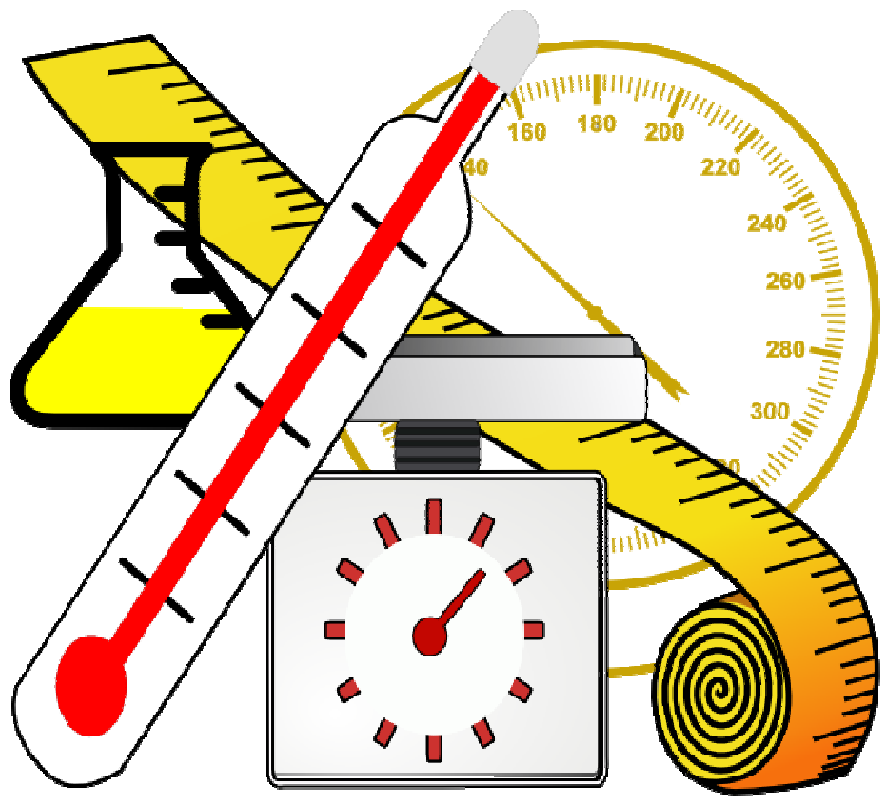


# MODUL PRAKTIKUM FISIKA DASAR



**LABORATORIUM IPA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA-FKIP  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO**



**MODUL PRAKTIKUM  
FISIKA DASAR**

**Penulis**

Septi Budi Sartika, M.Pd.  
Noly Shofiyah, M.Pd., M.Sc.



Diterbitkan oleh

**UMSIDA PRESS**

Jl. Mojopahit 666 B Sidoarjo

ISBN: 978-979-3401-82-9

Copyright©2017.

**Authors**

All rights reserved

**MODUL PRAKTIKUM  
FISIKA DASAR**

**Penulis :**

Septi Budi Sartika, M.Pd.  
Noly Shofiyah, M.Pd., M.Sc.

**ISBN :**

978-979-3401-82-9

**Editor :**

M. Tanzil Multazam , S.H., M.Kn.

**Copy Editor :**

Fika Megawati, S.Pd., M.Pd.

**Design Sampul dan Tata Letak :**

Mochamad Nashrullah, S.Pd

**Penerbit :**

UMSIDA Press

**Redaksi :**

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo  
Jl. Mojopahit No 666B  
Sidoarjo, Jawa TImur

**Cetakan pertama, Desember 2017**

© Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dengan suatu apapun  
tanpa ijin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. *Alhamdulillah Rabbil 'Aalamin*, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan modul ini.

Modul ini disusun untuk menunjang kegiatan praktikum mahasiswa dalam mata kuliah “FISIKA DASAR”, Seperti layaknya sebuah modul, maka pembahasan dimulai dari pemaparan materi sampai lembar kerja mahasiswa. Dengan demikian pengguna modul ini secara mandiri dapat melakukan kegiatan praktikum secara mandiri. Modul ini terdiri 5 percobaan yang disajikan dan wajib diselesaikan semua. Hal ini dikarenakan praktikum ini merupakan syarat lulus menempuh mata kuliah Elektronika dasar.

Saran dan kritik sangat penulis harapkan untuk mewujudkan modul Fisika Dasar yang lebih baik dan tentunya sesuai dengan amanat peraturan yang berlaku. Terimakasih.

## DAFTAR ISI

### Pendahuluan

A. Profil Laboratorium .....	3
B. Manajemen Laboratorium .....	3
C. Prosedur Pelaksanaan Praktikum.....	4
D. Mesin/Peralatan .....	5
E. Peralatan Pendukung .....	5

### Kurikulum

1. Analisis Materi/Instruksional .....	6
2. Silabus Praktik.....	6
3. Satuan Acara Praktik .....	6

### Materi Praktikum

1. Massa Jenis Zat Padat (F-1) .....	9
2. Peneraan Termometer .....	14
3. Kalorimeter .....	17
4. Pemantulan Cahaya.....	20
5. Arus Listrik dalam Rangkaian Listrik .....	27

### Penulisan Laporan

Sistematika Laporan .....	30
---------------------------	----

# BAB I PENDAHULUAN

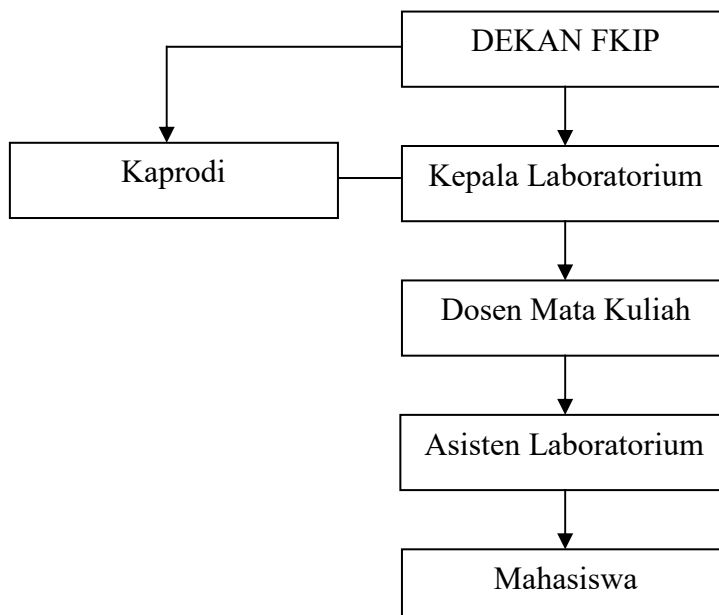
## A. Profil Laboratorium

Laboratorium IPA disiapkan dan dikembangkan oleh FKIP untuk mendukung proses belajar mengajar yang berkenaan dengan mata kuliah Sains untuk Program studi Pendidikan IPA. Laboratorium yang terdiri dari laboratorium fisika, kimia, dan biologi ini, merupakan sarana penting untuk pendidikan dan penelitian yang akan menerapkan serta mengembangkan teori-teori dan konsep-konsep dasar dalam bidang fisika, kimia, dan biologi yang terkait. Laboratorium IPA digunakan untuk melaksanakan 15 mata praktikum yaitu: Fisika Dasar, Kimia Dasar, Biologi Umum, Fluida, Makhluk Hidup dan Kehidupan, Interaksi Antar Faktor Fisik, Interaksi Antar Makhluk Hidup, Gerak dan Perubahan, Gelombang dan Optik, Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat, Zat dan Energi, Kehidupan Tingkat Sel, Larutan, Ilmu Lingkungan, Metabolisme dan Pengendaliannya.

