



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus B: Jl. Tanah Merdeka No.20, RT.11/RW.2, Rambutan, Kecamatan Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13830 Telp. (021) 8400 341
Website: <https://fkip.uhamka.ac.id> Email: bag.umum.akademik@uhamka.ac.id

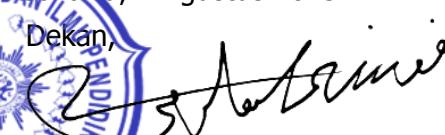
SURAT TUGAS

Nomor : 1290/ FKIP/ PTK/ 2025

Pimpinan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, memberi tugas kepada:

Nama	:	Dr. Mayarmi, S.Pd., M.Si.
NIDN	:	0312116901
Pangkat dan golongan	:	Penata, III-C
Jabatan	:	Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Untuk	:	Merevisi dan merapikan Buku Panduan Pratikum IPA SD di PGSD pada Tanggal Agustus 2025 di UHAMKA

Demikian tugas ini diberikan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya sebagai amanah dan ibadah kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala. Setelah melaksanakan tugas agar memberikan laporan kepada pemberi tugas.

Jakarta, 1 Agustus 2025
Dekan,

Purnama Syae Purrohman, M.Pd., Ph.D.

Prima Mutia Sari

Zulfa Dewina

Yulia Ramadhar

Ferawati

Mayarni

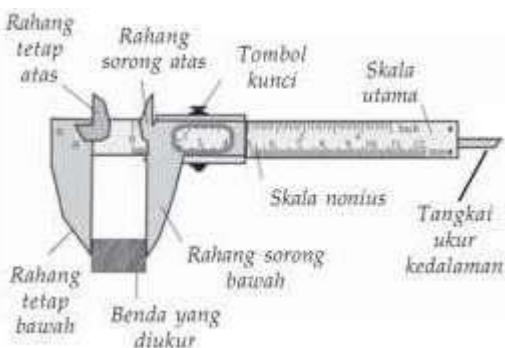
**Buku Panduan
Pratikum IPA SD di PGSD
UHAMKA 2025**

BESARAN DAN PENGUKURAN (B)

B1. Pengukuran Panjang

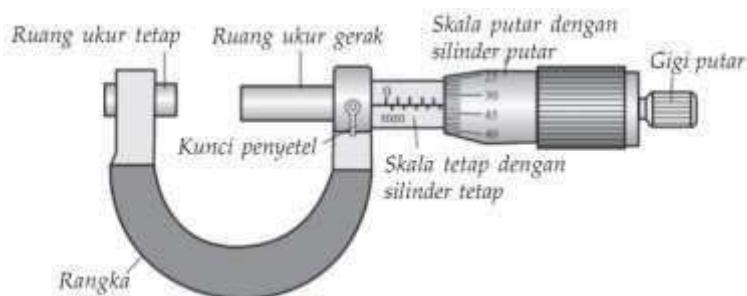
Mengukur pada hakikatnya adalah membandingkan suatu besaran dengan suatu besaran yang sudah distandar. Pengukuran panjang dilakukan dengan menggunakan mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup. Mistar merupakan alat ukur panjang yang paling sederhana dan sudah dikenal. Ada dua jenis mistar yang sering digunakan, yaitu stik meter dan mistar metrik. Stik meter memiliki panjang 1 meter dan memiliki skala desimeter, sentimeter, dan milimeter. Mistar metrik memiliki panjang 30 sentimeter. Mistar memiliki skala pengukuran terkecil 1 milimeter, sesuai dengan jarak garis terkecil antara dua garis yang saling berdekatan. Ketelitiannya adalah 0,5 milimeter, atau setengah dari skala terkecil.

Untuk besaran fisis yang tidak dapat diukur dengan mistar dapat menggunakan jangka sorong dan mikrometer sekrup. Jangka sorong merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur dimensi jari-jari atau diameter dengan hasil yang lebih akurat. Ketelitian jangka sorong mencapai 0,1 mm.



Gambar 4. Jangka Sorong dan Bagian-bagiannya

Benda yang ukurannya sangat tipis seperti kertas atau kawat yang ukurannya sangat kecil tidak dapat diukur menggunakan jangka sorong. Untuk mengukur dimensi luar dari benda yang sangat tipis dapat menggunakan mikrometer sekrup. Ketelitian mikrometer sekrup mencapai 0,01 mm.



Gambar 5. Mikrometer Sekrup dan Bagian-bagiannya

A. Tujuan Praktikum

1. Melalui praktikum ini dapat mengukur panjang benda dengan menggunakan jangka sorong.
2. Melalui praktikum ini dapat mengukur ketebalan benda dengan menggunakan mikrometer sekrup.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|------------------------|--------|
| 1. Jangka sorong | 1 Buah |
| 2. Mikrometer sekrup | 1 Buah |
| 3. Kelereng kecil | 1 Buah |
| 4. Kubus alumunium | 1 Buah |
| 5. Kelereng besar | 1 Buah |
| 6. Lempengan alumunium | 1 Buah |

D. Prosedur Praktikum

1) Pengukuran Panjang menggunakan Jangka Sorong

1. Tempatkan benda yang akan diukur di antara dua rahang jangka sorong.
2. Perhatikan angka pada skala utama (SU) yang berdekatan dengan angka nol pada nonius.
3. Perhatikan garis nonius (SN) yang tepat berimpit dengan garis pada skala utama.
4. Tentukan hasil pengukuran anda!

$$P = SU + (SN \times tk)$$

5. Lakukan langkah 1 sampai 4 pada empat jenis benda yang berbeda yaitu pada kelereng kecil, kelereng besar, kubus alumunium dan lempeng alumunium.
6. Lakukan pengukuran secara bergantian dengan anggota kelompok, hasil pengukuran dimasukkan ke dalam tabel hasil pengukuran.

2) Pengukuran Panjang menggunakan Mikrometer Sekrup

1. Tempatkan benda yang akan diukur diantara selubung ulir.
2. Putar maju skala putar dengan silinder pusat sesuai dengan ketebalan benda yang akan diukur.
3. Perhatikan angka pada skala utama (SU) yang terdekat dengan tepi skala putar.
4. Perhatikan garis mendatar (SN) pada skala putar yang berimpit dengan garis mendatar pada skala utama.
5. Tentukan hasil pengukuran anda!

$$P = SU + (SN \times tk)$$

6. Lakukan langkah 1 sampai 4 pada empat jenis benda yang berbeda yaitu pada kelereng kecil, kelereng besar, kubus alumunium dan lempeng alumunium.
7. Lakukan pengukuran secara bergantian dengan anggota kelompok, hasil pengukuran dimasukkan ke dalam tabel hasil pengukuran.

E. Lembar Pengamatan

1. Hasil Pengukuran Jangka Sorong

Catatlah hasil pengukuran dengan jangka sorong pada tabel di bawah ini!

No	Benda yang Diukur	Jangka Sorong			
		P 1	P 2	P 3	P 4
1	Kelereng kecil				
2	Kubus Alumunium				
3	Kelereng besar				
4	Lempengan				

Ket : P₁, P₂ dst = Praktikan pertama, kedua dan seterusnya

2. Hasil Pengukuran Mikrometer Sekrup

Catatlah hasil pengukuran dengan mikrometer sekrup pada tabel di bawah ini!

No	Benda yang Diukur	Mikrometer Sekrup			
		P 1	P 2	P 3	P 4
1	Kelereng kecil				
2	Kubus Alumunium				
3	Kelereng besar				
4	Lempengan				

Ket : P₁, P₂ dst = Praktikan pertama, kedua dan seterusnya

F. Bahan Diskusi

Jelaskan mengapa terdapat perbedaan hasil pengukuran menggunakan jangka sorong dan mikrometer sekrup!

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

G. Kesimpulan

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

B2. Pengukuran Massa dan Volume

Massa benda merupakan banyaknya materi yang terkandung pada benda tersebut. Massa diukur dengan menggunakan neraca. Pengukuran massa pada umumnya dilakukan dengan menggunakan neraca. Ada beberapa jenis neraca, antara lain neraca Ohauss, neraca lengan, neraca langkan, neraca pasar, neraca tekan, neraca badan, dan neraca elektronik. Volume merupakan besaran turunan yang dapat diturunkan dari besaran pokok panjang. Ada dua jenis pengukuran volume, yaitu pengukuran tidak langsung dan pengukuran langsung. Volume benda yang bentuknya teratur seperti balok, kubus, dan silinder dapat ditentukan melalui pengukuran tidak langsung. Pengukuran tidak langsung dapat menggunakan rumus, contohnya mengukur volume balok dapat ditentukan melalui pengukuran tidak langsung dari besaran panjang, lebar dan tinggi. Volume benda yang bentuknya tidak teratur dapat ditentukan melalui pengukuran langsung dengan menggunakan gelas kimia.

A. Tujuan Praktikum

1. Melalui praktikum ini dapat mengukur massa benda menggunakan neraca
2. Melalui praktikum ini dapat mengukur volume benda yang tidak teratur secara langsung menggunakan gelas kimia.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan berkomunikasi	Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram
Kemampuan menerapkan konsep atau prinsip	Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru, contoh konsep massa jenis benda.

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--------------------------------|--------|
| 1. Gelas kimia 250 ml | 1 Buah |
| 2. Mistar (disediakan sendiri) | 1 Buah |
| 3. Air | 100 ml |
| 4. Kelereng kecil | 1 Buah |
| 5. Kubus alumunium | 1 Buah |
| 6. Kelereng besar | 1 Buah |
| 7. Lempengan alumunium | 1 Buah |
| 8. Neraca | 1 Buah |

D. Prosedur Praktikum

Percobaan 1. Pengukuran Massa Benda

1. Siapkan alat dan bahan praktikum
2. Timbanglah setiap jenis benda menggunakan neraca
3. Catatalah hasil pengukuran di lembar pengamatan.

Percobaan 2. Pengukuran Volume Benda Tidak Beraturan

1. Catatlah batas ukur gelas kimia.
2. Hitunglah banyaknya skala terkecil.
3. Tentukan nilai skala terkecil.
4. Isi gelas kimia dengan air pada ukuran 100 ml.
5. Masukkan benda yang akan diukur ke dalam gelas kimia sehingga volume air dalam gelas kimia bertambah.
6. Volume benda tak beratuan diukur dengan cara mengurangi volume zat cair setelah dimasukkan benda dikurangi volume zat cair sebelum dimasukkan benda.

E. Lembar Pengamatan

Tabel hasil pengukuran massa dan volume benda

Nama Benda	Massa	Volume

F. Bahan Diskusi

Buatlah grafik yang menggambarkan hubungan antara massa dengan volume benda!

G. Kesimpulan

.....
.....

AIR

Berdasarkan wujudnya, benda dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok. Kelompok-kelompok tersebut ialah benda padat, benda cair, dan benda gas. Benda padat adalah benda yang berwujud padat, contohnya batu, kunci, buku, penghapus, dan sebagainya. Berikut ini sifat-sifat yang dimiliki benda padat : 1) Bentuk dan ukuran tidak dipengaruhi oleh bentuk wadahnya, 2) Memiliki massa dan volume yang tetap. Benda cair adalah benda yang berwujud cair. Contoh benda cair antara lain air, sirup, kecap, minyak goreng, bensin, dan minyak tanah. Sifat-sifat benda cair antara lain : 1) Bentuk tidak tetap, selalu mengikuti bentuk wadahnya, 2) Menekan ke segala arah, 3) Mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang rendah, 3) Permukaan zat cair yang tenang selalu datar, 4) Meresap melalui celah-celah kecil.

Hukum Archimedes menyatakan bahwa sebuah benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkannya. Jika massa jenis benda lebih besar dari massa jenis air maka benda akan tenggelam, jika massa jenis benda sama besar dengan massa jenis air maka benda akan melayang dan jika massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis air maka benda akan terapung.

1. Air Menempati Ruang dan Mempunyai Berat

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa air menempati ruang dan mempunyai berat.

B. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. Gelas kimia | 2 Buah |
| 2. Air | Secukupnya |
| 3. Kubus alumunium | 1 buah |
| 4. Kelereng | 1 buah |

C. Prosedur Praktikum

Praktikum 1

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada praktikum ini.
2. Isilah dua gelas dengan air sampai penuh, kemudian masukkan kubus alumunium dan kelereng ke dalam masing-masing gelas kimia yang berisi air.
3. Amatilah yang apa yang terjadi pada masing-masing gelas kimia yang penuh berisi air tersebut. Catatlah pada lembar pengamatan.

Praktikum 2

1. Timbanglah sebuah gelas kimia lalu catat hasilnya
2. Masukkan air ke dalam gelas, kemudian timbanglah di atas timbangan.
3. Catatlah hasil pengukuran massa air tersebut

D. Lembar Pengamatan

1. Praktikum 1. Air menempati ruang

Keadaan Air	
Gelas dimasukkan batu	
Gelas dimasukkan kelereng	

2. Praktikum 2. Air mempunyai berat

Jenis Gelas	Massa (kg)
Kosong	
Berisi air	

E. Bahan Diskusi

1. Jelaskan perbedaan keadaan air pada praktikum 1 sebelum dan setelah praktikum!
2. Berapa selisih massa antara gelas yang kosong dan berisi air pada praktikum 2?
Mengapa terdapat perbedaan massa tersebut?

F. Kesimpulan

2. Air yang Tenang Permukaannya Selalu Datar

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa permukaan air yang tenang selalu datar.

B. Alat dan Bahan Praktikum

1. Gelas	1 Buah
2. Mistar	1 Buah
3. Air	Secukupnya
4. Bejana serbaguna	1 Buah
5. Pewarna makanan	Secukupnya

C. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada Praktikum ini.
2. Larutkan pewarna makanan dalam gelas yang telah terisi air \pm $\frac{1}{2}$ bagian gelas.
3. Pada saat air dalam keadaan tenang lakukan pengukuran tinggi permukaan air ditiga tempat (titik A, B, C dengan menggunakan mistar). Amati tinggi Permukaan air dari meja dititik A, B, dan C. Catatlah hasil pengukuran pada lembar pengamatan.

D. Lembar Pengamatan

Ketika gelas kimia dalam keadaan tegak dan air tenang

- a. Tinggi permukaan air dari meja ketitik A = ... cm.
- b. Tinggi permukaan air dari meja ketitik B = ... cm.
- c. Tinggi permukaan air dari meja ketitik C = ... cm.

E. Bahan Diskusi

Apakah tinggi permukaan air sama pada setiap pengukuran di atas? Jelaskan mengapa demikian?

F. Kesimpulan

3. Air Mengalir dari Tempat yang Tinggi ke Tempat yang Rendah

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa air mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang rendah.

B. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|---------------------|------------|
| 1. Bejana serbaguna | 1 Buah |
| 2. Air | Secukupnya |
| 3. Pewarna makanan | Secukupnya |

C. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada Praktikum ini.
2. Larutkan pewarna makanan dalam gelas yang telah terisi air \pm $\frac{1}{2}$ bagian gelas.
3. Teteskan sedikit air pada bagian tengah bejana serbaguna dalam keadaan mendatar.
4. Amati keadaan air dalam bejana serbaguna, kemudian catat hasil pengamatan pada lembar pengamatan.
5. Naikkan salah satu tepi bejana serbaguna. Amati keadaan air dalam bejana serbaguna, kemudian catat hasil pengamatan pada lembar pengamatan.
6. Naikkan tepi lain bejana serbaguna. Amati keadaan air dalam bejana serbaguna, kemudian catat hasil pengamatan pada lembar pengamatan.

D. Lembar Pengamatan

No.	Keadaan Bejana Serbaguna	Yang terjadi pada air dalam bejana serbaguna
1.	Mendatar	
2.	Salah satu tepinya dinaikkan	
3.	Tepi lainnya dinaikkan	

E. Bahan Diskusi

Mengapa air dapat mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang rendah?

F. Kesimpulan

3. Air Dapat Melarutkan Berbagai Zat

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa air dapat melarutkan berbagai zat.

B. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|-------------|------------|
| 1. Gelas | 1 Buah |
| 2. Air | 1 Buah |
| 3. Pengaduk | 1 Buah |
| 4. Garam | Secukupnya |
| 5. Gula | Secukupnya |
| 6. Pasir | Secukupnya |

C. Lembar Pengamatan

No.	Bahan	Dimasukkan ke dalam air dan diaduk sebentar
1.	Garam	
2.	Pasir	
3.	Gula pasir	

D. Bahan Diskusi

1. Jelaskan perbedaan bahan yang digunakan pada percobaan di atas!
2. Jelaskan mengapa suatu bahan dapat larut dalam air!

E. Kesimpulan

4. Air Dapat Menekan ke Segala Arah

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan air dapat menekan kesegala arah.

B. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|----------|------------|
| 1. Air | Secukupnya |
| 2. Jarum | 1 Buah |
| 3. Balon | 1 Buah |

Prosedur Praktikum

1. Isilah balon tersebut dengan menggunakan air. Amati apa yang terjadi
2. Lubangi balon dengan menggunakan jarum. Isilah dengan air.
3. Amatilah yang terjadi dan catat hasil pengamatanmu.

C. Lembar Pengamatan

	Balon tidak dilubangi	Balon dilubangi
Keadaan Air		

D. Bahan Diskusi

1. Ketika balon yang telah dilubangi berisi air ditiup melalui selang, ke arah mana air keluar dari balon?
2. Jelaskan sifat air berdasarkan percobaan di atas!

