

E-Module Percobaan Virtual Arus dan Rangkaian Listrik

by Irfan Yusuf

Submission date: 31-Mar-2022 02:11PM (UTC+0000)

Submission ID: 1797884562

File name: Virtual_berorientasi_HOTS_Materi_Arus_dan_Rangkaian_Listrik.pdf (1.49M)

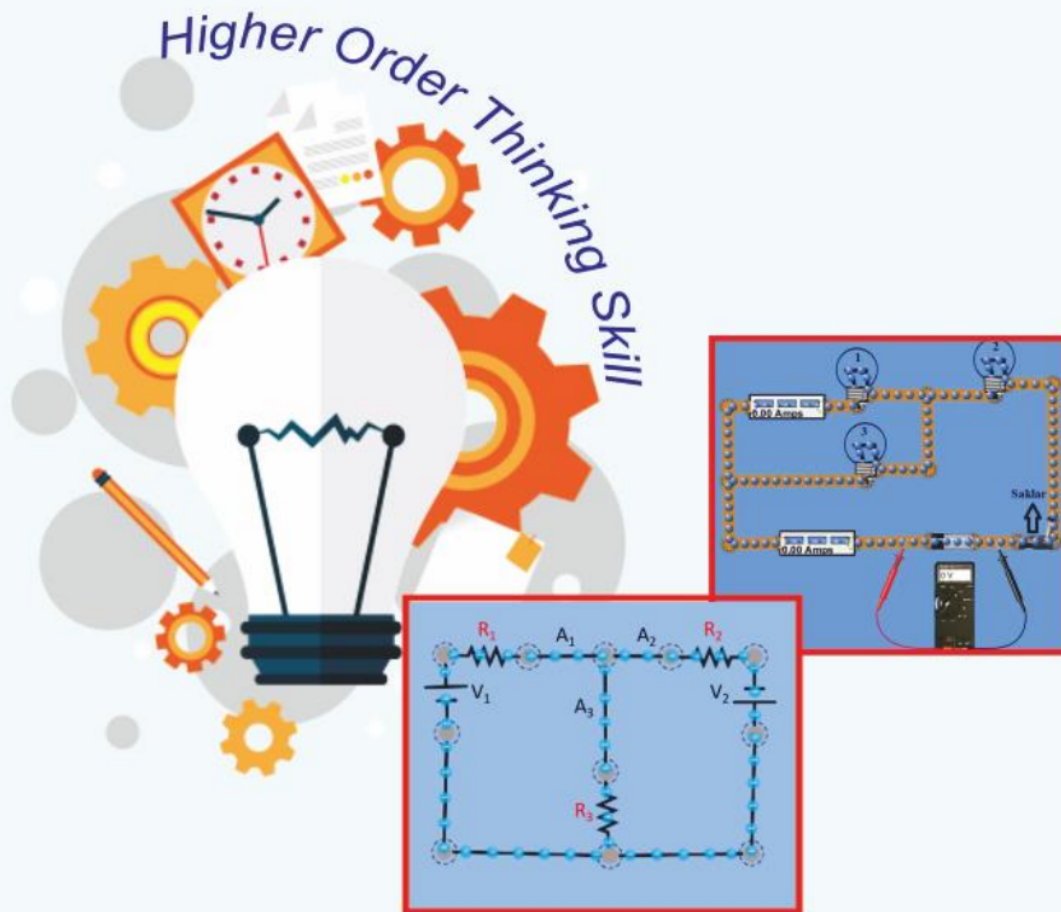
Word count: 2935

Character count: 20672

E-Module Percobaan Virtual berorientasi HOTS

FISIKA DASAR

Arus dan Rangkaian Listrik



Penelitian Kerjasama Perguruan Tinggi (PKPT)
Universitas Papua – Universitas Negeri Yogyakarta

8 KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat dan karuniaNya sehingga E-Module ini dapat hadir dihadapan Anda. E-Module ini dimaksudkan sebagai salah satu rujukan bagi Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika yang memprogram mata kuliah fisika dasar khususnya pada materi arus dan rangkaian listrik. E-Module ini terintegrasi dengan program e-learning yang dapat diakses secara online oleh mahasiswa. E-Module ini terdiri dari unit percobaan Hukum Ohm, Rangkaian Seri dan Paralel, Hukum Kirchoff, dan Teori Superposisi dan Arus Loop.

E-Module ini dikembangkan sebagai pendukung percobaan yang dilakukan secara virtual dengan menggunakan media laboratorium virtual. E-Module disusun dalam rangka mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS), karena berpikir tingkat tinggi dapat mendorong untuk dapat berpikir secara luas dan mendalam tentang materi pelajaran. Mahasiswa perlu dibekali kemampuan HOTS meliputi kemampuan dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. E-Module ini disertai dengan pertanyaan-pertanyaan pada setiap unit percobaan untuk melatih mahasiswa berpikir tingkat tinggi.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan E-Module ini masih banyak lubang yang terliang dan rongga yang terangah. Olehnya itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan E-Module ini.

Manokwari, April 2019

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
HUKUM OHM	1
I. Tujuan	1
II. Dasar Teori	1
III. Metode Eksperimen	1
IV. Tabulasi Data	3
V. Pertanyaan	4
VI. Daftar Pustaka	4
RANGKAIAN SERI DAN PARALEL	5
I. Tujuan	5
II. Dasar Teori	5
III. Metode Eksperimen	5
IV. Tabulasi Data	7
V. Pertanyaan	7
VI. Daftar Pustaka	8
HUKUM KIRCHOFF	9
I. Tujuan	9
II. Dasar Teori	9
III. Metode Eksperimen	10
IV. Tabulasi Data	13
V. Pertanyaan	13
VI. Daftar Pustaka	14
TEORI SUPERPOSISI DAN ARUS LOOP	15
I. Tujuan	15
II. Dasar Teori	15
III. Metode Eksperimen	16
IV. Tabulasi Data	17
V. Pertanyaan	17
VI. Daftar Pustaka	18

HUKUM OHM

I. Tujuan

Setelah melakukan percobaan, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memperagakan pengukuran tegangan listrik.
2. Memperagakan pengukuran arus listrik.
3. Menginterpretasikan grafik tegangan dan arus.
4. Menentukan besar hambatan suatu penghantar.

