

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmatnya sehingga kami bisa menyelesaikan buku petunjuk praktikum ini.

Buku petunjuk praktikum ini merupakan hasil revisi dari buku petunjuk sebelumnya yang bertujuan agar mahasiswa dapat melaksanakan kegiatan praktikum dengan baik dan benar sekaligus untuk menambah wawasan terhadap teori yang telah didapatkan dalam perkuliahan serta untuk membantu menambah keterampilan mahasiswa dalam melakukan kerja di laboratorium.

Buku petunjuk praktikum ini terdiri dari materi-materi listrik, magnet, optik, lensa dan radioaktiv. Ditambah bagian pendahuluan diberikan cara penulisan laporan.

Kami juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku petunjuk ini.

Kami menyadari buku petunjuk ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu kami mengharapkan koreksi, perbaikan dan saran untuk sempurnanya buku ini pada edisi berikutnya.

Malang, Februari 2023

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	1
Daftar Isi	2
Pendahuluan.....	3
Penulisan Laporan	7
Format Penulisan Pustaka	10
Peraturan Kegiatan Praktikum Fisika Dasar	12
1. EEP-1 Hukum Ohm	16
2. EEP-2 Hukum Kirchoff.....	20
3. EEP-3 Jembatan Wheatstone.....	26
4. EEP-4 Transformator	31
5. EEP-5 Gaya Lorenz	35
6. EEP-6 Kapasitor	39
7. EEP-7 Konduktivitas Cairan.....	44
8. OP-1 Lensa	49
9. OP-2 Pembiasan Cahaya.....	56
10. OP-3 Pengukuran Panjang Gelombang Cahaya ...	65
11. Membedakan Jenis Radiasi	71
Laporan sementara.....	76

PENDAHULUAN

1. Deskripsi Praktikum Fisika Dasar

Di Fakultas Sains dan Teknologi UIN MALIKI Malang matakuliah Fisika Dasar adalah salah satu matakuliah TPB (Tahun Pertama Bersama) yang harus diprogram oleh mahasiswa dari semua jurusan yang ada di Fakultas Sains dan Teknologi yaitu Fisika, Matematika, Kimia dan Biologi. Matakuliah Fisika Dasar bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang landasan Fisika bertolak dari pengetahuan Fisika yang telah diperoleh di SMU. Topik-topik yang dibahas mencakup Mekanika, Getaran Gelombang dan Bunyi, Termodinamika, Listrik dan Kemagnetan, Optika Geometrik, serta dasar-dasar Fisika Modern.

2. Tujuan Praktikum Fisika Dasar

Setelah menempuh matakuliah Praktikum Fisika Dasar, diharapkan mahasiswa dapat:

- a. Merangkai alat dengan benar
- b. Menggunakan dan membaca skala alat ukur dengan benar
- c. Menuliskan dasar teori ringkas yang mendukung percobaan
- d. Menuliskan langkah-langkah percobaan
- e. Menganalisis data beserta perhitungan ralatnya dengan benar
- f. Mendiskusikan hasil analisis data

- g. Membuat kesimpulan
- h. Menulis abstrak praktikum dengan benar

Di samping itu, mahasiswa harus bisa bekerja sama dengan kelompoknya dan melaksanakan praktikum secara tertib dan disiplin.

3. Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar

Secara teknis, pelaksanaan kegiatan Praktikum Fisika Dasar dibagi dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah kegiatan pralaboratorium, tahap kedua pelaksanaan praktikum, sedangkan tahap ketiga adalah pelaporan.

Tahap Pralaboratorium

Kegiatan pralaboratorium dalam praktikum Fisika Dasar dipergunakan untuk membekali mahasiswa agar siap dalam melaksanakan suatu jenis/judul praktikum tertentu. Beberapa kemampuan dasar yang perlu dimiliki mahasiswa sebelum melakukan praktikum antara lain : memahami tujuan praktikum yang akan dilakukan, memahami konsep-konsep yang terkait dalam praktikum, mampu mengidentifikasi variabel yang harus diukur dan dihitung, memahami spesifikasi dan cara menggunakan alat-alat yang akan digunakan, mampu menentukan data-data yang harus diperoleh, cara memperoleh, dan cara menganalisisnya.

Tahap Pelaksanaan Praktikum

Pada tahap pelaksanaan praktikum, mahasiswa dilatih bertindak sebagai seorang peneliti. Oleh karena itu, mahasiswa dituntut untuk bersikap obyektif sistematis, logis dan

teliti. Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan mahasiswa adalah melaksanakan praktikum sesuai dengan judul praktikum yang telah ditetapkan dengan materi seperti yang terdapat dalam buku panduan ini. Selanjutnya kegiatan yang dilakukan mahasiswa diamati oleh pembimbing yang mencakup aspek afektif (sikap) dan aspek psikomotor (keterampilan) kemudian diberi skor tertentu berdasarkan skala penilaian yang telah ditetapkan.

Aspek yang dievaluasi pada tahap pelaksanaan praktikum ini, meliputi:

- Kemampuan merangkai alat dengan benar.
- Kemampuan menggunakan dan membaca skala alat ukur dengan benar.
- Melaksanakan praktikum dengan tertib.
- Kerja sama antar anggota kelompok.

Tahap Pelaporan

Setelah mahasiswa melaksanakan praktikum, mahasiswa mendapatkan data pengukuran. Data-data tersebut diolah dan dianalisis untuk selanjutnya dibuat laporan praktikumnya dalam format seperti contoh laporan yang terlampir pada buku panduan ini. Hasil laporan praktikum tersebut akan dievaluasi oleh pembimbing dengan memberi skor tertentu sesuai acuan yang telah ditetapkan.

Aspek-aspek penilaian laporan, meliputi:

1. Kemampuan merumuskan tujuan.
2. Kemampuan menulis dasar teori ringkas yang mendukung percobaan.

3. Kemampuan merumuskan langkah-langkah percobaan.
4. Kemampuan menganalisis data beserta perhitungan ralatnya dengan benar.
5. Kemampuan mendiskusikan hasil analisis data.
6. Kemampuan merumuskan kesimpulan.

4. Penilaian Praktikum Fisika Dasar

Penilaian praktikum Fisika Dasar, dilakukan dalam tiga tahap yaitu tahap pralaboratorium, tahap pelaksanaan, dan tahap pelaporan. Penilaian tahap pralaboratorium dilakukan secara kelompok. Dari penilaian ini akan diputuskan suatu kelompok diizinkan atau belum diizinkan melakukan praktikum. Kelompok yang belum diizinkan praktikum harus meningkatkan persiapannya, sehingga diperoleh izin praktikum.

Penilaian tahap pelaksanaan dan tahap pelaporan dilakukan secara individu dengan skor dari 0-100 untuk masing-masing aspek penilaian.

PENULISAN LAPORAN

Penyajian laporan merupakan keterampilan penting dalam menyampaikan informasi. Kemampuan menyajikan informasi dengan jelas, logis dan singkat adalah modal dalam segala bentuk aktivitas di masyarakat. Penulisan laporan tidaklah mudah. Walaupun laporan ditulis dengan format yang baku, namun memiliki bermacam-macam model dan pilihan. Laporan fisika memiliki fleksibilitas, meskipun harus mengikuti garis pedoman yang ada.

Hukuman atau sanksi keras bagi penjiplakan (menyalin pekerjaan orang lain tanpa mencantumkannya) akan diberlakukan. Beberapa kalimat penting diagram atau grafik yang disalin hendaknya menyertakan sumbernya. Anda boleh bekerja sama untuk menguji ketelitian hasil dan memperdalam pemahaman Anda. Namun sebaiknya Anda dalam menulis laporan tidak bergantung pada mahasiswa lain dan pahami benar apa yang Anda tulis.

Model:

Sebagai laporan ilmiah, sebaiknya Anda menulis dalam bentuk :

- *Past tense* (tidak ada perintah seperti Rangkai satu meter ...)
- Orang ketiga (gunakan "saya" atau "kita" yang sering dipakai)
- Tanpa ucapan sehari-hari (seperti "sangat bagus")
- Tanpa penyingkatan (seperti "&", pengganti dari kata "dan", frek., pengganti kata "frekuensi").
- Semua diagram, daftar, grafik dan tabel sebaiknya

juga diberi nomor, dan mempunyai judul pendek yang menyatakan informasi sesuai dengan apa yang diacu (dibahas).

SISTEMATIKA LAPORAN:

1. Judul
Berisi kata kunci yang jelas menggambarkan subjek laporan. Jangan menulis halaman judul terpisah dari laporan.
2. Tujuan
Berisikan tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan praktikum. contoh menentukan kalor jenis bahan padat, menentukan besarnya kecepatan gravitasi, dan lai sebagainya.
3. Dasar Teori
Berisikan pengulangan teori yang diperlukan dan persamaan-persamaan akhir/kunci yang digunakan. Tidak perlu menurunkan persamaan, tetapi tunjukkan sumber yang mendukung teori.
4. Metodologi
Terdiri dari:
 - a. Alat dan Bahan
Merupakan uraian alat-alat dan bahan yang akan digunakan selama melakukan praktikum.
 - b. Cara kerja
Berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan praktikum.
5. Hasil dan Analisis

Hasil yang anda peroleh pada praktikum dibuat dalam bentuk tabel dan analisis/perhitungan atau grafik sesuai dengan petunjuk asisten.

6. Pembahasan

Merupakan pembahasan mengenai hasil yang didapat dari percobaan yang dibandingkan dengan hasil dari teori dan hasil percobaan yang telah dilakukan.

7. Kesimpulan

Berupa uraian baru yang jelas dari hasil-hasil utama, merupakan inti ringkasan yang dicapai dalam diskusi. Secara normal, cukup satu paragraf meliputi data numerik pokok yang memenuhi, dengan ketidakpastian eksperimental dan membandingkannya dengan nilai teoritis.

8. Daftar Pustaka

Cantumkan acuan untuk sumber informasi yang Anda gunakan. Tidak perlu mereferensikan bahan yang biasa dipakai mahasiswa setingkat Anda. Bila disertakan dalam naskah, tulis nama pengarang dan tahun. Kemudian cantumkan artikel atau buku referensi tersebut dalam daftar acuan menurut alfabet.

Untuk tahun pertama, satu buku acuan diperbolehkan. Jangan mencantumkan banyak buku bila Anda tidak benar-benar menggunakannya sebagai sumber utama informasi.

FORMAT PENULISAN PUSTAKA

Penulisan daftar pustaka menggunakan style APA Style (*American Psychological Association*)

Berikut contoh penulisannya:

JURNAL

Fardani, D. P., Wuryanto, E., & Werdiningsih, I. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Jumlah Kunjungan Pasien Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (Studi Kasus: Poli Gigi Rsu Dr. Wahidin Sudiro Husodo Mojokerto). *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 1(1), 33-40.