E. Kesimpulan

5. Air Meresap Melalui Celah-Celah Kecil

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa air dapat meresap melalui celah-celah kecil.

B. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|---------------------|--------|
| 1. Bejana serbaguna | 1 Buah |
| 2. Air | 1 Buah |
| 3. Kapur tulis | 1 Buah |
| 4. Kain | 1 Buah |
| 5. Koran | 1 Buah |
| 6. Plastik | 1 Buah |
| 7. Pipa kaca | 1 Buah |

C. Prosedur Praktikum

1. Isilah bejana serbaguna dengan menggunakan air sampai $\frac{3}{4}$ bagian.
2. Celupkan kapur tulis ke dalam bejana serbaguna yang berisi air.
3. Amatilah apa yang terjadi dan catat hasil pengamatanmu.
4. Ulangi langkah 2 dan 3 untuk bahan yang berbeda.

D. Lembar Pengamatan

Berilah tanda ceklis (✓) sesuai dengan praktikum yang anda lakukan pada tabel di bawah ini

No.	Benda	Meresap	Tidak Meresap
1.	Kapur tulis		
2.	Kain		
3.	Koran		
4.	Plastik		

E. Bahan Diskusi

1. Tuliskan bahan-bahan yang dapat diresapi oleh air berdasarkan percobaan di atas?
2. Jelaskan mengapa air dapat meresap pada bahan-bahan tersebut di atas?

F. Kesimpulan

6. Benda Terapung, Tenggelam dan Melayang

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan peristiwa tenggelam, melayang dan mengapungnya suatu benda dan pengaruh garam yang dicampurkan dalam air terhadap keadaan benda tersebut.

B. Alat dan Bahan Praktikum

1. Gelas kimia	3 buah
2. Sendok	1 buah
3. Kain lap	1 buah
4. Telur mentah	3 butir
5. Air	Secukupnya
6. Garam	Secukupnya

C. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan percobaan.
2. Masukkan air ke dalam gelas kimia, usahakan tidak sampai penuh agar air tidak tumpah saat dimasukkan telur.
3. Masukkan telur ke dalam gelas yang berisi air tanpa campuran garam kemudian amati yang terjadi.
4. Masukkan satu sendok garam ke dalam gelas dan aduk perlahan-lahan sampai merata. Amati keadaan yang terjadi pada telur tersebut.
5. Masukkan lagi satu sendok garam dan aduk secara perlahan-lahan sampai merata. Amati keadaan yang terjadi pada telur tersebut.
6. Lakukan seterusnya sampai mendapatkan keadaan telur sesuai yang diperlukan dan diinginkan (sampai telur mengapung, melayang dan tenggelam)
7. Catatlah hasil pengamatan yang telah dilakukan pada tabel

D. Lembar Pengamatan

Banyaknya Garam (sendok)	Peristiwa yang terjadi

E. Bahan Diskusi

Jelaskan peristiwa yang terjadi pada praktikum di atas!

Jelaskan pengaruh banyaknya garam pada percobaan di atas!

F. Kesimpulan

UDARA

Benda gas adalah benda yang berwujud gas. Berbeda dengan benda padat dan cair, benda gas sulit untuk diamati. Contoh benda gas adalah udara dan asap. Udara tidak dapat dilihat, tetapi dapat dirasakan. Akan tetapi, asap dapat dilihat. Sifat-sifat gas antara lain : 1) Mempunyai bentuk dan volume sesuai dengan wadahnya, 2) Menekan ke segala arah. Wujud benda dapat berubah-ubah seperti mencair, menguap, membeku dan sebagainya.

1. Udara Menempati Ruang

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa udara menempati ruang.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|---------------------|------------|
| 1. Gelas | 1 Buah |
| 2. Selang plastik | 1 Buah |
| 3. Corong | 1 Buah |
| 4. Bejana serbaguna | 1 Buah |
| 5. Air | Secukupnya |

D. Prosedur Praktikum

1. Isi gelas kimia dengan air kurang lebih $\frac{3}{4}$ bagian.
2. Sambungkan ujung selang pada kaki corong.
3. Tutup ujung selang lain dengan ibu jari, kemudian masukkan corong ke dalam gelas kimia yang telah berisi air dengan posisi menghadap ke bawah.
4. Amatilah apa yang terjadi dan catat pada lembar pengamatan.
5. Keluarkan corong dari gelas kimia.
6. Lepaskan ibu jari dari ujung selang lainnya.
7. Masukkan corong ke dalam gelas kimia yang berisi air dengan posisi corong menghadap ke bawah.
8. Amatilah apa yang terjadi dan catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

	Keadaan air di dalam corong
Ujung selang ditutup	
Ujung selang dibuka	

F. Bahan Diskusi

Mengapa air tidak dapat masuk ke dalam corong yang ujungnya ditutup dengan ibu jari?

.....

.....

.....

G. Kesimpulan

.....

.....

.....

2. Udara Mengembang bila Dipanaskan dan Menyusut bila Didinginkan

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa udara mengembang bila dipanaskan dan menyusut bila didinginkan.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Botol kaca bekas (disediakan sendiri) 1 buah
2. Uang logam (disediakan sendiri) 1 buah

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan sebuah botol kaca bekas serta uang logam
2. Masukkan botol ke dalam lemari pendingin atau kulkas selama sekitar 2-3 menit, setelah itu keluarkan.
3. Basahi uang logam dengan air dan letakkan di mulut botol, amati keadaan uang logam.
4. Kemudian genggam atau peganglah botol tersebut.
5. Amati apa yang terjadi dan tulis pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

	Keadaan uang logam
Botol dari kulkas	
Botol digenggam	

F. Bahan Diskusi

Mengapa terdapat perbedaan keadaan uang logam saat botol digenggam dengan tangan?

.....
.....

G. Kesimpulan

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

3. Udara Diperlukan dalam Pembakaran

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa udara diperlukan dalam pembakaran.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan
Kemampuan menggunakan alat dan bahan	Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1. Lilin | 2 Buah (sama tingginya) |
| 2. Korek api | Secukupnya |
| 3. Gelas kimia besar | 1 Buah |
| 4. Gelas kimia kecil | 1 Buah |
| 5. Stopwatch | 1 Buah |

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam praktikum.
2. Nyalakan dua buah lilin yang sama tingginya biarkan sebentar.
3. Tutuplah dua buah lilin tersebut dengan menggunakan gelas kimia kecil dan gelas kimia besar
4. Hitunglah waktu yang dibutuhkan sampai setiap lilin mati pada kedua gelas kimia tersebut.

E. Lembar Pengamatan

Tabel hasil pengamatan

Jenis Penutup	Lama waktu mati
Gelas kimia kecil	
Gelas kimia besar	

F. Bahan Diskusi

1. Lilin manakah yang menyala lebih lama? Mengapa demikian?

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

2. Kemukakan alasan mengapa alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah gelas kecil dan gelas besar?

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

G. Kesimpulan

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

4. Perubahan Wujud Benda

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa wujud suatu benda dapat berubah apabila dipanaskan atau didinginkan.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|------------------|------------|
| 1. Lampu Spritus | 1 buah |
| 2. Gelas kimia | 1 buah |
| 3. Es batu | Secukupnya |
| 4. Lilin | Secukupnya |
| 5. Air | Secukupnya |

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan
2. Masukkan es batu ke dalam gelas kimia
3. Panaskan es batu dalam gelas kimia dengan lampu spritus. Amati apa yang terjadi.
4. Masukkan lilin ke dalam gelas kimia, kemudian panaskan. Amati apa yang terjadi.
5. Masukkan air ke dalam gelas kimia, kemudian panaskan. Amati apa yang terjadi dan catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

No.	Nama Benda/Zat	Wujud Benda	
		Sebelum dipanaskan	Sesudah dipanaskan
1.			
2.			
3.			

F. Bahan Diskusi

Jelaskan peristiwa perubahan wujud benda yang terjadi pada praktikum di atas!

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

G. Kesimpulan

ENERGI

1. Perubahan Energi

Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha. Satuan energi adalah Joule. Ada beberapa macam energi seperti energi potensial, energi kinetik, energi panas (kalor), energi cahaya, energi listrik, dan sebagainya. Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi dapat berubah bentuk dari bentuk energi yang satu menjadi bentuk energi lainnya.

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa energi listrik dapat berubah menjadi energi cahaya.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

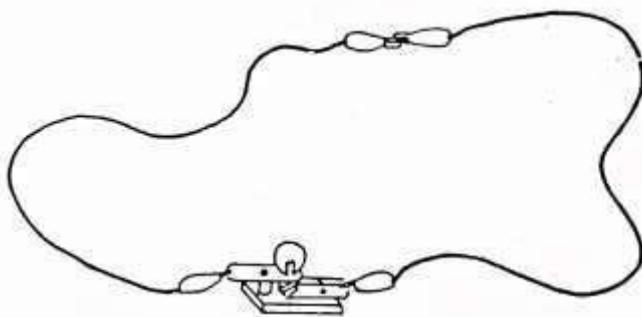
Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubung-hubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan
Kemampuan melaksanakan percobaan	Melaksanakan kegiatan percobaan dengan benar.

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Lampu dan dudukannya 1 Buah
2. Baterai 3 Buah
3. Kabel 2 Buah
4. Dudukan baterai 1 Buah

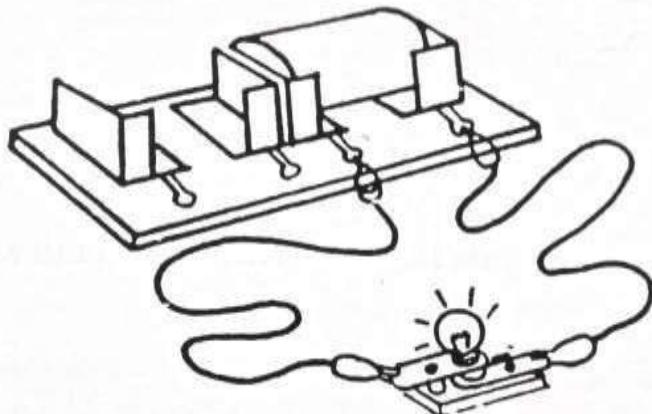
D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Rangkailah kedua kabel dan lampu tanpa baterai seperti Gambar 6 di bawah ini.



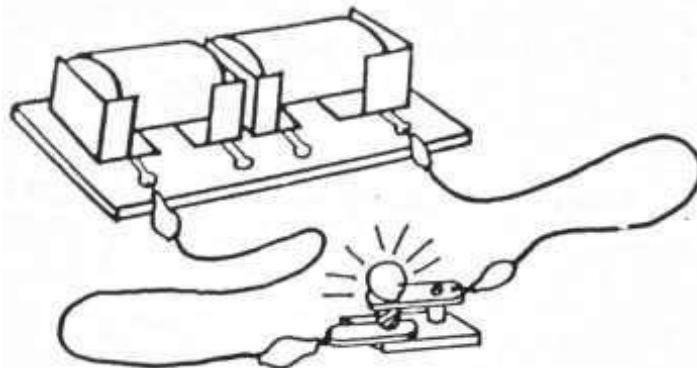
Gambar 6. Rangkaian Listrik Tanpa Baterai

3. Amatilah apa yang terjadi pada lampu.
4. Rangkailah kedua kabel, lampu dan satu baterai sehingga menjadi rangkaian tertutup seperti Gambar 7 di bawah ini.



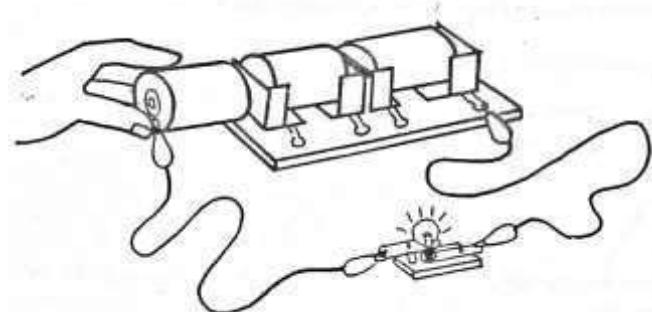
Gambar 7. Rangkaian Listrik dengan 1 Baterai

5. Amatilah apa yang terjadi pada lampu.
6. Rangkailah kedua kabel, lampu dan dua baterai sehingga menjadi rangkaian tertutup seperti Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Rangkaian Listrik dengan 2 Baterai

7. Amatilah apa yang terjadi pada lampu.
8. Rangkailah kedua kabel, lampu dan tiga baterai sehingga menjadi rangkaian tertutup seperti Gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Rangkaian Listrik dengan 2 Baterai

- 9.** Amatilah apa yang terjadi pada lampu dan catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

Rangkuman Hasil Pengamatan

No	Rangkaian	Keadaan Lampu
1	Tanpa baterai	
2	Dengan satu baterai	
3	Dengan dua baterai	
4	Dengan tiga baterai	

F. Bahan Diskusi

- 1.** Mengapa terdapat perbedaan antara rangkaian tanpa baterai dan rangkaian dengan baterai?

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

- 2.** Mengapa rangkaian listrik dengan 1 baterai, 2 baterai dan 3 baterai menyebabkan keadaan lampu yang berbeda !

.....
.....

3. Jelaskan perubahan energi yang terjadi pada percobaan di atas!

.....

.....

.....

G. Kesimpulan

2. Energi Alternatif

Pemanfaatan air sebagai sumber energi pada dasarnya adalah pemanfaatan perbedaan air pada kedua posisi yang berbeda. Energi mekanik aliran air yang merupakan transformasi dari energi potensial gravitasi dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin atau kincir. Turbin digunakan untuk membangkitkan energi listrik sedangkan kincir untuk pemanfaatan energi mekanik secara langsung. Untuk mendapatkan energi mekanik aliran air ini, perlu beda tinggi air yang diciptakan dengan menggunakan bendungan. Akan tetapi dalam menggerakkan kincir, aliran air pada sungai dapat dimanfaatkan ketika kecepatan alirannya memadai.

Angin juga dapat digunakan sebagai sumber energi gerak, energi gerak akan diubah menjadi energi listrik seperti pada penggunaan kincir angin. Uap juga dapat dijadikan sebagai sumber energi gerak. Energi uap akan dikonversi menjadi energi listrik seperti pada PLTU.

1. Air sebagai Sumber Energi Gerak

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa air yang mengalir mempunyai kemampuan untuk menggerakkan atau memindahkan benda-benda yang dilaluinya.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menerapkan konsep atau prinsip	Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru

C. Alat dan Bahan

1. Selang plastik tembus pandang 1 Buah
2. Turbin mainan 1 Buah
3. Labu erlenmeyer 1 Buah
4. Bejana serbaguna 1 Buah
5. Air Secukupnya

D. Prosedur Praktikum

1. Isilah labu erlenmeyer dengan air sampai $\frac{3}{4}$ bagian. Masukkan selang plastik ke dalam labu erlenmeyer yang berisi air. Isaplah salah satu ujung selang sehingga ada air yang masuk ke dalam selang. Kemudian segera tutup ujung selang tadi dengan ibu jari.
2. Arahkan ujung selang ke turbin, letakkan bejana serbaguna dibawah turbin. Kemudian alirkan air pada turbin. Amatilah apa yang terjadi dengan turbin dan catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

Jenis Perlakuan	Keadaan turbin
Sebelum Dikenai Air	
Setelah Dikenai Air	

F. Bahan Diskusi

Jelaskan penerapan hasil pengamatan di atas dalam pemanfaatan air sebagai sumber energi dalam kehidupan sehari-hari!

.....

.....

.....

G. Kesimpulan

.....
.....

2. Uap Sebagai Sumber Energi Gerak

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa uap dapat menggerakkan suatu benda.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menerapkan konsep atau prinsip	Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|---------------------------|------------|
| 1. Tabung reaksi | 1 Buah |
| 2. Lampu spiritus | 1 Buah |
| 3. Kelereng kecil | 1 Buah |
| 4. Penjepit tabung reaksi | 1 Buah |
| 5. Air | Secukupnya |

D. Prosedur Praktikum

1. Isilah tabung reaksi sampai $\frac{1}{3}$ bagian.
2. Tutuplah tabung reaksi dengan menggunakan kelereng. Amatilah apa yang terjadi.
3. Panaskan tabung reaksi yang telah diisi air dan telah disumbat kelereng sampai mendidih.
4. Amatilah apa yang terjadi dan catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

No.	Keadaan Tabung Reaksi	Uap Air	Keadaan Kelereng
1.	Sebelum dipanaskan		
2.	Sesudah dipanaskan		

F. Bahan Diskusi

Jelaskan penerapan hasil pengamatan di atas dalam pemanfaatan uap sebagai sumber energi dalam kehidupan sehari-hari!

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

G. Kesimpulan

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

3. Angin sebagai Sumber Energi Gerak

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa angin mempunyai kemampuan untuk menggerakkan suatu benda.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menerapkan konsep atau prinsip	Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. Turbin mainan | 1 Buah |
| 2. Selang plastik transparan | 1 Buah |
| 3. Kertas (disediakan sendiri) | 1 Lembar |

4. Kardus ukuran kertas hvs (disediakan sendiri) 1 Lembar

D. Prosedur Praktikum

1. Peganglah selembar kertas kemudian kipaslah kertas tersebut menggunakan kardus.
2. Amatilah apa yang terjadi pada selembar kertas tersebut.
3. Peganglah turbin kemudian tiuplah turbin dengan menggunakan selang plastik transparan.
4. Amatilah apa yang terjadi pada turbin dan catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

	Keadaan kertas	Keadaan turbin
Tidak ada angin		
Ada angin		

F. Bahan Diskusi

Jelaskan penerapan hasil pengamatan di atas dalam pemanfaatan angin sebagai sumber energi dalam kehidupan sehari-hari!

