PENGEMBANGAN BUKU PEDOMAN PRAKTIKUM SAINTEK BERBASIS INQUIRI SEBAGAI PEDOMAN PELAKSANAAN PRAKTIKUM SAINTEKPADA MAHASISWA PGSD UNIVERSITAS NEGERI MALANG

Esti Untari
Heru Agus Triwidjaja
Dimyati

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu pengetahuan berawal dari rasa ingin tahu mengenai suatu fenomena yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Sains adalah ilmu yang mempelajari alam semesta berserta isinya. Teknologi adalah suatu sarana yang digunakan dalam kehiduapan sehari-hari. Jadi Sains dan teknologi adalah penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari. Matakuliah Saintek di Program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar merupakan matakuliah yang menyajikan konsep-konsep materi, energi, gaya, gerak, bunyi, cahaya, listrik, magnet, alam semesta, tatasurya, bumi dan strukturnya, serta perkembangan teknologi di lingkungan yang menunjang dalam pembelajaran sains di Sekoah Dasar.

Matakuliah saintek dalam proses pembelajaran banyak kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum digunakan untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam memanfaatkan, menggunakan, peralatan yang ada di Laboratorium, memperkaya wawasan mahasiswa dan memberikan bekal ketika mengajar di Sekolah Dasar. Menurut Roestiyah (2001), metode eksperimen adalah cara mengajar, dimana siswa melakukan percobaan tentang suatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaanya, kemudia hasilnya disampaikan di kelas dan dievaluasi oleh guru.

Menurut Purnamasari (2012) pada pembelajaran dengan metode praktikum dibutuhkan suatu petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum tersebut bertujuan untuk menuntun siswa dalam melaksanakaan praktikum dan membantu guru dalam memcapai tujuan pmbelajaran.Praktikum merupakan salah satu perwujudan kerja ilmiah dalam pembelajaran. Kegiatan praktikum tidak lepas dengan keterampilan proses sains. Menurut *Bryce et al*. (1990) keterampilan proses sains mencakup keterampilan dasar (*basic skill*) sebagai kemampuan yang terendah, kemudian diikuti dengan keterampilan proses (*process skill*). Sebagai keterampilan tertinggi adalah keterampilan pengamatan (*investigation skill*).

Menurut Piaget, inkuiri merupakan pendekatan yang mempersiapkan peserta didik pada situasi untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat apa yang terjadi, ingin melakukan sesuatu, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, dan mencari jawabannya sendiri, serta menghubungkan jawaban yang satu dengan yang lain, membandingkan apa yang ditemukannya dengan yang ditemukan peserta didik yang lain.

Pendekatan inkuiri merupakan pendekatan penemuan yang menuntut pengetahuan yang lebih kompleks dibandingkan pendekatan discovery. Pada pendekatan inkuiri siswa dengan proses mentalnya sendiri dapat menemukan suatu konsep, sehingga dalam menyusun rancangan percobaan dilakukan atas kemampuannya sendiri. Pada pendekatan inkuiri, permasalahan dilontarkan oleh guru, cara pemecahan masalah ditentukan oleh siswa, penemuan kesimpulan juga dilakukan oleh siswa.

Kegiatan eksperimen dapat terlaksana dengan baik, salah satunya memerlukan panduan praktikum.Panduan praktikum berisi prosedur untuk melakukan eksperimen di laboratorium, panduan praktikum diharapkan dapat mengarahkan siswa supaya melakukan prosedur yang benar dalam melakukan eksperimen.Panduan praktikum dapat dikembangkan sesuai dengan kondisi maupun situasi dalam kegiatan pembelajaran.Pentingnya panduan praktikum antara lain: panduan praktikum bisa menjadi sumber belajar penunjang pembelajaran saat eksperimen, dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam

praktikum, siswa mengetahui cara kerja untuk melakukan praktikum dan siswa mampu mengetahui sistematika dalam pembuatan laporan praktikum

Berdasarkan hasil penelitian Heru Tri Widjaja,dkk 2016, buku pedoman praktikum IPA yang telah disusun masih terlalu luas yang mengintegrasi pada matakuliah saintek dan konsep dasar IPA, sehingga diperlukan buku pedoman yang khusus untuk matakuliah saintek. Di sisi lain, mahasiswa di PGSD Universitas Negeri Malang memiliki kemampuan bertanya dan mengemukakan pendapat yang baik, serta memiliki rasa keingintahuan yang cukup tinggi. Sehingga diperlukan pedoman praktikum yang dapat mengajak mahasiswa untuk lebih aktif dan berpikir kritis, yaitu dengan menggunakan pedoman praktikum berbasis inkuri. Pedoman praktikum berbasis inkuiri terdapat langkah-langkah pembelajaran inkuiri sehingga diharapkan akan merangsang siswa untuk menemukan sendiri suatu konsep dalam pembelajaran. Oleh karena itu perlu dilakukan "Pengembangan Buku Pedoman Saintek Berbasis Inquiri Sebagai Pedoman Pelaksanaan Praktikum Saintek Pada Mahasiswa PGSD Universitas Negeri Malang"

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut: "Bagaimana pengembangan buku pedoman praktikum saintek berbasis inquiri untuk mahasiswa PGSD yang menempuh matakuliah saintek?".

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menghasilkan buku pedoman praktikum saintek berbasis inquiri untuk mahasiswa PGSD yang menempuh matakuliah saintek
2. Menguji kelayakan buku pedoman praktikum saintek berbasis inquiri untuk mahasiswa PGSD yang menempuh matakuliah saintek

D. Luaran Penelitian

Luaran dari penelitian ini adalah buku pedoman praktikum saintek dan artikel ilmiah.

BAB I
PETUNJUK UMUM KEGIATAN PRAKTIKUM

A. Jenis-jenis Kegiatan Pratikum

Jenis-jenis

kegiatan pratikum dalam sains sangat beragam macamnya, berikut jenis – jenis kegiatan praktikum untuk mata kuliah Sains Lingkungan Teknologi dan Masyarakat :

1. Pengukuran
2. Materi dan perubahannya
3. Sifat cahaya
4. Alat Optik dan sifatnya
5. Sifat bunyi
6. Pesawat sederhana
7. Panjang gelombang longitudinal
8. Rangkaian listrik
9. Magnet

Dalam melaksanakan kegiatan praktikum dilakukan di ruangan laboratorium. Oleh karena kerja di laboratorium berhubungan dengan peralatan dan bahan kimia, maka untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja, diperlukan beberapa peraturan. Peraturan-peraturan yang mendukung meliputi: tata tertib kerja di laboratorium, aturan keselamatan kerja, pengenalan karakteristik alat prosedur penyusunan praktikum.

Dengan panduan pendukung tersebut, diharapkan kegiatan praktikum dapat dilakukan dengan lancar dan tertib.Selain itu dampak negatif khususnya yang berkaitan dengan kerusakan alat dan keselamatan individu dapat dihindari.

B. Tata Tertib Kegiatan Praktikum

Agar kegiatan berjalan lancar dan timbul efektifitas kerja di laboratorium, setiap mahasiswa perlu memperhatikan dan mengikuti tata tertib di bawah ini :

1. Seminggu sebelum praktikum, pratikan harus mengajukan peminjaman alat yang diperlukan kepada petugas laboratorium.
2. Setiap mahasiswa yang akan melakukan praktikum diminta meletakkan tasnya pada rak tas yang telah disediakan.
3. Tiap kelompok mahasiswa akan mendapat satu set peralatan untuk setiap jenis kegiatan praktikum.

4. Setiap akan memulai kegiatan praktikum, wakil kelompok praktikum harus mengecek alat-alat yang akan digunakan.
5. Apabila ada kerusakan alat sebelum digunakan praktikum, praktikan harus segera lapor kepada petugas laboratium untuk dicatat dan diganti dengan yang baru.
6. Kerusakan alat yang terjadi akibat kelalaian praktikan penggantiannya ditanggung kelompok praktikan.
7. Sebelum melakukan praktikum pelajari dan pahami cara penggunaan alat.
8. Mahasiswa dan mahasiswi menggunakan pakaian yang sopan dan rapi.
9. Setelah melakukan praktikum, praktikan wajib mencuci alat dan membersihkan tempat kerja masing-masing.
10. Sampah padat dibuang pada bak sampah dan sampah cair pada bak cuci.
11. Pada saat mengembalikan peralatan pastikan kepada petugas bahwa alat – alat yang digunakan dalam keadaan baik dan bersih.
12. Tiap kelompok diharapkan membawa tisu dan serbet sendiri – sendiri.
13. Kegiatan percobaan diakhiri 10 menit sebelum perkuliahan berakhir.
14. Bagi mahasiswa yang belum selesai atau tidak dapat melaksanakan kegiatan praktikum pada hari yang ditentukan dapat melakukan di hari lain.
15. Bagi mahasiswa yang akan melakukan praktikum di hari lain dapat melakukan kegiatan peminjaman alat terlebih dahulu dengan mengisi blanko peminjaman dengan batas peminjaman paling lama 1 minggu.
16. Laporan dikumpulkan seminggu setelah praktikum.

Adapun sistematika laporan pratikum adalah sebagai berikut.

Sistematika Laporan Pratikum

I. Judul kegiatan
II. Tujuan
III. Dasar teori
IV. Hipotesa (jika ada)
V. Alat / bahan
VI. Langkah kerja
VII. Hasil eksperimen (berupa tabel / grafik data)
VIII. Analisis data / bahan diskusi
IX. Kesimpulan dan saran
X. Daftar pustaka

C. Keselamatan Kerja Di Laboratorium

Laboratorium merupakan ruang kegiatan praktikum yang dilengkapi dengan peralatan dan bahan-bahan praktikum. Laboratorium bukanlah tempat yang berbahaya selama praktikan bekerja dengan hati-hati dan mengikuti aturan yang berlaku. Beberapa rambu-rambu yang harus diperhatikan praktikan untuk menunjang keselamatan kerja adalah :

1. Hindari penggunaan api secara terbuka, gunakan lampu spiritus dalam melakukan pemanasan.
2. Pada waktu kegiatan praktikum yang menggunakan api, lakukan di meja lab / meja keramik. Tidak melakukan pemanasan di atas meja kayu.
3. Untuk memadamkan lampu spiritus, lakukan dengan menutup nyala lampu dengan penutupnya, tidak dilakukan dengan cara di tiup.
4. Jika terkena bahan kimia pada tangan / bagian kulit lainnya, segera cuci dengan air mengalir dan minta bantuan pada petugas.
5. Tidak menggosok-gosokkan tangan pada mata selama kegiatan praktikum.
6. Tidak mencicipi bahan kimia apapun yang ada di laboratorium.
7. Pada saat melakukan pemanasan zat kimia, tidak mencium asap / uap secara langsung.
8. Untuk mengetahui ada tidaknya perubahan bau lakukan dengan cara mengipas uap dari atas tabung menggunakan tangan.
9. Gunakan pipet yang sama untuk pengambilan setiap jenis zat kimia, jangan menggunakan pipet yang sama untuk bahan yang berbeda.
10. Cuci setiap pipet setelah digunakan di bawah air yang mengalir.

D. Pengenalan Alat Praktikum

Alat - alat yang tersedia dalam laboratorium sains sangat bervariasi. Dikarenakan bervariasinya alat, maka dipelajari karakteristik / kemampuan alat yang akan dipergunakan. Karakteristik / kemampuan maksimal / minimalnya. Berikut ini diuraikan beberapa karakteristik alat yang umumnya dipakai dalam kegiatan praktikum mata kuliah sains.

1. Gelas ukur

Bejana bentuk tabung berskala yang terbuat dari gelas tebal. Terdapat dalam kapasitas 25 ml – 100 ml. Alat ini digunakan untuk mengukur volume air. Alat ini kurang teliti jika pengukuran dalam volume besar.

2. **Gelas kimia (*beaker glass*)**

   Bejana ukur kasar, berbentuk sepertu gelas. Dibandingkan gelas ukur lebih pendek, tersedia dalam kapasitas 5 ml – 500 ml. Alat ini kurang tepat untuk pengukuran volume air. Umumnya gelas piala digunakan untuk mengambil, meyimpan sementara materi / campuran, dan melarutkan zat secara kasar. Selain itu dapat pula digunakan untuk memanaskan larutan / air dalam jumlah terbatas.

3. **Erlemeyer**

   Erlemeyer berbentuk botol dengan permukaan lebih kecil dibandingkan bagian dasar. Alat ini digunakan untuk menyimpan sementara larutan atau menampunh hasil titrasi larutan yang tidak mudah menguap. Selain itu dapat digunakan mencampur 2 jenis zat berbeda.

4. **Lampu spirtus**

   Sumber panas dengan bahan bakar spirus. Alat ini dalam penggunaannya dilengkapi dengan kaki tiga dan kasa asbes. Kegunaan alat ini untuk memanaskan air atau larutan.

5. **Kaki tiga**

   Dikenal pula dengan nama *tripod*, terbuat dari batangan besi yang dilingkaran, kemudian diberikan kaki yang berjumlah tiga. Digunakan sebagai pengganti tungku dalam proses pemanasan.

6. **Kassa / asbes**

   Berbentuk segi empat, terbuat dari kawat kassa yang dilapisi asbes pada bagian tengahnya, diletakkan diatas kaki tiga. Fungsinya sebagai alas gelas kimia pada saat dipanaskan, meratakan panas yang dihasilkan oleh lampu spiritus, dan menghindari jelaga yang menempel pada dasar gelas kimia.

7. **Tabung reaksi**

   Dipakai untuk mereaksikan zat – zat kimia dalam jumlah sedikit. Dalam penggunaannya dilengkapi dengan tabung reaksi.

