Kirchoop dan menjelaskan keterkaitannya dengan kehidupan nyata.

Peserta didik mengamati gambar rangkaian hukum Kirchoop dan diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan.

2. Problem Statement (pertanyaan identifikasi masalah)

Guru mengajukan pertanyaan dan identifikasi masalah gabungan sumber tegangan listrik, hukum Kirchoop, dan energi listrik.

3. Data Collection (mengumpulkan data)

Peserta didik mencatat fenomena dan gejala yang ditimbulkan dari gabungan sumber tegangan, hukum Kirchoop, dan energi dan daya listrik.

4. Data Processing

Peserta didik mendiskusikan informasi yang diperoleh dan membuat kesimpulan. Kemudian membandingkan rangkaian hukum Kirchoop dengan satu loop dan dua loop. Mengukur energi dan daya listrik.

5. Verification

Peserta didik membandingkan hasil diskusi antar kelompok melalui sesi presentasi kelompok dan proses pembelajaran diarahkan ke bentuk tanya jawab tentang energi dan daya listrik.

6. Generalization

Peserta didik membuat kesimpulan tentang pengaruh beberapa loop terhadap arus listrik, dan energi dan daya listrik kemudian mengemukakannya.

c) Kegiatan Penutup:

1. Guru memfasilitasi dalam menemukan kesimpulan tentang gabungan sumber tegangan, hukum Kirchoop, analisis serta penerapannya.
2. Guru melakukan penilaian untuk mengetahui indikator pencapaian kompetensi. (terlampir)
3. Guru meminta beberapa peserta didik untuk mengungkapkan manfaat rangkaian listrik gabungan.

C. PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. PENILAIAN

a) Teknik Penilaian:

Teknik Penilaian Pengetahuan: Tes Tulis dan Penugasan.

Teknik Penilaian Keterampilan: Praktikum.

b) Instrumen Penilaian:

1. Bentuk Instrumen Penilaian Pengetahuan: Jawaban Singkat dan Uraian, Lembar Penugasan.
2. Bentuk Instrumen Penilaian Keterampilan: Daftar Cek Aktivitas Praktikum dan Presentasi Kelompok, serta Skala Penilaian Kuantitatif Laporan Praktikum.

LAMPIRAN

1. Lampiran 1: Materi Pembelajaran Pertemuan 1
2. Lampiran 2: Instrumen Penilaian Pertemuan 1
3. Lampiran 3: Materi Pembelajaran Pertemuan 2

Mengetahui:
Kepala Sekolah,

ZAELANI, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197301091999031003

Sragi, 20 November 2021
Guru Mata Pelajaran,



ZAELANI, S.Pd., M.Pd
NIP. 197301091999031003

LAMPIRAN MATERI PEMBELAJARAN PERTEMUAN 1

Materi Pembelajaran

Rangkaian arus searah

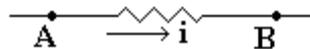
- Hukum Ohm
- Hukum Kirchoff
- Peralatan Listrik Searah

- HUKUM OHM

Hubungan antara tegangan, kuat arus dan hambatan dari suatu konduktor dapat diterangkan berdasarkan hukum Ohm.

Dalam suatu aliran listrik, kuat arus berbanding lurus dengan beda potensial antara kedua ujung-ujungnya dan berbanding terbalik dengan besarnya hambatan kawat konduktor tersebut.

Hambatan kawat konduktor biasanya dituliskan sebagai "R".



$$i = \frac{V_A - V_B}{R}$$

I = kuat arus

$V_A - V_B$ = beda potensial titik A dan titik B

R = hambatan

Besarnya hambatan dari suatu konduktor dinyatakan dalam

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

R = hambatan

satuan = ohm

L = panjang konduktor

satuan = meter

A = luas penampang

satuan = m²

ρ = hambat jenis atau resistivitas
satuan = ohm meter

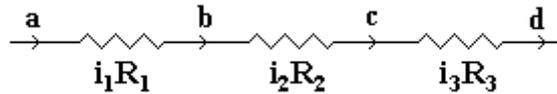
Berdasarkan hubungan di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Hambatan berbanding lurus dengan panjang konduktor.
2. Hambatan berbanding terbalik dengan luas penampang konduktor.
3. Hambatan berbanding lurus dengan resistivitas atau hambat jenis dari konduktor tersebut.

LAMPIRAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 2

- Hukum Kirchoff
- Peralatan Listrik Searah

SUSUNAN SERI



Bila tahanan-tahanan : R_1, R_2, R_3, \dots

disusun secara seri, maka :

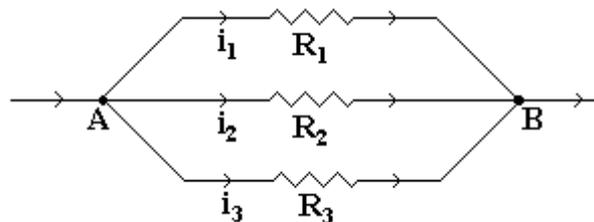
Kuat arus (I) yang lewat masing-masing tahanan sama besar :

$$\longrightarrow i = i_1 = i_2 = i_3 = \dots$$

$$\longrightarrow V_S = V_{ad} = V_{ab} + V_{bc} + V_{cd} + \dots$$

$$\longrightarrow R_S = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

SUSUNAN PARALEL



Bila disusun secara paralel, maka :

\longrightarrow Beda potensial pada masing-masing ujung tahanan besar ($V_A = V_B$).

$$\longrightarrow i = i_1 + i_2 + i_3 + \dots$$

$$\longrightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

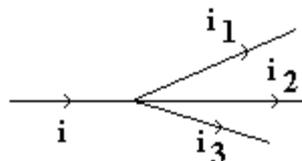
HUKUM KIRCHHOFF

1. Hukum Kirchhoff I (Hukum titik cabang)

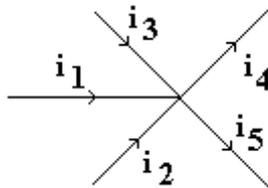
a. Kuat arus dalam kawat yang tidak bercabang dimana-mana sama besarnya.

b. Pada kawat yang bercabang, jumlah dari kuat arus dalam masing-masing cabang samadengan kuat arus induk dalam kawat yang tidak bercabang.

$$\sum i = 0$$



c. Jumlah arus yang menuju suatu titik cabang sama dengan jumlah arus yang meninggalkannya.



Bila P adalah cabangnya, maka :

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

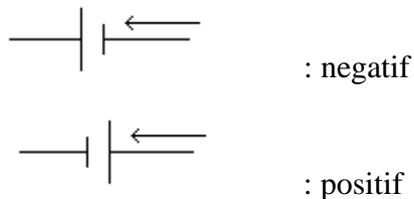
$$i_1 + i_2 + i_3 = i_4 + i_5$$

2. Hukum Kirchoff II (Hukum rangkaian tertutup itu)

Jumlah aljabar gaya gerak listrik (GGL) dalam satu rangkaian tertutup (LOOP) sama dengan jumlah aljabar hasil kali $i \times R$ dalam rangkaian tertutup itu.

$$\Sigma \varepsilon = \Sigma i.R$$

Untuk menuliskan persamaan diatas, perlu diperhatikan tanda dari pada GGL, yaitu sebagai berikut :



Dimana : arah i adalah arah acuan dalam loop itu Sebagai contoh daripada pemakaian Hukum Kirchoff misalnya dari rangkaian listrik di bawah ini :

PERALATAN LISTRIK ARUS SEARAH

Arus searah dapat diperoleh dari bermacam-macam sumber, antara lain :

1. Elemen Elektronika.
2. Thermo elemen.
3. Generator arus searah.

* *Elemen Elektrokimia*

Adalah elemen yang dapat menghasilkan energi listrik dari energi kimia selama reaksi kimia berlangsung. Elemen ini terdiri dari elektroda-elektroda positif (ANODA), elektroda negatif (KATODA) dan elektrolit.

Mcam-macam elemen elektrokimia.

- a) Elemen PRIMER : elemen ini membutuhkan pergantian bahan pereaksi setelah sejumlah energi dibebaskan melalui rangkaian luar misalnya : Baterai.

Pada elemen ini sering terjadi peristiwa polarisasi yaitu tertutupnya elektroda-elektroda sebuah elemen karena hasil reaksi kimia yang mengendap pada elektroda-elektroda tersebut.

Untuk menghilangkan proses polarisasi itu ditambahkan suatu zat depolarisator.

Berdasarkan ada/tidaknya depolarisator, dibedakan dua macam elemen primer :

1. Elemen yang tidak tetap; elemen yang tidak mempunyai depolarisator, misalnya pada elemen Volta.
2. Elemen tetap; elemen yang mempunyai depolarisator.
misalnya : pada elemen Daniel, Leclanche, Weston, dll.

b) Elemen SEKUNDER : Elemen ini dapat memperbaharui bahan pereaksinya setelah dialiri arus dari sumber lain, yang arahnya berlawanan dengan arus yang dihasilkan, misalnya : Accu.