.....

.....

G. Kesimpulan

.....

.....

GELOMBANG BUNYI (B)

Bunyi merupakan hasil dari getaran suatu benda yang merambat dalam bentuk gelombang. Oleh karena itu, bunyi sering disebut sebagai gelombang bunyi. Bunyi dihasilkan oleh benda-benda yang bergetar. Setiap benda yang bergetar pasti akan menghasilkan bunyi. Benda-benda itu dinamakan sumber bunyi. Sumber bunyi adalah benda-benda yang dapat menghasilkan bunyi. Contoh sumber bunyi adalah garputala, alat-alat musik seperti gamelan, suling, dan terompet, serta benda-benda lain seperti drum dan bedug yang dipukul.

Bunyi merupakan hasil dari getaran suatu benda yang merambat dalam bentuk gelombang. Oleh karena itu, bunyi sering disebut sebagai gelombang bunyi. Gelombang bunyi merambat memerlukan zat perantara, agar bunyi terdengar sampai ke telinga dapat melalui zat padat, cair dan gas. Syarat terdengarnya bunyi yaitu adanya sumber bunyi, ada zat perantara dan ada pendengar.

B1. Bunyi Dihasilkan oleh Benda yang Bergetar

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Garputala 1 buah
2. Kotak resonansi 1 buah
3. Pensil kayu (disediakan sendiri) 1 buah
4. Gelas kimia 1 buah
5. Air Secukupnya

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam praktikum.
2. Letakkan garputala pada lubang kotak resonansi, amati keadaan garputala kemudian catat pada lembar pengamatan.
3. Pukullah garputala dengan menggunakan pensil kayu, amatilah apa yang terjadi pada garputala dan catat pada lembar pengamatan.
4. Lepaskanlah garputala dari kotak resonansi.
5. Isi gelas kimia dengan air secukupnya $\pm \frac{1}{2}$ bagian gelas kimia.
6. Pegang kaki garpu tala kemudian pukulkan pada benda yang keras (meja atau kursi kayu), kemudian dengan segera mungkin sentuhkan jari-jari garputala pada permukaan air dalam gelas kimia.
7. Amatilah apa yang terjadi pada permukaan air dan catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

No.	Keadaan Garputala	Hasil Pengamatan
1.	Diletakkan pada lubang kotak resonansi	
2.	Diletakkan pada lubang kotak resonansi kemudian dipukul menggunakan pensil	
3.	Memasukkan garputala yang telah dipukul ke dalam permukaan air dalam gelas kimia	

F. Bahan Diskusi

Jelaskan perbedaan garpu tala yang dipukul dan tidak dipukul terhadap bunyi yang dihasilkan?

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

G. Kesimpulan

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

B2. Bunyi dapat Merambat melalui Zat Padat, Cair dan Gas

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--|------------|
| 1. Gelas kimia | 1 buah |
| 2. Pensil kayu (disediakan sendiri) | 1 buah |
| 3. Selang | 1 buah |
| 4. Corong | 1 buah |
| 5. Kaleng plastik (disediakan sendiri) | 2 buah |
| 6. Benang (disediakan sendiri) | Secukupnya |
| 7. Batang korek api (disediakan sendiri) | Secukupnya |
| 8. Air | Secukupnya |

D. Prosedur Praktikum

Praktikum 1

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum ini.
2. Pegang salah satu ujung selang dan minta rekan Anda memegang ujung lainnya.
3. Dekatkan ujung selang ke telinga.
4. Minta rekan Anda berbicara melalui ujung selang yang ia pegang
5. Dengarkan dan catat apa yang ia sampaikan.

Praktikum 2

1. Isilah gelas kimia \pm 100 ml air.
2. Masukkan corong ke dalam gelas kimia hingga bagian bawahnya terendam.
3. Usahakan corong tidak menempel pada gelas kimia
4. Ketuk salah satu sisi gelas kimia dengan menggunakan pensil.
5. Dekatkan telinga pada bagian atas corong.
6. Dengarkan dan catat hasilnya.

Praktikum 3

1. Siapkan kaleng plastik benang dan batang korek api
2. Lubangi bagian bawah masing-masing kaleng atau gelas plastik.
3. Ikatkan benang pada bagian bawah kaleng atau gelas plastik. Untuk penahannya, gunakan batang korek api.
4. Minta bantuan rekan Anda untuk menarik masing-masing kaleng atau gelas plastik sehingga benangnya cukup tegang.
5. Dekatkan kaleng atau gelas plastik pada telinga Anda dan minta rekan Anda untuk mengatakan sesuatu. Dengarkan dan catat hasilnya.

E. Lembar Pengamatan

Praktikum ke	Media Perambatan Bunyi	Bunyi yang dihasilkan	
		Terdengar	Tidak terdengar

F. Bahan Diskusi

Manakah bunyi yang terdengar lebih kuat (nyaring) di antara ketiga jenis bahan di atas!

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

G. Kesimpulan

Uraikan kesimpulan dari hasil pengamatan di atas!

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

B3. Pemantulan Bunyi

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat menjelaskan proses pemantulan bunyi

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|-----------------------------|--------|
| 1. Piring | 1 buah |
| 2. Gabus | 1 buah |
| 3. Karton bekas tisu gulung | 2 buah |
| 4. Jam tangan | 1 buah |
| 5. Buku | 1 buah |

D. Prosedur Praktikum

1. Buatlah 2 tumpukan buku sama tinggi
2. Letakkan tabung karton di atas buku-buku tersebut
3. Dekatkan jam tangan di dekat mulut salah satu tabung
4. Dengarkan bunyi yang dihasilkan jam tersebut dari tabung karton satunya lagi. Tulis di lembar pengamatan bunyi dapat terdengar atau tidak.
5. Letakkan piring pada ujung kedua tabung. Tulis di lembar pengamatan bunyi dapat terdengar atau tidak.
6. Kemudian ganti piring dengan gabus. Tulis di lembar pengamatan bunyi dapat terdengar atau tidak.

E. Lembar Pengamatan

No	Benda	Bunyi yang dihasilkan	
		Terdengar	Tidak terdengar
1.	Tanpa piring dan gabus		
2.	Piring		
3	Gabus		

F. Bahan Diskusi

Jelaskan peristiwa yang terjadi pada praktikum di atas?

G. Kesimpulan**B4. Kuat Lemahnya Bunyi ditentukan oleh Simpang Getar****A. Tujuan Praktikum**

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa kuat lemahnya bunyi ditentukan oleh simpangan getar.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan

- | | |
|--------------------------------------|--------|
| 1. Kotak resonansi | 1 buah |
| 2. Batang pengatur nada | 2 buah |
| 3. Karet gelang (disediakan sendiri) | 2 buah |
| 4. Jembatan nada | 1 buah |

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum ini.
2. Letakkan jembatan nada dan batang pengatur nada pada lubang-lubang kotak resonansi.
3. Kaitkan karet gelang pada kait yang terdapat pada ujung kotak resonansi sehingga melintasi jembatan nada dan kaitkan lagi karet gelang tersebut pada batang pengatur nada.
4. Petiklah karet dengan lemah, kemudian agak kuat dan lebih kuat lagi.
5. Amatilah apa yang terjadi pada karet yang dipetik lemah, agak kuat dan lebih kuat lagi.
6. Catat hasil pengamatan pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

Jenis petikan	Kekuatan bunyi	Tinggi simpangan getar

F. Bahan Diskusi

Jelaskan hubungan antara tinggi rendahnya simpangan getar dengan kekuatan bunyi?

.....
.....

G. Kesimpulan

.....
.....

GAYA (G)

Gaya adalah suatu tarikan atau dorongan yang dikerahkan sebuah benda terhadap benda lain. Gaya memiliki arah dan nilai (besaran vektor). Gaya disimbolkan dengan huruf F singkatan dari Force, satuannya Newton. Alat untuk mengukur gaya neraca pegas/dynamometer. Berdasarkan titik kerja gayanya dibedakan atas :

1. Gaya sentuh : gaya yang titik kerjanya bersentuhan dengan benda misalnya gaya gesek dan gaya pegas.
2. Gaya tak sentuh : gaya yang titik kerjanya tidak bersentuhan dengan benda, misalnya gaya magnet dan gaya listrik statis

Gaya gesek adalah gaya yang timbul akibat persentuhan langsung antara dua permukaan benda, arah gaya gesekan berlawanan dengan kecenderungan arah gerak benda. Besarnya gaya gesek ditentukan oleh kehalusan atau kekasaran permukaan benda yang bersentuhan. Gaya gesek yang terjadi sewaktu benda tidak bergerak disebut gaya gesek statis. Gaya gesek yang terjadi sewaktu benda bergerak disebut gaya gesek kinetis. Besar gaya gesek statis lebih besar dari gaya gesek kinetis.

G1. Gaya Gesek

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa dua buah benda yang bersentuhan akan menimbulkan gaya gesek.

B. Indikator KPS yang dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Berkomunikasi	Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram.

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Neraca pegas 1 Buah
2. Kaca 1 Buah
3. Kotak resonansi 1 Buah
4. Buku (disediakan sendiri) 1 Buah

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan untuk melaksanakan praktikum ini
2. Letakkan kotak resonansi di atas meja.
3. Kaitkan neraca pegas pada kotak resonansi. Kemudian tarik kotak resonansi dan amati apa yang terjadi. Hitunglah besarnya gaya tarik pada neraca pegas.
4. Letakkan kotak resonansi di atas buku.
5. Kaitkan neraca pegas pada kotak resonansi. Kemudian tarik kotak resonansi dan amati apa yang terjadi. Hitunglah besarnya gaya tarik pada neraca pegas.
6. Letakkan kotak resonansi di atas kaca.
7. Kaitkan neraca pegas pada kotak resonansi. Kemudian tarik kotak resonansi dan amati apa yang terjadi. Hitunglah besarnya gaya tarik pada neraca pegas.

E. Lembar Pengamatan

Tabel Hasil Pengamatan Gaya Gesek

Jenis permukaan	Besar Gaya Tarik Pada Neraca Pegas

F. Bahan Diskusi

Jelaskan hubungan antara jenis permukaan dengan besarnya gaya tarik pada neraca pegas?

.....
.....

G. Kesimpulan

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

PESAWAT SEDERHANA (F)

F1. Tuas

Tuas lebih dikenal dengan nama pengungkit. Pada umumnya, tuas atau pengungkit menggunakan batang besi atau kayu yang digunakan untuk mengungkit suatu benda. Terdapat tiga titik yang menggunakan gaya ketika kita mengungkit suatu benda, yaitu beban (B), titik tumpu (TT), dan kuasa (K). Beban merupakan berat benda, sedangkan titik tumpu merupakan titik bertumpunya suatu gaya. Gaya yang bekerja pada tuas disebut kuasa.

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa tuas dapat mempermudah mengangkat suatu benda.

B. Indikator KPS yang dikembangkan

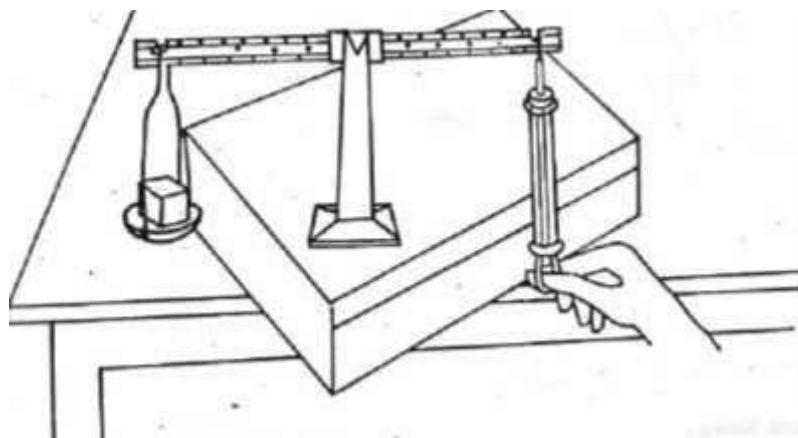
Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan
Berkomunikasi	Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram.

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Tiang neraca 1 Buah
2. Dudukkan neraca beralur 1 Buah
3. Lengan neraca beralur 1 Buah
4. Penggantung piring neraca 1 Buah
5. Piring neraca 1 Buah
6. Neraca pegas 1 Buah
7. Kubus alumunium 1 Buah

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Rakitlah neraca seperti Gambar 10 dibawah ini. (dudukan neraca diletakkan pada alur ke 14 dari piring neraca).



Gambar 10. Rangkaian Neraca

3. Kaitkan piring neraca pada ujung sebelah kiri.
4. Letakkan kubus alumunium di atas piring neraca.
5. Kaitkan neraca pegas pada ujung sebelah kanan
6. Tariklah neraca pegas sehingga keadaan neraca dalam posisi seimbang.
7. Hitunglah besar gaya pada neraca pegas. Kemudian catat pada lembar pengamatan.
8. Hitunglah jumlah alur antara penggantung piring neraca dengan dudukan neraca beralur.
9. Ulangi langkah di atas untuk dudukan neraca yang diletakkan pada alur ke 12 dan ke 10 dari piring neraca.

E. Lembar Pengamatan

Tabel hasil pengamatan

No	Jumlah alur neraca dari piring neraca ke dudukan neraca	Besar Gaya Tarik pada Neraca Pegas	Jumlah alur neraca dari neraca pegas ke dudukan neraca
1	14		
2	12		
3	10		

F. Bahan Diskusi

1. Jelaskan hubungan antara panjang lengan beban dan besarnya gaya tarik pada neraca pegas!

.....

.....

.....

2. Jelaskan hubungan antara panjang lengan kuasa dengan besarnya gaya Tarik pada neraca pegas?

.....

.....

3. Buatlah grafik yang menjelaskan hubungan antara :

- a. Panjang lengan kuasa dengan besarnya gaya

- b. Panjang lengan beban dengan besarnya gaya

G. Kesimpulan

.....

.....

.....

F2. Bidang Miring

Penggunaan bidang miring memiliki keuntungan yaitu dapat memindahkan benda ke tempat yang lebih tinggi dengan gaya yang lebih kecil. Namun demikian, bidang miring juga memiliki kelemahan, yaitu jarak yang di tempuh untuk memindahkan benda menjadi lebih jauh. Prinsip kerja bidang miring juga dapat ditemukan pada beberapa perkakas, contohnya kampak, pisau, pahat, obeng, dan sekrup.

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa bidang miring dapat mempermudah memindahkan suatu benda.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubung-hubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Kotak resonansi 1 Buah
2. Neraca pegas 1 Buah
3. Piring neraca 1 Buah
4. Penggantung piring neraca 1 Buah
5. Kubus kayu 1 Buah
6. Kubus alumunium 1 Buah
7. Papan plastik bidang miring 1 Buah
8. Penyangga bidang miring 2 Buah

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Angkatlah kotak resonansi dengan cara mengaitkan pengait neraca pegas dengan kaitan pada kotak resonansi.
3. Hitunglah besar gaya pada neraca pegas.
4. Pasanglah papan bidang miring pada penyangga bidang miring dengan kemiringan 45° .

5. Letakkan kotak resonansi pada bidang miring, kemudian angkat dan tarik tutup kotak resonansi yang terkait pada neraca pegas dari bawah ke atas.
6. Hitunglah besarnya gaya pada neraca pegas
7. Pasanglah papan bidang miring pada penyangga bidang miring dengan kemiringan 30° . Kemudian angkat dan tarik kotak resonansi yang terkait pada neraca pegas dari bawah ke atas.
8. Hitunglah besarnya gaya pada neraca pegas.

E. Lembar Pengamatan

Tabel hasil pengamatan

No	Keadaan Kotak Resonansi	Besarnya Gaya Tarik Neraca Pegas
1	Diangkat langsung ke atas tanpa bidang miring	
2	Diangkat melalui bidang miring dengan kemiringan 45°	
3	Diangkat melalui bidang miring dengan kemiringan 30°	

F. Bahan Diskusi

Jelaskan hubungan antara jarak yang ditempuh dan tinggi bidang miring dengan besarnya gaya yang dihasilkan!

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

G. Kesimpulan

.....
.....

F3. Katrol

Katrol merupakan roda yang berputar pada porosnya. Biasanya pada katrol juga terdapat tali atau rantai sebagai penghubungnya. Berdasarkan cara kerjanya, katrol merupakan jenis pengungkit karena memiliki titik tumpu, kuasa, dan beban. Katrol digolongkan menjadi tiga, yaitu katrol tetap, katrol bebas, dan katrol majemuk.

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa katrol dapat mempermudah mengangkat suatu benda.

B. Indikator KPS yang dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubung-hubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan

1. Piring neraca 1 Buah
2. Penggantung piring neraca 1 Buah
3. Kubus kayu 1 Buah
4. Kubus alumunium 1 Buah
5. Tali (disediakan sendiri) Secukupnya
6. Katrol tunggal 1 Buah
7. Katrol ganda 1 Buah
8. Neraca pegas 1 Buah

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Gantunglah piring neraca pada neraca pegas kemudian letakkan kubus alumunium dan kubus kayu pada piring neraca.
3. Hitunglah besarnya gaya pada neraca pegas.
4. Gantunglah katrol tunggal kemudian letakkan tali pada alur katrol.