8. **Penjepit**

   Terbuat dari bahan kayu. Dipakai untuk memegang tabung reaksi yang dipanaskan. Selain itu dapat pula digunakan untuk menjepit pita *magnesium*.

9. **Pengaduk gelas**

   Digunakan untuk mengaduk suatu campuran atau larutan zat – zat kimia.

10. Statif

Statip merupakan tiang kecil terbuat dari batang besi yang dilengkapi dengan papan penyangga. Fungsi dari statif salah satunya untuk mengantung termometer suhu air yang sedang dipanaskan.

11. Corong

Terbuat dari kaca. Digunakan untuk membantu waktu memasukkan cairan ke dalam suatu wadah yang mulutnya sempit, misalnya botol / labu erlenmeyer.

12. Cawan porselen

Terbuat dari kaca. Digunakan untuk membantu waktu memasukkan cairan kedalam suatu wadah yang mulutnya sempit.

13. Timbangan

Timbangan dipakai untuk medapatkan massa suatu benda / bahan. Ada beberapa jenis timbangan antara lain timbangan badan, timbangan *daicin*, neraca *ohauss* (*triple beam*) dan timbangan pegas.

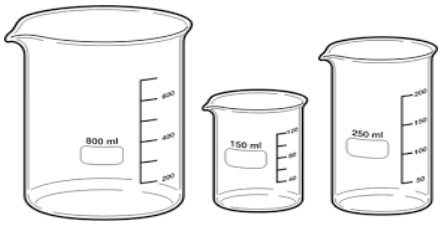
14. Pipet

Pipet merupakan alat untuk mengambil zat kimia berbentuk larutan. Ada beberapa jenis pipet, diantaranya pipet sederhana untuk mengambul zat kimia tanpa pengukuran yang pengukuran yang teliti, untuk pengambilan zat kimia yang memiliki pengukuran yang teliti digunakan pipet gondok / pipet ukur.

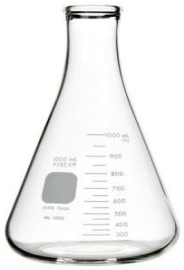
Untuk memperjelas jenis – jenis alat tersebut di atas, perhatikan gambar dibawah ini.



Silinder ukur



Gelas kimia



Erlenmeyer



Tabung reaksi



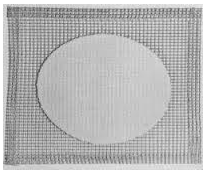
Rak tabung reaksi



Sikat pencuci



Kaki tiga



Kawat kasa



Segitiga porselin



Bunsen



Penjepit tabung



statif



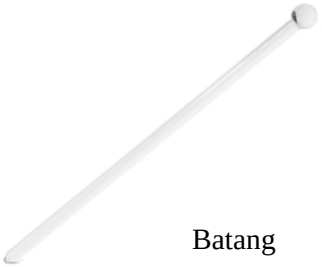
Corong



Pipet tetes



Pipet ukur



Batang pengaduk

Gambar Alat-alat yang ada di Laboratorium
Sumber: dok pribadi

BEBERAPA PETUNJUK CARA BEKERJA DALAM LABORATORIUM

Cara Membau Zat

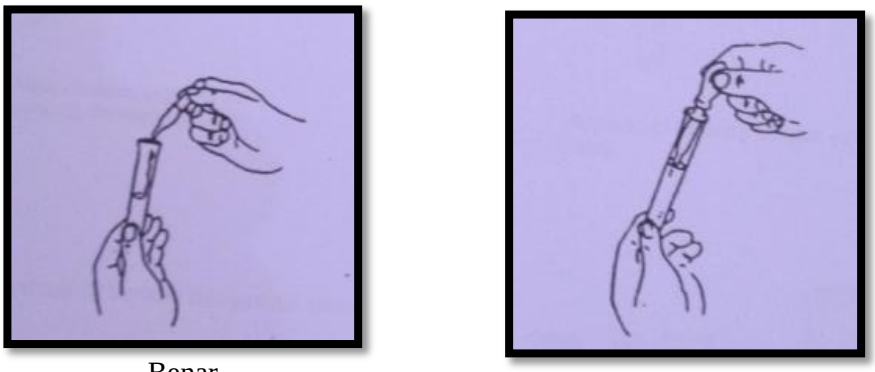


Benar Salah

Gambar Cara Membau Zat

Cara yang benar dalam membaui zat atau larutan dengan cara mengibas-ngibas tangan ke mulut tabung, sedangkan cara yang salah dengan mendekatkan larutan ke hidung

Cara mereaksikan suatu larutan dengan larutan lain menggunakan pipet tetes



Benar Salah

Gambar Cara Mereaksikan Suatu Larutan

Cara yang benar cara mereaksikan larutan menggunakan pipet dengan meneteskan larutan diujung tabung reaksi. Sedangkan cara yang salah dengan cara memasukkan pipet tetes ke dalam tabung reaksi.

Cara mereaksikan suatu larutan dengan larutan lain

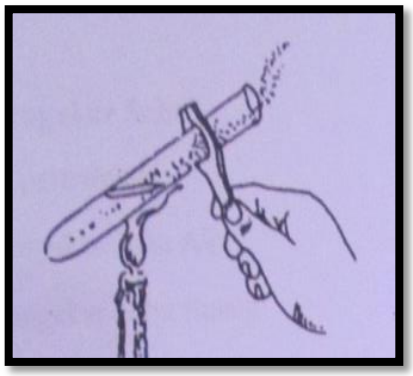


Benar Salah

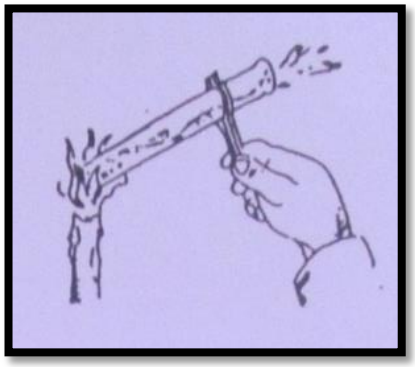
Gambar Cara Mereaksikan Larutan dengan Larutan Lain

Cara yang benar dalam mereaksikan larutan dengan larutan lain sejajar dengan mata. Sedangkan cara yang salah tidak sejajar dengan mata, tetapi sedikit menunduk.

Cara Memanaskan Larutan Dalam Tabung Reaksi



Benar



Salah

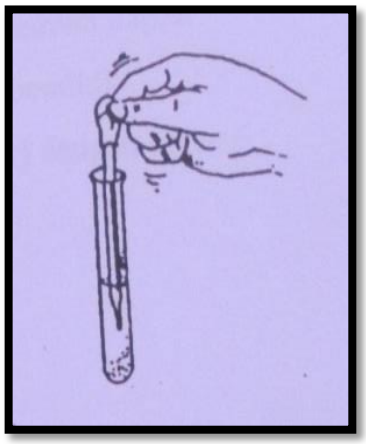
Gambar Cara Memanaskan Larutan Dalam Tabung Reaksi

Cara yang benar ketika memanaskan larutan dengan mengarahkan mulut tabung reaksi ke tempat yang aman

Cara Mencuci Endapan



Benar

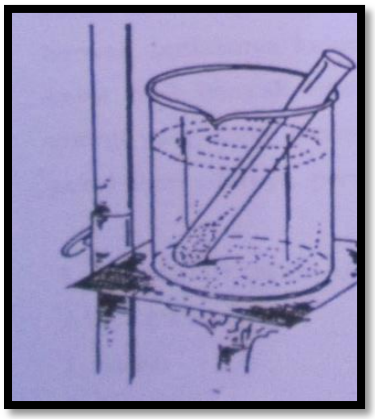


Salah

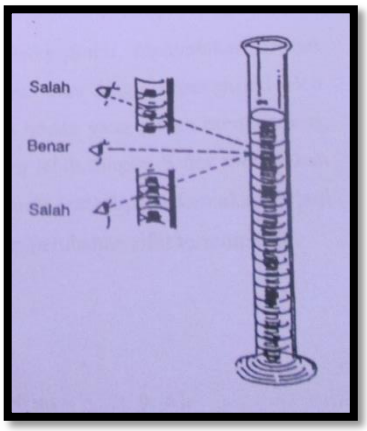
Gambar Cara Mencuci Endapan

Cara yang benar mencuci endapan dengan sedikit mencondongkan tabung reaksi sehingga semua larutan terjangkau. Sedangkan cara yang salah dengan tegak lurus

Cara Memanaskan Larutan dengan Air Panas



Cara Membaca Tinggi Larutan Dalam Gelas Ukur



Gambar Cara Memanaskan Larutan dengan Air Panas dan Cara Membaca Tinggi Larutan dalam Gelas Ukur

Cara yang tepat dalam memanaskan larutan dengan air panas menggunakan bunsen dan meletakkan kasa diantara gelas kimia dan bunsen. Sedangkan cara membaca tinggi larutan dalam gelas ukur sejajar dengan mata kita tidak di bawah atau di atas mata

BAB II

PENGUKURAN

A. Mengukur suhu air

1. Tujuan

Kegiatan percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat :

a. Mengukur kenaikan suhu setiap 2 menit hingga mendidih.
b. Menggunakan termometer batang (alat ukur suhu air) dengan benar.
c. Membandingkan suhu ruangan yang berbeda.
d. Membaca skala pada termometer dengan benar.
e. Mengukur suhu badan.
f. Menggunakan termometer badan dengan benar.
g. Menuliskan hasil pengukuran suhu badan dengan benar.

2. Dasar teori

Suhu merupakan besaran pokok dalam fisika. Suhu menyatakan derajat panas atau dinginnya suatu benda/ keadaan panas atau dingin dipengaruhi oleh banyak sedikitnya kalor yang terkandung. Pada benda yang panas mengandung kalor lebih banyak dibanding dengan benda yang lebih dingin. Kalor merupakan energi yang dapat menaikkan suhu benda. Jika benda dipanaskan akan terjadi perubahan sifatnya, perubahan ini disebut dengan perubahan sifat termometrik.

3. Alat dan bahan

1) Statif
2) Kassa
3) Gelas piala 200 ml
4) Thermometer batang
5) Air
6) Spiritus
7) Tungku kaki tiga
8) Lampu spiritus
9) Penjepit / klep
10) Benang

4. Langkah percobaan

a. Catatlah skala awal dari thermometer batang sebelum dimasukkan ke dalam air.
b. Masukkan ujung thermometer batang dalam air, amati selama 2 menit sekali dan catatlah hasil pengukurannya.
c. Isilah gelas piala dengan air sebanyak 100 ml.
d. Letakkan gelas piala diatas tungku yang telah diberi kassa (lihat gambar).
e. Gantungkan thermometer batang pada ujung penjepit / klem seperti pada gambar.
f. Nyalakan lampu spirtus / bunsen di bawah kassa.

g. Catatlah skala awal dan perubahannya setiap 2 menit sampai air mendidih pada tabel hasil pengukuran.

h. Ubahlah data hasil pengukuran di atas dalam bentuk grafik.

5. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengukuran Suhu Air

No	Waktu pengukuran	Hasil pengukuran		Keterangan
		^{0}C	^{0}F	
1	2 menit pertama (I)			
2	2 menit kedua (II)			
3	2 menit ke tiga (III)			
4	Dst. Sampai mendidih			

Suhu ^{0}C



Waktu pengukuran

6. Pertanyaan

a. Berapakah suhu awal thermometer sebelum dimasukkan kedalam air?

b. Berapakah suhu thermometer setelah dimasukkan ke dalam air?

c. Berapa kenaikan suhu air setiap 2 menit sekali setelah gelas beker dipanaskan?

d. Bagaimana kenaikan suhu semakin lama air dipanaskan?

e. Pada suhu berapakah air mendidih?

f. Berapa waktu yang diperlukan hingga air mendidih?

g. Berilah kesimpulanmu pada percobaan yang telah dilakukan!

B. Mengukur Suhu Ruangan

1. Alat / bahan

Termometer ruang

2. Langkah percobaan

a. Ambillah 3 buah thermometer ruang yang telah tersedia.
b. Amatilah termometer ruang tersebut ada kerusakan atau tidak.
c. Perhatikan skala pada thermometer tersebut dan catat skala awalnya.
d. Catatlah interval skala pada termometer ruang tersebut.
e. Ukurlah suhu ruang perkuliahan dengan cara meletakkan termometer di dalam ruangan selama 5 menit.
f. Lakukan dengan cara yang sama untuk mengukur suhu kamar mandi dan suhu ruang terbuka.
g. Catat hasil pengukuran pada tabel hasil pengukuran, bandingkan hasilnya.

3. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengukuran Suhu Ruang

No	Percobaan	Objek Pengamatan		
		Ruang kuliah	Suhu kamar mandi	Suhu ruang terbuka
1	Percobaan 1			
2	Percobaan 2			
3	Percobaan 3			
Rata-rata				

4. Pertanyaan

a. Manakah diantara ketiga tempat yang memiliki suhu tertinggi? Jelaskan!
b. Manakah diantara ketiga tempat yang memiliki suhu terendah? Jelaskan!
c. Mengapa terdapat perbedaan suhu pada ketiga tempat tersebut?

C. Mengukur Kelembaban

1. Alat dan bahan

Termohigrometer

2. Langkah percobaan

a. Ambilah 3 buah termohigrometer ruang yang telah tersedia.
b. Amatilah termohigrometer ruang tersebut ada kerusakan atau tidak.
c. Perhatikan skala pada termohigrometer tersebut dan catat skala awalnya.
d. Catatlah interval skala pada termohigrometer ruang tersebut.
e. Ukurlah suhu ruang perkuliahan dengan cara meletakkan termohigrometer di dalam ruangan selama 5 menit.
f. Lakukan dengan cara yang sama untuk mengukur suhu kamar mandi dan suhu ruang terbuka.

g. Catat hasil pengukuran pada tabel hasil pengukuran, bandingkan hasilnya.