Misalkan : Akumulator timbal asam sulfat. Pada elemen ini sebagai Katoda adalah Pb; sedangkan sebagai Anode dipakai PbO_2 dengan memakai elektrolit H_2SO_4 .

- Banyaknya muatan yang dapat disimpan dalam akumulator dinyatakan dalam tenaga akumulator (kapasitas akumulator) yaitu : Jumlah maksimum muatan listrik yang dapat disimpan dalam akumulator.

Biasanya dinyatakan dalam :

Ampere - jam (Ah = Ampere hour)

1 Ah = 3600 Coulomb.

- Daya guna akumulator.

Tidak semua energi listrik yang dikeluarkan oleh akumulator dapat dipergunakan, sehingga dikenal istilah daya guna efisiensi rendeman = η , yaitu :

$$\eta = \frac{\text{tenaga..berguna}}{\text{tenaga..total}} \times 100\%$$

b) Elemen BAHAN BAKAR : adalah elemen elektrokimia yang dapat mengubah energi kimia bahan bakar yang diberikan secara kontinue menjadi energi listrik.

Misalkan : pada elemen Hidrogen-Oksigen yang dipakai pada penerbangan angkasa.

* *Thermo Elemen*

Adalah elemen yang dapat menghasilkan energi listrik dari kalor dengan cara pemanasan pada pasangan-pasangan logam tertentu. Dasar dari thermoelemen ini adalah penemuan dari :

- Seebeck : yaitu mengenai terjadinya arus listrik karena perbedaan suhu pada logam.
- Peltier : yang menemukan bahwa pada suhu yang sama, logam yang berlainan mempunyai kelincahan elektron bebas yang berbeda.

* *Generator Arus Searah*

Generator adalah alat untuk menghasilkan listrik dari energi mekanik.

INSTRUMEN PENILAIAN KOMPETENSI SIKAP

Penilaian Kompetensi Sikap Melalui Observasi

1. Penilaian Sikap Kegiatan Praktikum

Mata pelajaran	: FISIKA
Kelas	: XII
Kompetensi Dasar	: Mengevaluasi prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari
Topik/Subtopik	: HUKUM OHM
Indikator Pencapaian Kompetensi	: Peserta didik menunjukkan perilaku disiplin, tanggung jawab, kerjasama, teliti dalam melakukan percobaan Hukum Ohm dan rangkain seri parallel.

N	Nama Siswa	Disiplin	Tanggungjawab	Kerjasama	Teliti
1.				
2.					
....					

2. Penilaian Sikap Kegiatan Diskusi

Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas	: XII
Kompetensi Dasar	: Mengevaluasi prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari
Topik/Subtopik	: HUKUM OHM
Kegiatan Diskusi	: Hukum Ohm dan rangkaian seri paralel
Indikator Pencapaian Kompetensi	: Peserta didik menunjukkan perilaku kerjasama, rasa ingin tahu, santun, dan komunikatif sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

No	Nama Siswa	Kerjasama	Rasaingintahu	Santun	Komunikatif
1.				
2.				
...					

1. Instrumen Penilaian Pengetahuan

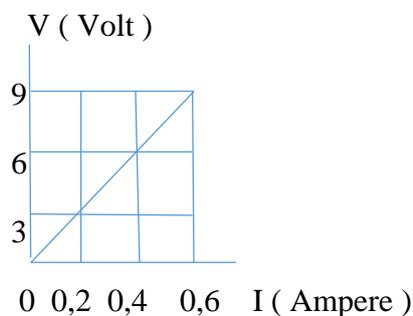
1. Soal Uraian

2. 1) Kisi-kisi Instrumen Tes

No	Indikator	Ranah	Nomor Soal
1	Menjelaskan pengertian arus listrik	C 2	1
2	Menjelaskan hukum ohm tentang hubungan kuat arus arus dan tegangan listrik	C3	2
3	Menentukan hambatan listrik pada kawat penghantar yang memiliki spesifikasi yang berbeda	C3	3
4	Menjelaskan sifat-sifat rangkaian seri paralel	C3	4
5	Menganalisis rangkaian bercabang menggunakan hukum-hukum Kirchoff I dan II	C4	5,6,7
6	Menjelaskan prinsip kerja sumber arus searah	C2	8
7.	Memilih alat listrik yang menggunakan arus searah	C2	9

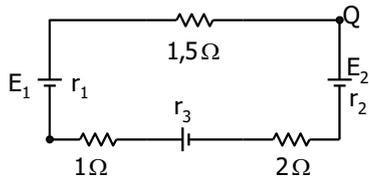
Tes uraian :

1. Jelaskan pengertian arus listrik
2. Pada sebuah percobaan Hukum Ohm, diperoleh grafik seperti gambar



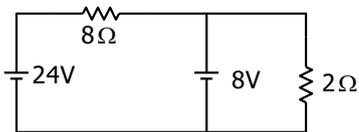
Berdasarkan grafik di atas, hitunglah besar hambatan yang digunakan.