BUKU

Buku dengan satu hingga lima pengarang

Kaufman, C., Perlman, R., & Speciner, M. (1995). *Network security: Private communication in a public world*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall

Buku dengan enam atau lebih pengarang

Yang, K.L. et al. (2009). *The real customers*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Buku tanpa pengarang (Jika tidak ada nama pengarang maka dituliskan judul bukunya, dengan dicetak miring)

Longman dictionary of contemporary English (4th ed.). (2003). Harlow, England: Longman.

Buku dengan editor(s)

Persley, D. M.& Hill, M. (Ed.). (1992). Diseases of fruit crops (2nd ed.). Brisbane, Queensland, Australia: Department of Primary Industries.

WEB PAGES

Pitanatri, Putu Diah Sastri. (2017, September 10). Sandwich generation. Diakses dari <https://diahsastri.com/2017/09/10/sandwich-generation/>

PERATURAN KEGIATAN PRAKTIKUM FISIKA DASAR

1. PERSYARATAN MENGIKUTI PRAKTIKUM

- Berperilaku dan berpakaian sopan. Jika tidak dipenuhi maka minimal dikenakan sanksi 1.
- Mengenakan jaz lab, jika tidak dipenuhi maka dikenakan sanksi 2 atau sanksi 1.
- Mengerjakan tugas pendahuluan (Pasword dll), jika tidak dipenuhi maka dikenakan sanksi 3
- Menyiapkan diri dengan materi praktikum yang akan dilakukan. Mahasiswa yang tidak siap untuk praktikum bisa tidak diijinkan mengikuti praktikum (dapat dikenakan sanksi 3)
- Mengumpulkan laporan praktikum pertemuan sebelumnya, jika tidak dipenuhi maka dikenakan sanksi 3 dan atau 4

2. PELAKSANAAN PRAKTIKUM

- Mantaati tata tertib yang berlaku di laboratorium fisika dasar
- Mengikuti petunjuk yang diberikan oleh asisten
- Menjaga kebersihan dan bertanggungjawab atas keutuhan alat-alat praktikum

3. KEHADIRAN

- ☑ Praktikum harus diikuti sekurang-kurangnya 80% dari jumlah total praktikum yang diberikan. Jika syarat tersebut tidak terpenuhi maka praktikum dinyatakan tidak lulus.
- ☑ Ketidak-hadiran karena sakit harus disertai surat keterangan dari dokter yang diserahkan ke penanggungjawab praktikum yaitu **LABORAN** paling lambat 1 minggu setelah ketidakhadirannya. Jika tidak dipenuhi maka dikenakan sanksi 3.
- ☑ Keterlambatan kurang dari sepuluh menit dikenai sanksi 1.
- ☑ Keterlambatan lebih dari sepuluh menit dikenai sanksi 3.
- ☑ Setiap mahasiswa wajib mengisi daftar hadir
- ☑ Daftar hadir dijadikan rujukan untuk penilaian atau kelulusan praktikum

4. PENILAIAN

- ☑ Nilai praktikum ditentukan dari nilai Pretes, Postes, Aktivitas, Laporan
- ☑ Nilai Akhir Laporan dihitung dari rata-rata nilai seluruh percobaan
- ☑ Kelulusan praktikum ditentukan dari besarnya nilai akhir praktikum dan ketidak ikutsertaan praktikum ($\geq 80\%$)

5. SANKSI NILAI

- ☑ **Sanksi 1** : Nilai praktikum yang bersangkutan dikurangi 10
- ☑ **Sanksi 2** : Nilai praktikum yang bersangkutan dikurangi 50%
- ☑ **Sanksi 3** : Tidak diperkenankan mengikuti praktikum, sehingga nilai praktikum yang bersangkutan = **NOL**
- ☑ **Sanksi 4** = Nilai laporan NOL

6. SANKSI ADMINISTRASI

- ☑ Sanksi administrasi diberikan bagi praktikan yang selama kegiatan praktikum berlangsung menimbulkan kerugian, misalnya merusakkan alat. Nilai denda dan tata cara penggantian disampaikan langsung oleh Penanggungjawab praktikum.

7. PRAKTIKUM SUSULAN

- ☑ Praktikum susulan hanya diperuntukkan bagi yang berhalangan hadir dikarenakan **sakit**. Praktikum susulan akan dilaksanakan setelah semua praktikum selesai.

8. LAIN-LAIN

- ☑ Praktikum yang tidak dapat dilaksanakan karena hari libur, kegalan PLN dsb, akan diberikan praktikum pengganti. Waktu menyesuaikan antara asisten, mahasiswa dan ruang laboratorium.

- ☑ **Tata tertib berperilaku sopan didalam laboratorium antara lain** larangan makan, minum, merokok, menggunakan handpon dan sejenisnya. Selama kegiatan praktikum berlangsung tidak diperkenankan menggunakan handphone untuk bertelepon atau sms kecuali ada ijin dari asisten atau penanggungjawa praktikum
- ☑ **Tata tertib berpakaian sopan didilam laboratorium antara lain** tidak boleh memakai sandal dan sejenisnya.

PERCOBAAN-EEP1 HUKUM OHM

1. Tujuan

Setelah melakukan percobaan diharapkan peserta praktikum dapat :

1. Mengerti konsep hukum ohm
2. Menentukan besarnya arus dan tegangan yang belum diketahui dalam suatu rangkaian
3. Mengukur dan menguji besarnya tahanan yang belum diketahui nilainya dengan menerapkan hukum ohm.

2. Dasar Teori

Hukum ohm menyatakan bahwa beda potensial atau tegangan listrik V antara ujung-ujung sebuah penghantar adalah sebanding dengan arus listrik I yang melaluinya. Secara matematis hukum ohm dapat dituliskan sebagai berikut.

$$V \sim I$$

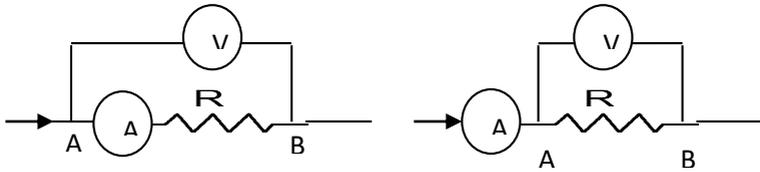
$$V = I.R \quad (1)$$

Dimana,

V = Tegangan listrik (volt, V)

I = Arus listrik (ampere, A)

R = Resistensi listrik (ohm, Ω)



Gambar 1. Rangkaian hukum ohm

Arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir tiap satuan waktu. Muatan listrik bisa mengalir melalui kabel atau penghantar listrik lainnya.

$$I = \frac{Q}{t} \quad (2)$$

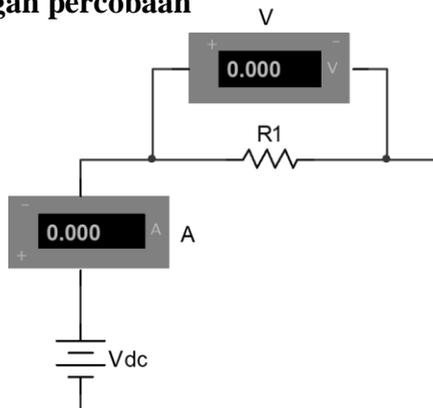
di mana: I adalah arus listrik

Q adalah muatan listrik, dan

t adalah waktu (time).

3. Metode Percobaan

a. Rancangan percobaan



Gambar 2. Rangkaian hukum ohm

b. Alat dan bahan

1. Power supply
2. Board
3. Kabel penghubung
4. Resistor
5. Multimeter

c. Langkah percobaan

1. Rangkailah alat seperti gambar 1, kemudian hubungi asisten untuk memeriksa rangkaian tersebut.
2. Nyalakan power supply dan mulai dari 0 V
3. Naikkan tegangan sesuai petunjuk asisten
4. Catat nilai V dan I pada tabel.
5. Ulangi langkah 1-4 dengan harga resistor yang berbeda.
6. Hitung harga resistor yang belum diketahui tersebut berdasarkan data pengukuran.
7. Buatlah grafik hubungan antara V dan I untuk masing-masing harga resistor

d. Data dan Analisis

R_1 = coklat, hitam, coklat, emas

R_2 = coklat, hitam, merah, emas

R_3 = Coklat, Hitam, Orange, emas

Tabel 1. Pengukuran dengan satu resistor

V sumber	I (pengukuran)	V_R (pengukuran)	R (hasil perhitungan)
2			
4			
6			
8			
10			
12			

Tabel 2. Pengukuran dengan tiga resistor dirangkai seri

V sumber	V(tegangan) pada;			$I_{total/masuk}$
	V_{R1}	V_{R2}	V_{R3}	
2				
4				
6				
8				
10				

Tabel 3. Pengukuran lampu dengan resistor dirangkai seri

V sumber	V				
	V_{R1}	R_{hitung}	V_{lampu}	R_{lampu}	$I_{total/masuk}$
2					
4					
6					
8					
10					

PERCOBAAN–EEP2 HUKUM KIRCHOFF

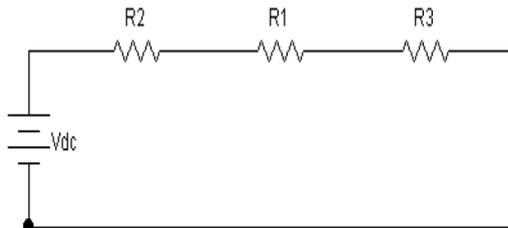
1. Tujuan

Setelah melakukan praktikum ini diharapkan mahasiswa dapat memahami tentang:

1. Hukum kirchoff
2. Mampu menerapkan hukum kirchoff pada rangkaian listrik sederhana.
3. Mengukur besarnya arus maupun tegangan listrik pada suatu rangaian listrik.

2. Dasar Teori

Di pertengahan abad 19 Gustav Robert Kirchoff (1824 – 1887) menemukan cara untuk menentukan arus listrik pada rangkaian bercabang yang kemudian di kenal dengan Hukum Kirchoff. Hukum ini berbunyi “ Jumlah kuat arus yang masuk dalam titik percabangan sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik percabangan”.



Gambar 1. Rangkaian penerapan hukum kirchoff pada rangkaian seri

$$V_{\text{sumber}} = V_1 + V_2 + V_3 \quad (1)$$

dimana:

$$V_{R_x} = I \times R \quad (2)$$

V_{R_x} = tegangan jatuh pada beban R_x

sehingga:

$V_{R1} = I \times R_{R1}$; V_{R1} = tegangan jatuh pada beban R_1 .

$V_{R2} = I \times R_{R2}$; V_{R2} = tegangan jatuh pada beban R_2 .