3. Pertanyaan

a. Garis skala yang berwarna hitam menunjukkan apakah ?

b. Garis skala yang berwarna merah menunjukkan apakah ?

c. Lakukanlah pengukuran kelembaban udara pada ruang yang berbeda dengan menggunakan termohigrometer?

d. Samakah hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan termohigrometer dan termometer ? mengapa demikian?

e. Apakah perbedaan kelembaban dan suhu ruang ?

D. Mengukur suhu tubuh

1. Alat / bahan

Termometer suhu badan

2. Langkah percobaan

a. Ambilah termometer suhu badan.

b. Bacalah skala dalam termometer suhu badan dimulai skala berapakah yang paling rendah tulislah skala tersebut.

c. Jika skala dalam thermometer menunjuk angka lebih dari 36^0 C lap dengan kapas yang telah diberi alkohol 70% sehingga suhunya menjadi 35^0C.

d. Ukurlah suhu badan dari masing – masing anggota dengan cara meletakkan termometer pada ketiak selama 5 menit.

e. Baca skala pada termometer, catat hasilnya pada lembar pengamatan.

3. Pertanyaan

a. Berapakah skala paling rendah pada thermometer suhu badan?

b. Berapakah suhu paling tinggi yang dimiliki oleh anggota setelah diletakkannya thermometer selama 5 menit di ketiak?

c. Berapakah suhu terendah yang dimiliki anggota setelah diletakkannya thermometer selama 5 menit di ketiak?

d. Identifikasikan ciri fisik dan aktifitas masing-masing anggota yang memiliki suhu badan tertinggi dan terendah!

e. Berilah kesimpulan faktor apa saja yang menyebabkan suhu badan setiap orang berbeda!

E. Mengukur Volume

1. Tujuan percobaan

Melalui kegiatan ini diharapkan mahasiswa dapat

a. Menentukan batas minimum dan maximum gelas ukur yang berbeda.
b. Membandingkan hasil pengukuran volume air dengan gelas ukur yang berbeda.
c. Mengukur volume benda tak beraturan.
d. Membandingkan hasil pengukuran volume benda tak beraturan dengan gelas ukur yang berbeda.

2. Dasar teori

Mengukur volume benda yang teratur ditentukan melalui persamaan :

1) Volume kubus = panjang x lebar x tinggi
2) Volume bola = $\frac{4}{3}$ x $\frac{22}{7}$ x r x r x r
3) Volume tabung = $\frac{22}{7}$ x r x r x t
4) Luas kerucut = $\frac{1}{2}$ x luas x tinggi

Untuk mengukur benda tak beraturan kita harus menggunakan alat bantu gelas ukur dan air dengan cara volume aikhir dikurangi volume awal.

3. Mengukur volume air

a. Alat dan bahan

1) Gelas ukur 25 ml
2) Gelas ukur 100 ml
3) Gelas ukur 200 ml
4) Gelas ukur 250 ml
5) Gelas ukur 500 ml
6) Air

b. Langkah percobaan

1) Ambilah gelas ukur 25 ml, isilah dengan air sebanyak 25 ml.
2) Tuangkan air tersebut pada gelas ukur yang berbeda secara bergantian dari yang berukuran 100 ml s/d 500 ml.
3) Bandingkan hasilnya! adakah perbedaannya? mengapa demikian?.

c. Pertanyaan

a. Berapakah volume air setelah dipindah-pindahkan dari gelas berukuran 100 ml, 200 ml, 250 ml dan 500 ml?.

b. Bagaimanakah bentuk permukaan air setelah dipindah-pindahkan dari gelas berukuran 100 ml, 200 ml, 250 ml dan 500 ml?.
c. Bagaimanakah ketinggian air setelah dipindah-pindahkan dari gelas berukuran 100 ml, 200 ml, 250 ml dan 500 ml?.
d. Berilah kesimpulanmu, apakah volume air berubah setelah dipindah-pindahkan?.

4. Mengukur volume benda tak beraturan

a. Alat dan bahan

1) Gelas ukur 250 ml
2) Gelas ukur 500 ml
3) Batu
4) Benda – benda tak beraturan lainnya

b. Langkah percobaan

1) Ambillah salah satu *beaker glass* / gelas ukur 250 ml / 500 ml kemudian isilah dengan air 100 ml.
2) Ambillah batu (benda tak beraturan), kemudian masukkan ke dalam gelas sebelum dimasuki batu dengan sesudahnya.
3) Catat perbedaan volumenya kemudian tuliskan pada tabel berikut!

c. Hasil Pengamatan

Tabel Perbedaan volume tak beraturan

No.	Jenis gelas ukur (berukuran . . . . ml)	Volume air		Volume benda
		Sebelum dimasukkan batu	Sesudah dimasukkan batu	
1				
2				
3				
4				

d. Pertanyaan

a) Berapakah volume air sebelum dimasuki benda tak beraturan?
b) Berapakah volume air setelah dimasuki benda tak beraturan?
c) Berapakah volume benda tak beraturan?

F. Mengukur massa benda

1. Tujuan percobaan

Melalui kegiatan percobaan ini mahasiswa dapat :

a. Menggunakan berbagai macam neraca dengan skala yang berbeda.
b. Menentukan massa benda.
c. Membandingkan hasil pengukuran massa dengan menggunakan alat ukur massa yang berbeda.

2. Dasar teori

Massa benda diukur dengan menggunakan neraca tuas atau neraca berlengan. Jenis yang umum digunakan di sekolah ialah neraca tiga lengan (*triple beam*) lengan pertama memiliki skala 10g dengan skala 0 – 10g, lengan kedua 100g dengan skala 0 -100g dan ketiga 500g dengan skala 0 – 500g, jika menggunakan neraca tuas (*daicin*) maka skala yang digunakan ialah ons dengan sekala 0 - 100 ons.

3. Alat dan bahan

a. Neraca ohauss
b. Neraca pegas
c. Neraca tuas
d. Neraca rumah tangga
e. Gula ½ kg
f. 1 pak kapur tulis

4. Langkah percobaan

a. Bacalah skala yang ada pada setiap timbangan / neraca.
b. Tulislah kemampuan maksimal dari masing-masing alat tersebut.
c. Ambillah berbagai bahan yang telah tersedia lalu timbanglah satu persatu dengan menggunakan alat yang telah tersedia.
d. Tulislah hasil pengukurannya.
e. Adakah perbedaan hasil pengukuran dengan menggunakan berbagai alat yang berbeda? Mengapa demikian ?
f. Buatlah suatu kesimpulan alat manakah yang paling teliti ?

5. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengukuran Massa

No	Alat Ukur	Bahan	
		Gula ½ kg	1 pak kapur tulis
1	Neraca Ohauss		
2	Neraca Pegas		
3	Neraca Tuas		
4	Neraca Rumah Tangga		

6. Pertanyaan

a. Berapakah skala maksimal dari neraca ohauss, neraca pegas, neraca tuas dan neraca rumah tangga?
b. Berapakah hasil pengukuran gula menggunakan neraca ohauss, neraca pegas, neraca tuas dan neraca rumah tangga?
c. Berapakah hasil pengukuran kapur tulis menggunakan neraca ohauss, neraca pegas, neraca tuas dan neraca rumah tangga?
d. Apakah hasil pengukuran masing-masing alat menunjukkan hasil yang sama?
e. Alat manakah yang memiliki hasil pengukuran yang paling tepat? Jelaskan!
f. Alat manakah yang memiliki hasil pengukuran kurang tepat? Jelaskan!
g. Berilah kesimpulanmu mengenai percobaan mengukur massa benda tersebut!

G. Mengukur panjang

1. Tujuan percobaan

Melalui percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat :

a. Menentukan skala utama dalam jangka sorong.
b. Menentukan skala nonius dalam jangka sorong.
c. Membedakan skala utama dengan skala nonius.
d. Menentukan hasil pengukuran dengan menggunakan berbagai alat ukur besaran panjang.
e. Menentukan alat ukur panjang sesuai jenis bendanya.

2. Dasar teori

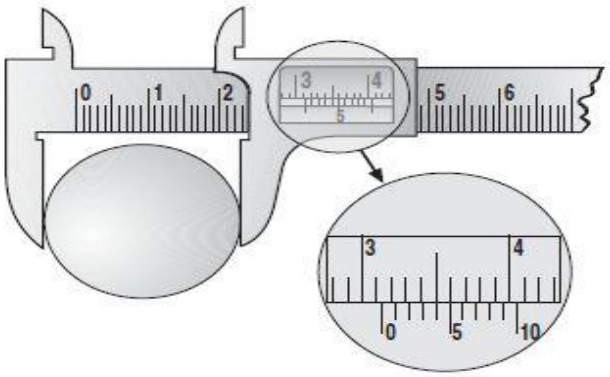
Pada tahun 1960 telah terjadi perjanjian secara internasional untuk menentukan panjang standar meter itu sama dengan 1.650.763,73 kali panjang gelombang cahaya

merah jingga didalam spectrum yang dihasilkan *isotope krypton* dengan massa atom 86

Untuk mengukur dengan teliti sampai 0,1 mm digunakan jangka sorong yang dilengkapi dengan nonius, jangka sorong ini terdiri dari dua pasang rahang, sepasang untuk mengukur ketebalan dan sepasang untuk mengukur diameter dalam. Dari pasangan rahang tersebut ada yang tidak bergerak dan ada yang dapat bergerak / digeser – geser.

Pada rahang yang tak bergerak terdapat batang skala yang diberi nama skala utama, satuannya dalam cm dan mm. pada rahang geser terdapat sederet skala pendek terdiri dari 10 skala yang disebut skala nonius panjang skalanya 9 mm sehingga selisih antara skala utama dengan skala nonius 0,9 mm. Apabila rahang luar digeser hingga rapat, jarak yang diukur adalah 0. Dalam hal ini skala utama berimpit dengan skala 0 dan nonius. Angka terakhir hasil pengukuran dinyatakan oleh banyaknya nonius dihitung dari skala yang berimpit ke skala 0 nonius (Kertiasa, 1996: 19).

Lebih jelasnya perhatikan gambar jangka sorong berikut ini.



Gambar 2.1. Jangka Sorong

3. Alat / bahan

a. Jangka sorong
b. Penggaris
c. Rool meter
d. Metlin
e. Pulpen
f. Gelas ukur
g. Gelas piala
h. Kayu kotak
i. Kayu persegi

4. Langkah percobaan

a. Ambillah salah satu jenis benda yang akan diukur panjang, lebar, tinggi atau ketebalan dan kedalamannya.
b. Ukurlah bahan tersebut dengan menggunakan berbagai alat ukur.
c. Lakukanlah seperti langkah 1 dan 2 untuk jenis bahan yang lain.

d. Catat hasil pengukuran masing-masing setiap alat!

5. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengukuran Panjang

No	Alat Ukur	Hasil Pengukuran			
		Gelas ukur	Gelas piala	Kayu kotak	Kayu persegi
1	Jangka sorong				
2	Penggaris				
3	Rool meter				
4	Metlin				

6. Pertanyaan

a. Berapakah skala maksimal dari jangka sorong, penggaris, rool meter, metlin?
b. Berapakah hasil pengukuran gelas ukur, gelas piala, kayu kotak dan kayu persegi menggunakan jangka sorong, penggaris, rool meter, metlin?
c. Alat manakah yang memiliki hasil pengukuran yang paling tepat? Jelaskan!
d. Alat manakah yang memiliki hasil pengukuran kurang tepat? Jelaskan!\
e. Berilah kesimpulanmu mengenai percobaan mengukur panjang benda tersebut!

H. Mengukur Diameter dan Ketebalan Benda dengan Micrometer Ulir

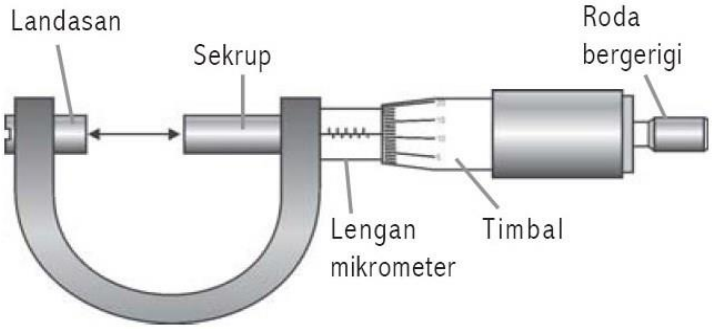
1. Tujuan percobaan

Melalui kegiatan percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat :

a. Mengukur benda yang memiliki diameter kecil.
b. Mengidentifikasi jenis – jenis benda disekitar yang hanya dapat diukur dengan menggunakan micrometer sekrup.
c. Menggunakan micrometer ulir dengan benar.

2. Dasar teori

Micrometer digunakan untuk mengukur benda – benda kecil sampai ketelitian 0,01 mm (0,001 cm). Bagian utama micrometer ulir ialah sebuah poros berulir yang terpasang pada sebuah silinder pemutar yang disebut bidal. Poros berulir masuk mengulir pada silinder berskala mm dan 0,5 mm. silinder berskala ini tepat dilingkup oleh silinder pemutar. Ujung silinder pemutar terbagi oleh garis – garis skala menjadi 50 bagian yang sama. Skala pada silinder menunjukkan ukuran dalam mm dan tengahan mm, sedangkan skala pada silinder pemutar menunjukkan ukuran dalam perseratusan mm.