3. Diketahui sebuah kawat penghantar memiliki panjang 100 m, luas penampang 2,5 mm² dan hambatan jenis sebesar $17 \times 10^{-7} \Omega \text{m}$. Tentukan besar hambatan kawat.
4. Jika sebuah rangkaian yang terdiri dari tiga buah resistor yang disusun secara paralel dialiri arus listrik sebesar 6 A, tentukanlah besar tegangan pada tiap-tiap resistor jika masing-masing memiliki hambatan 2Ω , 4Ω dan 6Ω .
5. Pada gambar bagan rangkaian di bawah $E_1 = 3 \text{v}$; $E_2 = 24 \text{ v}$; $E_3 = 6 \text{ v}$; $r_1 = 1 \Omega$; $r_2 = 1 \Omega$ $r_3 = 0,5 \Omega$.

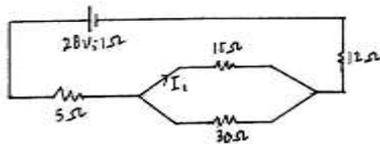


Hitung kuat arus yang mengalir pada hambatan 1.5 ohm ?

6. Perhatikan gambar di bawah. Kuat arus yang mengalir pada hambatan 2 Ω adalah... .



7. Perhatikan gambar dibawah ini. Hitunglah perbandingan kuat arus yang mengalir pada hambatan 15 Ω dan 30 Ω



8. Jelaskan prinsip kerja dari Sel Volta .

9. Sebutkan peralatan listrik yang menggunakan arus searah.

Kunci Jawaban

No Soal	Jawaban	Pedoman penskoran
1.	Arus listrik adalah aliran muatan listrik yang arahnya searah dengan aliran muatan positif atau berlawanan arah dengan aliran muatan negatif	3
2.	$R = \frac{\Delta V}{\Delta I}$ $= \frac{9V - 0}{0,6A - 0}$ $= 15 \Omega$	14
3.	$R = \frac{\rho L}{A}$ $= \frac{17 \times 10^{-7} \Omega m \cdot 100 m}{2,5 \times 10^{-6} m} = 68 \Omega$	14
4.	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{11}{12}$ $R_t = \frac{12}{11} = 1,09 \Omega$ $V = I \cdot R_t$ $= 6 A \cdot 1,09 \Omega = 6,54 V$ <p>Karena pada susunan paralel tegangan pada masing-masing komponen sama dengan tegangan sumber,</p>	17

	maka tegangan tiap- tiap komponen sama yaitu 6,54 Volt	
5.	$E + I (R+r)=0$ $-3+24-6 +I(1,5+0,5+0,5+1+1+2)=0$ $25= - 6,5 I$ $I = 3,8 A$	14
6.	$E + I (r+R) = 0$ $-24 + 8 =I(8 +2)$ $- 16 = 10 I$ $I = -1,6 A$	14
7.	$E + IR = 0$ $28 + I(5 +1+10+ 12)=0$ $28 = 28 I$ $I = 1 A$ $I1/ 1 2 = 2:1$	14
8.	Prinsip kerja sel volta : - Mengubah energy kimia menjadi energy listrik. - Kutub positif : tembaga - Kutub negatif: Seng. Electron bergerak dari kutub negative menuju kutub negative dan terbentuk gelembung-2gas Hidrogen. Larutan elektrolit yang digunakan asam sulfat sebagai hantaran electron.	6
9.	- Mainan anak-anak - Handphone - Remote TV - Kendaraan bermotor	4

2. Instrumen Penilaian Praktikum

Lembar kerja Penilaian Praktik

Topik : Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff.

KD 4.2 : Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki prinsip kerjarangkaian listrik searah (DC).

No	Nama	Persiapan Percobaan	Pelaksanaan Percobaan	Kegiatan Akhir	Jumlah Skor
1.				
2.					