$V_{R3} = I \times R_{R3}$; V_{R3} = tegangan jatuh pada beban R_3 .

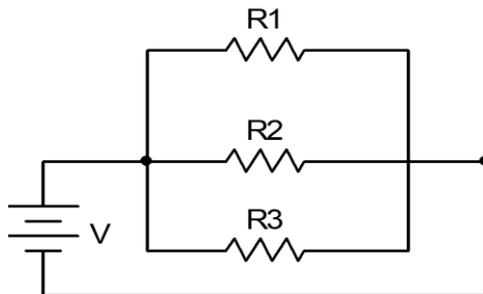
Pada rangkaian seri, arus yang mengalir pada masing-masing beban sama besarnya dengan arus pada rangkaian.

$$I = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3} \quad (3)$$

dimana:

$$I = \frac{V_{sumber}}{R_{total}} \quad (4)$$

Hukum Kirchoff pada rangkaian paralel: arus yang mengalir menuju suatu titik berbanding lurus dengan jumlah arus yang keluar dari titik tersebut.



Gambar 2. Penerapan hukum kirchoff pada rangkaian paralel

$$I_{total} = I_{R1} + I_{R2} + I_{R3} \quad (5)$$

Dimana

$$I_x = \frac{V_{sumber}}{R_x} \quad (6)$$

Sehingga :

$$I_{R1} = \frac{V_{sumber}}{R_1} ; I_{R1} = \text{arus pada beban } R_1.$$

$$I_{R2} = \frac{V_{sumber}}{R_2} ; I_{R2} = \text{arus pada beban } R_2.$$

$$I_{R3} = \frac{V_{sumber}}{R_3} ; I_{R3} = \text{arus pada beban } R_3.$$

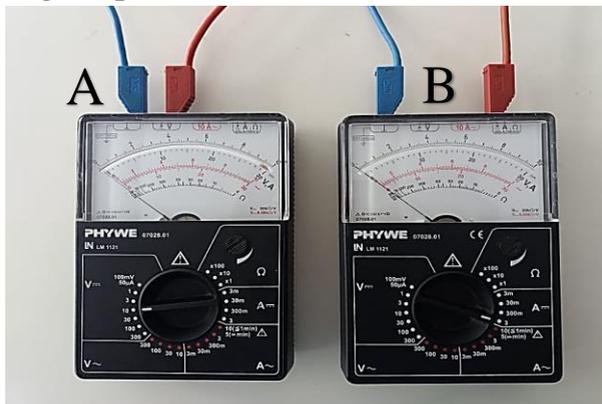
Pada rangkaian paralel, tegangan yang jatuh pada masing-masing beban sama dengan tegangan sumber.

2. Metode Percobaan

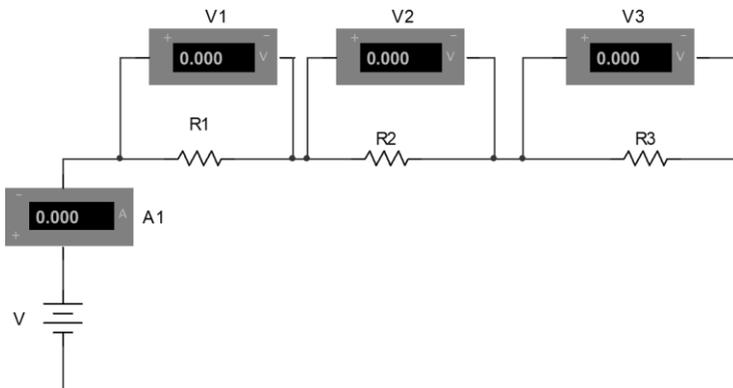
a. Alat dan bahan

- | | |
|---------------------|--------|
| 1. Power supply | 1 Buah |
| 2. Papan Rangkaian | 1 Buah |
| 3. Kabel penghubung | |
| 4. Resistor | 3 Buah |
| 5. Multimeter | 4 Buah |

b. Langkah percobaan



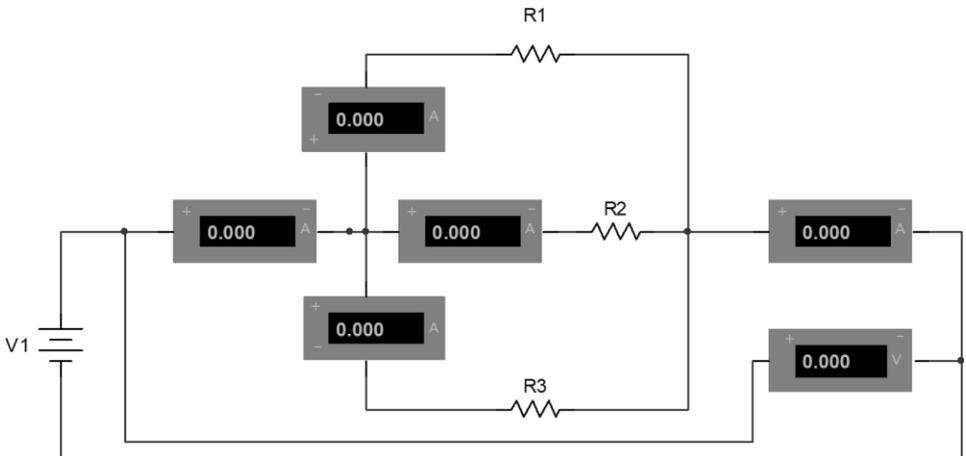
Gambar 3. (A) Pengukuran Tegangan, (B) Pengukuran Arus



Gambar 3. HK pada rangkaian seri

- Percobaan Hukum Kirchoff pada rangkaian seri
 1. Susunlah rangkaian seperti gambar 3 di atas.
 2. Hubungkan kabel ke power supply (*kabel biru ke negatif, Kabel merah ke positif*)
 3. Berilah tegangan sebesar 0-12 V_{DC} .
 4. Ukur besar tegangan pada masing-masing resistor (V_{R1} , V_{R2} , V_{R3}) dan jumlahkan kemudian bandingkan dengan V_{SUMBER} .
 5. Ukurlah besar arus yang mengalir pada rangkaian (I).
 6. Hitung nilai resistansi total (R_{TOTAL}), tegangan pada masing-masing resistor (V_{R1} , V_{R2} , V_{R3}), dan arus yang mengalir pada rangkaian (I) dengan menggunakan rumus hukum Ohm.

➤ Percobaan Hukum Kirchoff pada rangkaian paralel



Gambar 4. Rangkaian HK pada rangkaian Paralel

1. Susunlah rangkaian seperti gambar 4 di atas.
2. Berilah tegangan sebesar 2-10 V_{DC}
3. Ukur besar arus pada masing-masing resistor (I_{R1} , I_{R2} , I_{R3}) dan jumlahkan kemudian bandingkan dengan arus pada rangkaian (I_{TOTAL}).
4. Ukurlah besar tegangan pada rangkaian (V).
5. Cari nilai resistansi pengganti ($R_{PENGGANTI}$), Arus pada masing-masing resistor (I_{R1} , I_{R2} , I_{R3}), dan tegangan pada rangkaian (V) dengan menggunakan rumus hukum Ohm.

Catatan:

Untuk pengukuran tegangan dengan multimeter

Hubungkan kabel merah ke V, Kabel biru ke Ground (\perp)

Pengukuran Arus dengan multimeter

Hubungkan kabel merah ke A (hitam), kabel biru ke Ground (\perp)

c. Data Analisis

➤ Hukum kirchoff pada rangkaian seri

No	V_{sumber}	V_{R1}	V_{R2}	V_{R3}	V (total)	I (rangkaiian)	R_1	R_2	R_3
1									
2									
3									
4									
5									

➤ Hukum kirchoff pada rangkaian Paralel

No	V_{sumber}	I_{R1}	I_{R2}	I_{R3}	I_{Total}	R_1	R_2	R_3
1								
2								
3								
4								
5								

PERCOBAAN–EEP3 JEMBATAN WHEATSTONE

1. Tujuan Percobaan

- Mempelajari prinsip kerja jembatan wheatstone
- Mencari nilai hambatan bahan yang tidak diketahui dengan prinsip jembatan whetstone

2. Dasar Teori

Hambatan listrik merupakan karakteristik suatu bahan pengantar listrik atau konduktor yang dapat digunakan untuk mengatur besarnya arus listrik yang melewati suatu rangkaian.

Bila dalam rangkaian seperti gambar 1, tegangan di B sampai dengan tegangan di C atau $V_b = V_c$ maka berarti tidak ada arus listrik antara B dan C (G menunjukkan nol), sehingga:

$$I_{AB} = I_{BD} = I_1$$

$$I_{AC} = I_{CD} = I_2$$

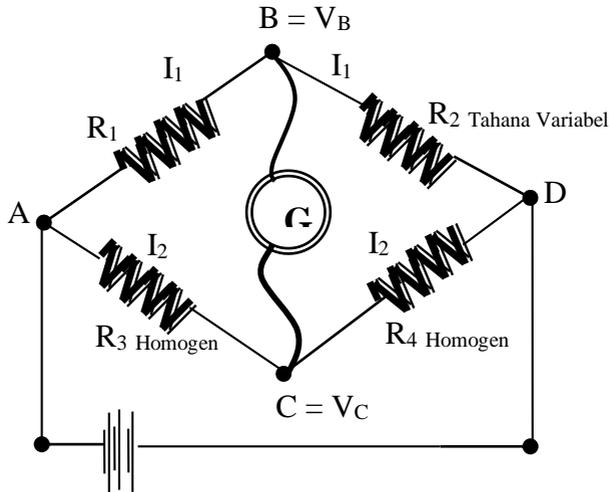
$$V_{AB} = V_{AC} = I_1 R_1 = I_2 R_3$$

$$V_{BD} = V_{CD} + I_1 R_1 = I_2 R_3$$

Dari hubungan tersebut diperoleh:

$$R_1 = R_3 R_2 / R_4$$

$$V_C = V_B$$



Gambar 1. Rangkaian Jembatan wheatstone

Apabila perbandingan R_1 dan R_4 diketahui pula, maka R_1 dapat dihitung. Dalam percobaan R_1 adalah R_x yaitu tahanan yang akan diukur. R_2 adalah tahanan variable yang diketahui nilainya. R_3 dan R_4 adalah tahanan homogen (*tahanan dari bahan penampang yang sama*) sehingga diperoleh:

$$R_x = R_2 \frac{L_1}{L_2}$$

$$R_x = R_{TB} \frac{L_1}{L_2}$$

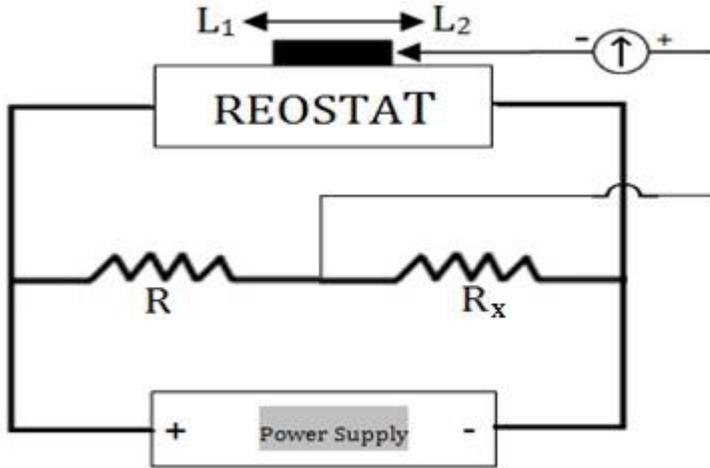
Keterangan:

L_1 = Panjang kawat homogen AC

L_2 = Panjang kawat homogen CD

3. Metode Percobaan

a. Rangkaian Percobaan



Gambar 2. Rangkaian Jembatan wheatstone

Dengan:

R_x = Tahanan yang dicari

AD = tahanan homogen (kawat)

R_{TB} = Tahanan bangku

G = Galvanometer

PS = Power supply

Dengan nilai R_{TB} tertentu dengan menggerakkan silinder sepanjang AD akan dicapai suatu kedudukan sehingga $V_B = V_C$. ini dapat dilihat tidak ada arus listrik antara B dan C atau galvanometer G menunjukkan nol.

b. Alat dan Bahan

1. Resistor (*diketahui nilainya*) 4 buah
2. Resistor (*tidak diketahui nilainya*) 3 buah

3. Slider/kontak geser 1 buah
4. Galvanometer 1 buah
5. Power supply 1 buah
6. Kabel penghubung

c. Langkah percobaan

1. Merangkai alat sesuai dengan gambar 2, kemudian menghubungkan asisten untuk dicek ulang.
2. Pakailah sumber tegangan paling kecil 3 Volt (*supaya kawat tidak panas*)
3. Setelah saklar ditutup kemudian menggeser-geser slider sepanjang AD sehingga galvanometer menunjukkan angka nol. Dalam hal ini diusahakan agar kedudukan slider pada G saat nol tidak terlalu ke tepi, dengan melihat tahanan yang tepat.
4. Ukur dan catat L_1 dan L_2
5. Gantilah R_{TB} dan ulangi langkah 1-4 (*5 R_{TB} untuk satu R_x*)
6. Lakukan hal yang sama dengan R_x yang berbeda.

Data Hasil

1. R_x = Kuning,Ungu, Merah, Emas

No	R_{TB} (Ohm)	L_1	L_2
1	Coklat, hitam, merah, emas		
2	Kuning, ungu, orange, emas		
3	Orange, orange, merah, emas		
4	Orange, putih, coklat, emas		
5	Abu-abu, merah, merah, emas		

2. R_x = Orange, putih, coklat, emas

No	R_{TB} (Ohm)	L_1	L_2
1	Kuning, ungu, coklat, emas		
2	Coklat, hitam, coklat, emas		
3	Orange, putih, coklat, emas		
4	Biru, abu-abu, coklat, emas		

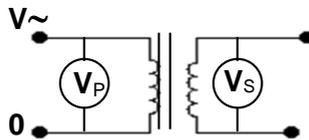
PERCOBAAN-EEP 4 TRANSFORMATOR

1. Tujuan

- Mempelajari perbandingan tegangan dengan banyak lilitan.
- Mempelajari perbandingan arus dengan banyak lilitan.

2. Dasar Teori

Transformator adalah sebuah alat yang terdiri dari lilitan primer, lilitan skunder dan inti yang berfungsi untuk merubah besaran listrik. Hubungan antara tegangan V , arus I dan banyak lilitan N adalah :



Gambar 1. Transformator

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P} \quad (1)$$

Jenis-jenis transformator yang sering digunakan antara lain:

- Step-up (mengubah dari tegangan rendah ke tinggi)
- Step-down (mengubah dari tegangan tinggi ke rendah)

Nilai efisiensi transformator adalah sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi } (\eta) = \frac{\text{DayaSkunder}}{\text{Dayaprimer}} = \frac{P_s}{P_p} \times 100\% \quad (2)$$

3. Metode Percobaan

a. Alat dan bahan

- | | |
|---------------------|--------|
| 1. Kumparan | 3 buah |
| 2. Resistor | 1 Buah |
| 3. Power Suply | 1 buah |
| 4. Multimeter | 2 buah |
| 5. Besi transformer | 1 buah |
| 5. Kabel penghubung | 4 buah |

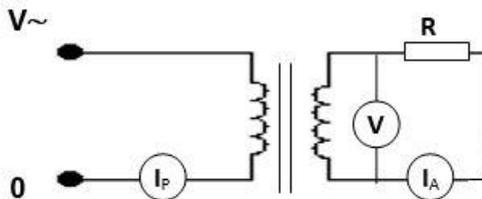
b. Langkah percobaan

1. *Perbandingan Tegangan dengan Banyak Lilitan*

1. Buatlah rangkaian seperti gambar 1.
2. Berikan inputan tegangan mulai dari yang kecil
3. Ukurlah tegangan primer dan skunder untuk beberapa tegangan input yang berbeda.
4. Tukar kumparan sekunder dengan kumparan primer, kemudian lakukan pengukuran seperti langkah 2.

2. *Perbandingan Arus dengan Banyak Lilitan*

1. Buat rangkaian seperti gambar dibawah ini.



2. Gunakan resistor 100 ohm
3. Nyalakan power supply
4. Berikan tegangan inputan mulai dari yang terkecil
5. Ukurlah arus primer dan sekunder serta tegangan sekunder untuk beberapa lilitan dan beberapa arus.
6. Tukarkan kumparan primer dan sekunder, kemudian lakukan pengukuran seperti langkah 3-5.

c. Data dan analisis

- Perbandingan Tegangan dengan Banyak Lilitan
 - Step-Up

No	$N_{\text{Primer}} =$	$N_{\text{Skunder}} =$	V_P/V_S
	V_P	V_S	
1			
2			
3			
4			
5			

- Step-Down

No	$N_{\text{Primer}} =$	$N_{\text{Skunder}} =$	V_P/V_S
	V_P	V_S	
1			
2			
3			

4			
5			

➤ Perbandingan Arus dengan Banyaknya Lilitan

$N_{\text{Primer}} =$

$N_{\text{Skunder}} =$

No	Vp	Ip	Vs	Is	Is/ Ip	η
1						
2						
3						
4						
5						

d. Evaluasi

1. Jelaskan prinsip kerja transformator?
2. Mengapa kumparan sekunder bisa menghasilkan listrik?
3. Mengapa inti pada transformator menggunakan bahan dari besi?
4. Mengapa inti besi dibuat dari kepingan besi?

PERCOBAAN-EEP 5
MEDAN MAGNET PADA PENGHANTAR BERARUS
LISTRIK DC (GAYA LORENZ)

1. TUJUAN

- Mempelajari gaya oleh medan magnet pada penghantar lurus yang dilalui arus listrik DC
- Menentukan arah gaya Lorenz
- Menghitung besarnya gaya lorenz

2. DASAR TEORI

Jika suatu kawat penghantar lurus berarus listrik berada dalam medan magnet homogeny, ternyata kawat penghantar tersebut menyimpang, hal ini berarti kawat penghantar tersebut mendapat gaya. Arah gaya-gaya itu dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan. Jika arus listrik yang melalui penghantar I, induksi magnet B dan panjang penghantar L, gaya yang dialami penghantar adalah:

$$\mathbf{F} = \mathbf{B} i \mathbf{L}$$

Gaya Pada Kawat Pembawa Arus

Gaya pada kawat pembawa arus sama dengan sebuah muatan yang bergerak seperti yang diharapkan karena kawat bermuatan adalah kumpulan dari muatan yang bergerak. Sebuah kawat pembawa arus merupakan sebuah gaya yang berada pada medan magnet. Anggap

sebuah konduktor (kawat) dengan panjang L , luas penampang A , dan muatan Q yang mana menyebabkan arus listrik I . Jika sebuah konduktor ini ditempatkan pada sebuah medan magnet B yang membentuk sebuah sudut dengan kecepatan muatan (arus) pada konduktor, gaya yang bekerja pada muatan Q tunggal adalah;

$$F = qvB\sin\theta$$

sehingga untuk muatan N dimana

$$N = nLAN = nIA$$

gaya yg bekerja pada konduktor adalah

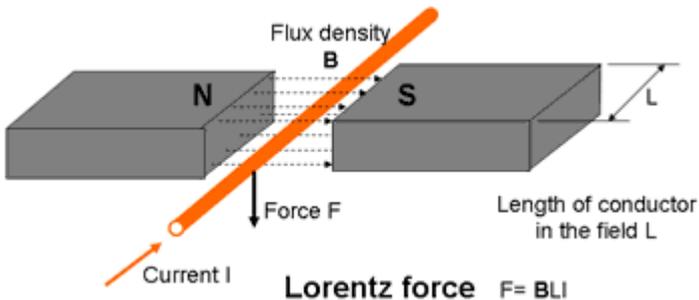
$f = FN = qvBnLAsin\theta = Bsin\theta f = FN = qvBnLAsin\theta = Bsin\theta$
dimana $i = nqvA$. Aturan kaidah tangan kanan dapat memberimu arah untuk gaya yang bekerja pada kawat, sebagaimana yang terlihat pada gambar di bawah.

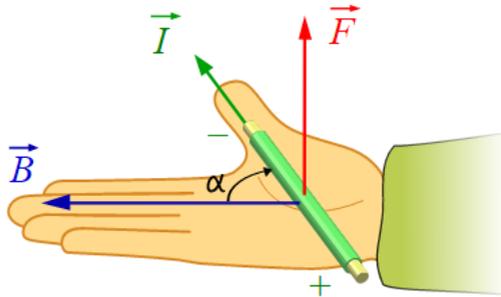
Catatan medan B dalam kasus ini adalah medan eksternal.