Gambar Mikrometer Sekrup

3. Alat dan bahan

a. Micrometer
b. Baut / mur
c. Penutup bolpoin
d. Kertas
e. Uang logam
f. Paku

4. Langkah percobaan

a. Bacalah kemampuan maksimal mikrometer.
b. Tulislah kemampuan maksimalnya.
c. Tulislah ketelitiannya (mikrometer).
d. Ambil salah satu bahan tersebut di atas.
e. Masukkan benda tersebut pada bagian tengah (antara landasan dan poros).
f. Putarlah bidal hingga dapat menjepit benda yang hendak diukur.
g. Bacalah skala pada silinder terlebih dahulu.
h. Baca pula skala yang terdapat pada bidal.
i. Masukkan pada tabel berikut.

5. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengukuran Diamater

No	Nama benda	Ukuran benda		Keterangan
		cm	mm	

6. Pertanyaan

a. Berapakah skala maksimal dari micrometer ulir?
b. Apakah fungsi dari skala yang ada pada silinder?
c. Apakah fungsi dari skala yang ada pada bidal?

d. Berapakah hasil pengukuran dari masing-masing benda?
e. Apakah semua benda dapat diukur dengan teliti menggunakan micrometer ulir?
f. Jelaskan kesimpulanmu mengenai percobaan mengukur ketebalan benda menggunakan micrometer ulir!

I. Mengukur Denyut Nadi dan Tekanan Darah

1. Tujuan

Melalui percobaan ini, diharapkan mahasiswa data

a. Menggunakan alat ukur denyut nadi secara digital dan manual dengan benar.
b. Mengukur denyut nadi sendiri dan orang lain.
c. Membandingkan hasil pengukuran denyut nadi secara digital dan manual.
d. Membandingkan hasil pengukuran denyut nadi dengan jenis aktivitas yang berbeda.
e. Menggunakan alat ukur tekanan darah dengan benar.

2. Dasar Teori

Selama berlangsungnya peredaran darah, jantung secara kontinyu melakukan pemompaan darah ke seluruh tubuh dan menerima darah dari seluruh tubuh. Selama jantung bekerja akan mengalami kontraksi dan relaktasi. Pada fase kontraksi dikenal dengan istilah *systole* dan fase relaksasi dikenal dengan diastole (Kimball, 2005: 528).

Tekanan darah seseorang umumnya dipengaruhi oleh kekuatan dan volume darah yang dipompa oleh jantung serta kontraksi dinding otot arteriol. Selain itu dapat pula disebabkan oleh kegiatan jasmani, kecemasan atau emosi seseorang. Alat pengukur tekanan darah dikenal dengan *sfignomanometer* dengan satuan mm/ Hg. Perbedaan antara tekanan *systole* dan *diastole* normalnya berkisar pada 30 sampai 50 mm/ Hg (Pearce, 2006: 140).

3. Mengukur Denyut Nadi Secara Digital

a. Alat dan bahan

1) Pulsemeter
2) Stopwatch
3) Arloji

b. Langkah percobaan

1) Ambillah pulsemeter.

2) Bacalah skala yang terdapat pada pulsemeter dan tulislah skala maksimalnya.
3) Tekan penjepit buayanya.
4) Masukkan jari telunjukmu ke penjepit buaya.
5) Perhatikan jarum skala yang bergerak, saat berhenti bergerak, bacalah skalanya menunjukkan angka berapa.
6) Lakukan secara bergantian dengan seluruh anggota kelompok.
7) Catat hasil pengukuran pada tabel pengamatan.

c. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengukuran Denyut Nadi Secara Digital

No	Nama	Waktu	Denyut Nadi	Keterangan

d. Pertanyaan

1) Berapakah denyut nadi masing-masing anggota kelompokmu?
2) Adakah perbedaan denyut nadi masing-masing anak?
3) Siapakah yang denyut nadinya paling tinggi? Jelaskan!
4) Siapakah yang denyut nadinya paling rendah? Jelaskan!
5) Apakah denyut nadi setelah beraktifitas sama dengan sebelum beraktifitas?
6) Manakah denyut nadi yang lebih tinggi, sebelum atau sesudah beraktifitas?
7) Sebutkan faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan denyut nadi seseorang!
8) Berapakah denyut nadi orang yang normal?
9) Jelaskan kesimpulanmu mengenai percobaan mengukur denyut nadi ini!

4. Mengukur denyut nadi secara manual

a. Alat dan bahan

Stopwatch

b. Langkah percobaan

1) Ambillah *stopwatch*.
2) Bacalah skala yang terdapat pada *stopwatch*.
3) Angkatlah tanganmu ke depan dengan posisi tengkurap lalu baliklah.

4) Carilah denyut nadi pada pergelangan tangan kiri lurus dengan ibu jari atau dibagian leher di bawah rahang untuk dicari denyut nadinya, tekan dengan jari tangan kanan.
5) Apabila sudah terasa denyut nadinya, peganglah stopwatch untuk mulai menghitung.
6) Lakukanlah pengukuran jumlah denyut nadi setiap menitnya, secara bergantian lakukan pengukuran dari masing – masing anggota kelompok.
7) Buatlah laporan dari hasil pengamatanmu.

c. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengukuran Denyut Nadi Secara Manual

No	Nama	Waktu	Denyut Nadi	Keterangan

d. Pertanyaan

1) Berapakah denyut nadi masing-masing anggota kelompokmu?
2) Adakah perbedaan denyut nadi masing-masing anak?
3) Siapakah yang denyut nadinya paling tinggi? Jelaskan!
4) Siapakah yang denyut nadinya paling rendah? Jelaskan!
5) Apakah denyut nadi setelah beraktifitas sama dengan sebelum beraktifitas?
6) Manakah denyut nadi yang lebih tinggi, sebelum atau sesudah beraktifitas?
7) Sebutkan faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan denyut nadi seseorang!
8) Berapakah denyut nadi orang yang normal?
9) Jelaskan kesimpulanmu mengenai percobaan mengukur denyut nadi ini!

5. Mengukur tekanan darah

a. Alat dan bahan

1) Tensiometer
2) Stetoscop

b. Langkah percobaan

1) Bukalah tensiometer, kemudian buka pula klep yang terdapat pada pangkal skala tensiometer.

2) Putar ke kanan mur pengunci pompa penekan udara pada tensiometer.
3) Pasangkan manset pada salah satu lengan, usahakan jangan sampai terhalang oleh pakaian.
4) Letakkan tangan yang telah dipasang manset di atas meja dengan posisi mendatar.
5) Putar kearah kiri untuk mengunci pompa udara, kemudian tekan / pompa beberapa kali sehingga raksa yang terdapat pada tensiometer naik kurang lebih 200 mm/ Hg.
6) Pakailah stetoskop untuk mendengarkan denyut nadi ! dengan cara menekankan ujung stetoskop pada bagian atas siku tangan.
7) Bukalah mur pada pompa udara sedikit demi sedikit, sehingga raksa pada tensiometer turun secara perlahan.
8) Dengarkan detak / denyut nadi pertama kali dan pada saat bersamaan, perhatikan skala / raksa yang nampak pada tensiometer! Menunjukkan angka berapa ? Angka tersebut menunjukkan skala atas yang disebut dengan systole.
9) Biarkan raksa turun secara perlahan sambil terus mendengarkan denyut jantung dan perhatikan raksa pada tensiometer.
10) Pada saat skala tensiometer menunjukkan angka berapakah denyutan jantung tak terdengar pertama kali? atau menunjukkan angka berapakah terlihat letupan dari gerakan raksanya?, angka tersebut menunjukkan tekanan bawah / diastole.
11) Lakukan kegiatan yang sama untuk mengukur tekanan darah dari masing – masing anggota kelompok!
12) Catat dan laporkan hasil diskusi kalian!

c. Hasil Pengamatan

No	Nama	Tekanan Darah	
		Systole	Diastole

d. Pertanyaan

1) Berapakah tekanan darah orang normal?

2) Berapakah besar distole masing-masing anak?
3) Berapakah besar sistole masing-masing anak?
4) Berapakah perbedaan distole dan sistole masing-masing anak?
5) Adakah perbedaan tekanan darah masing-masing anak? Jelaskan!
6) Sebutkan faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan tekanan darah!
7) Apa yang akan terjadi apabila tekanan darah terlalu tinggi atau rendah?

BAB III
MATERI DAN PERUBAHANNYA

A. Tujuan

Setelah melakukan kegiatan ini diharapkan mahasiswa dapat :

a. Membuktikan pengaruh lingkungan terhadap waktu yang diperlukan dalam proses pembekuan.
b. Membuktikan terjadinya perubahan kimia pada peristiwa di lingkungan sekitar.
c. Membandingkan antara perubahan materi secara fisika dan kimia.

B. Dasar Teori

Materi yang terdapat di alam sering kali mengalami perubahan. Perubahan yang terjadi dapat bersifat sementara dan adapula yang bersifat tetap. Bersifat sementara artinya materi tersebut dapat berubah kembali ke bentuk asal, sedangkan yang bersifat tetap tidak bisa berubah kembali ke bentuk asal.

Perubahan yang bersifat sementara tidak mengakibatkan terbentuknya zat baru, perubahan jenis ini disebut perubahan fisika. Perubahan yang bersifat tetap materinya berbeda dengan materi asal. Dalam proses perubahannya mengalami kehilangan sebagian zat penyusunnya dan mengakibatkan terebentuknya zat yang baru dengan susunan kimia berbeda dengan materi asal.

C. Percobaan

1. Wujud Zat Padat, Cair dan Gas

a. Tujuan Percobaan

Menyelidiki pengertian zat serta kesamaan dan perbedaan masing-masing wujud zat

b. Alat dan Bahan:

1) Air sirup
2) Balok
3) Benda elastis dengan berbagai bentuk
4) Gelas plastic
5) Gelas ukur
6) Gunting
7) Neraca
8) Piring kertas
9) Penggaris
10) Tabung Erlenmeyer

c. Prosedur pelaksanaan

1) Kegiatan 1
    a) Siapkan sebuah balok, ukurlah massanya, amati bentuknya dan gambarkan!
    b) Masukkan balok ke dalam gelas, amati bentuknya.
    c) Pindahkan balok dari gelas ke atas piring, amati bentuknya.
2) Pengamatan
    a) Apakah balok memiliki massa? Berapa massa balok yang terukur?
    b) Bagaimana bentuk balok ketika disimpan dalam tempat yang berbeda?
3) Kegiatan 2 : Ukur panjang, lebar serta tinggi balok. Hitung volumenya
4) Pertanyaan
    a) Berapakah volume balok mula-mula?
    b) Taruh balok di atas piring kertas. Ukur kembali panjang, lebar serta tingginya. Lalu hitung volumenya. Berapa volume balok saat berada diatas piring?
    c) Bandingkan hasil perhitungan volume balok pada kedua pengamatan di atas, apa yang kamu dapat amati?
    d) Dari Pengamatan b, Bagaimana volume balok jika disimpan di tempat yang berbeda?
5) Kegiatan 3: Siapkan segelas gelas ukur dan air berwarna
6) Pertanyaan
    a) Timbang massa gelas ukur saat kosong. Berapakah massa gelas ukur saat kosong?
    b) Isi gelas ukur dengan air sebanyak 1/2 volume kemudian timbang kembali massanya! Berapa massa gelas ukur berisi air?
    c) Bandingkan massa gelas ukur ketika kosong dan setelah diisi air? Apa yang dapat kamu amati?
    d) Amati bentuk air dalam gelas ukur. Gambarkan dalam tabel serta catat volume air yang terukur. Pindahkan air dari gelas ukur ke dalam tabung Erlenmeyer. Amati bentuknya dan gambarkan dalam tabel. Ukur kembali volume air dari tabung Erlenmeyer menggunakan gelas ukur. Lakukan hal yang sama pada gelas. Bagaimana bentuk air dalam gelas ukur, tabung Erlenmeyer dan gelas, serta berapa volumenya?