Praktikum diadakan sesuai dengan jadwal. Praktikum Fisika Dasar masuk ke dalam mata kuliah Fisika Dasar dengan bobot 3 SKS (150 menit), 2 SKS (100 menit) perkuliahan dan 1 SKS (50 menit) terstruktur yaitu praktikum. Ada 5 percobaan yang disajikan dan wajib diselesaikan semua. Hal ini dikarenakan praktikum ini merupakan syarat lulus menempuh mata kuliah Fisika Dasar.

## B. Manajemen Laboratorium

### 1. Struktur Organisasi Laboratorium IPA



**Gambar 1.1** Struktur Organisasi Laboratorium IPA

## 2. Struktur Pengelolaan

Laboratorium IPA dikelola oleh UMSIDA dengan menugaskan Kepala Laboratorium (Kalab) di bawah perintah Dekan dan Kaprodi. Kalab memberikan kewenangan pada dosen MK untuk selalu menjaga kebersihan dan peralatan yang ada di laboratorium. Setiap melakukan praktikum (sesuai jadwal), mahasiswa yang praktikum selalu menuliskan bon alat, guna mengecek kondisi peralatan dan bahan yang digunakan. Biasanya dosen MK akan memberikan informasi kepada Kalab tentang peralatan yang sudah tidak layak pakai atau bahan yang sudah habis untuk diperbarui/ diganti.

Kerjasama yang baik diharapkan untuk memelihara laboratorium supaya bisa digunakan sebagaimana mestinya.

## C. Prosedur Pelaksanaan Praktikum

1. Tim dosen mata kuliah menyusun Modul Petunjuk Praktikum.
2. Kepala laboratorium mengadakan seleksi asisten praktikum dan menyampaikan nama-nama asisten praktikum ke Prodi.
3. Mahasiswa mengambil modul praktikum ke kepala laboratorium.
4. Mahasiswa membuat tugas pendahuluan untuk setiap judul praktikum
5. Mahasiswa melakukan pra lab ke dosen mata kuliah
6. Mahasiswa mengisi formulir peminjaman/ permintaan alat/ bahan dan menyerahkannya kepada asisten laboratorium
7. Asisten laboratorium memeriksa permintaan/peminjaman alat dan bahan yang diajukan (apakah sudah sesuai dengan yang dibutuhkan) dan menyediakan alat dan bahan yang diminta oleh mahasiswanya.
8. Setiap mahasiswa yang mengikuti praktikum harus memakai jas praktikum serta sarung tangan dan masker (jika diperlukan)
9. Mahasiswa memeriksa kondisi alat dan bahan yang diterima
10. Mahasiswa mengerjakan praktikum sesuai topik dan alokasi waktu yang telah ditentukan.
11. Selama praktikum berjalan, mahasiswa menjaga alat dan bahan yang diterimanya.
12. Setelah selesai praktikum, mahasiswa mengembalikan alat yang dipakai dengan kondisi sama seperti waktu diterima. Jika terjadi kerusakan alat, maka kerusakan tersebut ditanggung oleh mahasiswa.
13. Asisten Lab menerima dan memeriksa alat yang dikembalikan oleh mahasiswa
14. Sebelum meninggalkan laboratorium mahasiswa harus bertanggung jawab terhadap kebersihan laboratorium
15. Mahasiswa membuat dan mengumpulkan laporan
16. Mahasiswa yang tidak bisa mengikuti salah satu praktikum wajib mengikuti praktikum susulan.
17. Dosen mengoreksi, menilai dan menyetujui laporan
18. Kepala laboratorium mengesahkan laporan

#### **D. Mesin / Peralatan**

Adapun alat yang digunakan di Laboratorium IPA (Fisika Dasar) terdiri dari:

1. Kit Mekanika
2. Kit Termodinamika
3. Kit Listrik Magnet
4. Kit Gelombang Optik

#### **E. Peralatan Pendukung**

Adapun peralatan pendukung yang digunakan di Laboratorium IPA (Fisika Dasar) antara lain:

1. Meja dan kursi
2. Proyektor dan layar
3. Komputer PC
4. Almari (tempat menyimpan alat dan bahan)
5. Papan tulis
6. Bahan untuk kebersihan (lap, tisu, sabun, dll)
7. Bahan habis pakai (air, lilin, korek api, dll)
8. Bahan tidak habis pakai namun juga ada kadaluarsa (battery, laser, ray box, dll)



## BAB II KURIKULUM

### A. Analisis Materi/ Instruksional

Mata Kuliah Fisika Dasar adalah mata kuliah wajib yang ditempuh oleh mahasiswa prodi S1 Pendidikan IPA. Fisika Dasar berbobot 3 SKS, 2 SKS perkuliahan dan 1 SKS terstruktur (praktikum). Materi yang disampaikan dalam praktikum ini meliputi: Massa Jenis Zat Padat, Peneraan Termometer, Kalorimeter, Pemantulan Cahaya, Pembiasan Cahaya serta Arus Listrik dalam Rangkaian Listrik. Semua materi yang disajikan akan membekali mahasiswa calon guru IPA untuk dapat mengembangkan wawasan IPA terkait dengan keterampilan proses sains.

### B. Silabus Praktik

**Tabel 2.1** Silabus

Pert. ke	Judul Praktikum	Kode	Peralatan
1	Massa Jenis Zat Padat	F-1	Kit Mekanika
2	Peneraan Termometer	F-2	Kit Termodinamika
3	Kalorimeter	F-3	Kit Termodinamika
4	Pemantulan dan Pembiasan Cahaya	F-4	Kit Optik
5	Arus Listrik dalam Rangkaian Listrik	F-5	Kit Listrik

### C. SAP (Satuan Acara Praktik)

**Tabel 2.2** Satuan Acara Praktik (1 pertemuan = 50 menit/ 1 SKS)

Pert. ke	Kegiatan Praktikum	Metode	Tagihan
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebelum melakukan praktikum Massa Jenis Zat Padat, mahasiswa harus lulus pretes (Pralab) oleh Dosen MK dibantu oleh Asisten Lab. Bagi mahasiswa yang tidak lulus pretes harus mengulang pretes sampai dinyatakan lulus dengan bukti surat keterangan lulus pretes.</li> <li>• Melakukan praktikum Massa Jenis Zat Padat sesuai dengan prosedur</li> </ul>	<p>Tanya jawab dan diskusi</p> <p>Praktikum Kelompok</p>	<p>Tagihan berupa laporan praktikum Massa Jenis Zat Padat yang dikumpulkan setiap minggunya, diketik dan dilengkapi dengan abstrak dan lampiran data.</p>