Kuat Medan Magnet

Persamaan untuk kekuatan medan magnet (magnitudo) yang dihasilkan oleh kawat pembawa arus lurus lurus adalah:

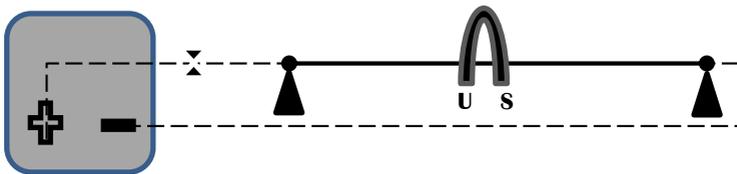
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$





Gambar 1. Penghantar lurus berarus listrik berada dalam medan magnet

3. METODOLOGI



Gambar 2. Rangkaian percobaan

Alat dan bahan

- | | |
|---------------------|--------|
| 1. Power supply | 1 Buah |
| 2. Kawat | 1 Buah |
| 3. Saklar | 1 Buah |
| 4. Magnet U | 1 Buah |
| 5. Kabel penghubung | 1 Buah |
| 6. Multimeter | 2 Buah |
| 7. Papan Rangkaian | 1 Buah |

Langkah percobaan

1. Susunlah rangkaian seperti gambar 2.

2. Hidupkan power supply
3. Atur tegangan dan arus (jangan terlalu tinggi supaya kawat tidak terlalu panas)
4. Amati arah gaya lorenz yang terjadi dengan mengarahkan magnet U diantara kawat
5. Catat arus dan tegangan yang terukur pada multimeter
6. Catat hasil pengamatan pada table 1.
7. Ukur jarak magnet ke kawat berarus
8. Ukur panjang kawat
9. Ulangi langkah 3-6 dengan tegangan dan arus yang berbeda
10. Hitung nilai kuat medan magnet $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ dan Gaya Lorenz ($F=B \cdot I \cdot L \cdot \sin\theta$)

☑ Hasil Pengamatan

Tabel 1. Data hasil pengamatan

Tegangan (V) Arus (A)	2 V	3 V	4 V	5 V
I₁				
I₂				
I₃				
I₄				

PERCOBAAN-EEP 6
KAPASITOR
(Pengisian dan Pengosongan Kapasitor)

5. TUJUAN

1. Dapat memahami prinsip pengisian dan pengosongan dalam kapasitor.
2. Dapat membuat grafik pengisian dan pengosongan kapasitor.
3. Dapat menentukan tetapan waktu dan kapasitas kapasitor.

6. DASAR TEORI

Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik sehingga pada aplikasinya banyak digunakan untuk membuat osilasi, timer, serta penstabil tegangan pada rangkaian power supply. Kapasitor dapat menyimpan muatan listrik sesuai dengan kapasitas kapasitansinya.

$$C = Q/V$$

keterangan:

C= kapasitansi kapasitor [Farad]

Q = Muatan Listrik [Coulumb]

V = tegangan [Volt]

Satuan kapasitansi adalah Farad ('F'). dalam praktikum nilai yang sering digunakan adalah mikroFarad

(μF) atau 10^{-6}F , nanoFarad (nF) atau 10^{-9}F dan pikoFarad (pF) atau 10^{-12}F . Rangkaian RC adalah rangkaian yang terdiri atas hambatan R dan kapasitor C yang dihubungkan dengan sumber tegangan DC. Ada dua proses dalam rangkaian RC yaitu Pengisian Muatan (Charge) dan Pengosongan (discharging)

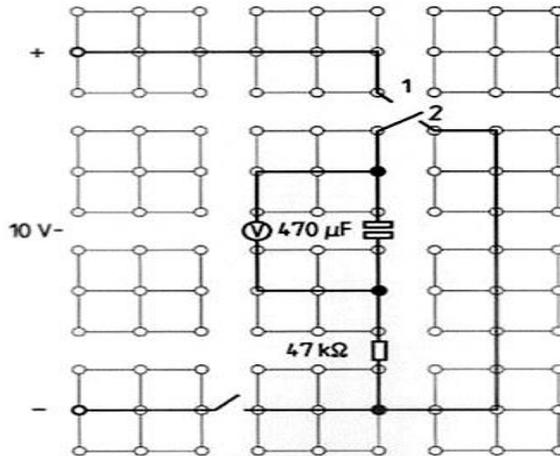
Kapasitor yang sudah diisi (charged) adalah semacam reservoir energi. Dalam pengisian (charging) dibutuhkan suatu aliran arus dari sumber tegangan. Bila pelat – pelat kapasitor tersebut hubung singkat dengan suatu penghantar maka akan terjadi pengosongan (discharging) pada kapasitor yang akan menimbulkan panas pada penghantar tersebut. Energi yang dibutuhkan untuk memindahkan muatan 1 coulomb pada tegangan 1 volt adalah sebesar 1 joule.

7. METODE PERCOBAAN

1. Alat dan bahan

- | | |
|----------------------------------|--------|
| 1) Kabel | 4 buah |
| 2) Papan rangkaian | 1 buah |
| 3) Kapasitor $47 \mu\text{F}$ | 1 buah |
| 4) Kapasitor $470 \mu\text{F}$ | 1 buah |
| 5) Resistor $10 \text{ k}\Omega$ | 1 buah |
| 6) Resistor $47 \text{ k}\Omega$ | 1 buah |
| 7) Kawat penghubung | 1 buah |
| 8) Power supply | 1 buah |
| 9) Multimeter | 2 buah |
| 10) Stopwatch | 1 buah |

2. Gambar Percobaan



Gambar rangkaian percobaan

3. Langkah Percobaan

➤ Pengukuran pertama

1. Rangkailah alat seperti gambar
2. Posisikan saklar pada OF dan Saklar peralihan pada posisi 1
3. Pilih skala pengukuran voltmeter pada 10 V
4. Nyalakan PS dan atur tegangan pada 10 V
5. Nyalakan saklar pada posisi ON dan amati voltmeter,
6. Nyalakan Discharging (pengosongan kapasitor) pada posisi 2. Amati voltmeter.
7. Korsletkan kapasitor dengan menghubungkan kaki 1 ke kaki 2 menggunakan kabel beberapa detik sampai tegangan kapasitor menunjukkan 0 V

8. Posisikan saklar peralihan pada posisi 1 dan mulai dari 0 V,
9. Ukur tegangan kapasitor (V_c) dengan interval 10 detik, catat pada tabel 1
Catatan : butuh konsentrasi yang tinggi pada saat pengukuran ini, apabila pengukuran pertama gagal maka harus di ulang dari awal dan korsletkan kapasitor
10. Ganti saklar pada posisi 2 dan ukur tegangan kapasitor dengan interval pengukuran 10 detik
11. Ulangi langkah 8-10 sebanyak 5 kali
12. Ulangi langkah 8-10 dengan tegangan 12 V
13. Matikan saklar (OFF)

➤ **Pengukuran kedua**

1. Posisikan Saklar peralihan pada 1
2. Nyalakan pengisian (1) dan catat waktu pengukuran sampai tegangan kapasitor mencapai 6 V
3. Matikan saklar
4. Kosongkan kapasitor dan ganti dengan $47\mu\text{F}$
5. Nyalakan pengisian (1), dan catat waktu sekali lagi hingga tegangan kapasitor mencapai 6 V
6. Ganti resistor $47\text{ k}\Omega$ dengan $10\text{ k}\Omega$ dan ulangi pengukuran
7. Gantilah kapasitor $47\text{ }\mu\text{F}$ dengan $470\text{ }\mu\text{F}$, ulangi pengukuran
8. Matikan power supply

Tabel 1.

t/s	15	25	35	45	55	60	90
Pengisian Kapasitor Vc = 10 V Dan 12 V							
Pengosongan kapasitor: Vc = 10 V Dan 12 V							

Tabel 2.

R/k Ω	C/ μ F	t/s
47	470	
47	47	
10	47	
10	470	

Evaluasi

1. Pada tabel 1 buatlah grafik pengisian dan pengosongan kapasitor
2. Jelaskan grafik tersebut dan jelaskan pengamatan pada nomor 1.

PERCOBAAN-EEP 7 KONDUKTIVITAS CAIRAN

1. TUJUAN

- Untuk mengetahui zat terlarut yang bisa menghantarkan arus listrik

2. TEORI

Daya hantar listrik adalah ukuran seberapa kuat suatu larutan dapat menghantarkan listrik. Daya hantar listrik merupakan kebalikan dari hambatan listrik (R), dimana:

$$R = \rho L/A$$

Suatu hambatan dinyatakan dalam ohm disingkat Ω , oleh karena itu daya hantar listrik dinyatakan :

$$DHL = 1/R = k A/L$$

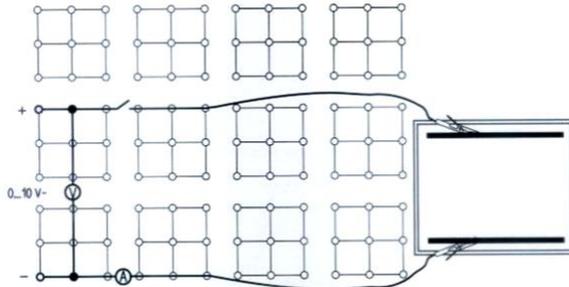
Dimana, $k = 1/R \times L/A$

Daya hantar listrik disebut konduktivitas. Satuannya ohm^{-1} disingkat Ω^{-1} , tetapi secara resmi satuan yang digunakan adalah siemen, disingkat S, dimana $S = \Omega^{-1}$ maka satuan k adalah Sm^{-1} atau SCm^{-1} .

Konduktivitas digunakan untuk ukuran larutan / cairan elektrolit. Konsentrasi elektrolit sangat menentukan besarnya konduktivitas, sedang konduktivitas sendiri tidak dapat digunakan untuk ukuran suatu larutan.

Larutan asam, basa dan garam dikenal sebagai elektrolit yang dapat menghantarkan arus listrik atau

➤ **Gambar Percobaan**



Gambar percobaan

➤ **Langkah Kerja**

Air Destilasi

1. Merangkai alat seperti gambar
2. Isi tempat sampel (bak) dengan air destilasi
3. Pilih tegangan 3 V and rang multimeter 3 mA
4. Nyalakan saklar, amati kenaikan tegangan pada voltmeter hingga voltmeter menunjukkan 2 V
5. Ukur kuat arus menggunakan multimeter dan catat pada tabel
6. Matikan saklar
7. Kosongkan dan cuci tempat sampel (bak)

Garam dan Larutan Garam

8. Letakkan elektroda pada posisi semula, kemudian isi tempat sampel (bak) dengan garam setinggi 2 cm

9. Nyalakan saklar dan ukur kuat arus pada tegangan 2 V.
10. Pilih rang multimeter 30 mA
11. Tuangkan pelan-pelan air distilasi di atas garam, perhatikan kenaikan arus
12. Aduk menggunakan sendok dan ukur kuat arus
13. Matikan saklar
14. Kosongkan tempat sampel dan cuci elektroda
15. Letakkan eletroda pada posisi seperti awal

Air Keran

16. Pilih rang 30 mA dan isi bak dengan air ledeh
17. Nyalakan saklar dan ukur kuat arus pada tegangan 2 V
18. Matikan saklar, kosongkan dan cuci tempat sampel (bak)