Jenis wadah	Gelas ukur	Tabung erlenmeyer	Gelas
Bentuk air			
Volume air (ml)			

7) Kegiatan 4 : Siapkan balon elips dan balon kelinci, lalu tiup. Amati bentuk keduanya

8) Pertanyaan

a) Bagaimana bentuk udara dalam balon elips?

b) Bagaimana bentuk udara dalam balon kelinci?

c) Bagaimana bentuk udara jika disimpan ditempat yang berbeda?

d) Dari pecobaan yang telah dilakukan, gabungkan data hasil pengamatan dalam tabel berikut :

Tabel Pengamatan

Nama benda	Wujud zat	Memiliki Massa		Menempati Ruang (Memiliki Volume)		Ketika Menempati Wadah yang Berbeda			
						Volumenya		Bentuknya	
		Y	T	Y	T	Tetap	Berubah	Tetap	Berubah
Balok									
Air sirup									
Udara									

e) Dari tabel di atas, bandingkan persamaan dan perbedaan dari ketiga wujud zat. Apa yang dapat kamu amati?

f) Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

2. Peristiwa Mencair

a. Tujuan Percobaan : Menyelidiki perubahan wujud dari zat padat menjadi zat cair

b. Alat dan Bahan:

1) Air panas
2) Es batu
3) Gelas kimia berukuran sedang
4) Saringan teh

c. Langkah percobaan

1) Letakkan gelas kaca berukuran sedang di atas meja
2) Tuangkan air panas perlahan-lahan ke dalam gelas tersebut hingga setengah bagian
3) Kemudian letakkan saringan teh di atas gelas kaca yang berisi air panas
4) Pecahkan es batu menjadi bentuk yang kecil-kecil
5) Kemudian tuangkan pecahan-pecahan es batu tersebut di atas saringan teh hingga memenuhi saringan tersebut
6) Tunggulah beberapa menit dan amati apa yang terjadi?

d. Pertanyaan

1) Apa yang terjadi pada dinding gelas bagian dalam? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?
2) Carilah contoh peristiwa serupa dalam kehidupan sehari-hari?
3) Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

3. Peristiwa Menguap

a. Tujuan Percobaan : Menyelidiki perubahan wujud zat cair menjadi zat gas

b. Alat dan Bahan:

1) Panci dan tutupnya
2) Air
3) Kompor

c. Langkah percobaan

1) Masukkan air ke dalam panci dan tutup rapat
2) Letakkan panci tersebut di atas kompor
3) Nyalakan kompor dan panaskan air di dalam panci hingga mendidih
4) Matikan kompor dan daimkan selama 5 menit
5) Lihatlah tutup panci bagian bawah

d. Pertanyaan

1) Apa yang terjadi pada tutup panci tersebut? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?
2) Carilah contoh peristiwa serupa dalam kehidupan sehari-hari?
3) Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

4. Peristiwa Menyublim

a. Tujuan Percobaan : Menyelidiki perubahan wujud zat padat menjadi zat gas

b. Alat dan Bahan:

1) Kapur barus
2) Wadah kaca tertutup
3) Panci
4) Air
5) Kompor atau sumber panas yang lainnya

c. Langkah percobaan

1) Masukkan kapur barus dalam wadah lalu pasang tutupnya
2) Isi panci dengan air lalu letakkan di atas kompor
3) Masukkan wadah ke dalam panci dan panaskan perlahan-lahan sampai kapur barus berubah menjadi uap, Catat waktu mulai kabur barus menguap.
4) Angkat wadah dari api dan biarkan sampai dingin

d. Pertanyaan

1. Apa yang terjadi pada kapur barus itu? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?
2. Carilah contoh peristiwa serupa dalam kehidupan sehari-hari?
3. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

5. Peristiwa Membeku dan Titik Lebur Es

a. Tujuan Percobaan : Menyelidiki perubahan wujud zat cair menjadi zat padat dan untuk mengetahui titik lebur es

b. Alat dan Bahan:

1) Pendingin berbentuk kantung plastik isi 5 liter
2) Es batu yang sudah dihancurkan
3) Kantung plastik sekitar 16 cm x 14,5 cm
4) 6 sendok makan garam
5) ½ cangkir susu cair

6) 1 sendok makan gula
7) ½ sendok teh vanilla
8) Karet

c. Langkah percobaan

1) Masukkan es batu dalam kantung pendingin sehingga terisi penuhnya
2) Masukkan garam lalu dikocok
3) Pijit kantung untuk mengeluarkan kelebihan udara, lalu tutup ikat dengan karet
4) Masukkan susu, vanilla dan gula ke dalam kantung plastik ikat dengan karet
5) Masukkan kantung kecil yang sudah ditutup tersebut ke dalam kantung besar
6) Guncang-guncang kantung besar selama 5-10 menit sampai campuran mengental seperti es krim lunak siap makan
7) Bukalah kantung besar, keluarkan kantung kecil dan amatilah.

d. Pertanyaan

1) Apa yang terjadi pada kantung itu? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?
2) Carilah contoh peristiwa serupa dalam kehidupan sehari-hari?
3) Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

6. Perubahan Materi

a. Tujuan Percobaan: Mengidentifikasi peristiwa perubahan materi

b. Alat dan Bahan

1) Lilin 1 batang
2) Garam secukupnya
3) Air secukupnya
4) Gelas 2 buah
5) Korek api secukupnya
6) Sendok 1 buah

c. Langkah percobaan

1) Kegiatan 1

a) Siapkan lilin dan korek api.
b) Nyalakan lilin dan letakkan pada meja yang telah diberi alas.
c) Amati perubahan yang terjadi pada lilin tersebut.

2) Kegiatan 2

a) Siapkan air, garam, gelas, dan sendok.

b) Tuangkan air ke dalam gelas.
c) Masukkan gula ke dalam gelas yang telah terisi air, lalu mengaduknya sampai garam larut.
d) Amati perubahan yang terjadi pada proses pelarutan garam.

d. Pertanyaan

1) Apakah yang terjadi pada lilin?
2) Apakah perubahan tersebut menghasilan zat baru?
3) Jika menghasilkan zat baru, apakah zat baru tersebut dapat kembali mengalami perubahan ke semula?
4) Termasuk ke dalam perubahan apakah peristiwa yang terjadi pada lilin yang menyala?
5) Apakah yang terjadi dengan pelarutan garam?
6) Apakah perubahan tersebut menghasilkan zat baru?
7) Jika menghasilkan zat baru, apakah zat baru tersebut dapat kembali mengalami perubahan ke semula?
8) Termasuk ke dalam perubahan apakah peristiwa yang terjadi pada pelarutan garam?
9) Bagaimana ciri-ciri perubahan fisika?
10) Bagaimana ciri-ciri perubahan kimia?

7. Campuran dan Larutan

a. Tujuan Percobaan: Mengamati Campuran dan Larutan

b. Alat Dan Bahan

1) Gelas kimia
2) Batang pengaduk
3) Kertas saring
4) Corong
5) Gula
6) Garam
7) Susu
8) Terigu
9) Santan
10) Pasir
11) Teh
12) Minyak goreng
13) Air

c. Langkah percobaan

1) Memasukkan 50 ml air ke dalam gelas kimia
2) Menambahkan satu sendok makan gula ke dalam gelas kimia tersebut
3) Mengaduk kira-kira selama satu menit

4) Larutan didiamkan selama sepuluh menit dan mencatat apa yang terjadi
5) Menyaring campuran yang terjadi menggunakan kertas saring dan mencatat apa yang terjadi
6) Prosedur 1 sampai 5 diulangi dengan menggunakan garam, susu, terigu, santan, pasir,teh dan kopi
7) Campuran minyak dan air, memasukkan 5 ml air dan 2 ml minyak goreng ke dalam tabung reaksi. Campuran tadi diguncangkan beberapa saat, dan didiamkan selama 10 menit. Mencatat apa yang terjadi
8) Campuran minyak air dan detergen. Memasukkan 5 ml air, 2 ml minyak goreng dan 2 ml larutan detergen ke dalam tabung reaksi. Campuran tadi diguncangkan beberapa saat, dan didiamkan selama 10 menit. Mencatat apa yang terjadi.

Isilah tabel pengamatan berikut ini

Sifat Campuran	**Campuran air dengan**							
	Gula	**Garam**	**Susu**	**Terigu**	**Santan**	**Pasir**	**Teh**	**Kopi**
Larut/ Tidak								
Bening/keruh								
Mengendap/tidak								
Filtrat bening/tidak								
Stabil/tidak								

Isilah tabel pengamatan berikut ini

Komponen Campuran	**Bercampur**	**Tidak bercampur**
Air+Minyak		
Air+Minyak+larutan detergen		

d. Pertanyaan

1) Jelaskan perbedaan antara suspensi, koloid dan larutan?
2) Kelompokkan larutan di atas ke dalam suspensi, koloid dan larutan?
3) Carilah contoh peristiwa serupa dalam kehidupan sehari-hari?
4) Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?

BAB IV

SIFAT CAHAYA

A. Tujuan

Melalui kegiatan percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat mengetahui sifat-sifat cahaya

B. Dasar teori

Cahaya adalah gelombang elektromagnetik dan dapat merambat pada ruang hampa udara. Cepat rambat cahaya di ruang hampa udara sebesar 3×10^8 m/s. Benda yang dapat memancarkan cahaya dinamakan *sumber cahaya.* Ada dua macam sumber cahaya, yaitu sumber cahaya alami dan sumber cahaya buatan. Sumber cahaya alami merupakan sumber cahaya yang menghasilkan cahaya secara alamiah dan setiap saat, contohnya matahari dan bintang. Sumber cahaya buatan merupakan sumber cahaya yang memancarkan cahaya karena dibuat oleh manusia, dan tidak tersedia setiap saat, contohnya lampu senter, lampu neon, dan lilin. Cahaya memiliki sifat-sifat, diantaranya: a. cahaya merambat lurus; b. cahaya dapat dipantulkan; c. cahaya menembus benda bening; c. cahaya dapat diuraikan; d.cahaya dapat dibiaskan

C. Percobaan

1. Cahaya Merambat Lurus

a. Tujuan Percobaan: Membuktikan sifat cahaya yang dapat merambat lurus

b. Alat dan Bahan

1) Senter
2) Kertas katon yang telah dilubangi
3) Sterofoam

c. Langkah percobaan

1) Letakkan kertas karton secara berjajar dengan jarak masing-masing 7 cm diatas sterofoam.
2) Susun kertas karton supaya lubang antara kertas karton yang satu lurus dengan kertas karton yang lain.
3) Nyalakan senter pada salah satu karton tepat pada lubang salah satu karton.
4) Amati arah sinar yang terjadi.
5) Catat hasil pengamatan.

d. Pertanyaan

1) Bagaimana berkas cahaya ketika kertas karton yang diberi lubang diletakkan sejajar dengan kertas yang lain?

2) Bagaimana berkas cahaya ketika kertas karton yang diberi lubang diletakkan tidak sejajar dengan kertas yang lain?
3) Dari percobaan diatas, buatlah kesimpulan?
4) Carilah contoh peristiwa cahaya merambat lurus dalam kehidupan sehari-hari?

2. Cahaya Menembus Benda Bening

a. Tujuan Percobaan : Membuktikan sifat cahaya yang dapat menembus benda bening

b. Alat dan Bahan

1) Plastik bening
2) Air
3) Gelas kaca
4) Sterofoam
5) Karton tebal
6) Kardus
7) Piring seng
8) Kain batik
9) Senter

c. Langkah percobaan

1) Nyalakan senter lalu mengarahkan sinar senter ke plastik bening.
2) Lakukan langkah pertama diatas pada bahan lainnya (gelas kaca kosong, gelas kaca berisi air, sterofoam, karton tebal, kardus, piring seng, dan kain)
3) Amati dan catat peristiwa yang terjadi.

d. Hasil Percobaan

Isilah tabel percobaan ini !

Benda yang Menghalangi Sorot Lampu	Cahaya Lampu Terlihat pada Layar	Cahaya Lampu Tidak Terlihat pada Layar
Plastik Bening		
Gelas Kaca Kosong		
Gelas Kaca Berisi Air		
Sterofoam		
Karton tebal		
Kardus		
Piring seng		
Kain		

e. Pertanyaan

1) Sebutkan benda apa saja yang tidak dapat ditembus cahaya?
2) Sebutkan benda apa saja yang dapat ditembus cahaya?
3) Mengapa terdapat benda yang bisa ditembus dan tidak dapat ditembus cahaya? Buatlah kesimpulan dari percobaan ini!

3. Cahaya dapat dipantulkan

a. Tujuan Percobaan : Membuktikan cahaya dapat dipantulkan

b. Alat dan Bahan

1) Senter
2) Kardus
3) Cermin datar

c. Langkah percobaan

1) Siapkan cermin datar
2) Letakkan kardus disamping kiri cermin
3) Nyalakan senter
4) Arahkan senter pada cermin datar
5) Amati apa yang terjadi

d. Pertanyaan

1) Bagaimana bayangan sinar ketika dipantulkan oleh cermin datar pada percobaan ini?
2) Sebutkan macam pemantulan?
3) Bualah kesimpulan dari percobaan ini?

4. Cahaya dapat dibiaskan

a. Tujuan Percobaan : Membuktikan cahaya dapat dibiaskan

b. Alat dan Bahan

1) Gelas
2) Air
3) Pensil

c. Langkah percobaan

1) Siapkan gelas yang berisi air
2) Masukkan pensil ke dalam gelas yang berisi air
3) Amati apa yang terjadi

d. Pertanyaan

1) Apa yang terjadi ketika pensil dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air
2) Berilah contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang menunjukkan cahaya dapat dibiaskan?
3) Buatlah kesimpulan dari percobaan ini?

5. Cahaya dapat diuraikan

a. Tujuan Percobaan : Membuktikan cahaya dapat diuraikan

b. Alat dan Bahan

1) Cahaya
2) Baskom
3) Kaset Bekas
4) Air
5) Kertas A4 (1 lembar)

c. Langkah percobaan

1) Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2) Isi baskom dengan air
3) Masukkan kaset bekas/cermin ke dalam baskom yang berisi air dengan posisi miring
4) Mengarahkan kaset bekas/cermin tersebut pada cahaya matahari
5) Letakkan kertas A4 diatas kaset namun tidak menghalangi cahaya
6) Amati apa yang terjadi

d. Pertanyaan

1) Bagaimana proses terjadinya pelangi?
2) Buatlah kesimpulan dari percobaan ini?

BAB V

ALAT OPTIK DAN SIFATNYA

A. Tujuan

Melalui kegiatan percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat

a. Membandingkan karakteristik antar cermin datar, cekung dan cembung.

b. Pembentukan bayangan.

B. Dasar teori

Cahaya yang jatuh pada permukaan benda akan mengalami dua peristiwa, sebagian diteruskan dan sebagian dipantulkan kembali. Berdasarkan dapat tidaknya dilalui cahaya, benda dikelompokkan menjadi dua yaitu, benda tembus cahaya dan tidak tembus cahaya.

Cermin dan lensa merupakan alat optik yang memiliki karakteristik berbeda. Kedua benda ini dapat membentuk bayangan. Bayangan yang terbentuk dapat bersifat nyata dan maya. Bayangan nyata adalah bayangan yang dapat ditangkap oleh layar, sedangkan bayangan maya adalah bayangan yang tidak dapat ditangkap oleh layar.