RUBRIK

No	Keterampilan yang	Skor	Rubrik
1	Persiapan Percobaan (Menyiapkan alat Bahan)	30	- Alat-alat sudah tersedia, tertata rapih sesuai dengan keperluannya - Bahan-bahan/ larutan untuk percobaan sudah disiapkan di meja praktikum - Lembar kegiatan praktikum tersedia - Menggunakan jas laboratorium
		20	Ada 3 aspek yang terpenuhi
		10	Ada 2 aspek yang terpenuhi
2	Pelaksanaan Percobaan	30	- Memasang teras besi lunak dan kumparan dengan benar - Menghubungkan ujung-ujung kumparan dan galvanometer dengan menggunakan kabel penghubung dengan benar - Menggerakkan magnet dengan benar
		20	Ada 4 aspek yang tersedia
		10	Ada 2 aspek yang tersedia
3	Kegiatanakhir praktikum	30	- Tersedianya data hasil praktikum - Menjawab semua pertanyaan pada LK dengan baik - Membersihkan alat dan meja praktikum - Mengembalikan alat ketempat semula
		20	Ada 3 aspek yang tersedia
		10	Ada 2 aspek yang tersedia

LAMPIRAN PENILAIAN

Lembar kerja Penilaian Praktik

Hukum Ohm

1.. Tujuan : Menghitung hambatan listrik

II. Alat :

1. Ampere meter
2. Volt meter
3. Lampu
4. Catu daya
5. Kabel

III. Dasar teori

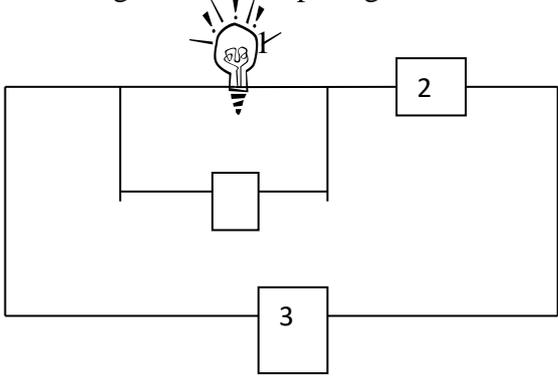
Ampere meter adalah alat listrik yang berfungsi untuk mengukur kuat arus listrik. Pada saat digunakan Ampere meter dipasang secara seri terhadap hambatan. Volt meter adalah alat listrik yang berfungsi untuk mengukur tegangan listrik . Pada saat digunakan Volt meter dipasang secara Paralel terhadap hambatan.

Dengan diketahui besarnya kuat arus dan tegangan listrik maka dapat dihitung nilai hambatan listrik dari komponen pasif. Hambatan sebuah komponen listrik dapat dihitung

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

IV. Cara kerja

- a. Volt meter dan ohm meter
 - 1. Rangkailah alat seperti gamb



- 1 = Lampu
- 2 = Ampere meter
- 3 = Volt meter/ ohm meter
- 4 = catu daya

- 2. Pasanglah catu daya pada tegangan tertentu
- 3. Baca skala pada volt meter
- 4. Baca skala pada Ampere meter
- 5. Ulangi langkah 2-4 untuk tegangan sumber yang berbeda.

V. Data percobaan

NO	V (sumber)	Kuat Arus listrik	Tegangan listrik

VI. Kesimpulan

.....

Lembar kerja Penilaian Praktik

Hukum 1 kirchoff

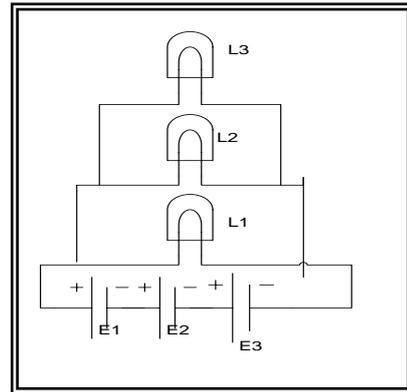
A. Tujuan Percobaan : Menentukan kuat arus pada rangkaian sederhana (satu loop) untuk membuktikan Hukum 1 Kirchoff.

B. Alat dan Bahan : 1. Batteray 3 buah
 2. Ampermeter
 3. lampu
 4. Kabel secukupnya

C. Langkah Kerja :

1. Susunlah rangkaian seperti gambar disamping.
2. Ukurlah arus yang mengalir, : I_1 , I_2 , I_3 , I_4

$I_1 = \dots\dots\dots A$
 $I_2 = \dots\dots\dots A$
 $I_3 = \dots\dots\dots A$
 $I_4 = \dots\dots\dots A$



3. Jumlahkan arus I_2 , I_3 , dan I_4 , kemudian bandingkan dengan arus I_1 . Apa kesimpulanmu?

.....
.....

4. Dalam percobaan ini, tentukan arus yang memasuki percabangan dan arus yang keluar menjauhi percabangan.

.....

5. Tuliskan persamaan yang menyatakan hubungan antara keepat jenis arus tersebut.

Kesimpulan :

.....
.....
.....
.....