II. Dasar Teori

Kuat arus listrik yang mengalir dalam suatu penghantar (hambatan) besarnya sebanding dengan beda potensial (tegangan) antara ujung-ujung penghantar tersebut. Pernyataan tersebut dapat dituliskan:

$$v \propto I$$

Jika kesebandingan tersebut dijadikan persamaan, dapat dituliskan :

$$I = \frac{v}{R}$$

Atau $v = I \cdot R$ (hukum Ohm)

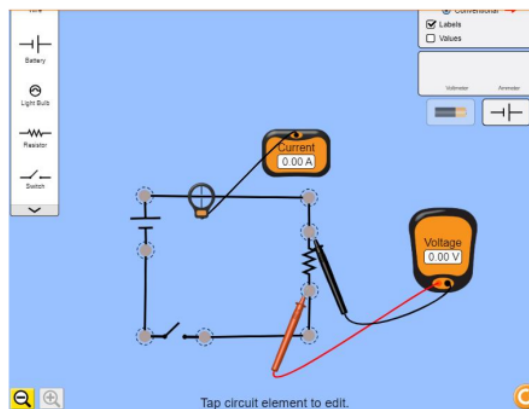
Dimana, I = Kuat arus yang mengalir dalam penghantar (Ampere)

R = Tahanan atau hambatan (Ohm)

V = Beda potensial (tegangan) kedua ujung penghantar (Volt)

III. Metode Eksperimen

Set percobaan virtual sebagaimana Gambar 1.1:



Gambar 1.1. Rangkaian Percobaan Hukum Ohm

A. Kuat arus tetap

1. Pasanglah rangkaian listrik dengan menggunakan media laboratorium virtual seperti Gambar 1.1.
2. Aturlah saklar dalam posisi terhubung (ON).
3. Atur potensi pada catu daya (nilai tegangan baterai) sehingga menunjukkan Angka tertentu (V1). Perubahan nilai tegangan sumber dapat dilakukan sebagaimana pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2. Cara Merubah Nilai Tegangan pada Media Laboratorium Virtual

4. Ulangi langkah 2-3 dengan nilai resistansi yang berbeda kemudian ukur arus listrik yang terjadi dengan menggunakan Ammeter. Perubahan nilai resistansi dapat dilakukan sebagaimana pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3. Cara Merubah Nilai Resistansi pada Media Laboratorium Virtual

5. Dengan mengubah nilai tegangan menjadi (V_2) lakukan langkah 2-4.
6. Ulangi hingga 5 variasi Arus.

B. Hambatan tetap

1. Pasanglah rangkaian listriknya seperti Gambar 1.1.
2. Aturlah saklar dalam posisi terhubung (ON).
3. Atur hambatan resistor pada nilai tertentu (R_1).
4. Pada resistor yang sama Anda ulangi untuk Voltase yang berbeda-beda, kemudian ukur arus listrik yang terjadi.
5. Ulangi langkah 2-4 dengan mengubah nilai resistansi (R_2).
6. Ulangi hingga 5 variasi Hambatan.

IV. Tabulasi Data

A. Tegangan tetap

Tabel 1.1. Hasil Pengamatan Kuat Arus Tetap

No	$V_1=...$ volt		$V_2=...$ volt		$V_3=...$ volt		$V_4=...$ volt		$V_5=...$ volt	
	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I
1										
2										
3										
4										
5										

B. Hambatan Tetap

Tabel 1.2. Hasil Percobaan Hambatan Tetap

No	$R_1=...$ Ω		$R_2=...$ Ω		$R_3=...$ Ω		$R_4=...$ Ω		$R_5=...$ Ω	
	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I
1										
2										
3										
4										
5										

V. Pertanyaan

1. Buatlah grafik hubungan antara hambatan (sebagai absis) dan kuat arus (sebagai ordinat) dari data yang telah Anda peroleh.
2. Temukan besarnya hambatan berdasarkan grafik yang telah Anda buat.
3. Temukan nilai hambatan berdasarkan Hukum Ohm.
4. Bandingkan nilai hambatan hasil perhitungan dari grafik, berdasarkan Hukum Ohm dan pengukuran langsung. Lakukan pembahasan dan ambil kesimpulan.

VI. Daftar Pustaka

1. Bahri. Z. (2018). *Penuntun Praktikum Rangkaian Listrik*. Medan: Universitas Medan Area.
2. Halliday & Resnick. (1984). *Fisika Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
3. Johannes. (1978). *Listrik dan Magnet*. Jakarta. PN Balai Pustaka.
4. Nahvi, M & Edminister J.A. (2009). *Teori dan Soal-soal rangkaian listrik*. Jakarta: Erlangga.
5. Sears, F.W. & Zemansky, M.W. (1985). *Fisika untuk Universitas*, Jilid 2. Jakarta: Bina Cipta.
6. Tipler A.P. (1998). *Fisika: untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.

RANGKAIAN SERI DAN PARALEL

I. Tujuan

Setelah melakukan percobaan, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menyelidiki hubungan antara arus total dan arus parsial dan antara resistansi total dan resistansi parsial dalam rangkaian.
2. Menyelidiki hukum yang berlaku untuk arus, tegangan, dan resistansi dalam seluruh rangkaian ketika beberapa resistor tersambung secara seri dan paralel.