C. Percobaan

1. Cermin dan Lensa

a. Tujuan Percobaan : Mengidentifikasi cermin dan lensa

b. Alat dan bahan

1) Cermin datar
2) Cermin cekung
3) Cermin cembung
4) Jarum pentul

c. Langkah percobaan

1) Ambillah sebuah cermin datar, kemudian letakkan benda 5 cm di depan cermin.
2) Amati bayangan yang terbentuk pada cermin. Catat warna bayangan, posisi bayangan dan sifat bayangan.
3) Lakukan dengan prosedur yang sama, dengan menggunakan cermin dan lensa yang tersedia, bandingkan hasilnya!

d. Pertanyaan

1) Tuliskan ciri-ciri dari cermin datar!
2) Tuliskan ciri-ciri dari cermin cekung!
3) Tuliskan ciri-ciri dari cermin cembung!

4) Apa yang terjadi ketika benda diletakkan 5 cm didepan cermin datar?
5) Apa yang terjadi ketika benda diletakkan 5 cm didepan cermin cekung?
6) Apa yang terjadi ketika benda diletakkan 5 cm didepan cermin cembung?
7) Bagaimanakah bayangan yang terbentuk dari cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung? Adakah perbedaan?
8) Mengapa terdapat perbedaan dari bayangan yang dihasilkan? Jelaskan penyebabnya!

2. Pembentukan Bayangan

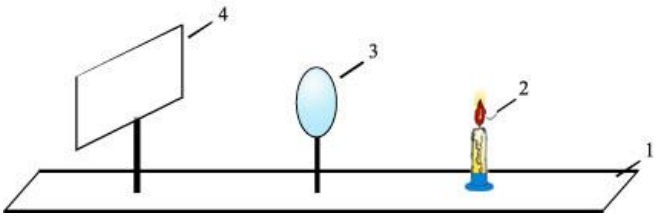
a. Tujuan percobaan: Mengetahui bayangan pada lensa cekung dan cembung

b. Alat dan bahan

1) Lensa cekung
2) Lensa cembung
3) Layar benda
4) Meja optik
5) Korek api

c. Langkah percobaan

1) Siapkan meja optik, lensa cekung, lensa cembung, layar benda, lilin dan korek api ! atur benda – benda tersebut seperti gambar di bawah ini!.



2) Layar benda dan lensa pasang pada dudukan yang tetap dan ukur jaraknya.
3) Geserlah sumber cahaya (lilin yang dinyalakan) ke kanan atau ke kiri secara perlahan sambil memperhatikan bayangan yang terbentuk pada layar.
4) Jika pada layar telah terbentuk bayangan yang jelas, ukurlah jarak benda ke lensa (S) dan jarak layar ke lensa / jarak bayangan ke bayangan (S).
5) Selain itu ukur pula tinggi nyala lilin / tinggi benda (h) dan tinggi nyala lilin pada layar / tinggi benda (h).
6) Catatlah hasil pengukuran saudara pada tabel hasil pengamatan di bawah ini.
7) Lakukan percobaan yang sama dengan menggunakan jenis lensa lain dan bandingkan hasilnya.

d. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengukuran Bayangan yang Terbentuk

No.	Jenis lensa	S	S	R	H	h	M	Sifat Bayangan	Keterangan

e. Pertanyaan

1) Cermin datar
   a. Berapakah jarak benda ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   b. Berapakah jarak bayangan ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   c. Berapakah jarak layar ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   d. Berapakah jarak bayangan ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   e. Berapakah tinggi lilin saat bayangan terlihat jelas?
   f. Berapakah tinggi lilin di layar saat bayangan terlihat jelas?
   g. Bagaimanakah bentuk bayangan yang tertangkap oleh layar?
   h. Berapakah perbesaran bayangan yang dihasilkan oleh cermin datar?
   i. Jelaskan ciri-ciri dari bayangan yang dibentuk oleh cermin datar!
2) Cermin cekung
   a. Berapakah jarak benda ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   b. Berapakah jarak bayangan ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   c. Berapakah jarak layar ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   d. Berapakah jarak bayangan ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   e. Berapakah tinggi lilin saat bayangan terlihat jelas?
   f. Berapakah tinggi lilin di layar saat bayangan terlihat jelas?
   g. Bagaimanakah bentuk bayangan yang tertangkap oleh layar?
   h. Berapakah perbesaran bayangan yang dihasilkan oleh cermin cekung?
   i. Jelaskan ciri-ciri dari bayangan yang dibentuk oleh cermin cekung!
3) Cermin cembung
   a. Berapakah jarak benda ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   b. Berapakah jarak bayangan ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   c. Berapakah jarak layar ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   d. Berapakah jarak bayangan ke lensa saat bayangan terlihat jelas?
   e. Berapakah tinggi lilin saat bayangan terlihat jelas?
   f. Berapakah tinggi lilin di layar saat bayangan terlihat jelas?

g. Bagaimanakah bentuk bayangan yang tertangkap oleh layar?
h. Berapakah perbesaran bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung?
i. Jelaskan ciri-ciri dari bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung!

4) Adakah perbedaan antara bayangan yang dibentuk oleh cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung? jelaskan!

BAB VI
SIFAT BUNYI

A. Tujuan

Melalui kegiatan percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat

1. Mengetahui bunyi tinggi rendah dan kuat lemah.
2. Membuktikan bahwa bunyi dapat merambatkan melalui benda padat.
3. Membuktikan bunyi dapat diredam.

B. Dasar Teori

Bunyi terjadi oleh getaran benda yang merambat melalui medium dengan kecepatan tertentu. Sebuah getaran akan berubah menjadi gelombang bunyi. Ditinjau dari zat penghantar atau medium yang dilalui oleh gelombang, kita dapat membedakan dua macam gelombang, yaitu gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik. Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium dalam perambatannya. Oleh karena itu, bunyi tidak dapat merambat di ruang hampa. Medium yang diperlukan bunyi untuk merambat dapat berupa gas, cair, dan padat. Adapun syarat terjadinya bunyi adalah : adanya sumber bunyi (benda yang bergetar), adanya zat pelantara (medium) dan adanya pendengar dalam jarak di daerah jangkauan bunyi.

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang merambat secara perapatan dan perenggangan terbentuk oleh partikel zat perantara serta ditimbulkan oleh sumber bunyi yang mengalami getaran. Bahan yang dapat meredam bunyi dengan baik misalnya karpet, kain wol, dan sterofom.

Setiap bunyi yang didengar manusia selalu memiliki frekuensi tertentu. Untuk memenuhi frekuensi yang diharapkan, maka munculnya berbagai alat musik, misalnya seruling dan gitar. Saat bermain gitar, maka dawainya akan dipetik untuk mendapatkan frekuensi yang rendah atau tinggi. Tinggi rendahnya frekuensi bunyi yang teratur inilah yang dinamakan tinggi nada.

Frekuensi yang dihasilkan oleh suatu sumber bunyi dapat diamati pada layar osiloskop. Bunyi dengan frekuensi rendah menghasilkan bentuk gelombang yang kurang rapat. Bunyi dengan frekuensi tinggi menghasilkan bentuk gelombang yang lebih rapat. Telinga manusia normal dapat mendengar bunyi yang frekuensinya antara 20 -20.000 Hz. Di luar batas-batas frekuensi bunyi tersebut manusia tidak dapat mendengarnya.

C. Percobaan

1. Bunyi Tinggi Rendah dan Kuat Lemah

a. Musik Botol

1) Alat dan Bahan

a) 8 botol kaca bekas minuman marjan
b) 1 sendok aluminium
c) Spidol
d) Bolpoin
e) Baskom
f) Botol aqua
g) Kertas
h) Penggaris

2) Langkah percobaan

a) Siapkan alat dan bahan.
b) Ambillah air secukupnya menggunakan baskom.
c) Letakkan botol-botol kosong secara berjajar di lantai.
d) Berilah nama pada masing-masing botol, mulai huruf A sampai dengan huruf H menggunakan spidol.
e) Tuangkan air ke dalam botol A sedikit demi sedikit, hingga mendapat nada ‘Do’ dengan cara memukul botol menggunakan sendok aluminium, kemudian ukurlah tinggi air menggunakan penggaris.
f) Tuangkan air ke dalam botol B sedikit demi sedikit, hingga mendapat nada ‘Re’ dengan cara memukul botol menggunakan sendok aluminium, kemudian ukurlah tinggi air menggunakan penggaris.
g) Tuangkan air ke dalam botol C sedikit demi sedikit, hingga mendapat nada ‘Mi’ dengan cara memukul botol menggunakan sendok aluminium, kemudian ukurlah tinggi air menggunakan penggaris.
h) Tuangkan air ke dalam botol D sedikit demi sedikit, hingga mendapat nada ‘Fa’ dengan cara memukul botol menggunakan sendok aluminium, kemudian ukurlah tinggi air menggunakan penggaris.
i) Tuangkan air ke dalam botol E sedikit demi sedikit, hingga mendapat nada ‘Sol’ dengan cara memukul botol menggunakan sendok aluminium, kemudian ukurlah tinggi air menggunakan penggaris.
j) Tuangkan air ke dalam botol F sedikit demi sedikit, hingga mendapat

nada ‘La’ dengan cara memukul botol menggunakan sendok aluminium, kemudian ukurlah tinggi air menggunakan penggaris.

k) Tuangkan air ke dalam botol G sedikit demi sedikit, hingga mendapat nada ‘Si’ dengan cara memukul botol menggunakan sendok aluminium, kemudian ukurlah tinggi air menggunakan penggaris.

l) Tuangkan air ke dalam botol H sedikit demi sedikit, hingga mendapat nada ‘Do tinggi’ dengan cara memukul botol menggunakan sendok aluminium, kemudian ukurlah tinggi air menggunakan penggaris.

m) Pukullah keseluruhan botol untuk menyelaraskan bunyi.

n) Catatlah data hasil pengamatan pada tabel pengamatan.

3) Hasil Pengamatan

Tabel pengamatan pada bunyi yang dihasilkan botol

Nama botol	Ketinggian air (cm)	Keterangan

4) Pertanyaan

a) Berapakah tinggi air didalam botol hingga mendapatkan nada do, re, mi, fa, sol, la, si dan do tinggi?

b) Bagaimana bunyi yang dihasilkan oleh air yang tinggi? Nyaring ataukah lemah?

c) Bagaimana bunyi yang dihasilkan oleh air yang rendah? Nyaring ataukah lemah?

d) Jelaskan faktor-faktor yang memengaruhi kuat lemahnya bunyi!

b. Gitar

1) Alat dan bahan

a) Jirigen Bekas/Kardus

b) Senar Pancing besar

c) Senar Pancing kecil

d) Senar Layang-Layang

e) Paku

f) Cutter

g) Palu

2) Langkah percobaan

a) Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan seperti jurigen/kardus, senar, cutter dan paku.

b) Lubangi jurigen/kardus tepat pada tengah-tengah jurigen dengan bentuk lingkaran.

c) Potong senar pancing besar, senar pancing kecil, senar layang-layang dengan panjang yang sama yaitu $\pm$ 50 cm.

d) Pasang paku pada ujung-ujung jurigen dengan bantuan palu sebanyak 3 biji pada tiap sisi atas dan sisi bawah.

e) Kaitkan masing-masing senar pada paku yang telah terpasang pada jurigen dengan tegangan yang sama.

f) Langkah terakhir, petik senar pada gitar yang telah jadi untuk melakukan percobaan.

g) Amati perbedaan bunyi pada masing-masing senar yang terpasang.

3) Hasil Pengamatan

Tabel Percobaan Bunyi pada Gitar

No.	Jenis Senar	Hasil
1.		
2.		
3.		

4) Pertanyaan

a) Bagaimanakah bunyi yang dihasilkan oleh senar pancing besar?

b) Bagaimanakah bunyi yang dihasilkan oleh senar pancing kecil?

c) Bagaimanakah bunyi yang dihasilkan oleh senar layang-layang?

d) Manakah bunyi yang paling nyaring dari ketiga senar tersebut?

e) Manakah bunyi yang kurang nyaring diantara ketiga senar tersebut?

f) Jelaskan faktor-faktor yang memengaruhi tinggi rendahnya bunyi!

2. Bunyi Dapat Merambat Melalui Zat Perantara

a. Alat dan bahan

1) Pensil
2) Meja
3) Wadah air
4) Air

5) 2 batu dengan ukuran yang sama

b. Langkah percobaan

Kegiatan 1

1) Tempelkan salah satu telinga pada permukaan meja di salah satu meja.
2) Minta teman untuk mengetukkan pensil ke ujung meja lainnya.
3) Dengarkan ketukan pada meja.

Kegiatan 2

1) Memasukkan air ke dalam ember.
2) Memasukkan dua buah batu yang besarnya sama ke dalam ember yang telah berisi air tersebut.
3) Di dalam air, membenturkan kedua buah batu dengan menggunakan tangan.
4) Mendengarkan apakah kedua batu tersebut mengeluarkan bunyi saat dibenturkan.

Percobaan 3

1) Benturkan dua buah batu dengan ukuran yang sama di udara dengan kedua tangan.
2) Dengarkan apakah kedua batu tersebut mengeluarkan bunyi saat dibenturkan.
3) Catatlah hasil percobaan pada tabel yang telah disediakan.
4) Buatlah kesimpulan dari percobaan tersebut.

c. Hasil Pengamatan

1) Tabel percobaan zat padat

No	Jarak	Volume Bunyi

2) Tabel percobaan zat cair

No.	Ukuran Batu	Volume Bunyi

3) Tabel percobaan zat gas

No.	Ukuran Batu	Volume Bunyi

d. Pertanyaan

1) Bagaimanakah bunyi yang terdengar dari meja yang diketuk dengan pensil?
2) Apakah dua buah batu yang dimasukkan kedalam ember berisi air mengeluarkan bunyi?
3) Apakah dua buah batu yang dibenturkan dalam air mengeluarkan bunyi?
4) Bagaimanakah bunyi batu yang dimasukkan dalam air dan batu yang dibenturkan dalam air? Adakah perbedaan?
5) Apakah batu yang dibenturkan diudara mengeluarkan bunyi?
6) Bagaimanakah bunyi yang dikeluarkan dari batu yang dibenturkan di udara?
7) Manakah bunyi yang lebih keras dihasilkan?, bunyi di benda padat, benda cair ataukah benda gas?
8) Jelaskan faktor-faktor yang memengaruhi cepat rambat dan kaut lemahnya bunyi! Berilah kesimpulanmu!