Pert. ke	Kegiatan Praktikum	Metode	Tagihan
	<p>yang ada pada modul.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selesai melakukan praktikum Massa Jenis Zat Padat membersihkan meja praktikum dan meninggalkan laboratorium dalam keadaan bersih.</li> <li>• Selama praktikum Massa Jenis Zat Padat, mahasiswa harus menaati tata tertib di dalam laboratorium.</li> </ul>		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebelum melakukan praktikum Peneraan Termometer, mahasiswa harus lulus pretes oleh Dosen MK dan dibantu oleh Asisten Lab. Bagi mahasiswa yang tidak lulus pretes harus mengulang pretes sampai dinyatakan lulus dengan bukti surat keterangan lulus pretes.</li> <li>• Melakukan praktikum Peneraan Termometer sesuai dengan prosedur yang ada pada modul.</li> <li>• Selesai melakukan praktikum Peneraan Termometer membersihkan meja praktikum dan meninggalkan laboratorium dalam keadaan bersih.</li> <li>• Selama praktikum Peneraan Termometer, mahasiswa harus menaati tata tertib di dalam laboratorium.</li> </ul>	<p>Tanya jawab dan diskusi</p> <p>Praktikum kelompok</p>	<p>Tagihan berupa laporan praktikum Peneraan Termometer yang dikumpulkan setiap minggunya, diketik dan dilengkapi dengan abstrak dan lampiran data.</p>





<b>Pert. ke</b>	<b>Kegiatan Praktikum</b>	<b>Metode</b>	<b>Tagihan</b>
	Rangkaian Listrik, mahasiswa harus menaati tata tertib di dalam laboratorium.		

**BAB III**  
**MATERI PRAKTIKUM**

**A. Pokok Bahasan 1: Massa Jenis Zat Padat (F-1)**

1. Pendahuluan

Tujuan:

- a. Menentukan massa jenis benda padat berbentuk balok.
- b. Mampu menggunakan alat ukur: neraca O’hauss, mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup.

2. Penyajian (Tutorial)

Massa jenis digunakan untuk menentukan karakteristik suatu zat. Massa jenis menunjukkan kerapatan suatu benda. Secara matematis, massa jenis adalah perbandingan massa zat dengan volumenya, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{V} \dots (3.1.1)$$

dengan  $\rho$  = massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ ),  $m$  = massa zat ( $\text{kg}$ ), dan  $V$  = volume zat ( $\text{m}^3$ ). Apabila massa dan volume zat diketahui maka massa jenis zat bisa ditentukan.

Pengukuran massa zat dapat dilakukan dengan cara penimbangan langsung menggunakan neraca teknis. Sedangkan untuk menentukan volumenya dapat dilakukan dengan dua cara, cara pertama: jika zat padat tersebut berbentuk teratur/ kontinu maka dilakukan dengan pengukuran langsung dengan alat ukur mekanis, cara kedua: jika zat padat tersebut berbentuk tak teratur/ tak kontinu, maka pengukuran volume zat diukur dengan memasukkan zat ke dalam gelas ukur yang sebelumnya diisi dengan air, selisih volume itulah yang merupakan volume dari zat yang diukur. Pengukuran secara langsung biasanya dilakukan untuk benda yang bentuknya tidak beraturan. Apabila benda yang diukur beraturan, misalnya: balok, kubus, bola, dan sebagainya, maka volume bisa ditentukan dengan rumus. Pengukuran seperti ini disebut pengukuran secara tidak langsung.

3. Lembar kerja & Tugas

a. Rancangan Eksperimen

1) Rumusan Masalah

.....

2) Rumusan Hipotesis

.....

3) Identifikasi variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol

.....

4) Definisi operasional variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol

.....

b. Prosedur Eksperimen

1) Alat dan Bahan

- a) Jangka Sorong 1 buah
- b) Mikrometer Sekrup 1 buah
- c) Neraca O'hauss 1 buah
- d) Balok, silinder dan bola 1 set

2) Langkah Percobaan

- a) Menimbang massa zat padat (balok, silinder dan bola pejal) dengan menggunakan neraca O'hauss.
- b) Menentukan volume zat padat dengan cara mengukur panjang, lebar, tinggi atau diameternya dengan jangka sorong atau mikrometer, kemudian dihitung dengan rumus volumenya.
- c) Menentukan massa jenis zat padat menggunakan persamaan 3.1.1

c. Data dan Analisis

**Tabel 3.1.1** Benda Berbentuk Balok

Pengukuran	Massa (gr)	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Volume (cc)	Massa Jenis (gr/cc)
1						
2						
3						
4						
5						

**Tabel 3.1.2** Benda Berbentuk Silinder

Pengukuran	Massa (gr)	Diamter (cm)	Tinggi (cm)	Volume (cc)	Massa Jenis (gr/cc)
1					
2					
3					
4					
5					

**Tabel 3.1.2** Benda Berbentuk Bola

Pengukuran	Massa (gr)	Diamter (cm)	Volume (cc)	Massa Jenis (gr/cc)
1				
2				
3				
4				
5				

Analisislah hasilnya dengan melihat tabel massa jenis zat. Jangan lupa catat suhu dan tekanan ruangan.

d. Diskusi

- 1) Bagaimana mengukur massa jenis zat cair?
- 2) Bagaimana mengukur massa jenis zat gas?
- 3) Bagaimana mengukur benda padat yang bentuknya tidak teratur?

4. Kunci Lembar Kerja

- 1) Massa jenis zat cair diukur dengan membagi besarnya massa dan volume benda.
- 2) Sama seperti zat cair, membagi besarnya massa dan volume benda.
- 3) Dengan cara memasukkannya ke dalam gelas ukur yang mempunyai volume tertentu, selisih volume akhir dan volume awal merupakan volume dari zat yang terukur.

5. Referensi

- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Jilid 1 dan 2 Edisi Indonesia*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Tim Fisika Dasar FMIPA UNESA. 2010. *Praktikum Fisdas*. Prodi Pendidikan Sains FMIPA UNESA.
- Tipler, Paul. A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Zemansky, Sears. 1994. *Fisika Untuk Universitas I Edisi Indonesia*. Jakarta: PT Binacipta.



## B. Pokok Bahasan 2: Peneraan Termometer (F-2)

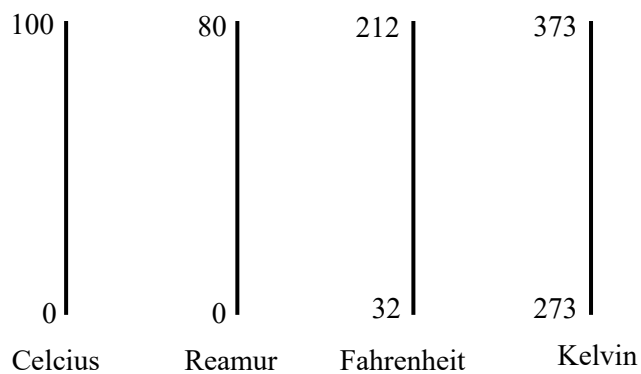
### 1. Pendahuluan

Tujuan:

Melakukan peneraan termometer yang tidak berskala untuk menentukan titik tetap atas dan titik tetap bawah.

### 2. Penyajian (Tutorial)

Suhu adalah derajat panas dinginnya suatu benda. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer. Bagian termometer yang paling spesifik adalah cairan yang berada dalam termometer. Cairan itu biasanya alkohol atau air raksa. Masing-masing mempunyai kepekaan masing-masing. Kepekaan cairan saat menyentuh cairan yang diukur dapat terindikasi melalui skala yang tertera pada termometer.



**Gambar 3.2.1** Skala Termometer

Skala termometer dapat ditentukan dengan menentukan titik tetap bawah dengan mengukur suhu es batu dan menentukan titik tetap atas dengan suhu air mendidih. Dengan menera termometer, maka skala termometer dapat ditentukan.

### 3. Lembar Kerja/ Tugas

#### a. Rancangan Eksperimen

##### 1) Rumusan Masalah

.....

##### 2) Rumusan Hipotesis

.....

##### 3) Identifikasi variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol

##### 4) .....

Definsi operasional variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol

.....

#### b. Prosedur Eksperimen

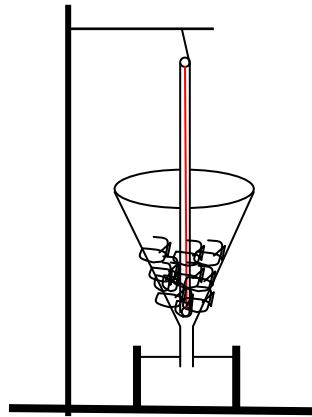
##### 1) Alat dan Bahan:

- |                            |        |
|----------------------------|--------|
| a) Termometer tak berskala | 2 buah |
| b) Corong plastik          | 1 buah |
| c) Bejana logam            | 1 buah |
| d) Kompor listrik          | 1 buah |

- |                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| e) Penggaris                     | 1 buah     |
| f) Kertas Milimeter              | secukupnya |
| g) Spidol warna (merah dan biru) | 2 buah     |

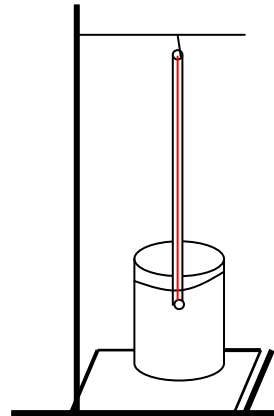
2) Langkah Percobaan:

- a) Masukkan termometer tak berskala ke dalam corong plastik yang berisi es batu, lalu amati kenaikan cairan termometer sampai berhenti atau konstan, dan tandai dengan spidol.



**Gambar 3.2.2** Termometer tak berskala dimasukkan dalam es batu

- b) Panaskan air hingga mendidih lalu masukkan termometer tak berskala, amati pergerakan cairan di dalam termometer dan tandai dengan spidol.



**Gambar 3.2.3** Termometer tak berskala dimasukkan ke dalam air yang mendidih

- c) Ambillah kertas millimeter dan taruhlah di atas kertas millimeter lalu tarik garis skalanya, gunakan acuan termometer skala Celcius.  
 d) Lakukan beberapa kali langkah di atas, minimal 5 kali.  
 e) Catat hasilnya ke dalam tabel.

c. Data dan Analisis

**Tabel 3.2.1** Pengamatan Peneraan termometer

Perc. ke	Termometer standar (°C)	Pada skala mm	Suhu pada skala yang dibuat (°C)
1			
2			
3			
4			
5			

Catatlah suhu dan tekanan udara ruangan.

d. Diskusi

- 1) Faktor apa yang mempengaruhi peneraan termometer? Mengapa demikian?
- 2) Bandingkan hasil teraan dengan titik tetap bawah dan titik tetap atas yang sudah ditentukan dalam termometer skala celcius?
- 3) Bolehlah termometer badan ditera dengan air es mencair dan air mendidih?

**4. Kunci Lembar Kerja**

- 1) Suhu dan tekanan udara ruangan, karena jika kita perhatikan nilai setara pada skala celcius adalah 0-100°, nilai ini diperoleh dari keadaan standar, yaitu pada suhu 27°C dan tekanan udara 1 atm.
- 2) Nilai teraan tidak sampai 100° untuk air mendidih, dan tidak sampai nilai 0 untuk air beku.
- 3) Tidak boleh, karena thermometer badan sudah standar.

**5. Daftar Pustaka**

- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Jilid 1 dan 2 Edisi Indonesia*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Tim Fisika Dasar FMIPA UNESA. 2010. *Praktikum Fisdas*. Prodi Pendidikan Sians FMIPA UNESA.
- Tipler, Paul. A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Zemansky, Sears. 1994. *Fisika Untuk Universitas I Edisi Indonesia*. Jakarta: PT Binacipta.

### C. Pokok Bahasan 3: Kalorimeter (F-3)

#### 1. Pendahuluan

Tujuan:

Menentukan kapasitas panas kalorimeter.

#### 2. Penyajian (Tutorial)

Harga air kalorimeter adalah banyaknya panas yang diperlukan untuk menaikkan satu satuan derajat suhu kalorimeter tersebut. Harga air kalorimeter tersebut sama dengan kapasitas panas dari kalorimeter. Harga air kalorimeter ini sering ditentukan dengan Azas Black.

Air dengan massa  $m_1$  dengan suhu  $t_1$  dimasukkan ke dalam calorimeter yang telah berisi air bermassa  $m_2$  dengan suhu  $t_2$ , jika  $t_1 > t_2$ , maka setelah terjadi perpindahan panas mencapai kesetimbangan termal, akan berlaku:

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

$$m_1 c_{air}(t_1 - t_a) = (M_{kal} c_{kal} + m_2 c_{air})(t_a - t_2) \dots (3.6.1)$$

Karena  $c_{air}$  (panas jenis air murni) = 1 dan  $M_{kal} c_{kal} = H$ , maka:

$$H = \frac{m_1(t_1 - t_a) - m_2(t_a - t_2)}{(t_a - t_2)} \dots (3.6.2)$$

dengan:

$m_1$  = massa air dengan suhu  $t_1$

$m_2$  = massa air dengan suhu  $t_2$

$t_a$  = suhu kesetimbangan/ campuran

#### 3. Lembar Kerja/ Tugas

##### a. Rancangan Eksperimen

###### 1) Rumusan masalah

.....

###### 2) Rumusan hipotesis

.....

###### 3) Identifikasi variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol

.....

###### 4) Definisi operasional variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol

.....

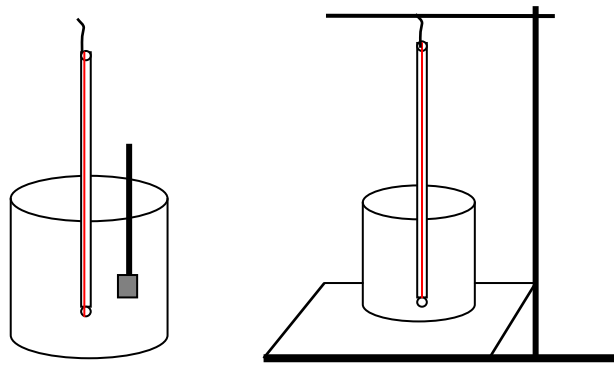
##### b. Prosedur Eksperimen

###### 1) Alat dan Bahan:

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| a) Kalorimeter    | 1 buah     |
| b) Pengaduk       | 1 buah     |
| c) Termometer     | 2 buah     |
| d) Kompor Listrik | 1 buah     |
| e) Es batu        | secukupnya |
| f) Air Aquades    | secukupnya |
| g) Tissue         | secukupnya |

###### 2) Langkah Percobaan

- Menimbang massa air  $m_2$  kemudian memasukkannya ke dalam kalorimeter dan mengukur suhunya  $t_2$ .