II. Dasar Teori

Sebuah rangkaian lengkap yang mengangkut arus kontinu harus mengandung sebuah sumber tegangan gerak elektrik ϵ . Satuan SI dari tegangan gerak elektrik adalah volt (V). Sebuah sumber tegangan mempertahankan selisih potensial yang konstan dan mempunyai suatu hambatan dalam r . Hukum Ohm menyatakan bahwa selisih potensial V yang melewati sebuah material sebanding dengan arus I yang melalui material tersebut, $V = IR$, dimana R adalah resistansi material tersebut. Jika sebuah arus mengalir melalui sebuah sumber dari terminal negatif b ke terminal positif a , selisih potensial V_{ab} diantara terminal-terminal tersebut adalah, $V_{ab} = \epsilon - Ir$ dimana $V_{ab} = IR$. Jika digabungkan, $\epsilon - Ir = IR$ atau $I = \epsilon / (R + r)$. Arus listrik yang mengalir dalam sebuah rangkaian seri akan mengalir melalui setiap komponen dalam rangkaian. Jika dua atau lebih resistor terhubung secara paralel, maka mereka dilewati arus listrik I yang sama diantara kedua ujungnya. Untuk mencari resistansi ekuivalen R_{ek} dari semua resistor, jumlahkan semua resistansi resistor.

$$R_{ek} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

Apabila dua atau lebih komponen terhubung secara paralel, maka komponen tersebut memiliki beda potensial yang sama diantara kedua ujungnya. Untuk mencari resistansi ekuivalen R_{ek} dari semua resistor, jumlahkan kebalikan dari semua resistansi resistor dan ambil kebalikan dari hasil penjumlahan.

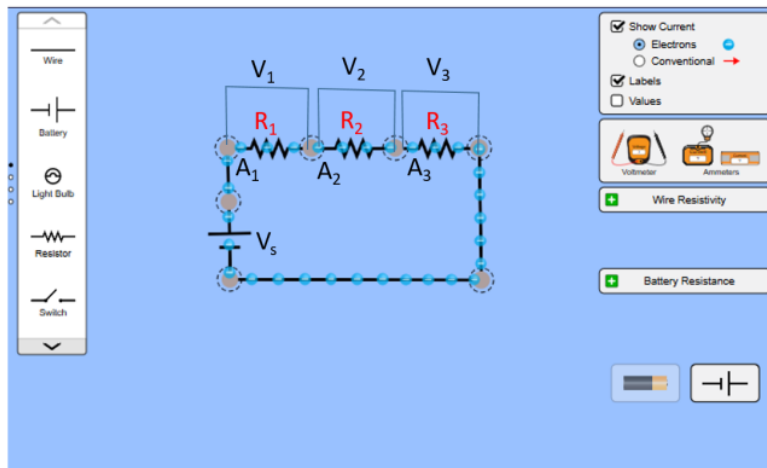
$$R_{ek} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots + 1/R_n$$

III. Metode Eksperimen

A. Percobaan 1: Rangkaian Seri

1. Pasanglah rangkaian listrik dengan menggunakan media laboratorium virtual seperti Gambar 2.1.

E-Module Percobaan Virtual berorientasi HOTS
Arus dan Rangkaian Listrik

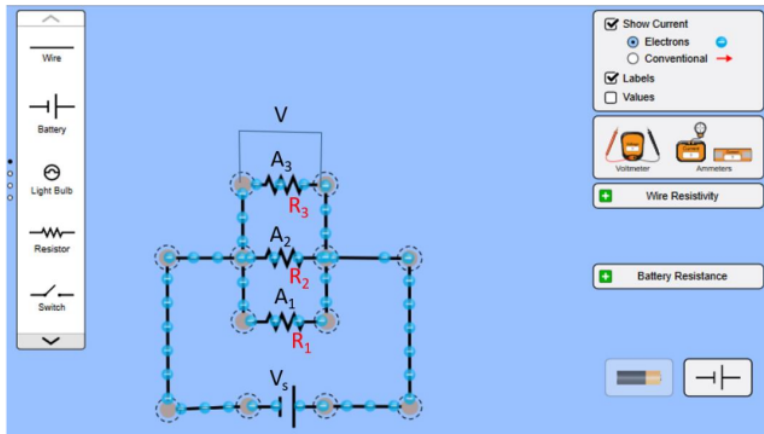


Gambar 2.1. Percobaan Rangkaian Seri

2. Tentukanlah nilai tegangan sumber.
3. Pada pengambilan data 1, samakan nilai R_1 , R_2 , dan R_3 .
4. Ukurlah tegangan pada masing-masing resistor yang dirangkai seri.
5. Ukurlah arus listrik pada masing-masing resistor yang dirangkai seri.
6. Ulangi langkah 2-4 untuk nilai tegangan sumber dan resistansi yang berbeda.
7. Caturlah hasil pengamatan saudara pada Tabel 2.1.

B. Percobaan 2: Rangkaian Paralel.

1. Pasanglah rangkaian listriknya seperti Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Percobaan Rangkaian Paralel

2. Tentukanlah nilai tegangan sumber
3. Pada pengambilan data 1, samakan nilai R_1 , R_2 , dan R_3 .

4. Ukurlah tegangan pada masing-masing resistor yang dirangkai paralel.
5. Ukurlah arus listrik pada masing-masing resistor yang dirangkai paralel.
6. Ulangi langkah 2-4 untuk nilai tegangan sumber dan resistansi yang berbeda.
7. Caturlah hasil pengamatan saudara pada Tabel 2.1.

IV. Tabulasi Data

A. Percobaan 1: Rangkaian Seri

Tabel 2.1. Hasil Pengamatan Percobaan 1 Rangkaian Seri

No.	Tegangan				Arus		
	V_s (volt)	V_1 (volt)	V_2 (volt)	V_3 (volt)	A_1 (ampere)	A_2 (ampere)	A_3 (ampere)
1							
2							
3							

B. Percobaan 2: Rangkaian Paralel

Tabel 2.2. Hasil Pengamatan Percobaan 2 Rangkaian Paralel

No.	Tegangan				Arus		
	V_s (volt)	V_1 (volt)	V_2 (volt)	V_3 (volt)	I_1 (ampere)	I_2 (ampere)	I_3 (ampere)
1							
2							
3							

V. Pertanyaan

1. Temukan nilai resistansi total pada kedua percobaan yang dilakukan!
2. Bandingkan nilai tegangan dan arus yang diperoleh dengan hasil perhitungan! Apakah terdapat perbedaan? Jelaskan!
3. Berikan kesimpulan berdasarkan kedua percobaan yang dilakukan!