3. Bunyi Dapat Diredam

a. Alat dan bahan

1) Handphone
2) *Sterofom*
3) Kain
4) Kaleng Biskuit
5) Kardus

b. Langkah percobaan

1) Siapkan alat dan bahan.
2) Lapisi *sterofom* dan kaleng biskuit dengan kain.
3) Putar musik pada *handphone* dengan volume sedang.
4) Masukkan *handphone* yang telah diputar musik secara bergantian ke dalam *sterofom*, kain, kardus selanjutnya ke kaleng biskuit.
5) Catat hasil yang diperoleh.

c. Hasil Pengamatan

Tabel hasil percobaan

No	Nama Benda Peredam	Bunyi yang Dihasilkan

d. Pertanyaan

1) Bagaimanakah bunyi handphone yang dimasukkan kedalam sterofom, kain, kardus dan kaleng biskuit?
2) Apakah bunyi terdengar handphone terdengar sama ketika dimasukkan empat tempat tersebut?
3) Manakah bunyi yang lebih keras diantara keempat tempat tersebut? Jelaskan!
4) Manakah bunyi yang lebih lemah diantara keempat tempat tersebut? Jelaskan!
5) Berilah kesimpulanmu mengenai percobaan tersebut!

BAB VII

PESAWAT SEDERHANA

A. Tujuan

Melalui kegiatan percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat :

1. Membuktikan tuas dapat memperkecil gaya dalam melakukan suatu pekerjaan
2. Memahami pengaruh penggunaan bidang miring
3. Membandingkan hasil pengukuran massa benda dengan menggunakan jenis katrol yang berbeda.
4. Membuktikan pengaruh jenis katrol terhadap gaya yang diperlukan untuk mengangkat sebuah benda dengan massa tertentu.

B. Dasar Teori

Pesawat sederhana merupakan salah satu contoh alat yang memanfaatkan prinsip / hukum – hukum sains. Pesawat sederhana merupakan alat yang dapat meringankan beban pekerjaan manusia. Pesawat sederhana terdiri dari 4 macam yaitu, tuas (pengungkit), bidang miring, katrol, dan roda gigi. Tuas atau pengungkit adalah salah satu pesawat sederhana yang digunakan untuk mengubah efek atau hasil dari suatu gaya.Hal ini dimungkinkan terjadi dengan adanya sebuah batang pengungkit dengan titik tumpu, titik gaya, dan titik beban yang divariasikan letaknya.

Bidang miring adalah permukaan rata yang menghubungkan 2 tempat yang berbeda ketinggiannya. Contohnya dengan dibuat berkelok-kelok pengndara kendaraan bermotor lebih mudah melewati jalan yang menanjak. Katrol merupakan salah satu jenis alat yang prinsip kerjanya menggunakan prinsip tuas/pesawat sederhana. Ada bermacam – macam jenis katrol diantaranya katrol tunggal, ganda, dan katrol majemuk.

C. Percobaan

1. Tuas

a. Alat dan Bahan

1) Penggaris dengan ukuran 10-30 cm
2) Statif untuk penyangga/menggantung penggaris
3) Benang secukupnya
4) Beban 50-100 gram

b. Langkah percobaan

1) Susun penggaris dan statif. Gantungkan penggaris dengan lengan-lengan panjang sehingga dalam keadaan setimbang. Anggaplah titik 0 berada di tengah tengah penggaris.

2) Gantungkan beban 50 gram dilengan kiri A dan beban 100 gram pada lengan kanan (B), atur kedudukan penggaris supaya tetap dalam keadaan setimbang.
3) Catat jarak OR dan OE.

c. Pertanyaan

1) Bagaimana bila beban digantungkan massanya berbeda?
2) Dari percobaan ini buatlah kesimpulan?

2. Bidang Miring

a. Alat dan bahan:

1) Balok/Benda yang memiliki beban
2) Karet
3) Karton berbentuk bidang miring dengan masing-masing sudut 15°, 30°, dan 45°.

b. Langkah percobaan

1) Ukur panjang mula-mula karet.
2) Angkat beban (balok/mainan) ke bidang miring dengan sudut 15°.
3) Amati apakah terjadi perubahan panjang pada karet.
4) Angkat beban (balok/mainan) ke bidang miring dengan sudut 30°.
5) Amati apakah terjadi perubahan panjang pada karet.
6) Angkat beban (balok/mainan) ke bidang miring dengan sudut 45°.
7) Amati apakah terjadi perubahan panjang pada karet

c. Pertanyaan

1) Bagaimana panjang karet ketika menarik beban pada sudut 15°, 30°, dan 45°?
2) Apakah terjadi perbedaan pada karet saat menarik beban yang massanya berbeda?
3) Buatlah kesimpulan dari percobaan ini?

3. Katrol Tunggal

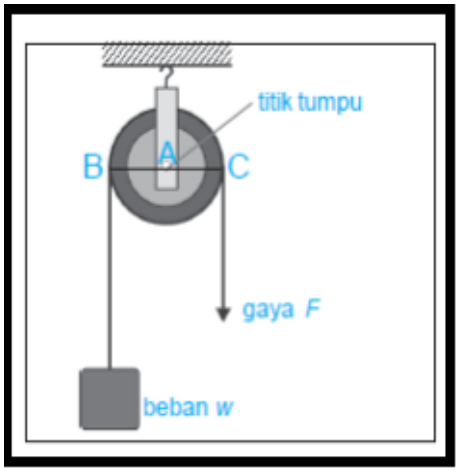
a. Alat dan bahan

1) Statif
2) Klem (penjepit)
3) Katrol tunggal
4) Batu
5) Tepak / tempat pensil
6) Katrol jamak

7) Benang / tali
8) Neraca pegas

d. Langkah percobaan

1) Ukurlah massa beban dengan menggunakan neraca pegas, catat hasilnya.
2) Ambil salah satu katrol gantungkan pada statif.
3) Ambil benang / tali kemudian talikan pada beban, selanjutnya lingkarkan ujung benang pada katrol tunggal (lihat gambar).
4) Ikat ujung tali tersebut pada neraca pegas, catat hasil pengukuran massanya!.
5) Bandingkan massa awal (tanpa katrol) dengan massa hasil pengukuran setelah menggunakan katrol.
6) Bagaimanakah hasil pengukuran massanya, mengapa demikian? berilah alasan!.



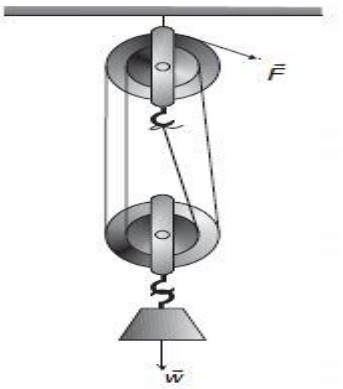
e. Pertanyaan

1) Berapakah massa benda ketika diukur menggunakan neraca pegas tanpa katrol?
2) Berapakah massa benda ketika diukur menggunakan neraca pegas dengan katrol?
3) Adakah perbedaan hasil pengukuran ketika tanpa katrol dan menggunakan katrol?
4) Manakah yang lebih berat pengukuran menggunakan katrol ataukah tanpa katrol?
5) Jelaskah pengaruh adanya katrol pada pengukuran tersebut!
6) Berilah kesimpulanmu mengenai percobaan yang telah dilakukan!

4. Katrol Majemuk

a. Langkah percobaan

1) Ambillah 3 katrol, 2 katrol sebagai katrol tetap dan 1 katrol sebagai katrol lepas.
2) Ambilah tali ikatkan pada katrol lepas (bebas).
3) Lingkarkan tali pada katrol nomor 2, kemudian lanjutkan ke katrol lepas dan teruskan ke katrol nomor 1.
4) Ikatkan tali pada neraca pegas, catat hasil pengukuran massanya.
5) Bandingkan massa awal dan massa hasil pengukuran dengan menggunakan katrol jamak, berilah alasan terhadap hasil pengukuran saudara!.



b. Pertanyaan

1) Berapakah massa benda ketika diukur menggunakan neraca pegas tanpa katrol?
2) Berapakah massa benda ketika diukur menggunakan neraca pegas dengan katrol?
3) Adakah perbedaan hasil pengukuran ketika tanpa katrol dan menggunakan katrol?
4) Manakah yang lebih berat pengukuran menggunakan katrol ataukah tanpa katrol?
5) Jelaskah pengaruh adanya katrol pada pengukuran tersebut!
6) Berilah kesimpulanmu mengenai percobaan yang telah dilakukan!

BAB VIII
PANJANG GELOMBANG LONGITUDINAL

A. Tujuan

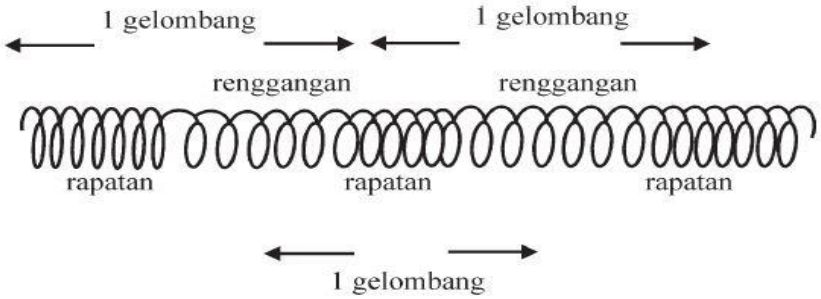
Setelah percobaan ini mahasiswa dapat.

1. Menentukan panjang gelombang longitudinal.
2. Menentukan panjang gelombang transversal.
3. Membandingkan perbedaan antara gelombang longitudinal dengan gelombang transversal.

B. Dasar Teori

Gelombang longitudinal merupakan getaran medium bolak balik, sejajar terhadap arah rambatan gelombang. Jarak satu gelombang longitudinal terdiri dari antara rapatan dan renggangan atau dua renggangan atau dua renggangan yang beraturan. Dengan demikian arah getaran gelombang longitudinal tersebut searah dengan arah rambatannya.

Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.



C. Percobaan Panjang Gelombang Longitudinal

1. Alat dan bahan

a. Slingki
b. Penggaris / metlin

2. Langkah – langkah percobaan

a. Ambilah sebuah slingki kemudian tariklah salah satu ujungnya dengan posisi horizontal terhadap bidangnya, amati apa yang terjadi!
b. Ukurlah panjang gelombangnya menggunakan penggaris / metlin.
c. Ulangi percobaan dengan posisi slingki vertikal terhadap bidangnya, amati bentuk gelombangnya dengan ukurlah panjang gelombangnya!

3. Pertanyaan

a. Apa yang terjadi ketika slinki ditarik horizontal terhadap bidangnya? Berapa panjang gelombang tersebut?
b. Apa yang terjadi ketika slinki ditarik vertikal terhadap bidangnya?

c. Berapa panjang gelombang tersebut?
d. Apakah yang dimaksud dengan panjang satu gelombang?
e. Berapakah panjang satu gelombang dan setengah gelombang itu? Coba ukurlah!
f. Bagaimanakah simbul panjang gelombang?
g. Gambarlah bentuk gelombang itu, dan tulislah bagian-bagiannya!
h. Apakah perbedaan rapatan dan renggangan?
i. Apakah hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat gelombang dan waktu getar? Jelaskan!
j. Seandainya panjang gelombang 10 cm, frekuensi 50Hz. Berapakah waktu getarnya dan cepat rambat gelombangnya?

BAB IX
RANGKAIAN LISTRIK

Untuk menunjang pemahaman materi listrik, dilakukan 4 jenis kegiatan praktikum yang berkaitan dengan rangkaian listrik. Kegiatan-kegiatan tersebut meliputi: rangkaian terbuka, rangkaian tertutup, mengukur hambatan listrik, rangkaian seri dan rangkaian paralel

A. Tujuan

Setelah percobaan ini mahasiswa dapat.

1. Membandingkan antara rangkaian terbuka dan tertutup.
2. Membuat rangkaian seri dan paralel dengan benar.
3. Membandingkan antara rangkaian seri paralel.

B. Dasar Teori

Dalam rangkaian tertutup apabila antara sumber yang mengandung arus listrik kawat penghantar dan lampu dihubungkan dalam rangkaian yang benar akan terjadi aliran (arus) listrik. Artinya arus akan mengalir bila kutub positip dihubungkan dengan kutub negative melalui suatu penghantar atau konduktor. Apabila antara sumber arus, penghantar dan lampu tidak terangkai atau terhubung disebut dengan rangkaian terbuka.