Larutan Asam

19. Nyalakan saklar dan pilih rang 300 mA
20. Dengan hati-hati tuangkan larutan asam dan akur kuat arus
21. Matikan saklar,
22. Buang larutan asam kemudian cuci tempat sampel dan elektroda
23. Lakukan langkah seperti di atas dengan larutan alkali
24. Matikan power suplly
25. Cuci tangan menggunakan sabun

Tabel Hasil Pengukuran

No	Jenis larutan	Arus (I) mA
1	Air distilled (aquades)	
2	Garam	
3	Larutan garam	
4	Air keran	
5	Larutan asam	
6	Larutan alkali (soda)	

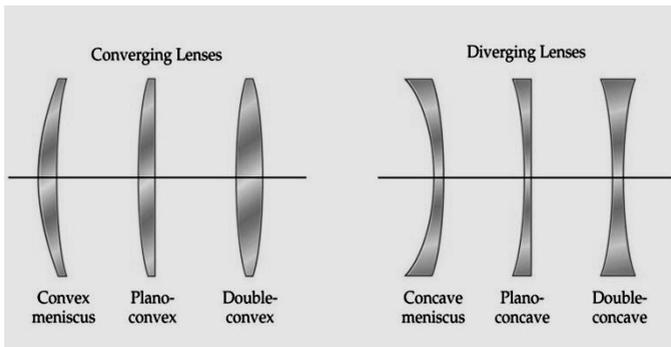
PERCOBAAN-OP1 LENSA

1. Tujuan

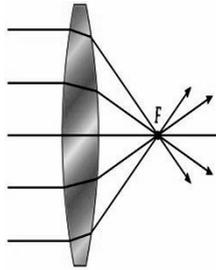
1. Mengerti sifat dari lensa
2. Memahami pembentukan bayangan pada lensa
3. Menghitung fokus lensa positif
4. Menentukan kuat lensa
5. Memahami prinsip penggabungan dari lensa dan dapat menentukan perbesaran bayangan.

2. Dasar Teori

Lensa adalah bidang bening yang dibatasi oleh dua atau lebih permukaan bias dengan minimal satu permukaan merupakan bidang lengkung. Beberapa bentuk standar lensa ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk dasar lensa

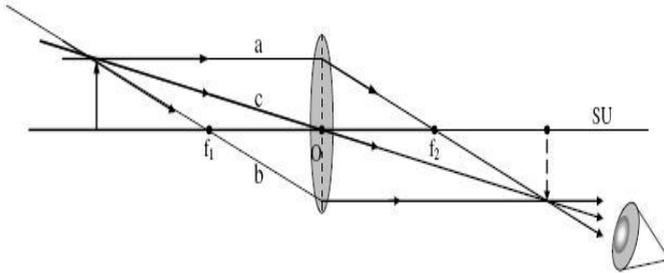


Gambar 2. Fokus lensa

Pada gambar 2 di atas menunjukkan bahwa berkas-berkas parallel dengan sumbu pada lensa cembung ganda. Kita anggap lensa terbuat dari kaca sehingga indeks biasanya jauh lebih besar dari udara. Jika berkas-berkas parallel dengan sumbu jatuh pada lensa tipis, mereka akan difokuskan pada titik yang disebut titik focus. Jadi kita dapat mengatakan titik focus merupakan titik bayangan untuk benda pada jarak tak berhingga pada sumbu utama. Jarak focus merupakan jarak antara titik pusat lensa ke titik focus.

Untuk menentukan titik bayangan kita bisa menggunakan tiga berkas yaitu:

- a. Sinar datang yang sejajar dengan sumbu utama (SU) akan dibiaskan melalui titik fokus
- b. Sinar datang yang melalui titik fokus akan dibiaskan sejajar dengan sumbu utama
- c. Sinar datang yang melalui titik pusat lensa (O) tidak akan dibiaskan melainkan diteruskan



Gambar 3. Pembentukan bayangan oleh lensa

Jarak titik fokus lensa dapat dicari dengan rumus:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (1)$$

Dimana s = Jarak benda

s' = Jarak bayangan

sedangkan perbesaran bayangan adalah

$$M = \frac{s'}{s} = \frac{h'}{h} \quad (2)$$

Dimana h = tinggi benda

h' = tinggi bayangan

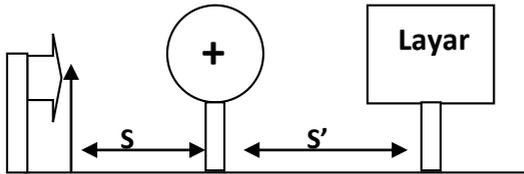
Untuk dua lensa yang digabung, bayangan dari lensa pertama merupakan benda untuk lensa kedua dan pemrbesaran totalnya adalah $|M_1 \times M_2|$

Jika lensa gabungan yang berjarak d , maka untuk mencari nilai fokusnya adalah:

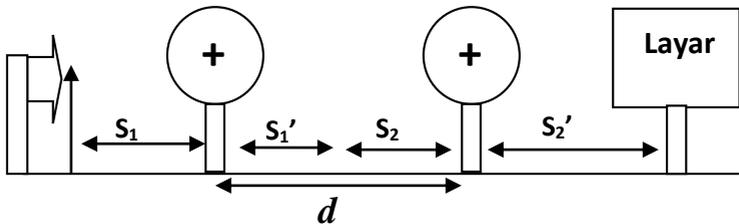
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 \cdot f_2} \quad (3)$$

3. Metode Percobaan

a. Gambar Percobaan



Gambar 4. Lensa tunggal



Gambar 5. Lensa gabungan

b. Alat dan bahan

- | | |
|----------------------------|----------|
| 1. Lensa ($f +50, +100$) | @ 1 buah |
| 2. Benda | 1 buah |
| 3. Mistar | 1 buah |
| 4. Lampu halogen | 1 buah |
| 5. Layar | 1 buah |
| 6. Bangku optic | 1 set |

c. Langkah percobaan

➤ Lensa tunggal

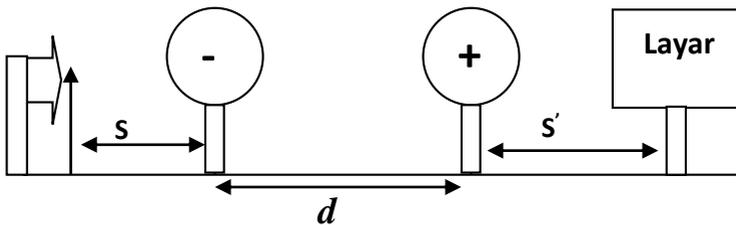
1. Susunlah alat sesuai dengan gambar 4.
2. Hubungkan lampu ke power supply AC (0-12V)

3. Letakkan layar dibelakang lensa.
4. Atur layar sehingga diperoleh bayangan yang tajam.
5. Ukur jarak benda ke lensa (s), jarak bayangan pada layar terhadap lensa (s'), tinggi benda (h) dan tinggi bayangan (h')
6. Ubah jarak s dan lakukan langkah selanjutnya hingga diperoleh minimal 5 variasi jarak benda.
7. Masukkan data yang diperoleh pada tabel 1.
8. Ganti lensa dengan yang lain dan lakukan seperti langkah di atas
9. Tentukan fokus lensa dan pembesarannya dengan menggunakan persamaan 1 dan 2.
10. Dengan persamaan (1) hitunglah panjang fokus lensa melalui gradien grafik hubungan antara $\frac{1}{s'}$ vs $\frac{1}{s}$. Kemudian hitung Kuat Lensa (dioptri) berdasarkan persamaan $D = \frac{1}{f}$
11. Tentukan sifat bayangannya

➤ **Lensa gabungan (lensa positif)**

1. Susunlah alat sesuai gambar 5.
2. Tentukan jarak benda ke lensa 1 (s_1)
3. Carilah bayangan yang paling terang dibelakang lensa 1 dengan menggeser layar kemudian diukur jarak antara layar dan lensa 1 (s'_1).

4. Letakkan lensa ke 2 dibelakang layar dan ukur jaraknya (s_2).
5. Carilah bayangan yang paling terang dengan menggeser lensa 2.
6. Ukur jarak antara layar dan lensa 2 (s'_2)
7. Ukur jarak lensa 1 dan lensa 2 (d)
8. Lakukan langkah di atas dengan merubah s_1 sehingga diperoleh minimal 5 data.
9. Tentukan perbesaran totalnya.
10. Tentukan sifat bayangannya.



Gambar 6. Fokus lensa negatif

➤ **Menentukan jarak fokus lensa negatif dengan lensa gabungan**

11. Susunlah alat sesuai gambar 5 dengan lensa pertama negatif dan lensa kedua positif.
12. Pasang benda di depan lampu
13. Tentukan jarak benda ke lensa negatif (s)
14. Carilah bayangan yang paling terang dibelakang lensa positif dengan menggeser layar kemudian diukur jarak antara layar dan lensa positif (s').

15. Hitung jarak fokus lensa negatif serta kuat lensanya

d. Data dan Analisis

Tabel 1. Lensa tunggal

No	s	s'	f	h	h'	M	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s}$
1								
2								
3								
4								
5								

Tabel 2. Lensa gabungan

No	s ₁	s ₁ '	s ₂	s ₂ '	d	M _{total}
1						
2						
3						
4						
5						

Tentukan nilai Standart Deviasi (SD), prosentase kesalahan relatif (%KR) dan prosentase keberhasilan praktikum (%KP) pada percobaan lensa tunggal.

Standart deviasi: $\sqrt{\frac{\sum(f_i - \bar{f})^2}{n-1}}$ $\Rightarrow f_i = \text{data ke } i$

Kesalahan Relatif (% KR) = $\frac{SD}{\bar{f}} \times 100$

Prosentase keberhasilan praktikum (% KP) = 100% - %KR

PERCOBAAN–OP2

PEMBIASAN CAHAYA

1. Tujuan

1. Menentukan indeks bias suatu cairan
2. Memahami konsep pembiasan cahaya

2. Dasar Teori

Cahaya termasuk gelombang elektromagnetik, yaitu gelombang yang getarannya adalah medan listrik dan medan magnetik. Cahaya merambat sebagai garis lurus. Bila cahaya masuk dari medium ke medium yang lain, frekuensi cahaya tidak berubah tetapi kecepatan rambat cahaya akan berubah. Besarnya perbandingan cepat rambat cahaya di dalam ruang hampa dengan cepat rambat cahaya di dalam medium disebut indeks bias.

Hukum pemantulan (refleksi) cahaya dikemukakan oleh W. Snellius, menurutnya apabila seberkas cahaya mengenai permukaan bidang datar yang rata, maka akan berlaku aturan-aturan sebagai berikut; (1) Sinar datang (sinar jatuh), garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar. (2) Sudut sinar datang (sinar jatuh) selalu sama dengan sudut sinar pantul.