VI. Daftar Pustaka

1. Bahri. Z. (2018). *Penuntun Praktikum Rangkaian Listrik*. Medan: Universitas Medan Area.
2. Halliday & Resnick. (1984). *Fisika Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
3. Johannes. (1978). *Listrik dan Magnet*. Jakarta. PN Balai Pustaka.
4. Nahvi, M & Edminister J.A. (2009). *Teori dan Soal-soal rangkaian listrik*. Jakarta: Erlangga.
5. Sears, F.W. & Zemansky, M.W. (1985). *Fisika untuk Universitas*, Jilid 2. Jakarta: Bina Cipta.
6. Tipler A.P. (1998). *Fisika: untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.

HUKUM KIRCHOFF

I. Tujuan

Setelah melakukan percobaan, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengetahui teknik pemasangan alat ukur
2. Mengukur arus dan tegangan pada percobaan Hukum Kirchoff

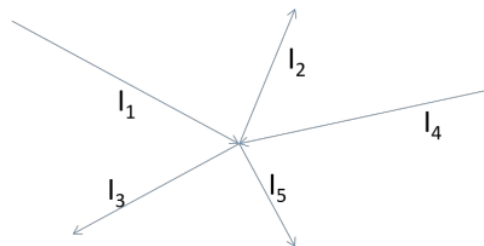
II. Dasar Teori

Hukum Kirchoff ada 2 yaitu:

1. Hukum Kirchoff 1, yang dinamakan juga Hukum Arus Kirchoff (Kirchoff Current Law= KCL)
2. Hukum Kirchoff 2, yang dinamakan juga Hukum Tegangan Kirchoff (Kirchoff Voltage Law= KVL)

A. Hukum Arus Kirchoff

Hukum ini menyatakan: jumlah aljabar semua arus pada suatu titik sambung (simpul) adalah sama dengan nol (jumlah semua arus yang memasuki sebuah titik sambung adalah sama dengan jumlah arus yang meninggalkan titik sambung tersebut). Hal ini dapat diilustrasikan sebagaimana pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1. Hukum Arus Kirchoff

Secara matematis dapat dituliskan:

$$\Sigma I_n = 0 \text{ atau } I_1 + I_4 - I_2 - I_3 - I_5 = 0$$

Sebagai konvensi (perjanjian) tanda dibuat sebagai berikut:

1. Arus yang memasuki titik sambung (titik pertemuan) bertanda positif
2. Arus yang meninggalkan titik sambung (titik pertemuan) bertanda negatif

B. Hukum Tegangan Kirchoff

Hukum ini menyatakan bahwa: jumlah aljabar semua emf (sumber) pada suatu rangkaian tertutup adalah sama dengan jumlah drop tegangan yang terdapat pada resistansi dalam rangkaian tersebut dan secara matematis ditulis dengan:

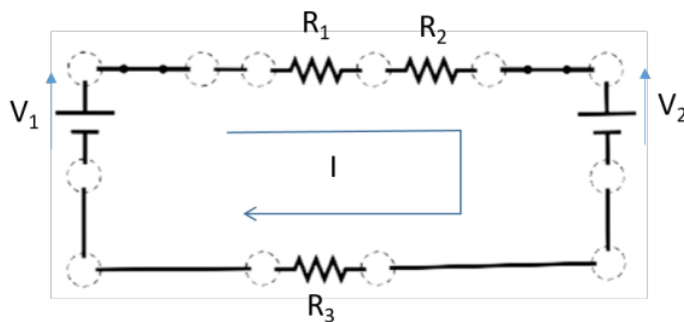
$$\Sigma V = \Sigma IR$$

Dimana,

ΣV = Jumlah aljabar dari semua emf

ΣIR = Jumlah aljabar dari semua drop

Sebelum melakukan perhitungan diambil sembarang arah arus. Apabila arus searah dengan arah arus yang keluar dari sumber maka sumber bertanda positif dan sebaliknya apabila arah arus berlawanan arah arus yang keluar dari sumber maka sumber bertanda negatif. Dalam perhitungan, apabila diperoleh nilai arus negatif, maka arah arus berlawanan dengan pemisalan arah arus dan sebaliknya.



Gambar 3.2. Hukum Tegangan Kirchoff

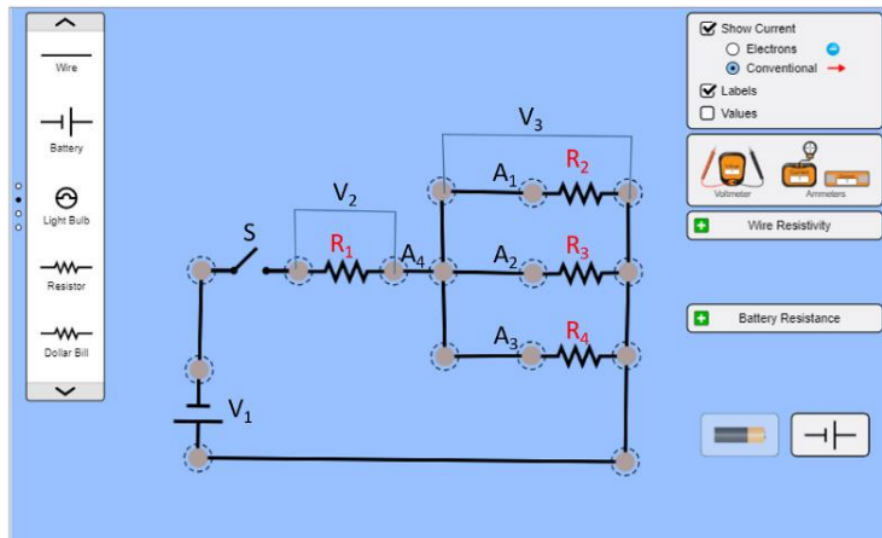
Berdasarkan Gambar 3.2. diperoleh:

$$+V_1 - V_2 = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

III. Metode Eksperimen

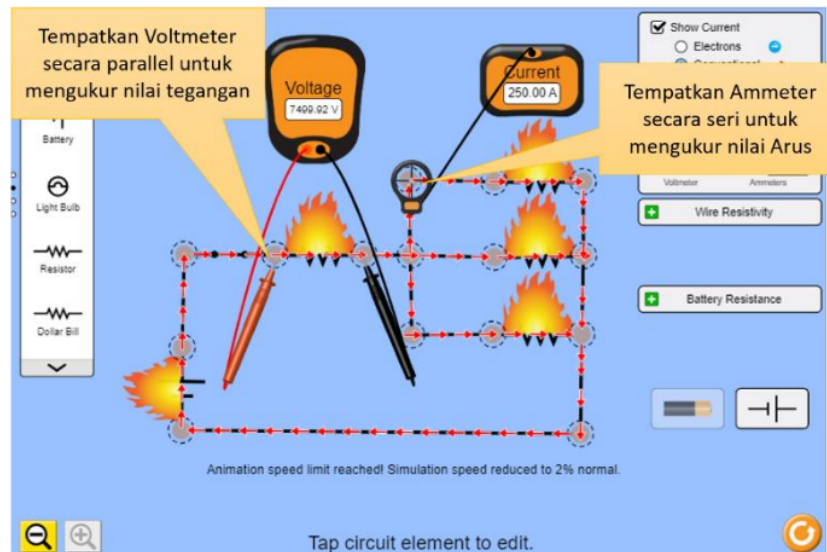
A. Percobaan 1: Hukum Kirchoff 1

1. Pasanglah rangkaian listrik dengan menggunakan media laboratorium virtual seperti Gambar 3.3.



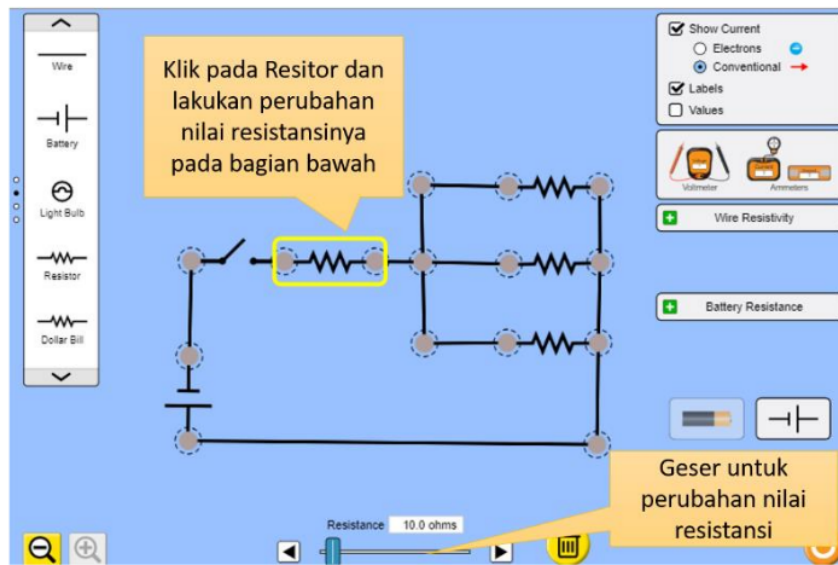
Gambar 3.3. Rangkaian Percobaan Hukum Arus Kirchoff

2. Tutuplah saklar S, ukurlah nilai V_1 , V_2 , V_3 , I_1 , I_2 , dan I_3 .



Gambar 3.4. Cara Mengukur Arus dan Tegangan Pada Percobaan Virtual

3. Ulangilah percobaan dengan nilai Resistansi R yang berbeda-beda.

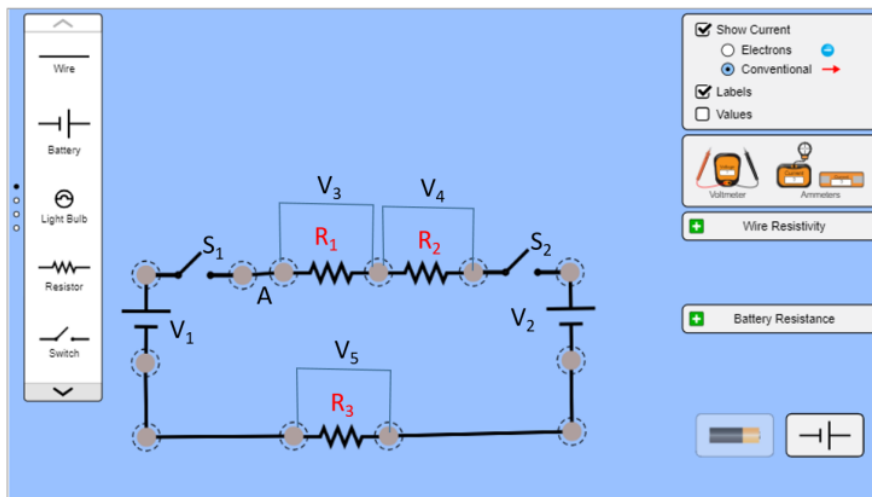


Gambar 3.5. Cara Mengubah Nilai Komponen Rangkaian

4. Isilah kolom Tabel 3.1. hasil pengamatan

B. Percobaan 2: Hukum Tegangan Kirchoff.

1. Pasanglah rangkaian listriknya seperti gambar di bawah. S1 dan S2 dalam keadaan terbuka sebagaimana pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Rangkaian Percobaan Hukum Tegangan Kirchoff

2. Aturlah tegangan $V_1 = \dots\dots$ Volt dan tegangan $V_2 = \dots\dots$ Volt.

3. Catatlah pembacaan arus, arah dan tegangannya.
4. Ulangi beberapa kali untuk V_1 dan V_2 yang berbeda.
5. Isilah kolom Tabel 3.2. hasil pengamatan.

IV. Tabulasi Data

A. Percobaan 1: Hukum Kirchoff 1

Tabel 3.1. Hasil Pengamatan Percobaan 1 Hukum Kirchoff 1

No.	V_1 (volt)	V_2 (volt)	V_3 (volt)	I_1 (ampere)	I_2 (ampere)	I_3 (ampere)	I_4 (ampere)
1							
2							
3							
4							
5							

B. Percobaan 2: Hukum Tegangan Kirchoff.

Tabel 3.2. Hasil Pengamatan Percobaan 2 Hukum Tegangan Kirchoff

No.	V_1 (volt)	V_2 (volt)	V_3 (volt)	V_4 (volt)	V_5 (volt)	I (ampere)
1						
2						
3						
4						
5						

V. Pertanyaan

1. Tentukan besarnya:
 - a. $A_4 - (A_1 + A_2 + A_3)$ dari percobaan 1
 - b. $V_1 - V_2 - (V_3 + V_4 + V_5)$ dari percobaan 2
2. Bandingkanlah hasilnya dengan teori yang saudara ketahui, apa alasannya apabila hasilnya berbeda dengan teori?
3. Apakah terdapat pengaruh pembalikan polarisasi sumber tegangan terhadap arus dan tegangan masing-masing komponen pada percobaan 2.

4. Apakah yang menjadi perbedaan utama penggunaan Hukum Kirchoff pada rangkaian DC dan AC?
5. Apakah kesimpulan dari hasil percobaan yang anda lakukan?

VI. Daftar Pustaka

1. Bahri, Z. (2018). *Penuntun Praktikum Rangkaian Listrik*. Medan: Universitas Medan Area.
2. Halliday & Resnick. (1984). *Fisika Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
3. Johanes. (1978). *Listrik dan Magnet*. Jakarta. PN Balai Pustaka.
4. Nahvi, M & Edminister J.A. (2009). *Teori dan Soal-soal rangkaian listrik*. Jakarta: Erlangga.
5. Sears, F.W. & Zemansky, M.W. (1985). *Fisika untuk Universitas*, Jilid 2. Jakarta: Bina Cipta.
6. Tipler A.P. (1998). *Fisika: untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.

TEORI SUPERPOSISI DAN ARUS LOOP

I. Tujuan

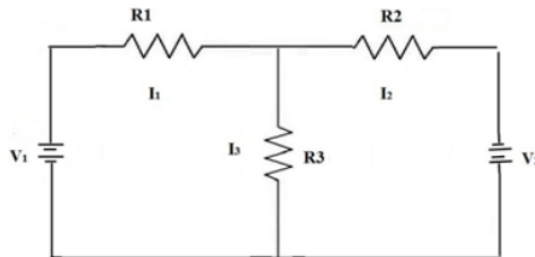
Setelah melakukan percobaan, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menganalisa dan mengukur arus pada suatu rangkaian dengan teori superposisi
2. Menganalisa dan mengukur arus pada suatu rangkaian dengan teori arus loop

II. Dasar Teori

A. Teori Superposisi

Pada setiap rangkaian listrik, arus yang mengalir pada setiap komponen disebabkan adanya sumber tegangan/arus. Apabila rangkaian mempunyai beberapa sumber, maka arus pada setiap komponen dapat dianggap terdiri dari arus-arus yang berasal dari beberapa sumber tegangan yang ada pada setiap rangkaian. Teori superposisi menyatakan bahwa arus yang mengalir pada setiap komponen rangkaian yang mempunyai beberapa sumber adalah jumlah aljabar dari arus pada komponen tersebut apabila sumber bekerja secara individu (masing-masing). Contoh rangkaian seperti yang terlihat pada Gambar 4.1. Arus pada I_1 , I_2 , dan I_3 adalah jumlah arus yang berasal dari sumber V_1 dan V_2 .



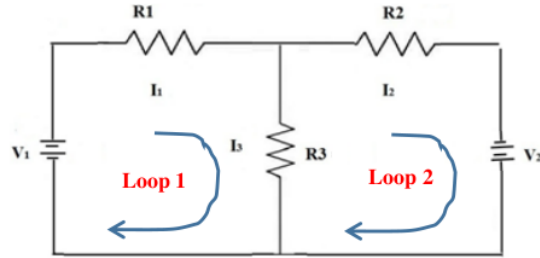
Gambar 4.1. Contoh Rangkaian Superposisi

Langkah penyelesaiannya adalah dengan menggantikan semua sumber tegangan dengan rangkaian hubung singkat dan hubungan terbuka untuk sumber arus, kecuali satu sumber yang dipilih sebagai sumber. Arus dihitung berdasarkan hukum Kirchoff dan selanjutnya dengan cara yang sama dilakukan untuk sumber yang lain. Jumlah aljabar arus dari semua sumber merupakan arus yang sebenarnya.

B. Teori Arus Loop

Teori lain untuk menghitung arus pada rangkaian adalah dengan menggunakan teori arus loop. Yang dimaksud dengan arus loop adalah arus yang mengalir pada suatu rangkaian tertutup. Arah arus dimisalkan sembarang asalkan dalam loop tertutup. Untuk menuliskan

persamaan arus loop ini haruslah sesuai dengan ketentuan hukum Kirchoff untuk tegangan (KVL), sedangkan untuk arus digunakan hukum Kirchof arus KCL. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat contoh pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Contoh Arus Loop

Pada loop 1:

$$V_1 = I_1R_1 + I_1R_3 - I_2R_3$$

$$V_1 = I_1(R_1 + R_3) - I_2R_3 \dots\dots\dots (1)$$

Pada loop 2:

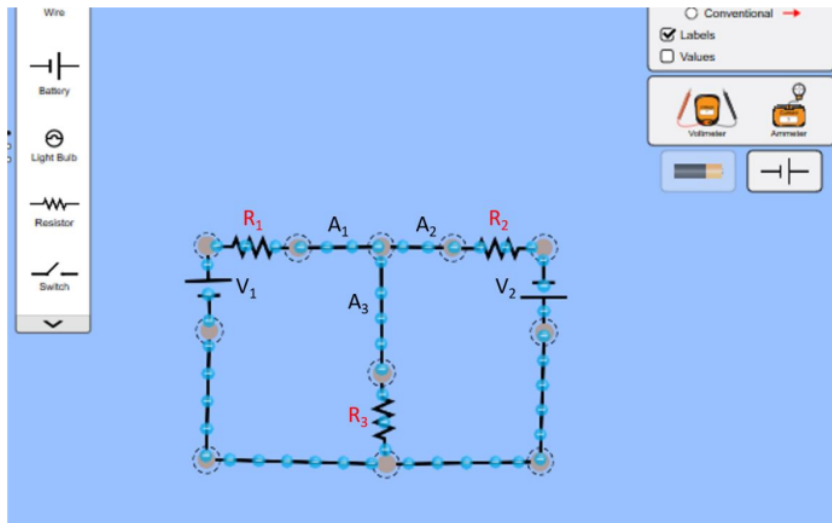
$$V_2 = I_2R_3 + I_2R_2 - I_1R_3$$

$$V_2 = I_2(R_3 + R_2) - I_1R_3 \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan (1) dan (2) dapat digunakan untuk menghitung I_1 dan I_2

III. Metode Eksperimen

1. Buatlah rangkaian seperti Gambar 4.1. Catatlah nilai semua komponen V_1 dan V_2 pada posisi 0 volt.



Gambar 4.1. Rangkaian Percobaan

2. Naikkan tegangan sumber V_1 dan V_2 . Aturlah tegangan $V_1 = \dots$ volt dan $V_2 = \dots$ volt dijaga konstan.
3. Catatlah pembacaan arus dan arah arus I_1 , I_2 , dan I_3 pada Tabel 4.1.
4. Dengan tegangan sumber V_1 tetap dan tegangan sumber V_2 dilepas, kemudian digantikan dengan rangkaian *short circuit*, catatlah pembacaan arus dan arah arus I_1 , I_2 , dan I_3 masing-masing pada I_1 , I_2 , dan I_3 . Isilah pada Tabel 4.2.
5. Ulangi percobaan dengan tegangan sumber V_2 tetap dan tegangan sumber V_1 dilepas dan digantikan dengan rangkaian *short circuit*. Isilah pada Tabel 4.3.
6. Berdasarkan Tabel 4.2. dan Tabel 4.3 tentukanlah besar dan arah arus I_1 , I_2 , dan I_3 yang sebenarnya.
7. Turunkan tegangan sumber sehingga nol, percobaan selesai.

IV. Tabulasi Data

Tabel 4.1. Hasil Pengamatan dengan Metode Loop

V_1 (volt)	V_2 (volt)	I_1		I_2		I_3	
		(ampere)	Arah	(ampere)	Arah	(ampere)	Arah

Tabel 4.2. Hasil Pengamatan untuk Tegangan Sumber V_1 Tetap dan V_2 dilepas

V_1 (volt)	I_1		I_2		I_3	
	(ampere)	Arah	(ampere)	Arah	(ampere)	Arah

Tabel 4.3. Hasil Pengamatan untuk Tegangan Sumber V_2 Tetap dan V_1 dilepas

V_2 (volt)	I_1		I_2		I_3	
	(ampere)	Arah	(ampere)	Arah	(ampere)	Arah

V. Pertanyaan

1. Berdasarkan data yang diperoleh, tentukanlah besar dan arah arus I_1 , I_2 , dan I_3 yang sebenarnya dengan metode arus loop.
2. Bandingkan hasil yang diperoleh dari Tabel 4.1. (metode arus loop) dengan Tabel 4.2. dan Tabel 4.3. (teori superposisi).

3. Apa yang menyebabkan terjadinya perbedaan antara pengukuran dengan perhitungan?
4. Berikan kesimpulan dari hasil percobaan yang saudara lakukan!

VI. Daftar Pustaka

1. Bahri, Z. (2018). *Penuntun Praktikum Rangkaian Listrik*. Medan: Universitas Medan Area.
2. Halliday & Resnick. (1984). *Fisika Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
3. Johanes. (1978). *Listrik dan Magnet*. Jakarta. PN Balai Pustaka.
4. Nahvi, M & Edminister J.A. (2009). *Teori dan Soal-soal rangkaian listrik*. Jakarta: Erlangga.
5. Sears, F.W. & Zemansky, M.W. (1985). *Fisika untuk Universitas*, Jilid 2. Jakarta: Bina Cipta.
6. Tipler A.P. (1998). *Fisika: untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.

E-Module Percobaan Virtual Arus dan Rangkaian Listrik

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jppipa.unram.ac.id Internet Source	1%
2	cimlaporan.blogspot.com Internet Source	1%
3	rahmanfiki96.blogspot.com Internet Source	1%
4	iluth-beluth.blogspot.com Internet Source	1%
5	simpler.its.ac.id Internet Source	1%
6	e-sakip.tangerangselatankota.go.id Internet Source	1%
7	repository.its.ac.id Internet Source	1%
8	repository.uph.edu Internet Source	1%
9	doku.pub Internet Source	<1%

10	pasca.undiksha.ac.id Internet Source	<1 %
11	rumus.co.id Internet Source	<1 %
12	sr.wikipedia.org Internet Source	<1 %
13	www.asekmadb.ac.id Internet Source	<1 %
14	www.readbag.com Internet Source	<1 %
15	ejurnal.itenas.ac.id Internet Source	<1 %
16	emakalahonline.blogspot.com Internet Source	<1 %
17	ml.scribd.com Internet Source	<1 %
18	belajar.ditpsmk.net Internet Source	<1 %
19	ilhamganteng013.blogspot.com Internet Source	<1 %
20	istiqomahsragen.wordpress.com Internet Source	<1 %
21	rangkaianelektronikareview.blogspot.com Internet Source	<1 %

22

repository.uinbanten.ac.id

Internet Source

<1 %

23

vdocuments.site

Internet Source

<1 %

24

yedha-espitha.blogspot.com

Internet Source

<1 %

25

bedrawn.wordpress.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

E-Module Percobaan Virtual Arus dan Rangkaian Listrik

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

RUBRIC: 6TH-8TH SCIENCE ARGUMENT (CER)

CLAIM

Take an arguable position on the scientific topic and develop the essay around that stance.