**Gambar 3.3.1** Percobaan Kalorimeter

- b) Menimbang massa air  $m_1$  kemudian dipanaskan dalam bejana logam sampai suhunya  $t_1 > t_2$  (buatlah  $t_1$  di atas  $60^\circ\text{C}$ ).
- c) Dengan secepat mungkin menuangkan air yang telah dipanaskan ke dalam kalorimeter yang bermassa  $m_2$  dan bersuhu  $t_2$ .
- d) Mengaduk pelan-pelan sampai suhu yang terbaca pada termometer tetap/ konstan. Suhu tetap tersebut adalah suhu kesetimbangan ( $t_a$ ).
- e) Mengulangi percobaan dengan langkah yang sama minimal 5 kali percobaan dengan variasi suhu  $t_1$  yang berbeda-beda.

c. Data dan Analisis

**Tabel 3.3.1** Pengamatan Percobaan Kalorimeter

Perc. ke	$(m_1 \pm \Delta m_1)$ g	$(t_1 \pm \Delta t)$ °C	$(m_2 \pm \Delta m_2)$ g	$(t_2 \pm \Delta t)$ °C	$(t_a \pm \Delta t)$ °C
1					
2					
3					
4					
5					

d. Diskusi

- 1) Apakah suhu dan tekanan ruangan mempengaruhi hasil eksperimen harga air kalorimeter?
- 2) Air dengan massa 40 gram dengan suhu  $25^\circ\text{C}$  dimasukkan ke dalam kalorimeter, selanjutnya air bermassa 50 gram dengan suhu  $70^\circ\text{C}$ . Tentukan harga air kalorimeter! (Sebelumnya hitunglah suhu kesetimbangan).

**4. Kunci Lembar Kerja**

- 1) Suhu dan tekanan udara ruangan selalu mempengaruhi percobaan yang berkaitan dengan pengukuran panas/ dingin. Hal ini disebabkan ada aturan untuk suhu standar  $27^\circ\text{C}$  dan tekanan udara 1 atm, sedangkan suhu dan tekanan laboratorium tidak sama dengan aturan standar.
- 2) Dengan menerapkan Azas Black  $\rightarrow Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$ .

## 5. Referensi

- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Jilid 1 dan 2 Edisi Indonesia*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Tim Fisika Dasar FMIPA UNESA. 2010. *Praktikum Fisdas*. Prodi Pendidikan Sains FMIPA UNESA.
- Tipler, Paul. A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Zemansky, Sears. 1994. *Fisika Untuk Universitas I Edisi Indonesia*. Jakarta: PT Binacipta.

## D. Pokok Bahasan 4: Pemantulan Cahaya (F-4)

### 1. Pendahuluan

Tujuan:

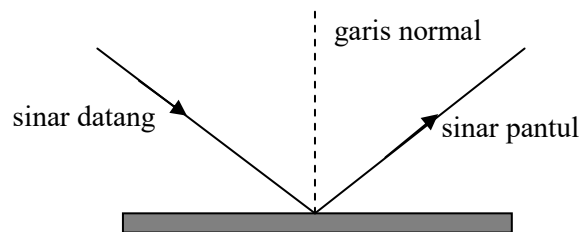
- Menunjukkan peristiwa pemantulan cahaya oleh cermin datar beserta buktinya.
- Menentukan jarak fokus cermin cekung.
- Menentukan jarak fokus lensa cembung.

### 2. Penyajian (Tutorial)

#### Pemantulan

Apabila ada seberkas cahaya yang jatuh mengenai cermin, maka cahaya tersebut akan dipantulkan seluruhnya. Peristiwa pemantulan cahaya pada cermin memenuhi kaidah Hukum Snellius:

- Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- Sudut datang sama besarnya dengan sudut pantul.



**Gambar 3.4.1** Hukum Snellius

Berdasarkan bentuk permukaannya, cermin terbagi menjadi 2, yaitu cermin datar dan cermin lengkung. Adapun cermin lengkung terbagi menjadi cermin cekung dan cermin cembung.

Cermin datar adalah cermin yang mempunyai permukaan datar. Bayangan yang terbentuk pada cermin datar adalah maya, sama tegak, dan sama besarnya. Cermin cekung adalah cermin yang bidang permukaannya cekung (bagian tengahnya melengkung ke dalam). Bayangan yang terbentuk pada cermin cekung bergantung pada letak penempatan benda dan jarak fokus cermin. Cermin cekung disebut cermin positif karena jarak fokusnya bernilai positif. Hubungan jarak benda, jarak fokus, dan jarak bayangan secara matematis:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \dots (3.4.1)$$

dengan:

f = jarak fokus

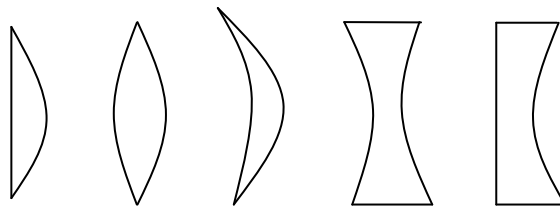
S = jarak benda

S' = jarak bayangan

#### Pembiasan

Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua bidang lengkung atau datar. Lensa terbagi atas 2, yaitu lensa cembung dan lensa cekung. Lensa cembung adalah lensa yang bagian tengahnya lebih tebal, sedangkan lensa cekung adalah lensa yang bagian tengahnya tipis.

Macam-macam lensa tampak pada gambar berikut:



**Gambar 3.4.2** Macam-macam Lensa

Hubungan antara jarak benda dengan jarak bayangan pada lensa tipis memenuhi persamaan:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \dots (3.4.2)$$

dengan:

S = jarak benda

S' = jarak bayangan

f = jarak fokus

Jika benda diletakkan di depan lensa positif, bayangannya akan mengumpul di satu titik. Oleh karena itu lensa cembung dinamakan lensa divergen. Bayangan yang dapat ditangkap layar disebut bayangan nyata. Untuk memperoleh bayangan yang tajam di layar, lensa dan layar dapat digeser sedemikian hingga bayangan dapat ditangkap layar.

Jika benda diletakkan di depan lensa cekung, maka bayangannya menyebar. Oleh karena itu lensa cekung dinamakan lensa konvergen.

Bayangan lensa negatif dianggap benda oleh lensa positif. Perhatikan bahwa  $S'_{(-)} = x$  dan  $S_{(+)} = x + d$ , sehingga rumus untuk lensa positif akan berlaku:

$$\frac{1}{(x+d)} + \frac{1}{s'_{(+)}} = \frac{1}{s_{(+)}} \dots (3.4.3)$$

Dari persamaan (3.5.2), x dapat dihitung. Untuk lensa negatif, bayangan yang dibentuk lensa selalu maya (tidak dapat ditangkap oleh layar), maka untuk menentukan jarak fokusnya memakai pertolongan lensa positif yang telah diketahui nilai fokusnya. Selanjutnya untuk lensa negatif berlaku:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{s'_{(-)}} = \frac{1}{s_{(-)}} \dots (3.4.4)$$

dengan persamaan (3.12.3) ini akan didapat nilai fokus negatif.

### 3. Lembar Kerja/ Tugas

#### a. Rancangan Eksperimen

##### 1) Rumusan Masalah

.....

##### 2) Rumusan Hipotesis

.....



3) Identifikasi variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol  
.....

4) Definisi operasional variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol  
.....

b. Prosedur Eksperimen

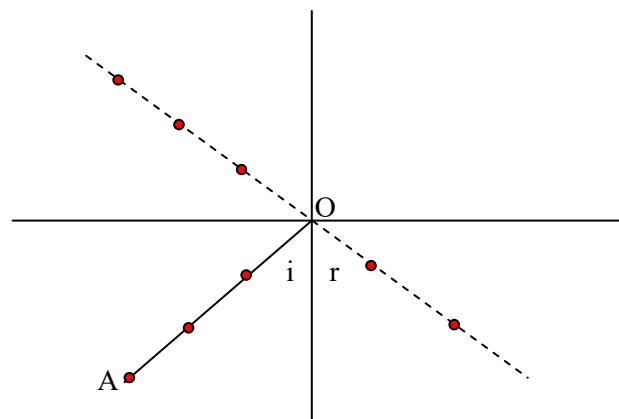
1) Alat dan Bahan:

- |   |            |
|---|------------|
| a) Cermin datar dan penumpu                 | 1 buah     |
| b) Cermin cekung dan penumpu                | 1 buah     |
| c) Jarum pentul                             | secukupnya |
| d) Busur derajat                            | 1 buah     |
| e) Kertas F4/ A4                            | 2 lembar   |
| f) Tripleks (40x40) cm                      | 1 buah     |
| g) Lensa cembung                            | 1 buah     |
| h) Layar                                    | 1 buah     |
| i) Penggaris                                | 1 buah     |
| j) Ray-Box atau Laser atau Lilin atau Lampu | 1 set      |

2) Langkah Percobaan:

Pembuktian Hukum Snellius

- a) Buatlah garis melintang di bagian kertas, bagian tengah garis tariklah garis tegak lurus dan kedua garis berpotongan di titik O. Lihat gambar 3.4.3
- b) Buatlah garis AO sebagai sinar datang dengan membentuk sudut datang  $i$  terhadap garis vertikal.



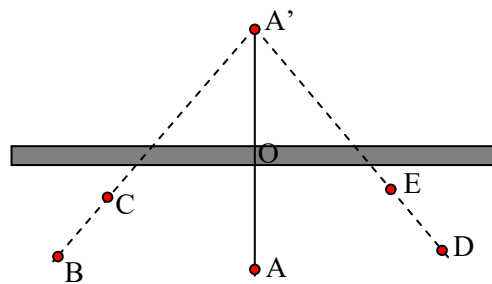
**Gambar 3.4.3** Pembuktian Hukum Snellius

- c) Letakkan cermin datar tepat berhimpit dengan garis mendatar.
- d) Tancapkan 2-3 jarum pentul tepat pada garis datang, amatilah dari samping bayangan jarum pentul dalam cermin.

- e) Tancapkan 2 jarum pentul yang segaris dengan bayangan. Buatlah garis putus-putus yang melewati bayangan dan perpotongan di O.
- f) Ukur besar sudut pantul r.
- g) Ulangi langkah a-f dengan mengubah sudut datang i minimal 5 kali percobaan.

Pembuktian Sifat Cermin Datar

- a) Buatlah garis melintang di bagian tengah kertas, kemudian buat garis tegak lurus dan berpotongan di titik O.
- b) Letakkan cermin datar tepat di tengah-tengah garis melintang dan tepat berhimpit. Lihat gambar 3.4.4



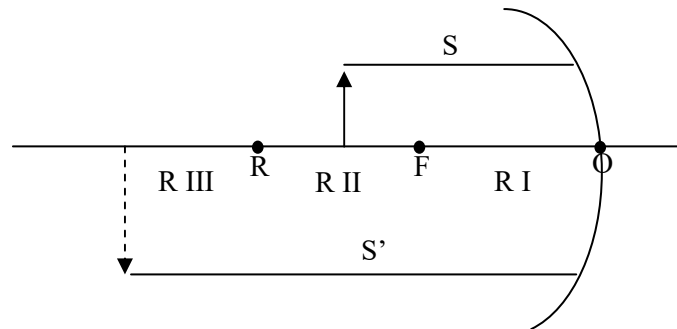
**Gambar 3.4.4** Pembuktian Sifat Cermin Datar

- c) Tancapkan sebatang jarum pentul di titik A sebagai benda dengan jarak tertentu di depan cermin datar.
- d) Amatilah bayangan jarum pentul di cermin datar.
- e) Tancapkan jarum pentul di titik B dan C yang segaris lurus dengan bayangan jarum pentul A. Lakukan hal yang sama pada titik D dan E yang segaris lurus dengan bayangan jarum pentul A.
- f) Gambarlah jalannya kedua sinar pantul BC dan DE dengan memperpanjang keduanya sehingga berpotongan di belakang cermin datar. Perpotongan itulah A' titik bayangan A.
- g) Ukurlah OA dan OA', lalu bandingkanlah, apakah jaraknya sama?
- h) Ulangi langkah a-g dengan jarak jarum pentul A ke cermin datar berbeda-beda minimal 5 kali percobaan.

Penentuan Jarak Fokus Cermin Cekung

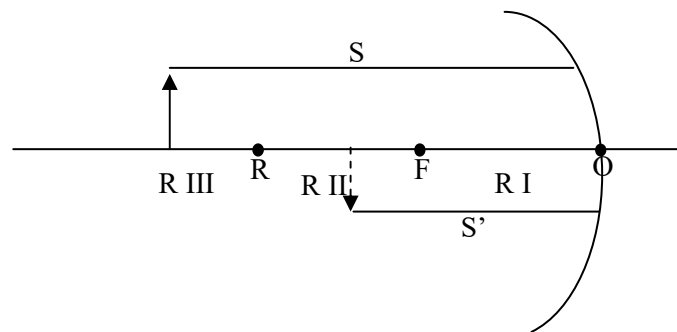
- a) Perkirakan letak titik pusat cermin cekung dengan cara meletakkan pentolan jarum pentul berhimpit dengan cermin cekung, kemudian geser menjauh hingga bayangan di cermin tepat hilang. Kemudian buatlah ruangan I, II, III pada gambar 3.4.5
- b) Letakkan benda di ruang II. Tentukan jarak bendanya (S), dan geser layar sehingga bayangan jelas lalu ukur jarak bayangan

dari cermin sebagai  $S'$ . Ulangi langkah dengan jarak benda  $S$  yang berbeda-beda minimal 5 kali. Perhatikan gambar 3.4.5.



**Gambar 3.4.5** Penentuan Jarak Fokus di R II

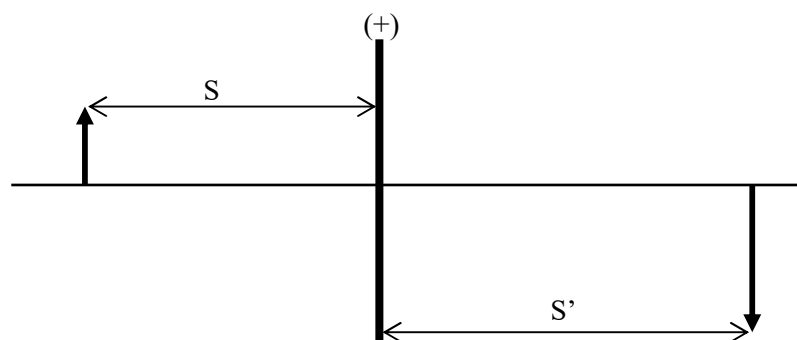
c) Ulangi langkah b dengan mengganti benda di ruang II. Perhatikan gambar 3.4.6



**Gambar 3.4.6** Penentuan Jarak Fokus di R III

Penentuan Jarak Fokus Lensa Positif

a) Letakkan benda, lensa positif, dan layar sedemikian seperti pada gambar 3.4.7.



**Gambar 3.4.7** Rancangan Lensa Positif

b) Dengan menggeser lensa dan atau layar, maka di layar akan tampak gambar yang tajam.

c) Ulangi langkah b dengan kondisi yang berbeda, misalnya dengan mengubah jarak benda  $S$ . Ukurlah jarak bayangan  $S'$  untuk setiap kondisi.

d) Kemudian tentukan jarak fokus lensa.

c. Data dan Analisis

**Tabel 3.4.1** Hasil Pengamatan Cermin Datar

Pengukuran	Perc. ke				
	1	2	3	4	5
$(i \pm \Delta i)$ ( $^{\circ}$ )	...	...	...	...	...
$(r \pm \Delta r)$ ( $^{\circ}$ )	...	...	...	...	...
$(S \pm \Delta S)$ (cm)	...	...	...	...	...
$(S' \pm \Delta S')$ (cm)	...	...	...	...	...

**Tabel 3.4.2** Hasil Pengamatan pada Cermin Cekung

Nomor Ruang	Perc. ke	$(S \pm \Delta S)$ (cm)	$(S' \pm \Delta S')$ (cm)
II	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
III	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

**Tabel 3.4.3** Hasil Pengamatan Lensa Cembung (+)

Perc. ke	$(S \pm \Delta S)$ cm	$(S' \pm \Delta S')$ cm
1	...	...
2	...	...
3	...	...
4	...	...
5	...	...

d. Diskusi

- 1) Berdasarkan eksperimen di atas, carilah sifat-sifat cermin datar yang lainnya!
- 2) Bayangan apa saja yang dapat dibentuk oleh cermin cekung? Apa hubungan antara nomor ruang dengan nomor bayangan?
- 3) Lukislah bayangan yang dibentuk oleh:
  - a) Cermin datar dengan jarak benda 5 cm.
  - b) Cermin cekung dengan jarak benda 5 cm dan jarak fokus 10 cm.
  - c) Cermin cekung dengan jarak benda 10 cm dan jarak fokus 10 cm.
- 4) Bagaimana perbedaan bayangan yang dibentuk oleh lensa cembung dan lensa cekung?
- 5) Lukislah bayangan yang dibentuk oleh:

- a) Benda dengan jarak 5 cm dari lensa cembung dengan fokus 8 cm.
- b) Benda dengan jarak 10 cm dari lensa cekung dengan fokus 15 cm.
- 6) Apa yang akan terjadi jika benda diletakkan di fokus lensa?

#### 4. Kunci Lembar Kerja

- 1) Sifat cermin datar: maya, sama tegak (tinggi benda dan bayangan sama), dan sama besar (jarak benda dan jarak bayangan adalah sama).
- 2) Bayangan yang terbentuk pada cermin cekung bergantung pada letak bendanya berada di ruang berapa. No benda + no bayangan = 5.
- 3) Pada lensa cembung, benda di letakkan di ruang I, II, III sedabgkan pada lensa cekung benda hanya bisa diletakkan di ruang I dan bayangan ada di ruang IV.
- 4) –
- 5) Tidak terbentuk bayangan karena sinarnya sejajar.

#### 5. Referensi

- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Jilid 1 dan 2 Edisi Indonesia*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Tim Fisika Dasar FMIPA UNESA. 2010. *Praktikum Fisdas*. Prodi Pendidikan Sians FMIPA UNESA.
- Tipler, Paul. A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Zemansky, Sears. 1994. *Fisika Untuk Universitas I Edisi Indonesia*. Jakarta: PT Binacipta.

## E. Pokok Bahasan 8: Arus Listrik dalam Rangkaian Listrik

### 1. Pendahuluan

Tujuan:

Memahami perbedaan kuat arus listrik yang mengalir pada rangkaian seri dan rangkaian paralel.

### 2. Penyajian (Tutorial)

Hukum Kirchoff umumnya digunakan pada rangkaian listrik yang bercabang, karena pada rangkaian bercabang Hukum Ohm sulit untuk diaplikasikan.

Pada rangkaian tak bercabang umumnya besarnya arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian adalah sama, sedangkan pada rangkaian bercabang besar arus listrik yang masuk titik percabangan akan sama besarnya dengan arus listrik yang keluar dari titik percabangan. Pernyataan inilah yang dikenal dengan nama Hukum Kirchoff.

### 3. Lembar Kerja/ Tugas

#### a. Rancangan Eksperimen

##### 1) Rumusan Masalah

.....

##### 2) Rumusan Hipotesis

.....

##### 3) Identifikasi variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol

.....

##### 4) Definisi operasional variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol

.....

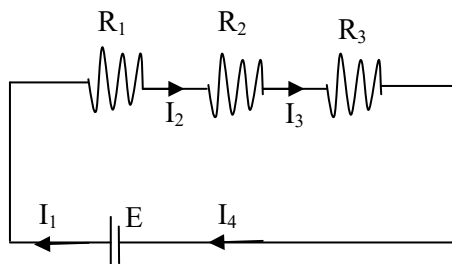
#### b. Prosedur Eksperimen

##### 1) Alat dan Bahan:

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| a) Papan rangkaian/ kit | 1 buah     |
| b) Resistor             | 1 set      |
| c) Kabel penghubung     | secukupnya |
| d) Baterai dan tempat   | secukupnya |
| e) Multitester digital  | 1 buah     |

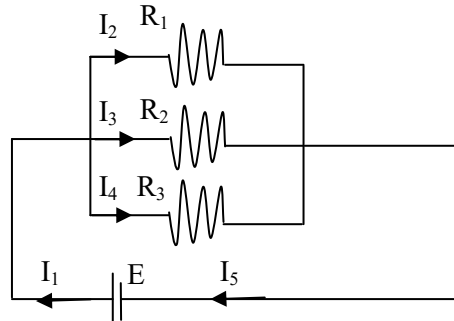
##### 2) Langkah Percobaan

- Hubungkanlah 3 resistor, sehingga membentuk rangkaian seperti pada gambar 3.5.1.



Gambar 3.5.1 Rangkaian Seri

- b) Ubahlah multimeter ke fungsi amperemeter DC dengan batas 200 mA. Perhatikan konektor merah untuk positif dan hitam untuk negatif.
- c) Ukurlah arus listrik yang mengalir pada rangkaian  $I_1$ .
- d) Ukur pula  $I_2$ ,  $I_3$ , dan  $I_4$ .
- e) Ulangi langkah di atas untuk beda potensial yang berbeda (menambah jumlah baterai), catat hasilnya ke dalam tabel.
- f) Hubungkanlah 3 resistor membentuk rangkaian paralel seperti pada gambar 3.5.2 berikut.



**Gambar 3.5.2** Rangkaian Paralel

- g) Lakukan pengukuran arus listrik  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$ , dan  $I_5$ .
- h) Ulangi langkah dengan beda potensial yang berbeda, dan catat hasilnya ke dalam tabel.

c. Data dan Analisis

**Tabel 3.5.1** Hasil Pengamatan Rangkaian Seri

Jumlah Battery	$I_1$ (mA)	$I_2$ (mA)	$I_3$ (mA)	$I_4$ (mA)
1 (...V)	...	...	...	...
2 (...V)	...	...	...	...
3 (...V)	...	...	...	...
4 (...V)	...	...	...	...

**Tabel 3.5.2** Hasil Pengamatan Rangkaian Paralel

Jumlah Battery	$I_1$ (mA)	$I_2$ (mA)	$I_3$ (mA)	$I_4$ (mA)
1 (...V)	...	...	...	...
2 (...V)	...	...	...	...
3 (...V)	...	...	...	...
4 (...V)	...	...	...	...

d. Diskusi

Berdasarkan data dari Tabel 3.5.1:

- 1) Bagaimana hubungan antara tegangan, arus listrik, dan hambatan?
- 2) Bagaimana sifat arus listrik dalam rangkaian seri tersebut?

Berdasarkan data dari Tabel 3.5.2:

- 1) Bagaimana hubungan antara tegangan, arus listrik, dan hambatan?
- 2) Bagaimana sifat arus listrik dalam rangkaian paralel tersebut?

#### 4. Kunci Lembar Kerja

Tabel 3.5.1:

- 1) Hubungan tegangan, arus, dan hambatan listrik tersaji dalam Hukum Ohm, yaitu besarnya arus yang mengalir pada suatu rangkaian tertutup sebanding dengan tegangannya dan berbanding terbalik dengan hambatannya.
- 2) Sifat arus listrik pada rangkaian seri adalah sama di semua titik percabangan.

Tabel 3.5.2:

- 1) Hubungan tegangan, arus, dan hambatan listrik tersaji dalam Hukum Ohm, yaitu besarnya arus yang mengalir pada suatu rangkaian tertutup sebanding dengan tegangannya dan berbanding terbalik dengan hambatannya.
- 2) Sifat arus listrik pada rangkaian paralel adalah merupakan jumlah dari seluruh kuat arus yang ada di masing-masing cabangnya.

#### 5. Referensi

- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Jilid 1 dan 2 Edisi Indonesia*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Tim Fisika Dasar FMIPA UNESA. 2010. *Praktikum Fisdas*. Prodi Pendidikan Sains FMIPA UNESA.
- Tipler, Paul. A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Zemansky, Sears. 1994. *Fisika Untuk Universitas I Edisi Indonesia*. Jakarta: PT Binacipta.



## BAB IV PENULISAN LAPORAN

Penyajian laporan merupakan ketrampilan 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.

**Ciri Utama:** Laporan harus singkat dan mempunyai alur yang logis. Naskah tidak boleh melebihi 6 halaman tulisan tangan normal (1800 kata), tanpa grafik dan lampiran. Laporan boleh dipendekkan asal memenuhi semua kriteria. Penyajian harus rapi, mudah dibaca, ditulis dengan tinta biru yang jelas atau tinta hitam; dapat juga diketik, pada satu sisi kertas (tidak bolak-balik). Penggunaan komputer sepenuhnya pilihan atau hak Anda, tetapi permasalahan komputer tidak akan diterima sebagai alasan untuk tidak mematuhi laporan. Ukuran huruf 11 atau 12 dan spasi 1 ½.

**Penjiplakan:** Laporan harus merupakan pekerjaan Anda sendiri.

Hukuman/sanksi keras bagi penjiplakan (menyalin pekerjaan orang lain tanpa mencantumkan) 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 suatu 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 dinomori, dan mempunyai judul pendek yang menyatakan informasi sesuai dengan apa yang diacu (dibahas). Contoh :  
Gambar 1. Alat penentuan intensitas sinar terpolarisasi  
Tabel 3. Hasil kecepatan gelombang dalam berbagai dawai.

### SISTEMATIKA LAPORAN:

Berikut cakupan-cakupan yang perlu dicantumkan. Ingat, tidak perlu Anda mencantumkan bagian untuk "Tujuan" atau "Manfaat".

#### 1. Judul dan Pengarang

Berisi kata kunci yang jelas menggambarkan subyek laporan. Jangan menulis halaman judul terpisah dari laporan.

## 2. Abstrak (Intisari)

Cukup satu paragraf ( $\pm 80$  kata) berisi kegiatan utama yang anda lakukan, prinsip/metode kerja anda, hasil akhir perhitungan dalam bentuk numerik dan diskusi.

## 3. Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang praktikum (dilengkapi dengan pustaka yang menunjang), rumusan masalah dan tujuan dari praktikum serta rumusan hipotesis (**Jika Ada**)

## 4. Dasar Teori

Berisikan pengulangan teori yang diperlukan dan persamaan-persamaan akhir/kunci yang digunakan. Tidak perlu menurunkan semua persamaan, tetapi tunjukkan **sumber yang mendukung teori.**

## 5. Metode Eksperimen

Berisikan tentang identifikasi variabel-variabel percobaan dan mendefinisikan variabel-variabel secara operasional (**Jika Ada**), Alat dan Bahan yang digunakan serta detail langkah percobaan.

## 6. Hasil dan Analisis

Kuantitas dan hasil eksperimen yang telah dihitung harus ditabulasikan dalam satu tabel, termasuk satu kolom untuk nilai teoritis/diterima. Rincian perhitungan tidak boleh disajikan. Bila perhitungan merupakan bagian penting eksperimen, berilah satu contoh perhitungan penuh, letakkan dalam lampiran dan mentabulasikan hasil-hasil perhitungan sisanya.

Hasil Anda dalam bentuk grafik saat ini memberikan gambaran visual yang terbaik, hingga tabel- tabel hasil mentah tidak diperlukan. Bila ada beberapa tahapan antara pengukuran dan grafik, hasil-hasil yang menampilkan grafik mungkin dapat dimasukkan dalam lampiran dengan bentuk tabel-tabel.

Perkiraan ketidakpastian boleh dicantumkan sebagai hasil, dan boleh menguraikan bagaimana ketidakpastian diperkirakan bila tidak memenuhi data yang ada. Catat ciri-ciri menarik dan luar biasa (misal perubahan kemiringan grafik) sebagai hasil atau dimasukkan dalam diskusi.

## 7. Diskusi

Merupakan bagian yang sangat penting dan menantang dalam menulis. Dapat menjadi bagian besar dari eksperimen Anda bila hal ini sangat membantu. Berisikan pertimbangan hasil-hasil dan interpretasinya, mungkin langkah- langkah yang diambil dan anjuran- anjuran perbaikan pengukuran, membandingkan hasil dengan nilai teoritis/diterima atau nilai prediksi, dan ketidakpastian hasil eksperimen dari perhitungan.

Bila ada pertanyaan dalam petunjuk praktikum yang dapat menjadi bahan diskusi, pertanyaan tidak harus dijawab terpisah dari pertanyaan dalam tugas, karena diharapkan dapat membantu pemahaman Anda bila melakukan eksperimen. Pemahaman tersebut dapat Anda masukkan dalam diskusi.

## 8. 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.

Dapat berupa "tanggapan" dari pendahuluan yang secara umum menguraikan petunjuk eksperimen. Boleh memberi komentar tentang signifikansi pekerjaan yang telah dilakukan.

## **9. Daftar Pustaka**

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

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

## **10. Lampiran**

Gunakan untuk perhitungan, penurunan persamaan, tabel data mentah, jawaban pertanyaan dan lain-lain, terlepas dari naskah utama.



**UMSIDA PRESS**  
**Jl. Mojopahit 666 B Sidoarjo**