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \quad (1)$$

Dengan :

n = indeks bias

i = sudut datang

r = sudut bias

Tabel 1. Nilai indeks bias zat cair (untuk $\lambda = 589 \text{ nm}$)

No	Zat Cair	Indeks bias
1	Air	1.33
2	Gliserin	1.47
3	Etil alkohol	1.36
4	Bensin	1.50
5	Minyak goreng	1.47
6	Larutan gula 30%	1.37
7	Larutan gula 50%	1.42

Sumber: (Tipler, 1991 : 145)

Hukum Pembiasan (refraksi): (1) Sinar datang, garis normal dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.(2) Perbandingan proyeksi sinar datang dengan proyeksi sinar bias adalah konstan.

Pergeseran sinar

Jika berkas sinar melewati keping kaca plan paralel, sinar yang keluar dari sisi yang lain (menembus) kaca tersebut tetap berarah sejajar tetapi bergeser dari arah semula. Hal ini karena dalam keping kaca sinar mengalami pembiasan dua kali. Besarnya pergeseran dapat dicari dengan menggunakan hubungan berikut:

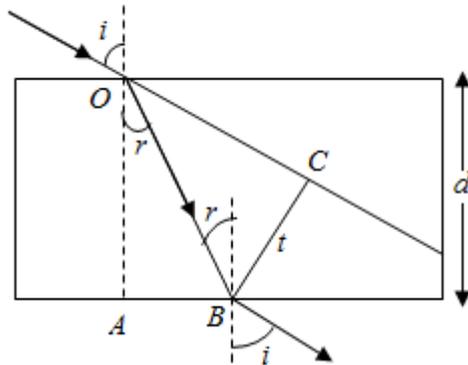
$$t = d \frac{\sin(i-r)}{\cos r} \quad (2)$$

t = pergeseran sinar

d = tebal kaca

i = sudut datang (dari udara)

r = sudut bias (didalam kaca)



Gambar 1. Pembiasan sinar pada kaca plan paralel

Sudut Deviasi Prisma

Apabila seberkas sinar datang dari medium renggang (udara) menuju medium rapat (bidang prisma), akan dibiaskan mendekati garis normal. Selanjutnya, berkas sinar tersebut dari medium rapat (bidang prisma) menuju udara (medium renggang) akan dibiaskan menjauhi garis normal. Jalannya pembiasan pada prisma seperti yang ditunjukkan pada gambar:

Persamaan sudut puncak prisma,

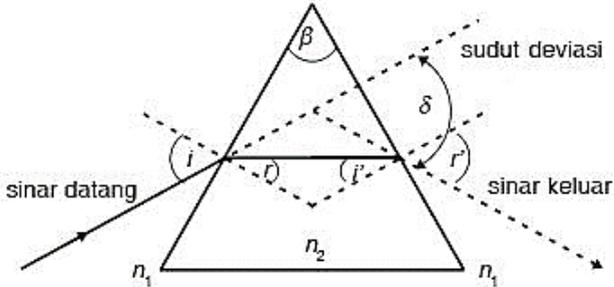
$$\beta = r' + i' \quad (3)$$

dimana :

β = sudut pembias prisma atau sudut puncak,

r' = sudut bias saat berkas sinar memasuki bidang batas udara-prisma,

i' = sudut datang saat berkas sinar memasuki bidang batas prisma-udara.



Secara otomatis persamaan di atas dapat digunakan untuk mencari besarnya i_2 bila besar sudut pembias prisma diketahui.

Persamaan sudut deviasi prisma :

$$\delta = (i + r) - \beta \quad (4)$$

Keterangan :

δ = sudut deviasi

i' = sudut datang pada bidang batas pertama

r' = sudut bias pada bidang batas kedua berkas sinar keluar dari prisma

β = sudut puncak atau sudut pembias prisma

Jika $i=r'$, maka deviasi mencapai minimum, yang besarnya dapat dicari dengan hubungan berikut:

$$n_1 \sin \frac{1}{2} (\beta + \delta_{\text{minimum}}) = n_2 \sin \frac{1}{2} \beta \quad (5)$$

dengan:

n_1 = indeks bias medium sekeliling prisma

n_2 = indeks bias prisma

jika prisma berada di udara maka $n_1 = 1$ dan $n_2 = n_p$ sehingga

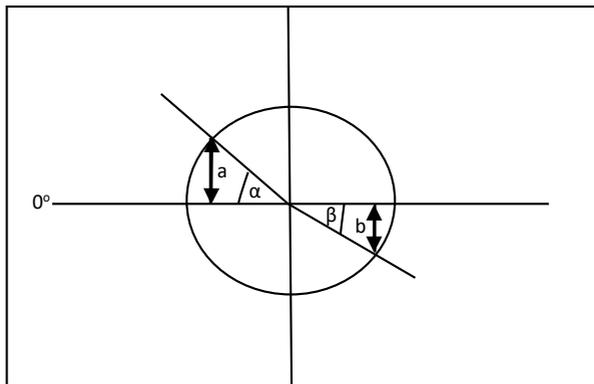
$$\delta_{\text{minimum}} = (n_p - 1) \beta \quad (6)$$

3. Metode Percobaan

a. Alat dan bahan

- | | |
|----------------------|--------|
| 1. Light box halogen | 1 buah |
| 2. Celah tunggal | 1 buah |
| 3. Power supply | 1 buah |
| 4. Cuvet | 1 buah |
| 5. Air | 10 ml |
| 6. Prisma | |
| 7. Kaca plan paralel | |
| 8. Gliserin | |

b. Langkah percobaan



Gambar 1. Pembiasan pada cairan

➤ **Cahaya dari udara menuju air**

1. Rangkai alat seperti gambar 1.
2. Isi setengah dari permukaan cuvete dengan 20 ml air.
3. Letakkan jarum pentol sesuai dengan arah sudah datang.
4. Amati sudut biasnya (β) dan catat pada table 1.
5. Ulangi langkah di atas dengan sudut datang yang berbeda.
6. Hitunglah indek bias air ($n = \alpha/\beta$).

➤ **Cahaya dari udara menuju gliserin**

1. Gantilah air dengan gliserin 20 ml
2. Ulangi langkah di atas (1-8) dan catat hasilnya pada tabel 2.
3. Hitunglah indek bias gliserin ($n = \alpha/\beta$).

➤ **Cahaya dari air menuju gliserin**

1. Isilah setengah dari cuvet dengan air.
2. Lakukan seperti langkah di atas dan catat hasilnya pada table 3.
3. Hitunglah indek bias gliserin ($n = \alpha/\beta$).

➤ **Kaca Plan Paralel**

1. Letakkan balok kaca di atas kertas putih
2. Buat garis normal untuk menentukan sudut datang
3. Tentukan besar sudut datang

4. Letakkan jarum pentol sesuai arah sudut yang diinginkan dan tandai dengan titik A dan B
 5. Amati sinar keluar dan tandai dengan B dan C
 6. Menggaris tepi-tepi kaca plan paralel, setelah itu angkat kaca kemudian gambar arah sinar datang dan sinar keluar
 7. Ukur sudut datang (i) dan sudut bias (r), d dan t
 8. Ulangi langkah di atas dengan sudut datang yang berbeda
 9. Dari data yang diperoleh tentukan indeks bias kaca (n) dan pergeseran sinar (t), bias
- **Menentukan indeks bias prisma**
1. Meletakkan prisma dia atas kertas
 2. Buatlah garis sudut datang pada prisma
 3. Letakkan jarum pentol sesuai arah sudut datang
 4. Amati sinar keluar dengan menancapkan jarum pentol (*jarum pentol terlihat satu garis apabila dilihat dari satu sisi*)
 5. Garis tepi-tepi prisma dan diangkat
 6. Gambarkan sinar datang dan sinar keluar kemudian di ukur sudut sinar datang (i), keluar (r) dari prisma, (r') sudut bias dan sudut deviasi (δ)
 7. Buatlah grafik hubungan antara sudut deviasi (δ) dengan sudut sinar datang (i)
 8. Tentukan sudut deviasi minimum (δ_{minimum}) dari gambar grafik tersebut
 9. Hitung indeks bias prisma

Data dan analisis

Tabel 1. Cahaya dari udara menuju air

Sudut Dating (α)	Sudut bias (β)	$n_{\text{air}} = \alpha / \beta$
n_{air}		

Tabel 2. Cahaya dari udara menuju glicerin

Sudut datang (α)	Sudut bias (β)	$n_{\text{gli}} = \alpha / \beta$
n_{glicerin}		

Tabel 3. Cahaya dari air menuju glicerin

Sudut Datang (α)	Sudut Bias (β)	$n_{\text{gli}} = \alpha / \beta$
n_{glicerin}		

Tabel 4. Kaca plan paralel

Sudut Datang (i)	Sudut Bias (β)	$n = \frac{\sin i}{\sin r}$	t pengukuran	$t = \frac{d \sin(i - r)}{\cos r}$

Tabel 6. Prisma

$\beta = 60^\circ$ (sudut puncak prisma)

Sudut Datang (i)	Sudut Bias (r)	i'	r'	δ	δ_m	n prisma
25						
30						
35						
40						
45						

PERCOBAAN-OP3

MENGUKUR PANJANG GELOMBANG CAHAYA

1. Tujuan

1. Mengukur panjang gelombang cahaya.
2. Menentukan perubahan spektrum

2. Teori

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380–750 nm. Pada bidang fisika, cahaya adalah radiasi elektromagnetik, baik dengan panjang gelombang kasat mata maupun yang tidak. Selain itu, cahaya adalah paket partikel yang disebut foton.

Selain cahaya adalah gelombang, cahaya juga dapat dikatakan terdiri dari partikel yang disebut foton. Arah getar cahaya tegak lurus terhadap arah rambatnya, jadi gelombang cahaya dikategorikan sebagai gelombang transversal.

Sifat Gelombang Cahaya

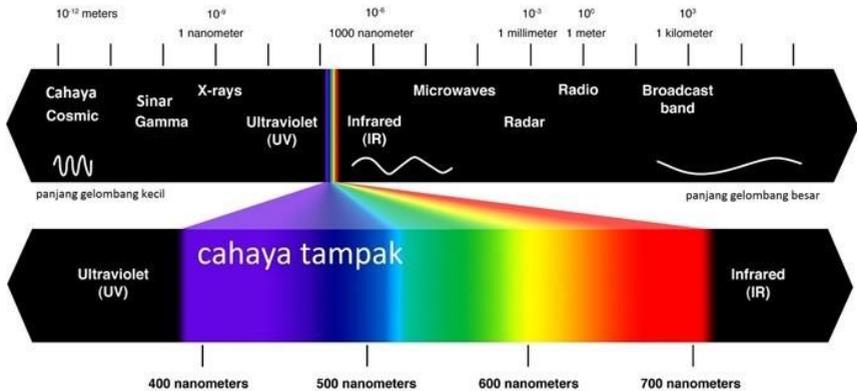
Gelombang cahaya memiliki empat karakteristik utama, yaitu:

1. Dispersi Cahaya

Dispersi merupakan pembiasan cahaya putih (cahaya polikromatik) menjadi komponennya yaitu cahaya monokromatik. Dispersi akan terjadi saat cahaya putih melewati medan pembias.

2. Interferensi Cahaya

Interferensi cahaya merupakan penjumlahan superposisi dua gelombang cahaya atau lebih yang dapat menimbulkan terbentuknya gelombang lain.



Sumber: <https://www.studiobelajar.com/gelombang-cahaya/>

Gambar 1. Panjang Gelombang Cahaya

3. Difraksi Cahaya

Difraksi merupakan pelenturan cahaya saat cahaya melalui celah sehingga cahaya akan terpecah-pecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan memiliki sifat cahaya yang baru.

✓ Difraksi Celah Tunggal:

Saat cahaya melalui celah yang sangat kecil maka dapat terjadi peristiwa terbentuknya pita gelap dan terang yang disebut sebagai difraksi celah tunggal. Setelah cahaya melalui celah tersebut, terbentuklah cahaya baru (dengan

menganggap celah sebagai sumber cahaya baru) yang menyebar ke segala arah.

✓ Difraksi pada kisi (Celah Banyak)

Jika sebuah cahaya monokromatis dilewatkan pada lempeng kisi atau celah banyak, maka akan terbentuk pola difraksi berupa pola gelap dan terang pada layar. Kisi adalah susunan celah yang sejajar dan memiliki ukuran yang sama, dan dapat dibuat dengan cara membuat goresan-goresan pada lempeng kaca atau logam menggunakan ujung intan.

4. Polarisasi Cahaya

Polarisasi cahaya merupakan berkurangnya intensitas cahaya yang diakibatkan oleh berkurangnya komponen pada gelombang cahaya. Polarisasi hanya dapat terjadi pada gelombang transversal. Polarisasi cahaya dapat terjadi akibat pemantulan, pembiasan, absorpsi dan hamburan. (sumber: <https://www.studiobelajar.com/gelombang-cahaya/>)

3. Metode Percobaan

3.1 Peralatan

Nama Alat	Jumlah
1. Sumber cahaya	1
2. Bangku optik	1
3. Kisi 80 line	1
4. Slide diafragma satu celah	1
5. Filter warna (hijau, merah, biru)	1
6. Layar putih	1
7. Lensa + 100 mm , lensa + 50 mm	1

- | | |
|-----------------|---|
| 8. Power supply | 1 |
| 9. Meteran | 1 |
| 10. Penggaris | 1 |

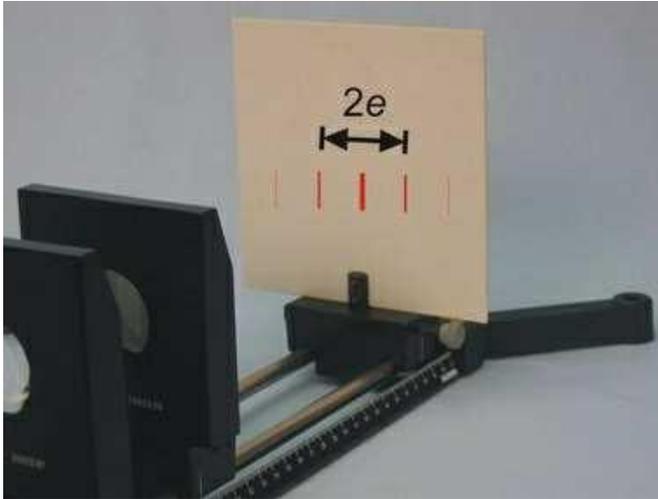
3.2 Persiapan percobaan



Gambar 2.1 Rangkaian Percobaan

1. Siapkan alat sesuai daftar
2. Susunlah alat percobaan diatas seperti Gambar 2.1
3. Hubungkan sumber cahaya ke power supply 12 V AC
4. Hubungkan power supply ke sumber tegangan PLN





Gambar 2.2 Pengukuran Panjang gelombang

3.3 Langkah percobaan

1. Nyalakan power supply
2. Atur jarak antara sumber cahaya dengan lensa ($f+50$ mm) sebesar 5 cm. Lensa ini digunakan untuk mensejajarkan sinar yang datang
3. Atur letak lensa +100mm sehingga terbentuk bayangan celah tunggal yang tajam pada layar
4. Letakkan kisi di belakang lensa +100mm
5. Geser kisi mendekati atau menjauhi layar. Amati perubahan yang terjadi catat hasilnya pada tabel
6. Masukkan filter warna merah pada slaid sumber cahaya, kemudian ukurlah besaran-besaran berikut :

L = jarak kisi ke layar

$2e$ = jarak antara dua garis yang berada di kiri dan kanan garis utama.

$$\lambda = \frac{e \times d}{l} \quad (1)$$

($d = \text{Konstanta Kisi} = 1/80 \text{ mm} = 0.0125 \text{ mm}$)

Catat hasilnya pada tabel 1.

Warna	l mm	$2e$ mm	λ nm
Merah			
Hijau			
Biru			

7. Ulangi langkah di atas untuk filter hijau dan biru
8. Matikan power supply.

3.4 Hasil Pengamatan

1. Gambar perubahan spektrum warna ketika kisi digeser
2. Hitung panjang gelombang warna merah, hijau dan biru menggunakan persamaan 1.

PERCOBAAN-RE1 MEMBEDAKAN JENIS RADIASI

1. Tujuan

- Menguji jenis dan intensitas radiasi yang dipancarkan oleh sample batuan radioaktif.

2. Dasar Teori

Peluruhan radioaktif adalah kumpulan beragam proses di mana sebuah inti atom yang tidak stabil memancarkan partikel subatomik (partikel radiasi).

Satuan internasional (SI) untuk pengukuran peluruhan radioaktif adalah becquerel (Bq). Jika sebuah material radioaktif menghasilkan 1 buah kejadian peluruhan tiap 1 detik, maka dikatakan material tersebut mempunyai aktivitas 1 Bq. Karena biasanya sebuah sampel material radiaktif mengandung banyak atom, 1 becquerel akan tampak sebagai tingkat aktivitas yang rendah; satuan yang biasa digunakan adalah dalam orde gigabecquerels.

3. Metode Percobaan



Gambar Rangkaian percobaan

a. Alat dan Bahan

1. Plat dasar 1 buah
2. Penahan tabung pencacah 1 buah
3. Tabung pencacah jenis B 1 buah
4. Pencacah Geiger-Muller 1 buah
5. Material penyerap 1 buah
6. Kolumbit (mineral radioaktif lemah) 1 buah

b. Langkah Percobaan

➤ **Percobaan 1: Mengukur intensitas pancaran radiasi dari sisi kolumbit yang berbeda:**

1. Pasanglah pencacah sedemikian rupa hingga tampak seperti gambar 1 di atas.
2. Hubungkan tabung pencacah dengan pencacah
3. Perlahan-lahan buka pelindung dari tabung pencacah, posisikan tabung pencacah sedemikian rupa hingga ada cukup ruang untuk sampel radioaktif dibawahnya

PERHATIAN : *Jarak antara ujung tabung pencacah dengan sampel radioaktif minimal 1 cm agar tidak terjadi kerusakan pada tabung*

4. Nyalakan pencacahnya, pilihlah waktu pengukuran dengan 100s, dan mulailah pengukuran pertama dengan menekan tombol “start-stop”
5. Setelah waktu pengukuran berakhir, masukkan hasil pengukuran pada tabel 1 dan lakukan pengukuran kedua dan berikutnya

6. Letakkan sampel kolumbit pada tempatnya, lakukan tiga kali pengukuran dan masukkan hasilnya pada tabel 1

➤ **Percobaan 2: Mengukur pancaran radiasi di lingkungan/ruangan**

7. Pindahkan/ambil sampel kolumbit dari tempatnya, kemudian lakukan lima kali pengukuran dengan waktu pengukuran 100 s, masukkan hasilnya pada tabel 2 dan hitung rata-ratanya. Nilainya diberi notasi $\overline{C_0}$

➤ **Percobaan 3: Mengukur pancaran radiasi dari kolumbit dengan penghalang dan tanpa penghalang**

8. Masukkan kembali kolumbit pada tempatnya, letakkan dibawah tabung pencacah, mula-mula tutup bagian atasnya dengan selebar kertas , lalu lakukan tiga kali pengukuran. Lakukan hal yang sama denga penutup dari timbal. Masukkan hasilnya pada tabel 3.

Tabel 1 (sisi kolumbit yang berbeda)

No	$C_1/(\text{cacah}/100 \text{ s})$	$C_2/(\text{cacah}/100 \text{ s})$
1		
2		
3		
Rata2		

Tabel 2. Baground (Ruangan/lingkungan)

No	Co/(cacah /100 s)
1	
2	
3	
4	
5	
Rata2	

Tabel 3 (dengan penghalang/penutup)

Pelindung	C ₁	C ₂	C ₃	$\overline{C_0}$
Tanpa				
Kertas				
Timbal				

Tugas Pendahuluan

1. Tentukan nilai berikut :

a. $\frac{\overline{C_1}}{\overline{C_0}} =$

b. $\frac{\overline{C_2}}{\overline{C_0}} =$

Dari nilai-nilai pada tabel 3, apakah kolumbit memancarkan radiasi alpha, beta dan gamma, jelaskan jawaban anda, dan seberapa besar kontribusi radiasi sinar-sinar tersebut pada total radiasi? CATATAN : sinar alpha tidak dapat menembus kertas, sinar beta tidak dapat menembus timbal.

1. $\alpha \% = \left(\frac{(\overline{C_{\text{tanpa}}} - \overline{C_{\text{kertas}}})}{\overline{C_{\text{tanpa}}}} \right) \times 100$

$$2. \beta \% = \left(\frac{(\overline{C_{kertas}} - \overline{C_{timbangan}})}{\overline{C_{tanpa}}} \right) \times 100$$

$$3. \gamma \% = \left(\frac{(\overline{C_{timbangan}} - \overline{C_{lingkungan}})}{\overline{C_{tanpa}}} \right) \times 100$$

$$4. \text{Lingkungan \%} = \left(\frac{\overline{C_{lingkungan}}}{\overline{C_{tanpa}}} \right) \times 100$$

2. Setelah ditutup dengan kertas, hasil pencacahan radiasi berkurang sebesar.....cacah/100 s
3. Setelah ditutup dengan timbal, hasil pencacahan radiasi berkurang sebesar.....cacah/100s

LAPORAN SEMENTARA

.....

<u>Tanggal Praktikum:</u>	<u>Paraf Asisten</u>