ADVANCED	The essay introduces a precise, qualitative and/or quantitative claim based on the scientific topic or text(s), regarding the relationship between dependent and independent variables. The essay develops the claim and counterclaim fairly, distinguishing the claim from alternate or opposing claims.
PROFICIENT	The essay introduces a clear, qualitative and/or quantitative claim based on the scientific topic or text(s), regarding the relationship between dependent and independent variables. The essay effectively acknowledges and distinguishes the claim from alternate or opposing claims.
DEVELOPING	The essay attempts to introduce a qualitative and/or quantitative claim, based on the scientific topic or text(s), but it may be somewhat unclear or not maintained throughout the essay. The essay may not clearly acknowledge or distinguish the claim from alternate or opposing claims.
EMERGING	The essay does not clearly make a claim based on the scientific topic or text(s), or the claim is overly simplistic or vague. The essay does not acknowledge or distinguish counterclaims.

EVIDENCE

Include relevant facts, definitions, and examples to back up the claim.

ADVANCED	The essay supplies sufficient relevant, accurate qualitative and/or quantitative data and evidence related to the scientific topic or text(s) to support its claim and counterclaim.
PROFICIENT	The essay supplies relevant, accurate qualitative and/or quantitative data and evidence related to the scientific topic or text(s) to support its claim and counterclaim.
DEVELOPING	The essay supplies some qualitative and/or quantitative data and evidence, but it may not be closely related to the scientific topic or text(s), or the support that is offered relies mostly on summary of the source(s), thereby not effectively supporting the essay's claim and counterclaim.
EMERGING	The essay supplies very little or no data and evidence to support its claim and counterclaim, or the evidence that is provided is not clear or relevant.

REASONING

Explain how or why each piece of evidence supports the claim.

ADVANCED	The essay effectively applies scientific ideas and principles in order to explain how or why the cited evidence supports the claim. The essay demonstrates consistently logical reasoning and understanding of the scientific topic and/or text(s). The essay's explanations anticipate the audience's knowledge level and concerns about this scientific topic.
----------	--

PROFICIENT	The essay applies scientific reasoning in order to explain how or why the cited evidence supports the claim. The essay demonstrates logical reasoning and understanding of the scientific topic and/or text(s). The essay's explanations attempt to anticipate the audience's knowledge level and concerns about this scientific topic.
DEVELOPING	The essay includes some reasoning and understanding of the scientific topic and/or text(s), but it does not effectively apply scientific ideas or principles to explain how or why the evidence supports the claim.
EMERGING	The essay does not demonstrate clear or relevant reasoning to support the claim or to demonstrate an understanding of the scientific topic and/or text(s).

FOCUS

Focus your writing on the prompt and task.

ADVANCED	The essay maintains strong focus on the purpose and task, using the whole essay to support and develop the claim and counterclaims evenly while thoroughly addressing the demands of the prompt.
PROFICIENT	The essay addresses the demands of the prompt and is mostly focused on the purpose and task. The essay may not acknowledge the claim and counterclaims evenly throughout.
DEVELOPING	The essay may not fully address the demands of the prompt or stay focused on the purpose and task. The writing may stray significantly off topic at times, and introduce the writer's bias occasionally, making it difficult to follow the central claim at times.
EMERGING	The essay does not maintain focus on purpose or task.

ORGANIZATION

Organize your writing in a logical sequence.

ADVANCED	The essay incorporates an organizational structure throughout that establishes clear relationships among the claim(s), counterclaims, reasons, and evidence. Effective transitional words and phrases are included to clarify the relationships between and among ideas (i.e. claim and reasons, reasons and evidence, claim and counterclaim) in a way that strengthens the argument. The essay includes an introduction and conclusion that effectively follows from and supports the argument presented.
PROFICIENT	The essay incorporates an organizational structure with clear transitional words and phrases that show the relationship between and among ideas. The essay includes a progression of ideas from beginning to end, including an introduction and concluding statement or section that follows from and supports the argument presented.
DEVELOPING	The essay uses a basic organizational structure and minimal transitional words and phrases, though relationships between and among ideas are not consistently

clear. The essay moves from beginning to end; however, an introduction and/or conclusion may not be clearly evident.

EMERGING

The essay does not have an organizational structure and may simply offer a series of ideas without any clear transitions or connections. An introduction and conclusion are not evident.

LANGUAGE

Pay close attention to your tone, style, word choice, and sentence structure when writing.

ADVANCED

The essay effectively establishes and maintains a formal style and objective tone and incorporates language that anticipates the reader's knowledge level and concerns. The essay consistently demonstrates a clear command of conventions, while also employing discipline-specific word choices and varied sentence structure.

PROFICIENT

The essay generally establishes and maintains a formal style with few possible exceptions and incorporates language that anticipates the reader's knowledge level and concerns. The essay demonstrates a general command of conventions, while also employing discipline-specific word choices and some variety in sentence structure.

DEVELOPING

The essay does not maintain a formal style consistently and incorporates language that may not show an awareness of the reader's knowledge or concerns. The essay may contain errors in conventions that interfere with meaning. Some attempts at discipline-specific word choices are made, and sentence structure may not vary often.

EMERGING

The essay employs language that is inappropriate for the audience and is not formal in style. The essay may contain pervasive errors in conventions that interfere with meaning, word choice is not discipline-specific, and sentence structures are simplistic and unvaried.