5. Ikatlah penggantung piring neraca pada salah satu ujung tali dan ujung tali lainnya diikatkan pada neraca pegas.
6. Letakkan kubus kayu dan kubus alumunium pada piring neraca.
7. Tariklah neraca pegas sampai piring neraca bergerak.
8. Hitunglah besarnya gaya pada neraca pegas.
9. Lakukan langkah 4-8 pada katrol ganda.

E. Lembar Pengamatan

Tabel hasil pengamatan

No	Keadaan	Besarnya Gaya
1	Piring neraca digantungkan langsung pada neraca pegas	
2	Piring neraca ditarik dengan katrol tunggal	
3	Piring neraca ditarik dengan katrol ganda	

F. Bahan Diskusi

Jelaskan hubungan antara banyak katrol dan besarnya gaya yang dihasilkan!

.....

.....

.....

G. Kesimpulan

.....

.....

.....

P4. Roda

Roda berporos merupakan roda yang dihubungkan dengan sebuah poros yang dapat berputar bersama-sama. Roda berporos merupakan salah satu jenis pesawat sederhana yang banyak ditemukan pada alat-alat seperti setir mobil, setir kapal, roda sepeda, roda kendaraan bermotor, dan gerinda.

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa roda dapat mengurangi gaya gesek benda

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan

1. Kereta roda empat 2 Buah
2. Kotak resonansi 1 Buah
3. Neraca pegas 1 Buah

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Kaitkan neraca pegas dengan kotak resonansi, kemudian hitung besarnya gaya pada neraca pegas apabila kotak tersebut ditarik.
3. Pasang kereta roda empat sebagai alat pengangkut kotak resonansi.
4. Kaitkan neraca pegas dengan kotak resonansi yang telah dipasang ketera roda empat, kemudian hitung besarnya gaya pada neraca pegas apabila kotak tersebut ditarik.

E. Lembar Pengamatan

Tabel hasil pengamatan

No	Keadaan	Besarnya Gaya
1	Kotak resonansi ditarik langsung di atas meja	
2	Kotak resonansi ditarik menggunakan roda	

F. Bahan Diskusi

Jelaskan hubungan antara penggunaan roda dengan besarnya gaya yang dihasilkan!

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

G. Kesimpulan

.....
.....

CAHAYA (C)

Cahaya merupakan gelombang eloktromagnetik, yaitu gelombang yang getarannya adalah medan listrik dan medan magnet. Kita memerlukan cahaya untuk dapat melihat. Benda-benda yang ada di sekitar kita dapat kita lihat apabila ada cahaya yang mengenai benda tersebut, serta cahaya yang mengenai benda tersebut dipantulkan oleh benda ke mata. Walaupun benda terkena cahaya, jika pantulannya terhalang dari mata kita, kita tidak dapat melihat benda tersebut, misalnya suatu benda yang berada di balik tirai atau tembok.

Sifat-sifat Cahaya

A. Cahaya Merambat Lurus

Saat berjalan di kegelapan, kita memerlukan senter. Cahaya dari lampu senter arah rambatannya berupa garis lurus. Atau ketika kita melihat cahaya matahari yang menerobos masuk melalui genting. Kedua hal tersebut membuktikan bahwa cahaya merambat lurus. Sifat cahaya yang selalu merambat lurus ini dimanfaatkan manusia pada pembuatan lampu senter dan lampu kendaraan bermotor.

B. Cahaya Dapat Menembus Benda Bening

Bayangan terbentuk karena cahaya tidak dapat menembus suatu benda. Ketika cahaya mengenai tubuhmu, cahaya tidak dapat menembus tubuhmu sehingga terbentuklah bayangan. Begitu pula ketika cahaya mengenai rumahmu dan pohon yang besar. Bayangan adalah daerah gelap yang terbentuk akibat cahaya tidak dapat menembus suatu benda. Bayangan dibedakan menjadi dua, yakni bayangan nyata dan bayangan maya. Bayangan maya (semu) adalah bayangan yang dapat dilihat mata, tapi tidak dapat ditangkap pada layar, sedangkan bayangan nyata adalah bayangan yang dapat ditangkap layar.

C. Cahaya dapat dipantulkan

Pemantulan (refleksi) atau pencerminan adalah proses terpencaranya kembali cahaya dari permukaan benda yang terkena cahaya. Pada benda yang permukaannya tidak rata, cahaya yang datang dipantulkan dengan arah yang tidak beraturan. Pemantulan semacam ini disebut pemantulan baur, atau pemantulan difus.

D. Cahaya Dapat Dibiaskan

Pembiasan adalah pembelokan arah rambat cahaya, saat melewati dua medium yang berbeda kerapatannya. Pembiasan cahaya dimanfaatkan manusia dalam pembuatan berbagai alat optik. Apabila cahaya merambat dari zat yang kurang rapat ke zat yang lebih rapat, cahaya akan dibiaskan mendekati garis normal.

E. Cahaya dapat diuraikan

Cahaya putih seperti cahaya matahari termasuk jenis cahaya polikromatik. Cahaya polikromatik adalah cahaya yang tersusun atas beberapa komponen warna. Cahaya putih tersusun atas spektrum-spektrum cahaya yang berwarna merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Spektrum warna yang tidak dapat diuraikan lagi disebut cahaya monokromatik.

C1. Cahaya Merambat Lurus

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa cahaya merambat lurus.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

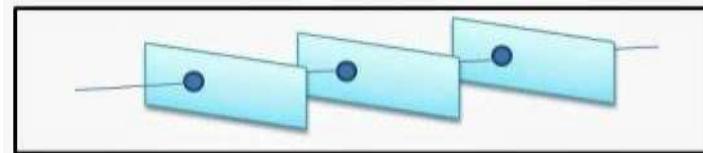
Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan berkomunikasi	Menjelaskan hasil percobaan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|---------------------|------------|
| 1. Karton berlubang | 3 buah |
| 2. Kertas HVS | 1 buah |
| 3. Senter | 1 buah |
| 4. Benang | Secukupnya |

D. Prosedur Praktikum

1. Letakkan karton berlubang di atas meja dengan posisi berdiri (dipegang) dan kertas HVS (layar) juga dengan posisi berdiri (dipegang) dengan jarak ± 30 cm dari karton berlubang.
2. Nyalakan lampu senter, amati cahaya yang keluar dari celah lubang karton dan tertangkap pada layar.
3. Ukurlah tinggi lubang karton dan tinggi berkas cahaya yang tertangkap pada layar (dengan menggunakan penggaris/mistar)
4. Susun karton-karton berlubang seperti Gambar 11 berikut dan siapkan benang, lilin, korek api.



Gambar 11. Rangkaian Karton, Lilin dan Korek Api

5. Amati nyala lilin melalui lubang karton C.
6. Geserlah ketiga karton berlubang secara bergantian kekiri atau kekanan.
7. Pastikan ketiga lubang pada karton agar tetap segaris dengan cara menarik benang melalui lobang-lobang tersebut
8. Amati apa yang terjadi, dapatkah kita melihat berkas cahaya nyala lilin dari lobang karton C?

E. Lembar Pengamatan

1. Perbandingan tinggi lubang karton dan tinggi berkas cahaya

Tinggi Lubang Karton	Tinggi Berkas Cahaya

2. Ketika lubang pada karton A, B dan C tersusun segaris dengan menggunakan benang, maka dari lubang karton C berkas nyala lilin
3. Ketika karton berlobang digeser secara bergantian kekiri atau kekanan, maka dari lobang karton C berkas cahaya nyala lilin.....

F. Bahan Diskusi

G. Kesimpulan

C2. Cahaya dapat Menembus Benda Bening

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa cahaya dapat menembus benda bening.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan
Kemampuan mengelompokkan (klasifikasi)	Mencari perbedaan dan perbedaan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Lampu dan dudukannya	1 Buah
2. Kabel	3 Buah
3. Baterai	2 Buah
4. Dudukan baterai	1 Buah
5. Saklar	1 Buah
6. Kotak resonansi	1 Buah
7. Kertas putih (disediakan sendiri)	1 Lembar
8. Lensa	1 Buah
9. Uang logam (disediakan sendiri)	1 Buah
10. Plastik bening (disediakan sendiri)	1 Lembar
11. Karton tebal uk. 10 cm x 10 cm (disediakan sendiri)	1 Lembar
12. Gelas kimia	1 Buah
13. Piring neraca	1 Buah
14. Air	Secukupnya

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Rangkailah alat-alat sehingga lampu menyala.
3. Letakkan kotak resonansi yang telah dilapisi kertas putih di depan lampu yang menyala.
4. Amati cahaya lampu pada layar kertas putih.
5. Halangi cahaya lampu ke layar kertas putih berturut-turut dengan:
 - a. Lensa

- b. Uang logam
 - c. Plastik bening
 - d. Karton tebal
 - e. Gelas kimia kosong
 - f. Gelas kimia berisi air
 - g. Piring neraca
6. Amati cahaya lampu pada layar kertas putih.
7. Catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

1. Ketika cahaya lampu tidak dihalangi, maka adakah cahaya yang tampak pada layar kertas putih?
2. Berilah tanda ceklis (·) sesuai dengan praktikum yang anda lakukan pada tabel di bawah ini.

Benda yang menghalangi cahaya lampu	Cahaya terlihat pada layar kertas putih	Cahaya tidak terlihat pada layar kertas putih
Lensa		
Uang logam		
Plastik bening		
Karton tebal		
Gelas kimia kosong		
Gelas kimia berisi air		
Piring neraca		

3. Kelompokkanlah benda-benda yang dapat menembus cahaya dan yang tidak dapat menembus cahaya pada tabel di bawah ini:

Benda yang dapat menembus cahaya	Benda yang tidak dapat menembus cahaya

F. Bahan Diskusi

Jelaskan perbedaan benda yang dapat ditembus dan tidak ditembus cahaya

G. Kesimpulan**C3. Cahaya dapat Dipantulkan****A. Tujuan Praktikum**

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa cahaya dapat dipantulkan.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan
Berkomunikasi	Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram.

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Lampu dan dudukannya 1 Buah
2. Kabel 3 Buah
3. Baterai 2 Buah
4. Dudukan dua baterai 1 Buah
5. Saklar 1 Buah
6. Cermin datar 1 Buah
7. Kubus kayu 1 Buah
8. Kubus alumunium 1 Buah

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Rangkailah alat-alat sehingga lampu menyala.
3. Letakkan kubus kayu dan kubus alumunium di depan lampu sehingga terbentuk berkas cahaya melalui celah antara kedua kubus tersebut.
4. Amati berkas cahaya yang keluar melalui kedua celah kubus tersebut, kemudian catat pada lembar pengamatan.
5. Kemudian tempatkan cermin datar pada salah satu sisi kubus alumunium.
6. Amati berkas cahaya yang kelar melalui celah yang terpantul pada kubus alumunium. Kemudian catat pada lembar pengamatan.
7. Kemudian menempatkan cermin datar pada sisi kubus kayu.
8. Amati berkas cahaya yang kelar melalaui celah yang terpantul pada kubus kayu. Kemudian catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

1. Gambarkanlah arah berkas cahaya yang keluar dari celah antara kedua kubus ketika tidak ada cermin datar!
2. Gambarkanlah arah berkas cahaya yang keluar dari celah antara kedua kubus saat cermin datar ditempatkan pada sisi kubus aluminium!

3. Gambarkanlah arah berkas cahaya yang keluar dari celah antara kedua kubus saat cermin datar ditempatkan pada sisi kubus kayu!

F. Bahan Diskusi

Jelaskan peristiwa yang terjadi saat cermin diletakkan di antara berkas cahaya seperti pada praktikum di atas?

G. Kesimpulan

C4. Cahaya dapat Dibiaskan

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa cahaya dapat dibiaskan jika cahaya menembus dari satu zat ke zat yang berbeda kerapatananya.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Lampu dan dudukannya	1 Buah
2. Kabel	3 Buah
3. Baterai	2 Buah
4. Dudukan dua baterai	1 Buah
5. Saklar	1 Buah
6. Gelas kimia	1 Buah
7. Labu erlenmeyer	1 Buah
8. Sumbat karet	1 Buah
9. Tutup gelas kimia	1 Buah
10. Teropong	1 Buah
11. Corong	1 Buah
12. Kubus	2 Buah

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Rangkailah alat-alat sehingga lampu menyala.
3. Masukkan lampu ke salah satu lubang pada sumbat karet.
4. Pasanglah tutup gelas kimia yang telah terpasang teropong pada gelas kimia.
5. Letakkan gelas kimia tersebut di atas dua buah kubus.
6. Arahkan lampu yang telah terpasang pada salah satu lubang sumbat karet ke teropong.
7. Amati cahaya yang terdapat pada gelas kimia tersebut dan catat pada lembar pengamatan.
8. Pada saat keadaan lampu menyala, amati gerak cahaya lampu pada gelas kimia yang diisi air secara perlahan-lahan sampai penuh menggunakan corong.
9. Catat hasil pengamatan pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

Tabel hasil pengamatan

	Letak berkas cahaya
Gelas kimia kosong	
Gelas kimia berisi air	

F. Bahan Diskusi

Jelaskan peristiwa yang terjadi pada percobaan di atas?

G. Kesimpulan

C5. Cahaya dapat Diuraikan

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa sinar matahari dapat diuraikan menjadi beberapa warna cahaya.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubung-hubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| 1. Senter (disediakan sendiri) | 1 Buah |
| 2. Cermin datar | 1 Buah |
| 3. Bejana serbaguna | 1 Buah |
| 4. Kertas putih (disediakan sendiri) | 1 Lembar |
| 5. Air | Secukupnya |

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang dipergunakan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Letakkan cermin datar di dalam bejana serbaguna kosong dengan posisi miring.
3. Arahkan sinar yang berasal dari senter ke arah cermin datar tersebut.
4. Atur sedemikian rupa sehingga pantulan sinar yang berasal dari senter dapat mengenai kertas putih.
5. Amati apa yang tampak pada kertas putih tersebut kemudian catat pada lembar pengamatan.
6. Isilah air ke bejana serbaguna yang telah terdapat cermin datar di dalamnya secara perlahan-lahan.
7. Tunggu hingga airnya menjadi tenang.
8. Kemudian arahkan sinar yang berasal dari senter ke arah cermin datar.

9. Atur sedemikian rupa sehingga pantulan sinar yang berasal dari senter dapat mengenai kertas putih.
10. Amati apa yang tampak pada kertas putih tersebut kemudian catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

Tabel hasil pengamatan

	Bejana berisi air	Bejana kosong
Warna cahaya pada kertas putih		

F. Bahan Diskusi

Jelaskan peristiwa yang terjadi pada percobaan di atas?

G. Kesimpulan

C6. Ukuran dan Bentuk Bayangan Benda

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa ukuran dan bentuk bayangan suatu benda ditentukan oleh letak sumber cahaya terhadap benda itu.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan
Kemampuan berkomunikasi	Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram.

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--|----------|
| 1. Lampu dan dudukannya | 1 Buah |
| 2. Kabel | 3 Buah |
| 3. Baterai | 2 Buah |
| 4. Dudukan dua baterai | 1 Buah |
| 5. Saklar | 1 Buah |
| 6. Kotak resonansi | 1 Buah |
| 7. Kertas putih (disediakan sendiri) | 1 Lembar |
| 8. Batang bayang-bayang | 1 Buah |
| 9. Mistar plastik (disediakan sendiri) | 1 Buah |

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Rangkailah alat-alat sehingga lampu menyala.
3. Letakkan kotak resonansi yang telah dilapisi kertas putih di depan lampu yang menyala.
4. Aturlah jarak batang bayang-bayang ke layar kertas putih 6 cm.
5. Atur pula jarak lampu ke batang bayang-bayang berturut-turut:
 - a. 5 cm
 - b. 7 cm
 - c. 9 cm
 - d. 11 cm
 - e. 13 cm

6. Amati bayangan yang tampak pada layar kertas putih kemudian ukur tinggi bayangan tersebut.

E. Lembar Pengamatan

Hasil Pengamatan Tinggi Bayangan

Jarak lampu ke batang bayang-bayang	Tinggi bayangan (cm)
5 cm	
7 cm	
9 cm	
11 cm	
13 cm	

F. Bahan Diskusi

Buatlah grafik yang menggambarkan hubungan antara jarak lampu ke batang bayang-bayang dengan tinggi bayangan!

G. Kesimpulan

C7. Pembentukan Bayangan oleh Cermin Datar

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan tentang bayangan yang terbentuk oleh cermin datar

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menemukan pola atau keteraturan dari satu seri pengamatan
Kemampuan meramalkan (prediksi)	Menggunakan pola-pola hasil pengamatan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| 1. Cermin datar | 2 Buah |
| 2. Lilin (disediakan sendiri) | 1 Buah |
| 3. Busur | 1 Buah |
| 4. Korek api (disediakan sendiri) | Secukupnya |

D. Prosedur Praktikum

1. Letakkan cermin datar seperti Gambar 12 berikut



Gambar 12. Rangkaian Alat Cermin Datar

2. Letakkan cermin pada sudut 30° . Kemudian letakkan benda di depan cermin, tepat ditengah cermin.
3. Amati jumlah bayangan yang terbentuk, catat jumlah bayangan pada tabel pengamatan
4. Ulangi langkah 2 sampai 4 dengan sudut 60° , 90° , dan 120° .

E. Lembar Pengamatan

Tabel jumlah bayangan cermin

No.	Besar Sudut	Jumlah bayangan
1.	30°	
2.	60°	
3.	90°	
4.	120°	

F. Bahan Diskusi

1. Jelaskan hubungan antara besar sudut dengan jumlah bayangan!
2. Jika besar sudut diperbesar, berapa perkiraan jumlah bayangan yang dihasilkan?

G. Kesimpulan

SUHU DAN KALOR (K)

Suhu merupakan ukuran atau derajat panas atau dinginnya suatu benda atau sistem. Kalor adalah bentuk energi yang dapat berpindah karena adanya perbedaan suhu. Alat ukur suhu disebut termometer. Setiap benda atau zat, baik itu zat padat, zat cair, ataupun gas akan memuai (mengalami pertambahan panjang, luas, atau volume) ketika dipanaskan, dan sebaliknya, ketika benda atau zat tersebut didinginkan akan menyusut (mengalami pengurangan panjang, luas, atau volume). Pemuaian zat padat dibedakan menjadi tiga, yaitu: pemuaian panjang, pemuaian luas, dan pemuaian volume. Apabila zat padat dipanaskan, zat padat itu akan memuai ke segala arah. Artinya, ukuran panjang, luas, dan volumenya menjadi bertambah. Untuk benda padat yang berbentuk batang dengan luas penampang kecil, misalnya jarum jahit, kita hanya dapat memperhatikan pemuaian panjang saja.. Pemuaian zat cair adalah pemuaian ruang (volume). Pertambahan volume zat cair jika dipanaskan disebut muai ruang. Muai zat cair dapat diselidiki dengan alat dilatometer, yaitu sebuah labu yang mempunyai pipa kecil berskala.

Ada 3 cara perpindahan kalor yaitu secara konduksi, konveksi dan radiasi. Konduksi adalah perpindahan kalor melalui suatu perantara zat tanpa disertai perpindahan bagian-bagian dari zat itu. Konveksi merupakan perpindahan kalor (panas) yang disertai dengan berpindahnya zat perantara. Contoh konveksi dalam kehidupan sehari-hari dapat anda lihat pada proses pemasakan air. Saat air dimasak maka air bagian bawah akan lebih dulu panas, saat air bawah panas maka akan bergerak ke atas (dikarenakan terjadinya perubahan masa jenis air) sedangkan air yang di atas akan bergerak kebawah begitu seterusnya sehingga keseluruhan air memiliki suhu yang sama. Selain itu contoh konveksi yang lain juga dapat ditemui pada ventilasi ruangan dan cerobong asap. Radiasi merupakan proses terjadinya perpindahan panas (kalor) tanpa menggunakan zat perantara. Contoh radiasi adalah matahari memancarkan panas ke bumi dan api yang memancarkan hangat ke tubuh manusia. Kalor dapat di radiasikan melalui bentuk gelombang cahaya, gelombang radio dan gelombang elektromagnetik. Radiasi juga dapat dikatakan sebagai perpindahan kalor melalui media atau ruang yang akhirnya diserap oleh benda lain.

K1. Pemuaian Zat Padat

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan benda padat memuai bila dipanaskan.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Peralatan muai panjang 1 Set
2. Batang alumunium 1 Buah
3. Mistar (disediakan sendiri) 1 Buah

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan
2. Mengukur panjang awal batang alumunium.
3. Letakkan batang alumunium pada peralatan muai panjang.
4. Nyalakan pembakar dan biarkan selama 15 menit. Kemudian matikan pembakar.
5. Segera ukur panjang batang alumunium setelah dipanaskan. Catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

1. Tabel panjang batang aluminium

	Panjang batang aluminium (cm)
Sebelum dipanaskan	
Setelah dipanaskan	

F. Bahan Diskusi

Jelaskan mengapa terdapat perbedaan panjang batang aluminium sebelum dan setelah dipanaskan!

G. Kesimpulan

Apa kesimpulan dari praktikum di atas?

K2. Pemuaian Zat Cair

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa zat cair memuai bila dipanaskan.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan indera penglihat, pembau, pendengar, pengecap dan peraba pada waktu pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|----------------------|------------|
| 1. Labu erlenmayer | 1 Buah |
| 2. Pipa kapiler | 1 Buah |
| 3. Sumbat karet | 1 Buah |
| 4. Lampu spiritus | 1 Buah |
| 5. Jembatan pembakar | 1 Buah |
| 6. Kasa pembahar | 1 Buah |
| 7. Termometer | 1 Buah |
| 8. Air | Secukupnya |

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Isilah labu erlenmeyer dengan 100 ml.
3. Pasanglah termometer pada salah satu lubang pada sumbat karet dan pipa kapiler pada lubang lainnya.
4. Tutuplah labu erlenmeyer menggunakan sumbat karet yang telah dipasang termometer dan pipa kapiler.
5. Catatlah suhu awal pada termometer dan tinggi awal air pada pipa kapiler sebelum dipanaskan.
6. Letakkan lampu spiritus di bawah jembatan pembakar dan letakkan kasa di atas jembatan pembakar.
7. Panaskan labu erlenmayer yang berisi air selama 10 menit.
8. Amati dan catatlah suhu akhir pada termometer dan tinggi akhir air pada pipa kapiler setelah dipanaskan.

E. Lembar Pengamatan

Tabel panjang tinggi dan suhu air di pipa kapiler

No	Keadaan	Suhu air	Tinggi air
1	Sebelum dipanaskan		
2	Sesudah dipanaskan		

F. Bahan Diskusi

Jelaskan mengapa terdapat perbedaan tinggi air pada pipa kapiler sebelum dan sesudah dipanaskan!

G. Kesimpulan

Apa kesimpulan dari praktikum di atas?

K3. Panas dapat Berpindah secara Konduksi

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini dapat disimpulkan bahwa benda padat dapat menghantarkan panas dengan cara konduksi

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan indera penglihat, pembau, pendengar, pengecap dan peraba pada waktu pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Lampu spiritus 1 Buah
2. Kubus alumunium 1 Buah
3. Kubus kayu 1 Buah
4. Sumbat karet 1 Buah
5. Anak timbangan 10 g 1 Buah
6. Batang alumunium 1 Buah
7. Lidi/tusuk sate (disediakan sendiri) 2 Buah

D. Prosedur Praktikum

1. Pegang salah satu ujung lidi dan batang muai sebelum dipanaskan. Kemudian panaskan kedua benda tersebut dengan lampu spiritus, lalu pegang dan rasakan benda mana yang lebih panas. Amatilah dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.
2. Pegang kubus kayu dan kubus alumunium yang diapitkan ke batang muai sebelum dipanaskan. Kemudian panaskan kedua benda tersebut dengan lampu spiritus, lalu pegang dan rasakan benda mana yang lebih panas. Amatilah dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.
3. Pegang sumbat karet dan anak timbangan yang diapitkan ke batang muai sebelum dipanaskan. Kemudian panaskan kedua benda tersebut dengan lampu spiritus, lalu pegang dan rasakan benda mana yang lebih panas. Amatilah dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

	Sebelum dipanaskan	Sesudah dipanaskan
Batang alumunium dan lidi		
Kubus kayu dan kubus alumunium		
Sumbat karet dan anak timbangan		

F. Bahan Diskusi

1. Tuliskan benda yang dapat menghantarkan dengan baik?
2. Jelaskan peristiwa perpindahan pans yang terjadi pada praktikum di atas?

G. Kesimpulan

K4. Panas dapat Berpindah secara Konveksi

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini dapat disimpulkan bahwa panas dapat berpindah secara konveksi.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan indera penglihat, pembau, pendengar, pengecap dan peraba pada waktu pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Gelas kimia	1 Buah
2. Lampu spiritus	1 Buah
3. Jembatan pembakar	1 Buah
4. Kasa	1 Buah
5. Lilin (disediakan sendiri)	1 Buah
6. Air	Secukupnya
7. Serbuk gergaji	Secukupnya
8. Pintalan kertas (disediakan sendiri)	1 Buah
9. Semprong	1 Buah
10. Sekat karton berbentuk T (disediakan sendiri)	1 Buah

D. Prosedur

Praktikum

Praktikum I

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Isilah gelas kimia dengan air sampai $\frac{1}{2}$ bagian kemudian taburkan serbuk gergaji.
3. Amatilah dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.
4. Panaskan gelas kimia yang berisi air dan serbuk gergaji.
5. Amatilah dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.

Praktikum II

1. Tutuplah lilin dengan semprong yang telah diberi sekat berbentuk T kemudian dekatkan pintalan kertas berasap pada atas semprong.
2. Amatilah dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.
3. Nyalakan lilin dan tutup kembali dengan menggunakan semprong yang telah di beri sekat berbentuk T. Dan dekatkan pintalan kertas berasap pada atas semprong.
4. Amatilah dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.

E. Lembar

Pengamatan

Praktikum I

	Keadaan Serbuk Gergaji	Arah aliran
Sebelum Dipanaskan		
Sesudah Dipanaskan		

Praktikum II

	Arah Aliran Asap
Lilin Mati	
Lilin Nyala	

F. Bahan Diskusi

1. Mengapa serbuk gergaji dapat berputar saat dipanaskan
2. Mengapa terdapat perbedaan arah aliran asap pada saat lilin mati dan lilin menyala?

G. Kesimpulan

K5. Panas dapat Berpindah secara Radiasi

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini dapat disimpulkan bahwa panas dapat berpindah secara radiasi.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan indera penglihat, pembau, pendengar, pengecap dan peraba pada waktu pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|----------------|------------|
| 1. Gelas kimia | 1 Buah |
| 2. Termometer | 1 Buah |
| 3. Air panas | Secukupnya |

D. Prosedur Praktikum

1. Letakkan atau dekatkan bagian punggung telapak tangan ke bagian gelas kimia yang kosong dengan jarak kira-kira 1 cm. Tulis respon yang dirasakan punggung telapak tangan pada lembar pengamatan.
2. Letakkan atau dekatkan punggung telapak tangan ke bagian samping gelas kimia kosong dengan jarak kira-kira 1 cm. Tulis respon yang dirasakan punggung telapak tangan pada lembar pengamatan.
3. Kemudian dekatkan termometer ke bagian bawah gelas kosong dengan jarak kira-kira 1 cm. Amati suhu pada thermometer dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.
4. Dekatkan termometer ke bagian samping gelas kimia yang kosong dengan jarak kira-kira 1 cm. Amati suhu pada thermometer dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.
5. Dekatkan punggung telapak tangan ke bagian bawah gelas kimia yang berisi air panas (mendidih) dengan jarak kira-kira 1cm. Amati dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.

6. Setelah itu dekatkan termometer ke bagian bawah gelas kimia yang berisi air panas (mendidih) dengan jarak kira-kira 1 cm. Tulis respon yang dirasakan punggung telapak tangan pada lembar pengamatan.
7. Dekatkan punggung telapak tangan ke bagian samping gelas kimia yang berisi air panas (mendidih) dengan jarak kira-kira 1cm. Tulis respon yang dirasakan punggung telapak tangan pada lembar pengamatan.
8. Kemudian dekatkan termometer ke bagian bawah gelas kimia yang berisi air panas (mendidih) dengan jarak kira-kira 1 cm. Amati suhu pada thermometer dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan
9. Dekatkan termometer ke bagian samping gelas kimia yang berisi air panas (mendidih) dengan jarak kira-kira 1 cm. Amati suhu pada thermometer dan catat hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

	Bawah Gelas Kimia		Samping gelas kimia	
	Kosong	Berisi Air Panas	Kosong	Berisi Air Panas
Punggung Tangan Terasa				
Skala Pada Termometer				

F. Bahan Diskusi

Jelaskan mengapa panas dapat terasa pada punggung tangan meski tidak bersentuhan langsung dengan gelas kimia!

G. Kesimpulan

MAGNET (M)

Magnet berasal dari bahasa yunani, yaitu maknes. Maknes berarti batu dari magnesia itu, suatu daerah kecil di Asia. Dahulu, di tempat itulah orang pertama kali menemukan batu yang mampu menarik besi, batu itu kemudian diberi nama magnet. Benda magnetis atau benda magnetik artinya benda yang memiliki sifat seperti magnet. Benda magnetis dapat menarik benda lain dari logam dan dapat dijadikan magnet. Benda nonmagnet, artinya benda yang tidak memiliki sifat seperti magnet. Sehingga tidak dapat menarik benda lain. Namun demikian tidak semua besi dapat ditarik magnet, maka berikut adalah sifat-sifat magnet:

1. Magnet memiliki gaya yang dapat menarik dan menembus benda-benda tertentu
2. Kutub-kutub magnet senama tolak menolak dan kutub-kutub magnet tidak senama tarik menarik
3. Besi dan baja dapat dibuat menjadi magnet dengan cara induksi gosokkan dan aliran listrik

M1. Magnet Memiliki Gaya yang dapat Menarik dan Menembus Benda-Benda Tertentu

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa:

1. Magnet dapat menarik benda-benda yang mengandung besi atau baja.
2. Gaya tarik magnet yang paling kuat terletak pada kutub-kutubnya.
3. Semakin dekat kutub magnet terhadap terhadap suatu benda maka semakin kekuatan menariknya.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan
Kemampuan mengelompokkan (klasifikasi)	Mencari persamaan dan perbedaan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--------------------|----------|
| 1. Magnet batang | 1 Pasang |
| 2. Tabung reaksi | 1 Buah |
| 3. Kubus kayu | 1 Buah |
| 4. Kubus alumunium | 1 Buah |

5. Paper clip (disediakan sendiri)	1 Buah
6. Anak timbangan	1 Buah
7. Sumbat karet	1 Buah
8. Jarum pentul (disediakan sendiri)	1 Buah
9. Pulpen (disediakan sendiri)	1 Buah
10. Paku kecil	1 Buah
11. Mistar plastik (disediakan sendiri)	1 Buah

D. Prosedur

Praktikum

Praktikum 1

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Dekatkan satu persatu secara bergantian tabung reaksi, kubus kayu, kubus alumunium, paper clip, anak timbangan, sumbat karet, jarum pentul, pulpen dan paku kecil dengan kutub magnet.
3. Amati yang terjadi dengan bahan-bahan yang didekatkan dengan kutub magnet dan catat pada lembar pengamatan.

Praktikum 2

1. Berilah tanda A, B, C, D dan E pada magnet.
2. Dekatkan paku kecil secara bergantian pada titik magnet A, B, C, D dan E.
3. Amati yang terjadi pada paku kecil saat di dekatkan ke titik A, B, C, D dan E kemudian catat pada lembar pengamatan.

Praktikum 3

1. Letakkan paper clip di samping mistar plastik pada jarak 0 cm. Kemudian magnet didekatkan secara perlahan pada ujung paper clip, sehingga paper clip tertarik.
2. Amatilah yang terjadi pada paper clip tersebut dan ukurlah jarak yang dibutuhkan hingga paper clip tersebut tertarik oleh magnet dan catatlah pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

Praktikum 1

Tabel jenis benda yang dapat di tarik magnet

No	Nama Benda	Dapat Ditarik Magnet	Tidak Dapat Ditarik Magnet
1	Tabung reaksi		
2	Kubus kayu		
3	Kubus alumunium		
4	Paper clip		
5	Anak timbangan		
6	Sumbat karet		
7	Jarum pentul		
8	Pulpen		
9	Paku kecil		

Praktikum 2

Bagian magnet	Keadaan paku	
	Ditarik	Tidak ditarik
A		
B		
C		
D		
E		

Praktikum 3

Saat paper clip didekatkan dengan magnet sehingga paper clip akan tertarik, maka jarak yang dibutuhkan agar paper clip tertarik?

F. Bahan Diskusi

1. Kelompokkan benda-benda pada Praktikum 1 berdasarkan sifat kemagnetannya!
2. Pada Praktikum 2 Bagian mana yang dapat menarik paku dengan kuat? Mengapa demikian?

G. Kesimpulan

M2. Kutub-Kutub Magnet Senama Tolak Menolak dan Kutub-Kutub Magnet Tidak Senama Tarik Menarik

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa kutub-kutub magnet senama tolak-menolak dan kutub-kutub magnet yang tidak senama saling tarik-menarik.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|------------------|----------|
| 1. Magnet batang | 1 Pasang |
| 2. Roda kecil | 2 Buah |

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Beri tanda pada ujung-ujung magnet yaitu U dan S.
3. Letakkan masing-masing magnet batang pada roda kecil.
4. Dekatkan ujung-ujung magnet yang senama yaitu U dengan U.
5. Amati apa yang terjadi pada ujung magnet senama (U dengan U) yang didekatkan kemudian catat pada lembar pengamatan.
6. Ubahlah posisi magnet sehingga ujung-ujung magnet yang senama yaitu S dengan S saling berdekatan.
7. Amati apa yang terjadi pada ujung magnet senama (S dengan S) yang didekatkan kemudian catat pada lembar pengamatan.
8. Ubahlah posisi magnet sehingga ujung-ujung magnet yang tidak senama yaitu U dengan S saling berdekatan.
9. Amati apa yang terjadi pada ujung magnet yang tidak senama yaitu U dengan S yang didekatkan kemudian catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

No	Keadaan	Tolak Menolak	Tarik Menarik
1	Ujung Magnet U dengan U		
2	Ujung Magnet S dengan S		
3	Ujung Magnet U dengan S		

F. Bahan Diskusi

Jelaskan mengapa kutub magnet senama tolak menolak dan tidak senama Tarik menarik!

G. Kesimpulan

M3. Cara-Cara Membuat Magnet

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat menjelaskan cara-cara membuat magnet

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Paku besar 1 buah
2. Magnet batang 1 pasang
3. Kabel 2 buah
4. Batu baterai 2 buah
5. Dudukan baterai 1 buah
6. Kawat tembaga secukupnya
7. Paku kecil 1 buah

D. Prosedur

Praktikum

Praktikum 1

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Dekatkan paku besar pada paku kecil. Amati apa yang terjadi pada paku kecil kemudian catat pada lembar pengamatan.
3. Dekatkan magnet batang pada pangkal paku besar, kemudian ujung paku besar didekatkan pada paku kecil. Amati apa yang terjadi kemudian catat pada lembar pengamatan.

Praktikum 2

1. Dekatkan paku besar pada paku kecil. Amati apa yang terjadi pada paku kecil kemudian catat pada lembar pengamatan
2. Gosokkan beberapa kali paku besar ke magnet batang dengan satu arah, kemudian dekatkan paku yang telah di gosokkan dengan magnet batang ke paku kecil. Amati apa yang terjadi pada paku kecil kemudian catat pada lembar pengamatan.

Praktikum 3

1. Dekatkan paku besar pada paku kecil. Amati apa yang terjadi pada paku kecil kemudian catat pada lembar pengamatan
2. Pasang baterai pada dudukan baterai, kemudian menghubungkan kabel ke pada dudukan baterai.
3. Lilitkan kawat tembaga pada paku besar, kemudian jepitkan kabel keujung-ujung paku besar, tunggu beberapa saat kemudian dekatkan ujung paku besar pada paku kecil. Amati apa yang terjadi pada paku kecil kemudian catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar

Pengamatan

Praktikum 1

Berilah tanda ceklis (·) sesuai dengan praktikum yang anda lakukan pada tabel di bawah ini

No	Keadaan	Keadaan Paku Kecil	
		Tidak Tertarik	Tertarik
1	Sebelum paku besar didekatkan dengan magnet		
2	Sesudah paku besar didekatkan dengan magnet		

Praktikum 2

Berilah tanda ceklis (·) sesuai dengan praktikum yang anda lakukan pada tabel di bawah ini.

No	Keadaan	Keadaan Paku Kecil	
		Tidak Tertarik	Tertarik
1	Sebelum paku besar digosokkan dengan magnet		
2	Sesudah paku besar digosokkan dengan magnet		

Praktikum 3

•) sesuai dengan praktikum yang anda lakukan pada tabel di Berilah tanda ceklis () bawah ini.

No	Keadaan	Keadaan Paku Kecil	
		Tidak Tertarik	Tertarik
1	Sebelum paku besar dilitkan dengan kabel		
2	Sesudah paku besar dilitkan dengan kabel		

F. Bahan Diskusi

1. Cara membuat magnet seperti praktikum 1 disebut.....
2. Cara membuat magnet seperti praktikum 2 disebut.....
3. Cara membuat magnet seperti praktikum 3 disebut.....
4. Jelaskan pengaruh jumlah lilitan kawat terhadap kekuatan magnet pada praktikum 3!

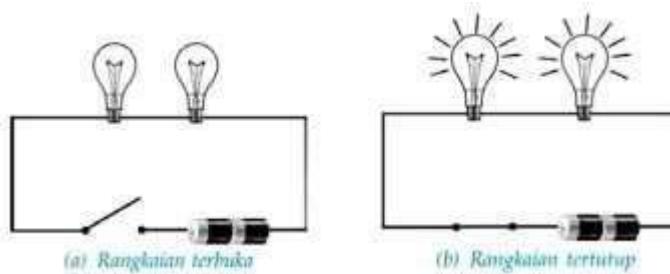
G. Kesimpulan

LISTRIK (L)

Arus listrik adalah mengalirnya elektron secara terus menerus dan berkesinambungan pada konduktor akibat perbedaan jumlah elektron pada beberapa lokasi yang jumlah elektronnya tidak sama. satuan arus listrik adalah Ampere. Arus listrik bergerak dari terminal positif (+) ke terminal negatif (-), sedangkan aliran listrik dalam kawat logam terdiri dari aliran elektron yang bergerak dari terminal negatif (-) ke terminal positif (+), arah arus listrik dianggap berlawanan dengan arah gerakan elektron.

A. Arus listrik dalam rangkaian tertutup dapat menyalaakan lampu

Rangkaian listrik adalah susunan komponen-komponen elektronika yang dirangkai dengan sumber tegangan menjadi satu kesatuan yang memiliki fungsi dan kegunaan tertentu. Arus listrik dalam suatu rangkaian listrik hanya dapat mengalir jika rangkaian listrik tersebut berada dalam keadaan tertutup. Berikut adalah ilustrasi rangkaian listrik:



Gambar 13. Rangkaian Terbuka dan Rangkaian Tertutup

Dari simulasi rangkaian listrik di atas, lampu akan menyala apabila rangkaian berada dalam kondisi tertutup (tersambung dengan saklar). Lampu menyala karena dalam rangkaian tersebut mengalir arus listrik sebesar I .

Arus listrik dalam suatu rangkaian listrik hanya dapat mengalir jika rangkaian listrik tersebut berada dalam keadaan tertutup. Rangkaian listrik disebut juga untaian listrik/hubungan listrik. Rangkaian listrik dapat pula diartikan sebagai sejumlah alat-alat listrik seperti misalnya stop kontak, saklar, tombol, fitting, bola lampu. Rangkaian listrik dapat berupa rangkaian Terbuka atau rangkaian Tertutup. Rangkaian Terbuka tidak dapat mengalirkan arus karena jalannya arus diputus (dibuka). Sedangkan rangkaian tertutup dapat mengalir pada beban dan juga pada sumber. Pada beban, arus mengalir dari kutub positif menuju kutub negatif. Sedangkan di dalam sumber, arus mengalir dari kutub negatif positif menuju kutub positif.

B. Rangkaian Seri dan Paralel

1. Rangkaian Seri

Rangkaian seri terdiri dari dua atau lebih beban listrik yang dihubungkan ke satu daya lewat satu rangkaian. Rangkaian seri dapat berisi banyak beban listrik dalam satu rangkaian. Dua buah elemen berada dalam susunan seri jika mereka hanya memiliki sebuah titik utama yang tidak terhubung menuju elemen pembawa arus pada suatu jaringan. Karena semua elemen disusun seri, maka jaringan tersebut disebut rangkaian seri. Dalam rangkaian seri, arus yang lewat sama besar pada masing-masing elemen yang tersusun seri.

2. Rangkaian Paralel

Rangkaian Paralel merupakan salah satu yang memiliki lebih dari satu bagian garis edar untuk mengalirkan arus. Masing-masing rangkaian dapat dihubung-putuskan tanpa mempengaruhi rangkaian yang lain.

C. Arus Listrik dapat Mengalir Melalui Benda-Benda Tertentu

Arus listrik dapat mengalir melalui suatu penghantar yang berasal dari bahan-bahan tertentu saja. Lampu dapat menyala apabila kabel di hubungkan pada benda-benda logam, karena benda logam mengantarkan arus listrik, sebaliknya lampu akan padam jika dihubungkan dengan benda yang terbuat bukan dari logam. Zat atau bahan yang mudah menghantarkan arus listrik disebut konduktor atau penghantar, misalnya perak, tembaga, besi, baja, dan timah. Benda yang tidak dapat menghantarkan arus listrik disebut isolator, misalnya plastik, karet, kaca, dan kayu kering.

L1. Arus Listrik dalam Rangkaian Tertutup dapat Menyalakan Lampu

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa arus listrik dalam rangkaian tertutup dapat menyalakan lampu.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

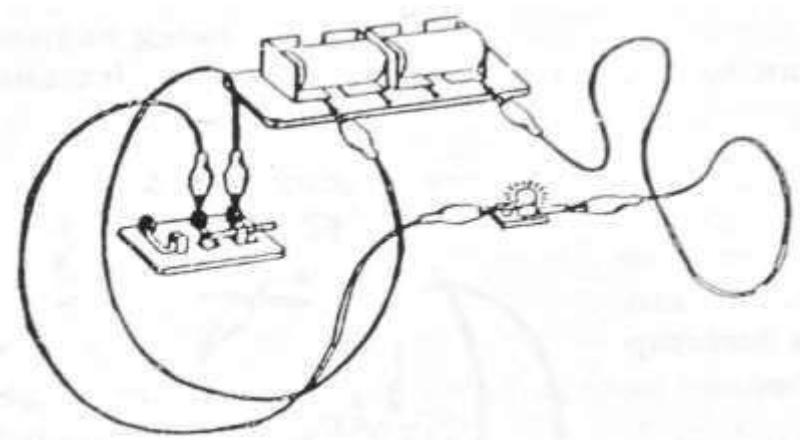
Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan indera penglihat, pembau, pendengar, pengecap, dan peraba pada waktu pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubung-hubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|----------------------|--------|
| 2. Baterai | 2 Buah |
| 3. Kabel | 3 Buah |
| 4. Lampu dan dudukan | 1 Buah |
| 5. Dudukan baterai | 1 Buah |
| 6. Saklar | 1 Buah |

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Rangkailah kabel, baterai dan lampu sehingga menjadi suatu rangkaian listrik yang membuat lampu menyala. Seperti Gambar 14 di bawah ini.



Gambar 14. Rangkaian listrik tertutup

3. Kemudian lepaskan salah satu hubungan kabel dengan kutub negatif baterai. Amati apa yang terjadi pada lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.
4. Hubungkan kembali kabel dengan kutub negatif baterai tersebut sehingga menjadi rangkaian tertutup. Amati apa yang terjadi pada lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.
5. Lepaskan salah satu hubungan kabel dengan kutub positif baterai. Amati apa yang terjadi pada lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.
6. Hubungkan kembali kabel dengan kutub positif baterai sehingga menjadi rangkaian tertutup kembali.
7. Lepaskan salah satu hubungan antara kabel dengan salah satu sisi lampu sebelah kiri. Amati apa yang terjadi pada lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.
8. Hubungkan kembali rangkaian listrik tersebut kemudian amati apa yang terjadi pada lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.

9. Lepaskan hubungan kabel dengan lampu sisi sebelah kanan kemudian amati apa yang terjadi pada lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

Berilah tanda ceklis (·) sesuai dengan praktikum yang anda lakukan pada tabel di bawah ini

No	Keadaan	Lampu Menyala	Lampu Mati
1	Ketika hubungan kabel dengan kutub negatif baterai diputus		
2	Ketika hubungan kabel dengan kutub negatif baterai disambung kembali		
3	Ketika hubungan kabel dengan kutub positif baterai diputus		
4	Ketika hubungan kabel dengan kutub positif baterai disambung kembali		
5	Ketika kabel sisi kiri lampu diputus		
6	Ketika kabel sisi kiri lampu disambung kembali		
7	Ketika kabel sisi kanan lampu diputus		
8	Ketika kabel sisi kanan lampu disambung kembali		

F. Bahan Diskusi

Jelaskan mengapa rangkaian listrik tertutup dapat menyalakan lampu?

G. Kesimpulan

L2. Rangkaian Seri dan Paralel

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membedakan rangkaian seri dan rangkaian paralel.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

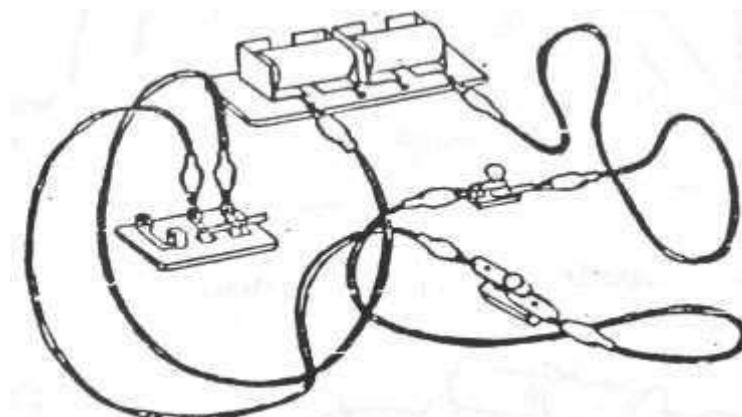
1. Baterai 2 Buah
2. Kabel 5 Buah
3. Lampu dan dudukan 2 Buah
4. Dudukan baterai 1 Buah
5. Saklar 1 Buah

D. Prosedur

Praktikum

Rangkaian Seri

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Hubungkan kabel, baterai, lampu dan saklar sehingga menjadi rangkaian seri. Seperti Gambar 15 di bawah ini.



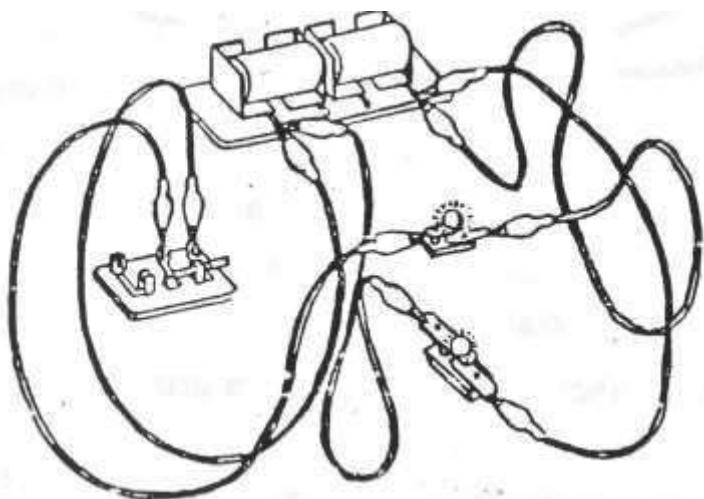
Gambar 15. Rangkaian Listrik Seri

3. Amati apa yang terjadi dengan kedua lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.

4. Lepaskanlah kabel yang menyambung pada salah satu kutub baterai, kemudian amati apa yang terjadi pada nyala kedua lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.
5. Sambungkanlah kembali kabel ke kutub baterai kemudian longgarkan lampu A. Amati apa yang terjadi pada nyala lampu B dan catat pada lembar pengamatan.
6. Kencangkan kembali lampu A, kemudian longgarkan lampu B. Amati apa yang terjadi pada nyala lampu A dan catat pada lembar pengamatan.

Rangkaian Paralel

1. Rangkailah kabel, baterai, lampu dan saklar sehingga menjadi rangkaian paralel seperti Gambar 16 di bawah ini.



Gambar 16. Rangkaian Listrik Paralel

2. Amati apa yang terjadi dengan nyala kedua lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.
3. Lepaskan salah satu kabel yang tersambung dengan baterai kemudian amati apa yang terjadi dengan nyala kedua lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.
4. Hubungkan kembali kabel ke baterai, kemudian longgarkan lampu A. Amati apa yang terjadi dengan nyala lampu B dan catat pada lembar pengamatan.
5. Kencangkan kembali lampu A, kemudian bergantian longgarkan lampu B. Amati apa yang terjadi dengan nyala lampu A dan catat pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

Catat hasil praktikum pada tabel pengamatan di bawah ini

Rangkaian Seri

No	Rangkaian listrik	Keadaan	
		Lampu A	Lampu B
1	Ketika kabel, baterai, lampu dan saklar dihubungkan menjadi rangkaian seri		
2	Ketika hubungan kabel dengan salah kutub baterai diputus		
3	Ketika hubungan kabel dengan salah kutub baterai disambung kembali		
4	Ketika lampu A dilonggarkan		
5	Ketika lampu A disambungkan kembali		
6	Ketika lampu B dilonggarkan		
7	Ketika lampu B disambungkan kembali		

Rangkaian Paralel

No	Rangkaian listrik	Keadaan	
		Lampu A	Lampu B
1	Ketika kabel, baterai, lampu dan saklar dihubungkan menjadi rangkaian parallel		
2	Ketika hubungan kabel dengan salah kutub baterai diputus		
3	Ketika hubungan kabel dengan salah kutub baterai disambung kembali		
4	Ketika lampu A dilonggarkan		
5	Ketika lampu A disambungkan kembali		
6	Ketika lampu B dilonggarkan		
7	Ketika lampu B disambungkan kembali		

F. Bahan Diskusi

1. Jelaskan perbedaan rangkaian seri dan rangkaian paralel berdasarkan percobaan di atas!

2. Gambarkanlah rangkaian seri dan paralel secara sederhana!

G. Kesimpulan

L3. Konduktor dan Isolator Listrik

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membedakan benda-benda yang dapat menghantarkan arus listrik.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan mengelompokkan (klasifikasi)	Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan

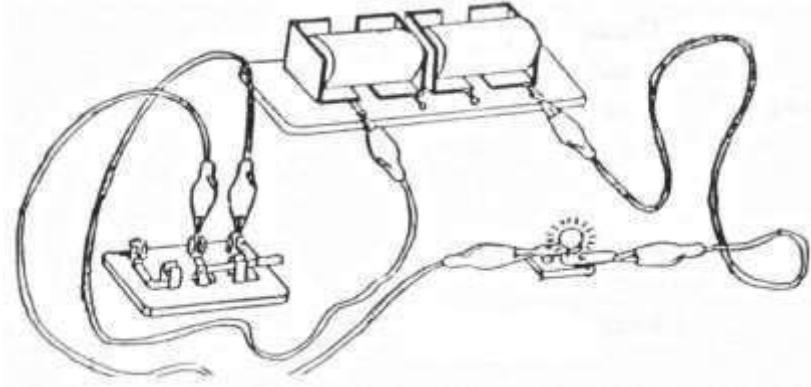
C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Baterai 2 Buah
2. Kabel 3 Buah
3. Lampu dan dudukan 1 Buah
4. Dudukan baterai 1 Buah
5. Saklar 1 Buah
6. Selang plastik 1 Buah
7. Anak timbangan kuningan 1 Buah
8. Tabung reaksi 1 Buah
9. Baut 1 Buah
10. Balon (disediakan sendiri) 1 Buah
11. Kain (disediakan sendiri) Secukupnya

12. Kertas (disediakan sendiri) Secukupnya

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Hubungkan kabel, baterai, lampu dan saklar sehingga menjadi rangkaian listrik seperti Gambar 10 di bawah ini. Kemudian amati apa yang terjadi dengan lampu tersebut dan catat pada lembar pengamatan.



Gambar 17. Rangkaian Listrik

3. Rangkaian listrik yang sudah jadi tersebut di sambungkan dengan benda-benda yang telah di siapkan (selang plastik, anak timbangan kuningan, tabung reaksi, baut, balon, kain dan kertas) secara bergantian satu persatu.

E. Lembar Pengamatan

Berilah tanda ceklis (•) sesuai dengan praktikum yang anda lakukan pada tabel di bawah ini

No	Jenis Bahan	Keadaan Lampu	
		Menyala	Mati
1	Selang plastik		
2	Anak timbangan kuningan		
3	Tabung reaksi		
4	Baut		
5	Balon		
6	Kain		
7	Kertas		

F. Bahan Diskusi

Kelompokkan benda-benda di atas ke dalam konduktor dan isolator

Konduktor	Isolator

G. Kesimpulan

L4. Listrik dapat Menimbulkan Panas

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa listrik dapat menimbulkan panas.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan indera penglihat, pembau, pendengar, pengecap, dan peraba pada waktu pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Baterai 2 Buah
2. Kabel 4 Buah
3. Lampu dan dudukan 1 Buah
4. Dudukan baterai 1 Buah
5. Saklar 1 Buah

6. Kawat tembaga secukupnya
7. Termometer 1 Buah

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Hubungkan kabel, baterai, lampu, saklar, kawat dan termometer sehingga menjadi rangkaian listrik. Namun rangkaian masih rangkaian terbuka.
3. Sebelum salah satu kabel dihubungkan dengan kutub baterai, tempelkan termometer pada kawat, dan amati suhu kawat tersebut.
4. Hubungkan salah satu kabel dengan kutub baterai, biarkan selama 10 menit, tempelkan termometer pada kawat, dan amati suhu kawat tersebut.

E. Lembar Pengamatan

No	Keadaan Rangkaian Listrik	Suhu pada Termometer
1	Rangkaian Terbuka	
2	Rangkaian Tertutup	

F. Bahan Diskusi

Jelaskan mengapa terdapat perbedaan suhu thermometer pada rangkaian terbuka dan rangkaian tertutup!

G. Kesimpulan

L5. Arus Listrik dapat Menimbulkan Medan Magnet

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan dan menyimpulkan bahwa listrik dapat menimbulkan medan magnet.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

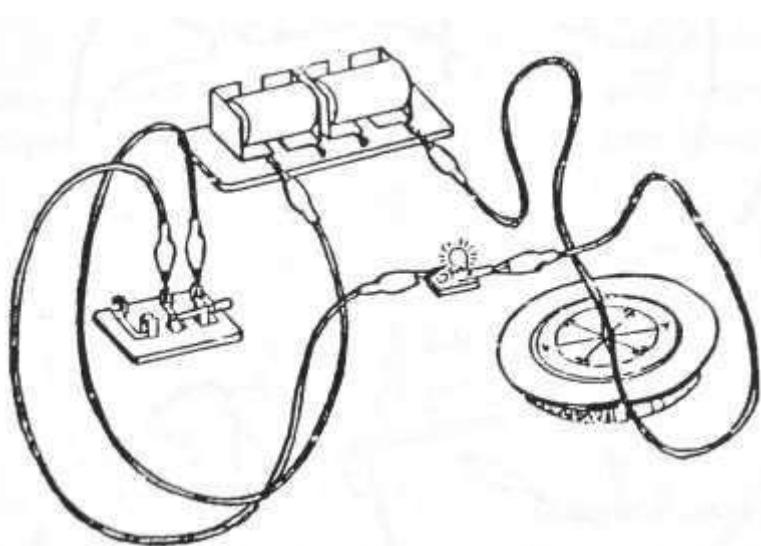
Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|----------------------|------------|
| 1. Baterai | 2 Buah |
| 2. Kabel | 3 Buah |
| 3. Lampu dan dudukan | 1 Buah |
| 4. Dudukan baterai | 1 Buah |
| 5. Saklar | 1 Buah |
| 6. Kawat tembaga | secukupnya |
| 7. Kompas | 1 Buah |

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang diperlukan untuk melaksanakan praktikum ini.
2. Hubungkan kabel, baterai, lampu dan saklar sehingga menjadi rangkaian listrik.
3. Letakkan kabel dari kutub negatif baterai di atas kutub selatan kompas seperti Gambar 18 di bawah ini. Kemudian amati jarum kompas sebelah utara dan catat pada lembar pengamatan.



Gambar 18. Rangkaian Listrik dan Kompas

4. Buka saklar sehingga lampu tidak menyala dan amati arah jarum kompas, catatlah pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

Jenis Rangkaian	Keadaan Jarum Kompas
Rangkaian Terbuka	
Rangkaian Tertutup	

F. Bahan Diskusi

Jelaskan mengapa terdapat perbedaan keadaan jarum kompas pada rangkaian terbuka dan rangkaian tertutup!

G. Kesimpulan

Uraikan kesimpulan dari pengamatan di atas!

TUMBUHAN (T)

T1. Struktur Tumbuhan

Organ pokok pada tumbuhan meliputi akar, batang dan daun. Organ modifikasi pada tumbuhan meliputi bunga, buah dan biji. Akar berperan memperkuat berdirinya tumbuhan dan menyerap air dan zat hara dalam tanah. Sistem perakaran dibedakan atas akar serabut dan akar tunggang. Batang berperan sebagai alat transportasi pada tumbuhan. Jenis batang ada batang berkayu, batang basah dan batang rumput. Batang tumbuhan monokotil tidak bercabang dan tidak berkambium sedangkan batang tumbuhan dikotil bercabang dan berkambium. Daun berperan sebagai tempat fotosintesis. Tipe pertulangan daun ada yang menyirip, menjari, melengkung dan sejajar. Bunga merupakan organ reproduksi pada tumbuhan. Bunga terdiri dari bagian-bagian bunga seperti kelopak, mahkota, benang sari dan putik. Buah merupakan hasil dari pembuahan pada tumbuhan. Biji merupakan alat perkembangbiakan utama, jenis biji terdiri dari biji berkeping satu (monokotil) dan biji berkeping dua (dikotil).

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat menganalisis bagian-bagian tumbuhan.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan Mengelompokkan (klasifikasi)	a. Mencari persamaan dan perbedaan, b. Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan)

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. 5 jenis tumbuhan yang berbeda (punya akar, batang, daun, bunga dan biji)

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan praktikum yang dibutuhkan
2. Amati bagian-bagian tumbuhan mulai dari akar sampai biji
3. Identifikasi jenis akar, strukur batang, jenis pertulangan daun, jumlah kelopak dan mahkota bunga dan jumlah keping biji setiap tumbuhan. Tuliskan di lembar pengamatan

4. Kelompokkan tumbuhan tersebut berdasarkan struktur yang telah diamati.

E. Lembar Pengamatan

No.	Nama Tumbuhan	Jenis Akar	Jenis Batang	Jenis Pertulangan Daun	Jumlah Kelopak /Mahkota Bunga	Jenis Keping Biji

F. Bahan Diskusi

1. Kelompokkanlah tumbuhan-tumbuhan di atas berdasarkan persamaan atau perbedaan yang diamati (boleh lebih dari satu kelompok) :
2. Apa dasar pengelompokan dari kelompok tumbuhan di atas?

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

G. Kesimpulan

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

T2. Transportasi pada Tumbuhan

Di dalam tubuh makhluk hidup selalu terjadi sistem transportasi. Sistem transportasi ini terjadi melalui proses pengangkutan nutrisi, oksigen, karbondioksida, dan sisa metabolisme. Transportasi pada tumbuhan melibatkan jaringan seperti tabung yang disebut xilem dan floem. Air dan mineral dari dalam tanah akan diserap oleh akar, kemudian diangkut melalui xilem ke bagian batang dan daun tumbuhan. Zat makanan yang dibuat di daun akan diangkut melalui floem ke bagian lain tumbuhan yang memerlukan zat makanan. Xilem dan floem adalah jaringan pengangkut yang salurannya terpisah. Xilem yang ada di akar bersambungan dengan xilem yang ada di batang dan di daun. Floem juga bersambungan ke semua bagian tubuh tumbuhan.

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan transportasi pada tumbuhan

B. Indikator KPS yang dapat dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan indera penglihat, pembau, pendengar, pengecap, dan peraba pada waktu pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan

Praktikum 1

1. Gelas kimia 2 buah
2. Pewarna makanan Secukupnya
3. Air Secukupnya
4. Tanaman Pacar Air/Sawi 2 batang

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan dua buah gelas dengan ukuran sama. Beri label A dan B
2. Isilah kedua gelas kimia dengan air sampai $\frac{3}{4}$ bagian gelas

3. Masukkan beberapa tetes pewarna makanan ke dalam kedua gelas kimia
4. Masukkan satu batang tanaman Pacar Air/Sawi ke dalam setiap gelas kimia. Hilangkan akar pada tanaman di gelas kimia A.
5. Biarkan selama 5 jam dan amati perubahan yang terjadi pada daun dan batang tanaman Pacar Air.
6. Ukurlah tinggi air pada kedua gelas kimia setelah satu jam.

E. Lembar Pengamatan

Praktikum 1

Deskripsikan hasil pengamatan pada tabel di bawah ini:

Jenis tanaman	Kondisi Awal			Akhir		
	Daun	Batang	Tinggi Air	Daun	Batang	Tinggi Air
Tanaman A						
Tanaman B						

F. Bahan Diskusi

1. Mengapa terdapat perbedaan kondisi daun pada percobaan?

.....
.....

G. Kesimpulan

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

T3. Gerak pada Tumbuhan

Gerak pada tumbuhan terbagi menjadi dua yaitu gerak endonom yaitu gerak yang rangsangannya berasal dari dalam tubuh tumbuhan itu sendiri, sedangkan gerak etionom adalah gerak yang rangsangannya berasal dari luar. Gerak Etionom terdiri atas

gerak tropisme, gerak taksis dan gerak nasti. Gerak tropisme adalah gerak sebagian tubuh tumbuhan yang arah gerak dipengaruhi oleh arah rangsang, terdiri atas gerak fototropisme (foto=cahaya), geotropism (geo=bumi), dan sebagainya. Gerak taksis adalah gerak seluruh bagian tumbuhan yang arah gerak dipengaruhi arah rangsang, terdiri atas fototaksis (foto=cahaya), kemotaksis (kemo=kimia). Gerak nasti adalah gerak sebagian tubuh tumbuhan yang arah gerak tidak dipengaruhi oleh arah rangsang, terdiri atas seismonasti (seismo=getaran), termonasi (termo=suhu), niktinasti (nikti=malam) dan sebagainya.

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini diharapkan mahasiswa dapat mengamati gerak seismonasti, gerak niktinasti

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Tanaman putri malu 2 pohon
2. Kotak dari karton warna hitam (disediakan sendiri) 1 Buah

D. Prosedur Praktikum

Praktikum I Gerak Niktinasti

1. Sediakan dua buah pot putri malu. Berilah tanda A pada pot pertama dan tanda B pada pot kedua.
2. Letakkan pot A di tempat terang dan terbuka
3. Simpan pot B di atas meja dan tutuplah dengan menggunakan kotak karton yang kedap cahaya dengan hati-hati agar tidak menyentuhnya.

4. Biarkan pot B tertutup hingga + 1/2 jam. Setelah ditutup+ 1/2 jam, bukalah dengan hati-hati (tidak menyentuh tanamannya).
5. Amati apa yang terjadi dengan daun putri malu tersebut, dan bandingkan dengan daun putri malu pada pot A. Catatlah hasil pengamatanmu pada lembar pengamatan.

Praktikum II Gerak Seismonasti

1. Lakukan sentuhan halus hingga sentuhan yang paling kasar terhadap daun-daun putri malu.
2. Amati apa yang terjadi dengan daun putri malu tersebut. Catatlah hasil pengamatan pada lembar pengamatan.

E. Lembar Pengamatan

Praktikum I Hasil Pengamatan Niktinasti

No	Tumbuhan	Reaksi Daun	
		Terang	Gelap

Praktikum II Hasil Pengamatan Seismonansti

No	Jenis Sentuhan pada daun putri malu	Reaksi dari Daun Putri Malu	Keterangan
1	Halus		
2	Sedang		
3	Kasar		

F. Bahan Diskusi

1. Jelaskan apa yang terjadi pada daun tanaman yang diamati saat sore menjelang gelap!

.....

2. Jelaskan perbedaan reaksi daun yang disentuh secara halus, sedang dan kasar pada praktikum 2!

.....

-
-
3. Jelaskan perbedaan gerak niktinasti dan seismonasti berdasarkan praktikum 1 dan 2 di atas!
-
-

G. Kesimpulan

.....

.....

TUMBUHAN (2)

T4. Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Tumbuhan

Pertumbuhan adalah proses kenaikan volume yang bersifat irreversibel (tidak dapat balik), dan terjadi karena adanya pertambahan jumlah sel dan pembesaran dari tiap-tiap sel. Pada proses pertumbuhan biasa disertai dengan terjadinya perubahan bentuk. Pertumbuhan dapat diukur dan dinyatakan secara kuantitatif. Perkembangan adalah proses menuju dewasa. Proses perkembangan berjalan sejajar dengan pertumbuhan. Berbeda dengan pertumbuhan, perkembangan merupakan proses yang tidak dapat diukur. Dengan kata lain, perkembangan bersifat kualitatif, tidak dapat dinyatakan dengan angka. Pada tanaman, pertumbuhan dimulai dari proses perkecambahan biji. Perkecambahan dapat terjadi apabila kandungan air dalam biji semakin tinggi karena masuknya air ke dalam biji melalui proses imbibisi. Apabila proses imbibisi sudah optimal, dimulailah perkecambahan.

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat mengamati perkecambahan dan pertumbuhan tanaman

B. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--|------------|
| 1. Biji kacang tanah/kacang merah/kacang hijau/kacang kedelai/jagung | |
| 2. Pot kecil | 3 Buah |
| 3. Tanah Humus | Secukupnya |

C. Prosedur Pengamatan

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan.
 2. Rendam biji kacang tanah dalam air semalam.
 3. Siapkan 3 buah pot kecil, beri label A,B dan C kemudian masukkan tanah humus kemudian masukkan biji kacang tanah yang telah direnda
 4. Lakukan perlakuan sebagai berikut :
 5. Amati perkecambahan dan pertumbuhan biji-biji kacang tanah tersebut. Catatlah kapan biji kacang tanah mulai berkecambah, amatilah bagaimana akar, batang dan daun tumbuh.
 6. Ukurlah tinggi dan jumlah daun tanaman kacang tanah setiap hari pada lembar pengamatan.
- Pot A: Diberi Air + Sinar Matahari

Pot B : Diberi Air + Tanpa Sinar Matahari

Pot C : Tidak diberi Air + Tanpa Sinar Matahari

D. Lembar Pengamatan

Hari ke-	Jenis Pot	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Daun
1	A		
	B		
	C		
2	A		
	B		
	C		
3	A		
	B		
	C		
4	A		
	B		
	C		
5	A		
	B		
	C		
6	A		
	B		
	C		
7	A		
	B		
	C		

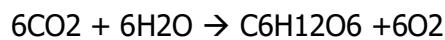
E. Bahan Diskusi

1. Jelaskan perbedaan pertumbuhan dari ketiga tanaman tersebut!
2. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkecambahan kacang tanah?
3. Buatlah grafik pertumbuhan kacang tanah berdasarkan hasil pengamatan di atas!

F. Kesimpulan

T5. Uji Fotosintesis Tumbuhan

Fotosintesis adalah suatu proses biokimia yang dilakukan tumbuhan untuk memproduksi energi terpakai (nutrisi) dengan memanfaatkan energi cahaya. Hampir semua makhluk hidup bergantung dari energi yang dihasilkan dalam fotosintesis. Fotosintesis juga berjasa menghasilkan sebagian besar oksigen yang terdapat di atmosfer bumi. Fotosintesis merupakan salah satu cara asimilasi karbon, karena dalam fotosintesis karbon bebas (CO₂) diikat (difiksasi) dan diubah menjadi gula sebagai molekul penyimpan energi. Fotosintesis hanya dapat terjadi pada organisme yang mempunyai klorofil seperti tumbuhan, klorofil adalah pigmen yang berfungsi sebagai penangkap energi cahaya matahari. Secara sederhana, keseluruhan proses kimia dalam fotosintesis adalah sebagai berikut:



Pada tahun 1860, Sach membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan amilum. Dalam percobaannya tersebut ia menggunakan daun segar yang sebagian dibungkus dengan kertas timah kemudian daun tersebut direbus, dimasukkan ke dalam alkohol dan ditetes dengan iodium. Ia menyimpulkan bahwa warna biru kehitaman pada daun yang tidak ditutupi kertas timah menandakan adanya amilum. Selanjutnya Ingenhouz melakukan percobaan untuk membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan oksigen.

1. Fotosintesis menghasilkan Amilum (Percobaan Sach)

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan amilum

B. Alat dan Bahan Praktikum

1. Gelas Kimia	1 Buah
2. Penjepit tabung reaksi	1 Buah
3. Tabung reaksi	1 Buah
4. Kaki tiga atau jembatan pembakar	1 Buah
5. Kasa pembakar	1 Buah
6. Lampu spiritus	1 Buah
7. Alumunium foil (disediakan sendiri)	Secukupnya
8. Lugol	Secukupnya
9. Air	Secukupnya
10. Alkohol	Secukupnya
11. Daun (disediakan sendiri)	5 Macam

12. Selotip (disediakan sendiri)	Secukupnya
13. Korek api (disediakan sendiri)	secukupnya
14. Cawan petri	1 buah

C. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan praktikum.
2. Sehari sebelum melaksanakan praktikum ini (pagi hari), bungkus terlebih dahulu sebagian daun yang masih tertanam (5 macam daun) dengan menggunakan alumunium foil.
3. Petiklah 5 macam daun yang akan digunakan sesaat sebelum praktikum dimulai.
4. Isilah air secukupnya di dalam gelas kimia, kemudian masak air hingga mendidih.
5. Setelah mendidih, rebuslah daun tersebut hingga layu dan angkat.
6. Setelah merebus daun-daun tersebut, masukkan alkohol ke dalam tabung reaksi kemudian jepitlah tabung reaksi dan rebuslah di dalam gelas kimia hingga mendidih.
7. Setelah mendidih, masukkan daun yang telah direbus ke dalam alkohol yang telah mendidih rebuslah hingga alkohol berubah warna.
8. Angkat daun dan buka alumunium foil, letakkan daun pada cawan petri, diamkan daun tersebut hingga alkohol megap.
9. Ulangi langkah 6 dan 7 untuk jenis daun yang berbeda.
10. Kemudian 5 macam daun tersebut ditetesi lugol.
11. Amati apa yang terjadi pada daun-daun tersebut dan catatlah pada lembar pengamatan.

D. Lembar Pengamatan

No	Jenis Daun	Warna Daun	
		Tidak ditutup Alumunium Foil	Ditutup Alumunium Foil
1			
2			
3			
4			
5			

E. Bahan Diskusi

1. Jelaskan apa tujuan daun direbus menggunakan air dan menggunakan alkohol panas pada praktikum ini!
2. Jelaskan perbedaan warna daun yang terkena cahaya matahari dan tidak terkena cahaya matahari!

F. Kesimpulan

3. Fotosintesis dapat Menghasilkan Oksigen (Percobaan Ingenhouz)

A. Tujuan Praktikum

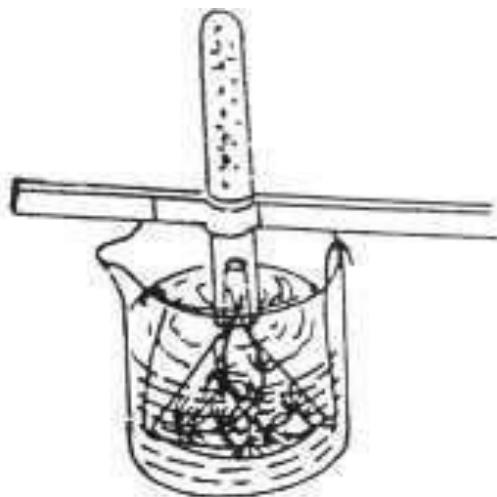
Melalui praktikum ini mahasiswa dapat membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan oksigen.

B. Alat dan Bahan Praktikum

1. Corong	2 Buah
2. Gelas Kimia	2 Buah
3. Tumbuhan Air (Hydrilla sp) (disediakan sendiri)	Secukupnya
4. Penjepit tabung reaksi	2 Buah
5. Tabung reaksi	2 Buah
6. Kawat (disediakan sendiri)	Secukupnya
7. Tang (disediakan sendiri)	1 buah
8. Air	Secukupnya
9. Korek api (disediakan sendiri)	Secukupnya
10. Baking Soda	Secukupnya

C. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan praktikum.
2. Rangkailah alat-alat praktikum seperti pada gambar di bawah ini:



3. Berilah label A dan B
4. Letakkan masing-masing botol dengan perlakuan sebagai berikut :
 - Gelas A : Di luar ruangan yang terkena cahaya matahari + 1 sendok baking soda
 - Gelas B : Di dalam ruangan yang tidak terkena cahaya matahari + 1 sendok baking soda
5. Biarkan selama 15 minit
6. Setelah 15 minit, amati gelembung gas yang keluar dari batang/daun
7. Hitunglah gelembung yang muncul setiap minit selama 5 minit

B. Lembar Pengamatan

Jenis Perlakuan	Jumlah Gelembung Gas pada menit ke-					
	1	2	3	4	5	Rata-rata
A						
B						

C. Bahau Diskusi

1. Jelaskan apa yang menjadi variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol dalam percobaan di atas!
2. Jelaskan faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis tumbuhan?

D. Kesimpulan

KLASIFIKASI, PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN HEWAN

H1. Klasifikasi Hewan

Hewan didefinisikan sebagai makhluk yang bernyawa dan mampu bergerak atau berpindah tempat serta mampu bereaksi terhadap rangsangan. Hewan (Animalia) terdiri atas kelompok vertebrata (bertulang belakang) dan kelompok invertebrata (tidak bertulang belakang). Filum Arthropoda adalah salah satu anggota dari kelompok invertebrata. Filum ini terdiri dari beberapa kelas seperti kelas Insecta, kelas Crustacea, kelas Archnida dan kelas Myriapoda.

G. Tujuan Praktikum

Mahasiswa mampu melakukan praktikum klasifikasi, pertumbuhan dan perkembangan hewan

H. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--|------------|
| 1. Lup | 1 buah |
| 2. Kloroform | Secukupnya |
| 3. Sarung tangan (disediakan sendiri) | 1 pasang |
| 4. Berbagai jenis hewan (semut, nyamuk, laba-laba, udang, kaki seribu) | |
| 5. Kaleng (disediakan sendiri) | 1 buah |
| 6. Lup/Kaca Pembesar | 1 buah |

I. Prosedur Pengamatan

1. Masukkan semut, nyamuk, laba-laba, udang, kaki seribu) ke dalam kaleng berisi kloroform, biarkan beberapa lama sampai serangga-serangga tersebut tidak sadarkan diri.
2. Amati hewan laba-laba dan jangkrik tersebut.
3. Temukan perbedaan antara laba-laba dan jangkrik.

J. Lembar Pengamatan

Bagian Tubuh	Laba-laba	Nyamuk	Semut	Udang	Kaki Seribu
Jumlah kaki					
Jumlah sayap					

Ada/Tidak					
Antena					
Ciri Lain					

K. Bahan Diskusi

1. Uraikan ciri-ciri dari setiap hewan yang diamati!
2. Kelompokkan hewan-hewan di atas ke dalam kelas masing-masing berdasarkan persamaan dan perbedaannya!

L. Kesimpulan

H2. Pertumbuhan dan Perkembangan Hewan

Drosophila melanogaster, sejenis serangga biasa yang umumnya tidak berbahaya dan merupakan pemakan jamur yang tumbuh pada buah. Lalat buah adalah serangga yang mudah berkembangbiak. Dari satu perkawinan saja dapat dihasilkan ratusan keturunan, dan generasi yang baru dapat dikembangkan setiap dua minggu. Karakteristik ini menunjukkan lalat buah organisme yang cocok sekali untuk kajian pertumbuhan dan perkembangan.

G. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat:

1. Mengamati pertumbuhan dan perkembangan lalat buah (Drosophila sp) dari telur sampai imago (dewasa).
2. Mengetahui lamanya siklus hidup lalat buah.

H. Alat dan Bahan Praktikum

- a. Botol selai 1 buah
- b. Pisang ambon 700 gram
- c. Tape singkong 200 gram
- d. Gula merah 100 gram
- e. Ragi 7 butir
- f. Air Secukupnya
- g. Spons 1 buah
- h. Alat penumbuk 1 buah
- i. Panci dan kompor 1 buah
- j. Lalat buah (Drosophila sp) 6 ekor

I. Prosedur Praktikum

1. Membuat medium lalat buah
 - a. Sediakan alat penumbuk, pastikan alat-alat tersebut dalam keadaan bersih.
 - b. Haluskan pisang ambon yang sudah ranum dan tape singkong menggunakan penumbuk, serta irislah gula merah.
 - c. Masukkan pisang ambon, tape singkong, gula merah, dan air ke dalam panci. Kemudian masak hingga kadar air berkurang.
 - d. Diamkan beberapa saat hingga medium dingin.
 - e. Setelah medium dingin masukan medium ke dalam botol selai yang telah disterilkan sampai $\pm 1/3$ bagian botol. Kemudian taburi 7 butir ragi.
2. Mengkultur lalat buah

Setelah botol selai dan lalat buah siap, maka selanjutnya dilakukan pembiakan, dengan cara sebagai berikut:

- a. Masukan lalat buah dengan hati-hati ke dalam botol selai.
- b. Tutuplah botol selai dengan spons.
- c. Letakkan botol selai di tempat yang teduh dan aman.
- d. Amatilah lalat buah setiap pagi dan sore hari secara teratur.

J. Lembar Pengamatan

Hari ke-	Waktu Pengamatan	Keadaan	Foto/Dokumentasi

K. Bahan Diskusi

Jelaskan tahapan-tahapan yang dilalui oleh lalat buah dalam perkembangannya!

L. Kesimpulan

SISTEM GERAK (G)

Rangka merupakan susunan tulang yang berfungsi sebagai penegak dan memberi bentuk tubuh, menjadi tempat sangkutan otot-otot, sebagai alat pengungkit pada gerakan, serta pelindung alat-alat dalam yang penting. Menurut tempatnya, rangka tubuh manusia terdiri atas tiga kelompok, yaitu rangka kepala, rangka badan dan rangka anggota gerak. Berdasarkan bentuknya tulang dikelompokkan menjadi tiga jenis yaitu tulang pipa, tulang pipih, dan tulang pendek.

G1. Rangka Manusia

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat mengetahui berbagai nama tulang, jumlah tulang, bentuk tulang, arah gerak tulang dan nama persendian.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|------------------------------------|------------|
| 1. Alat tulis (disediakan sendiri) | Secukupnya |
| 2. Model rangka pada manusia | 1 buah |

D. Prosedur Praktikum

1. Amati tulang-tulang penyusun rangka kepala, badan dan anggota gerak
2. Tuliskan nama-nama tulang beserta Bahasa latin dan jumlah tulangnya.
3. Siapkan perwakilan tiap kelompok untuk presentasi.

E. Lembar Pengamatan

1. Tulang Penyusun Tengkorak

2. Tulang Penyusun Rangka Badan

3. Tulang Penyusun Anggota Gerak Atas

4. Tulang Penyusun Anggota Gerak Atas

F. Bahan Diskusi

1. Tuliskan tulang-tulang yang tergolong tulang pipa, pipih dan pendek?
 2. Mengapa tulang tengkorak berbentuk pipih?

G. Kesimpulan

G2. Komponen Tulang

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat mengetahui pengaruh larutan cuka terhadap tulang

B. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|---------------------|------------|
| 1. Cawan/Piring | 1 buah |
| 2. Pinset | 1 buah |
| 3. Gelas | 1 buah |
| 4. Penjepit | 1 buah |
| 5. Larutan Cuka | 100 ml |
| 6. Tulang paha ayam | 1 buah |
| 7. Air | Secukupnya |

C. Prosedur Praktikum

1. Bersihkan sisa-sisa daging yang melekat pada tulang paha ayam.
2. Patahkan/potonglah tulang paha ayam menjadi 2 bagian agar bagian dalam tulang mudah untuk diamati.
3. Amati keadaan tulang paha ayam sebelum perendaman dengan larutan Cuka, misalnya kekerasan, kelenturan, dan warnanya. Catatlah hasil pengamatan.
4. Larutkan cuka dengan air dengan perbandingan air dan cuka (1 : 2)
5. Rendamlah tulang tersebut ke dalam larutan cuka selama 1 jam.
6. Setelah 1 jam, angkatlah tulang dari larutan cuka menggunakan penjepit. Letakkan pada piring
7. Amati dan catat perubahan yang terjadi pada tulang paha ayam tersebut

D. Lembar Pengamatan

	Keadaan Tulang Ayam
Sebelum direndam Cuka	
Setalah direndam Cuka	

E. Bahan Diskusi

1. Jelaskan apa yang terjadi pada tulang ayam setelah direndam air cuka?
2. Jelaskan komponen penyusun tulang?

F. Kesimpulan

SISTEM PEREDARAN DARAH (D)

Darah berfungsi untuk mengangkut oksigen, sari-sari makanan, hormon dan sisa metabolisme, menjaga kestabilan suhu tubuh serta membunuh kuman yang masuk ke dalam tubuh. Darah terdiri dari plasma darah dan sel darah. Sel darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan keeping darah (trombosit). Alat-alat peredaran darah terdiri dari jantung dan pembuluh darah. Jantung terdiri dari 4 ruangan yaitu serambi kanan, bilik kanan, serambi kiri dan bilik kiri. Pembuluh darah terdiri dari pembuluh arteri, pembuluh vena dan pembuluh kapiler. Pembuluh arteri membawa darah keluar dari jantung, pembuluh vena membawa darah menuju jantung dan pembuluh kapiler menghubungkan pembuluh arteri dan vena. Peredaran darah pada manusia merupakan peredaran darah tertutup dan ganda. Peredaran darah terdiri dari peredaran darah besar (sistemik) dan peredaran darah kecil (pulmonalis).

D1. Mengukur Denyut Nadi

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat mengukur denyut nadi dan mengetahui faktor yang mempengaruhi jumlah denyut nadi.

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

1. Arloji (stopwatch) 1 buah
2. Alat tulis Secukupnya

D. Prosedur Praktikum

1. Duduklah dengan santai, biarkan tangan dalam keadaan lemas.
2. Peganglah pergelangan tangan kananmu. Tempelkan jari telunjuk dan jari tengah tepat pada pergelangan tangan tersebut.
3. Tekanlah sedikit sampai terasa denyutan nadi di pergelangan tangan.

4. Hitunglah banyak denyut nadimu selama 1 menit dan catat hasilnya.
5. Kemudian berdiri dan hitunglah denyut nadi selama 1 menit serta catat hasilnya.
6. Bandingkan hasil pengamatamu dengan teman sekelompok. Kemudian, catatlah hasilnya dalam bentuk tabel.

E. Lembar Pengamatan

No	Nama	Denyut Nadi per Menit	
		Duduk	Berdiri

F. Bahan Diskusi

Jelaskan mengapa terdapat perbedaan jumlah denyut nadi dalam posisi duduk dan berdiri!

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

G. Kesimpulan

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

D2. Uji Golongan Darah

A. Tujuan Praktikum

Melalui praktikum ini mahasiswa dapat mengetahui dan menentukan golongan darah

B. Indikator KPS yang Dikembangkan

Indikator	Sub Indikator
Kemampuan melakukan pengamatan (observasi)	Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan
Kemampuan menafsirkan pengamatan (interpretasi)	Menghubungkan hasil pengamatan dan menyimpulkan

C. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|------------------------------------|------------|
| 1. Kartu golongan darah | 1 buah |
| 2. Jarum penusuk | 1 buah |
| 3. Kapas | Secukupnya |
| 4. Alkohol 70% | Secukupnya |
| 5. Anti serum A | 1 botol |
| 6. Anti serum B | 1 botol |
| 7. Serum anti rhesus | 1 botol |
| 8. Tusuk gigi (disediakan sendiri) | Secukupnya |

D. Prosedur Praktikum

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk praktikum ini.
2. Mensterilkan salah satu ujung jari dengan kapas yang sudah dibasahi alkohol 70%.
3. Tusuklah jarum penusuk secara hati-hati keujung jari yang telah disterilkan, lalu menekan ujung jari hingga darah keluar.
4. Teteskan darah pada kartu uji sebanyak 4 kali pada tempat yang berbeda.
5. Teteskan anti serum A sebanyak satu tetes pada sampel darah pertama, aduklah dengan tusuk gigi dengan gerakan memutar. Amati apa yang terjadi.
6. Lakukan langkah 5 pada sampel darah yang berbeda dan serum yang berbeda.

E. Lembar Pengamatan

No	Praktikan	Serum anti A	Serum anti B	Serum anti Rh	Ket Gol. Darah

F. Bahan Diskusi

1. Mengapa darah orang yang bergolongan darah A menggumpal pada serum anti A dan orang yang bergolongan darah B menggumpal pada serum anti B?
2. Jelaskan perbedaan golongan darah Rhesus positif dan Rhesus negatif!

G. Kesimpulan