Beberapa resistor akan membentuk rangkaian seri jika setiap muatan yang mengalir akan melewati semua resistor yang dihubungkan secara seri. Jika dituliskan dalam bentuk rumus tertera sebagai berikut.

$$R_t = R_{ab} = R_1 + R_2 + R_3$$

Apabila rangkaian ketiga resistor tersebut dihubungkan secara pararel maka muatannya hanya melewati salah satu resistor. Dalam bentuk rmus data dituliskan sebagai berikut.

$$R_t = \frac{1}{Rab} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$$

C. Percobaan

1. Rangkaian terbuka

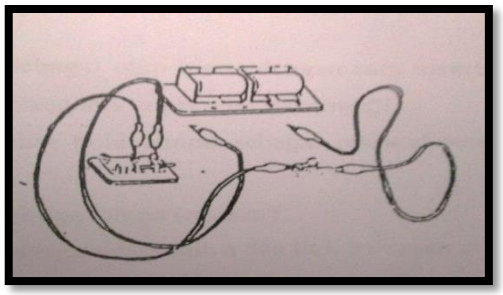
a. Alat dan bahan

1) Baterai 2 buah
2) Kabel dengan penjepit buaya 4 potong
3) Bola lampu 2,5 volt 1 buah
4) Fiting dudukan lampu 1 buah
5) Rumah baterai 1 buah

6) Saklar 1 buah

b. Langkah percobaan

1) Ambillah dua baterai baca kutub – kutubnya dan besar tegangannya.
2) Masukkan baterai pada dudukan baterai yang telah tersedia dengan benar.
3) Siapkan bola lampu 2,5 V dan pasangkan pada dudukan lampu/fiting.
4) Ambilah dua untai kabel berpenjepit buaya kemudian pasangkan pada sisi kanan maupun sisi kiri dudukan lampu.
5) Hubungkan salah satu penjepit buaya pada dudukan baterai (lihat gambar), setelah kabel terpasang amati yang terjadi!



c. Pertanyaan

1) Apakah yang dimaksud dengan tegangan?
2) Berapakah besar tegangan baterai yang kamu gunakan?
3) Apakah yang dimaksud dengan kutub positif dan kutub negatif pada baterai?
4) Bagaimanakah cara meletakkan baterai pada dudukan baterai dengan benar? Jelaskan!
5) Apa yang terjadi setelah kabel penjepit buaya dihubungkan dengan dudukan lampu dan dudukan baterai? Menyalakah lampunya? Jelaskan penyebabnya!
6) Apakah yang dimaksud dengan rangkaian terbuka? Jelaskan!

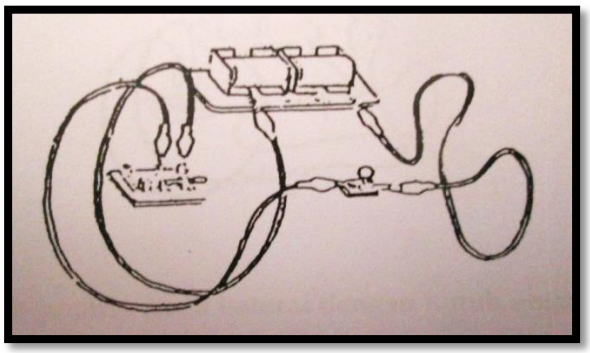
2. Rangkaian tertutup

a. Alat dan bahan

1) Baterai 2 buah
2) Kabel dengan penjepit buaya 4 potong
3) Bola lampu 2,5 volt 1 buah
4) Fiting dudukan lampu 1 buah
5) Rumah baterai 1 buah
6) Saklar 1 buah

b. Langkah percobaan

1) Ambillah dua baterai baca kutub – kutubnya dan besar tegangannya.
2) Masukkan baterai pada dudukan baterai yang telah tersedia dengan benar.
3) Siapkan bola lampu 2,5 V dan pasangkan pada dudukan lampu/fiting.
4) Ambilah dua untai kabel berpenjepit buaya kemudian pasangkan pada sisi kanan maupun sisi kiri dudukan lampu.
5) Hubungkan penjepit buaya yang telah terpasang pada lampu dengan masing – masing kutub baterai, dan juga saklar!
6) Nyalakan bola lampuya? Amati yang terjadi!



c. Pertanyaan

1) Apakah yang dimaksud dengan tegangan?
2) Berapakah besar tegangan baterai yang kamu gunakan?
3) Apakah yang dimaksud dengan kutub positif dan kutub negatif pada baterai?
4) Bagaimanakah cara meletakkan baterai pada dudukan baterai dengan benar? Jelaskan!
5) Apa yang terjadi setelah kabel penjepit buaya dihubungkan dengan dudukan lampu, saklar dan dudukan baterai? Menyalakah lampunya? Jelaskan penyebabnya!
6) Apakah yang terjadi ketika saklar dihidupkan? Menyalahkah lampunya? Jelaskan penyebabnya!
7) Apakah yang dimaksud dengan saklar? Apakah fungsinya?
8) Apakah yang dimaksud dengan rangkaian tertutup? Jelaskan!
9) Apakah perbedaan antara rangkaian terbuka dan tertutup?

3. Mengukur hambatan

a. Alat dan bahan

1) Baterai 4 buah
2) Kabel yang telah dipasang penjepit buaya 6 potong
3) Bola lampu 4 buah
4) Fiting / dudukan lampu 4 buah
5) Avometer (multimeter)

b. Langkah percobaan

1) Fungsikan avometer sebagai ohm meter dengan cara memutar saklar ke ohm meter ke warna biru (yang ada ohm meternya).
2) Ukurlah masing – masing bola lampu sebagai resistor dengan menggunakan avometer.
3) Rangkaikan secara seri tiga lampu (resistor).
4) Ukurlah hambatan totalnya antara titik a dan titik b dengan avometer.
5) Hitung pula hambatan totalnya dengan menggunakan rumus di landasan teori.
6) Simpulkan hasil percobaan saudara.

c. Pertanyaan

1) Apakah yang dimaksud dengan avometer? Jelaskan cara penggunaannya!
2) Berapakah hasil pengukuran hambatan bola lampu menggunakan avometer?
3) Berapakah hambatan total ketiga bola lampu jika diukur menggunakan avometer?
4) Apakah yang dimaksud dengan hambatan? Jelaskan pengaruhnya terhadap suatu rangkaian listrik!
5) Berapakah hambatan total ketiga bola lampu jika dihitung menggunakan rumus?
6) Apakah sama hasil penghitungan hambatan menggunakan rumus dan menggunakan avometer? Jelaskan!

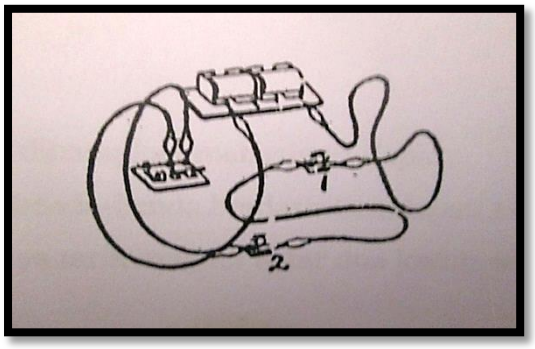
4. Rangkaian seri

a. Alat dan bahan

1) Sediakan dua tatakan baterai
2) Penjepit buaya 4 buah
3) Bola lampu 2,5 volt 3 buah
4) Baterai besar 2 buah

b. Langkah percobaan

1) Susunlah rangkaian listrik seperti pada gambar di bawah ini!
2) Hubungkan kutub positif pada baterai dengan kutub negatifnya, menyalakah bola lampunya?.
3) Matikan salah satu bola lampunya, apakah bola lampu lainnya tetap menyala? Amati yang terjadi!
4) Hitunglah hambatan rangkaian tersebut!



c. Pertanyaan

1) Apakah yang dimaksud dengan rangkaian seri?
2) Apakah bola lampu dapat menyala ketika kutub positif dan negatif telah dihubungkan?
3) Coba matikan salah satu bola lampu, apakah bola lampu yang lainnya tetap menyala? mengapa demikian? Jelaskan penyebabnya!
4) Sebutkan keuntungan suatu rangkaian listrik disusun secara seri!
5) Sebutkan kerugian suatu rangkaian listrik disusun secara seri!
6) Berapakah hambatan dari rangkaian tersebut?

5. Rangkaian paralel

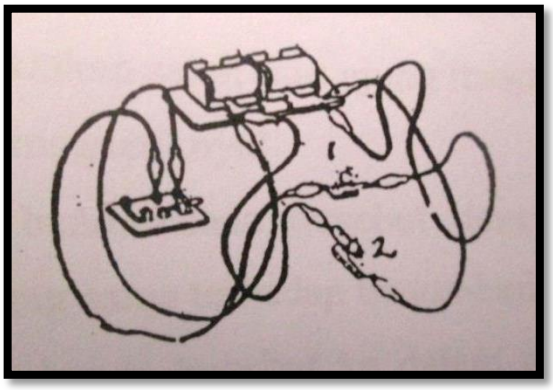
a. Alat dan bahan

1) Sediakan dua tatakan baterai
2) Penjepit buaya 4 buah
3) Bola lampu 4 buah
4) Baterai besar 2 buah

b. Langkah percobaan

1) Buatlah rangkaian seperti gambar dibawah ini.
2) Hubungkan kutub positif dan kutub negatif, menyalakah lampunya?.

3) Matikan salah satu bola lampunya, apakah bola lampu lainnya tetap menyala? Amati yang terjadi!
4) Hitung hambatan rangkaian tersebut!



c. Pertanyaan

1) Apakah yang dimaksud dengan rangkaian pararel?
2) Apakah bola lampu dapat menyala ketika kutub positif dan negatif telah dihubungkan?
3) Coba matikan salah satu bola lampu, apakah bola lampu yang lainnya tetap menyala? mengapa demikian? Jelaskan penyebabnya!
4) Sebutkan keuntungan suatu rangkaian listrik disusun secara pararel!
5) Sebutkan kerugian suatu rangkaian listrik disusun secara pararel!
6) Berapakah hambatan dari rangkaian tersebut?

BAB X

MAGNET

A. Tujuan

Setelah percobaan ini, diharapkan mahasiswa dapat.

1. Mengklasifikasi benda – benda berdasarkan dapat/tidaknya ditarik magnet.
2. Membandingkan gaya tarik magnet antar dua kutub senama dan yang berbeda.

B. Dasar teori

Sebatang magnet mempunyai daya tarik terhadap besi dan baja. Daya tarik terbesar terdapat pada bagian – bagian ujung magnet.

C. Percobaan

1. Magnet tetap

a. Alat dan bahan

1) Magnet
2) Klip
3) Uang logam putih
4) Penghapus
5) Serbuk besi
6) Pasir
7) Berbagai jenis paku
8) Pensil dan kertas

b. Langkah percobaan

1) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan.
2) Ambillah magnet, dekatkan salah satu ujung magnet tersebut pada benda - benda yang akan diuji sifat magnetiknya.
3) Uji sifat magnetik benda – benda tersebut dengan cara mendekatkan ujung magnet pada jarak yang sama terhadap benda – benda yang diuji.
4) Klasifikasikan benda – benda tersebut ke dalam golongan benda yang bersifat magnetik dan tidak!

c. Pertanyaan

1) Sebutkan benda-benda yang dapat ditarik oleh magnet?
2) Benda manakah yang memiliki gaya tarik terhadap magnet paling kuat?
3) Mengapa antar benda ada perbedaan gaya tariknya terhadap magnet? Jelaskan!
4) Dari percobaan yang telah dilakukan, apakah yang dimaksud dengan benda magnetik? Jelaskan!

5) Jelaskan juga istilah dibawah ini!
   a. Feromagnetik
   b. Paramagnetik
   c. Diamagnetik

2. Medan magnet

a. Tujuan

Setelah mengerjakan percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat.

1) Menggambarkan arah jarum kompas yang diatasnya dialiri arus listrik.
2) Membuktikan bahwa besar kecilnya medan magnet dipengaruhi oleh jarak titik jarum kompas terhadap arus listrik.

b. Dasar teori

Medan magnet akan terbentuk pada sebuah penghantar apabila pada penghantar dialiri arus listrik. Besarnya medan magnet di sekitar arus tergantung dari jarak titik terhadap arus tersebut (Depdikbud, 1992 : 43). Dengan menggunakan kaidah tangan kanan, arah medan magnet dapat diketahui.

c. Alat dan bahan

1) Jarum kompas
2) Penghantar / kabel
3) Penyangga kabel
4) Saklar
5) Baterai
6) Kertas
7) Dudukan baterai

d. Langkah percobaan

1) Siapkan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan.
2) Susunlah alat dan bahan seperti tampak pada gambar di bawah ini.
3) Hubungkan arus listrik dengan menutup stop kontak, amati yang terjadi!
4) Ulangi dengan cara membalik sumber tegangan dan amati gerakan jarum kompasnya, adakah perbedaan dengan yang dilakukan pada langkah no.3?
5) Apakah kesimpulan dari percobaan yang saudara lakukan?

e. Pertanyaan

1) Apa yang terjadi pada jarum kompas ketika arus listrik dihubungkan dengan menutup stop kontak?,Gambar arah gerakannya!

2) Apa yang terjadi pada jarum kompas ketika arus listrik dihubungkan dengan menutup stop kontak ketika tegangan dibalik?,Gambar arah gerakannya!
3) Apakah ada perbedaan terhadap percobaan 1 dan 2? Jelaskan!
4) Sebutkan faktor-faktor yang menyebabkan adanya perbedaan!
5) Apakah yang dimaksud dengan medan magnet?
6) Apakah hubungan antara medan magnet dan gaya tarik magnet?
7) Berilah kesimpulanmu mengenai percobaan yang telah dilakukan!

DAFTAR RUJUKAN

Giancoli, Douglas C. 2001. Fisika Jilid 1. Jakarta: Erlangga

Kertiasa, Nyoman. 1996. Fisika 1. Jakarta: Balai Pustaka

Kimball, John, dkk. 2005. Biologi Edisi 5. Jakarta: Erlangga

Pearce, Evelyn C. Anatomi dan Fisiologi untuk Para Medis. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama