



BUKU PANDUAN PRAKTIKUM
FISIKA DASAR
UNTUK APLIKASI PEMBELAJARAN IPA SMP
Edisi Revisi

Penyusun:
Dr. Habibi, S.Si, M.Pd

LABORATORIUM IPA TERPADU
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS WIRARAJA

KATA PENGANTAR

Dalam pembelajaran IPA SMP yang bersifat terpadu tentu sudah tidak kita temui lagi bidang fisika, biologi ataupun kimia. Praktikum IPA yang dilakukan dapat merupakan penerapan dari salah satu bidang maupun perpaduan ketiga bidang ilmu tersebut. Guru IPA SMP seharusnya telah siap dengan penguasaan materi yang bersifat terpadu.

Praktikum fisika dasar yang disajikan dalam buku panduan ini dirancang untuk memiliki kesesuaian dengan materi-materi IPA pada SMP, yang bersifat sederhana dan merupakan implementasi dari konsep-konsep yang diajarkan. Mahasiswa diarahkan untuk memperdalam analisis pada level berpikir yang lebih tinggi sehingga memiliki pemahaman konsep yang cukup baik untuk dapat berperan sebagai pembimbing siswa nantinya.

Aspek tambahan yang juga menjadi fokus dari praktikum dalam buku panduan ini adalah aspek keterampilan proses sains. Pada tiap praktikum, mahasiswa diarahkan untuk menyadari aspek-aspek keterampilan proses sains yang mereka lakukan. Pemahaman tersebut diharapkan akan membuat mereka dapat menjadi guru IPA yang benar-benar dapat mengajarkan IPA dengan *doing science*.

Metode praktikum yang digunakan meliputi praktikum laboratorium dan praktikum mandiri dengan panduan media asinkron (melalui video tutorial). Kedua metode ini digunakan terutama untuk menyesuaikan diri dengan kondisi pandemic yang membuat mahasiswa terbatas waktunya untuk menggunakan laboratorium. Manfaat kedua adalah untuk memberi pengalaman kepada mahasiswa mengenai bentuk alternatif praktikum yang dapat digunakan ketika menjadi guru IPA nantinya, terutama ketika harus menggunakan metode daring.

Akhir kata, semoga buku panduan praktikum ini dapat memberi manfaat bagi semua yang menggunakannya.

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	1
Daftar Isi	2
Petunjuk Umum Pelaksanaan Praktikum	3
Praktikum 1. Pengukuran	5
Praktikum 2 Jarak dan Perpindahan	7
Praktikum 3. Hukum Tiga Newton	10
Praktikum 4. Pesawat Sederhana	13
Praktikum 5. Hukum archimedeia	16
Praktikum 6. Tekanan Hidrostatik	19
Praktikum 7. Suhu dan kalor	22
Praktikum 8. Kalor Laten	25
Praktikum 9. Pembuatan Produk Sederhana Berbasis Konsep Fisika Dasar untuk	
Pembelajaran IPA.....	27
Daftar Pustaka.....	30
Biografi Penulis.....	31

PETUNJUK UMUM PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Dalam melaksanakan praktikum Fisika Dasar ini diharapkan para mahasiswa memperhatikan beberapa aspek yang akan menentukan praktikum berlangsung dengan baik sebagai berikut.

1. Pakaian

Pakaian yang digunakan sebagai praktikum di laboratorium adalah jas lab. Hal ini berfungsi untuk melindungi praktikan dari bahan-bahan yang mungkin dapat mengotori pakaian ataupun yang berbahaya. Pakaian untuk praktikum mandiri adalah bebas tetapi sopan serta menyesuaikan dengan kondisi lingkungan dimana praktikum mandiri berlangsung.

2. Waktu

- a. Waktu pelaksanaan praktikum Fisika Dasar adalah sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan oleh Laboratorium Fisika Dasar FKIP Universitas Wiraraja.
- b. Peserta hadir sebelum praktikum dimulai demi kelancaran pelaksanaan praktikum.
- c. Mahasiswa maupun asisten praktikum tidak dapat mengubah jadwal praktikum kecuali telah melakukan konfirmasi kepada pihak dosen pengampu mata kuliah dan Kepala Laboratorium.

3. Peminjaman dan Pengembalian Alat

- a. Alat-alat yang dipakai dalam praktikum adalah yang sesuai dengan panduan praktikum atau menyesuaikan dengan petunjuk dari asisten praktikum.
- b. Peminjaman alat dilakukan dengan mengisi lembar peminjaman alat.
- c. Sebelum digunakan, periksalah alat yang dipinjam. Jika terdapat kerusakan pada alat harap dilaporkan untuk dilakukan penukaran alat.
- d. Alat harus dikembalikan dengan kondisi yang baik (tanpa kerusakan) seperti halnya pada saat peminjaman.
- e. Pastikan bahwa lembar peminjaman pada kolom pengembalian telah diparaf oleh penanggung jawab laboratorium atau asisten praktikum sebagai bukti bahwa alat telah benar-benar dikembalikan dalam kondisi baik.

4. Tata Tertib Selama Praktikum

Selama pelaksanaan praktikum (di dalam laboratorium) para mahasiswa peserta praktikum harus memperhatikan beberapa aturan sebagai berikut:

- a. Lakukan praktikum dengan serius (penuh perhatian) untuk kelancaran proses dan hasil praktikum.
- b. Gunakan alat dengan hati-hati, khusus untuk penggunaan bahan yang berbahaya ketahui dulu bagaimana prosedur penggunaannya agar terhindar dari bahaya.
- c. Dilarang mengganggu peserta lain atau bergurau.
- d. Jagalah kebersihan.
- e. Apabila hendak keluar laboratorium sementara (misalnya ke toilet) maka peserta praktikum harus meminta izin terlebih dahulu kepada asisten praktikum.
- f. Letakkan kursi atau alat lainnya pada tempat seperti semula ketika telah meninggalkan laboratorium.

5. Laporan Praktikum

Menyusun laporan praktikum adalah salah satu kewajiban peserta praktikum, sebagai wujud kesempurnaan proses ilmiah yang telah dilakukan. Format laporan praktikum laboratorium (laporan penuh) dan laboratorium mandiri (laporan ringkas) berbeda, hal ini akan dijelaskan lebih lanjut oleh asisten praktikum.

6. Praktikum Susulan

Mahasiswa yang tidak bisa hadir saat berlangsungnya praktikum laboratorium dapat melakukan praktikum susulan dengan menghubungi asisten praktikum dan penanggung jawab laboratorium. Mekanisme atau metode serta waktu pelaksanaan praktikum susulan akan diberitahukan maksimal 3 hari kemudian.

PRAKTIKUM 1

PENGUKURAN

Keterampilan Proses Sains	Mengamati, Mengukur, Mengumpulkan data, Menganalisis, Berkomunikasi
---------------------------	---

Pendahuluan

Mengukur adalah aktivitas penting dalam sains maupun kehidupan sehari-hari manusia. Dengan melakukan pengukuran maka manusia dapat menentukan nilai dari suatu benda atau peristiwa fisik secara kuantitatif dan tepat. Para ilmuwan, terutama di bidang fisika, membuat dan menggunakan berbagai alat ukur yang dapat membantu mereka untuk melakukan berbagai penelitian.



Pengukuran juga menjadi materi awal dalam pembelajaran IPA di SMP. Para siswa diajak untuk memahami pentingnya pengukuran serta mengenalkan kepada mereka alat-alat ukur pokok yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari maupun para ahli dalam pekerjaan tertentu. Untuk itulah para calon guru IPA seharusnya dapat benar-benar memahami dan mengarahkan siswa mengenai hal-hal penting dalam melakukan pengukuran.

Pertanyaan Praktikum

1. Bagaimana menggunakan alat-alat ukur pada beberapa besaran pokok yang berbeda?
2. Apakah hasil pengukuran dengan menggunakan alat-alat ukur tersebut (seperti pada nomor 1) akan selalu sama?
3. Faktor apa yang menentukan kualitas pengukuran?

Alat dan Bahan

1. Mistar
2. Neraca
3. Gelas ukur
4. Mikrometer
5. Termometer
6. Multitester
7. Lampu
8. Catu daya
9. Satu gelas air mineral (untuk masing-masing peserta)

Prosedur

1. Perhatikan dengan seksama bagaimana cara penggunaan masing-masing alat ukur yang telah disiapkan (asisten dosen akan menjelaskan terlebih dahulu)
2. Gunakan masing-masing alat ukur untuk mengukur segelas air mineral yang telah disiapkan (panjang gelas, berat segelas air, volume air, tebal gelas, suhu air).
3. Gunakan multitester untuk mengukur tahanan listrik (pada lampu tidak menyala) dan arus listrik (pada lampu yang menyala)
4. Catat hasilnya pada k a n
5. Foto masing-masing alat dan penggunaannya jika perlu (untuk laporan)
6. Lakukan analisis berdasarkan pertanyaan praktikum.
7. Di dalam laporan, tentukan aktivitas apa yang merupakan penerapan keterampilan proses sains seperti yang tertera pada judul praktikum.

PRAKTIKUM 2

JARAK DAN PERPINDAHAN

Keterampilan Proses Sains	Mengamati, Mengukur, Mengumpulkan data, Menganalisis, Menyimpulkan (inferensi)
---------------------------	--

Pendahuluan

Kita melihat berbagai benda bergerak, termasuk diri kita sendiri setiap hari. Setiap hari kalian keluar rumah menggunakan kendaraan, misalnya sepeda motor, menuju berbagai tempat dengan berbagai kepentingan. Seorang ibu setiap hari pergi ke pasar untuk berbelanja, sedangkan sang ayah pergi ke tempat kerja. Anak-anak berangkat ke sekolah pada pagi hari dan pulang ke rumah di siang harinya.



Konsep awal mengenai gerak dalam pelajaran IPA SMP mulai dipelajari dari dua istilah yaitu jarak dan perpindahan. Berikut adalah perbedaan definisi antara jarak dan perpindahan.

- Jarak adalah panjang seluruh lintasan dari benda yang bergerak.
- Perpindahan adalah panjang lintasan lurus antara posisi awal dan posisi akhir dari benda yang bergerak.

Siswa SMP mungkin mengalami kesulitan untuk memahami konsep tersebut tanpa suatu praktik atau contoh nyata. Dalam praktikum kali ini kita akan melakukan praktikum mandiri untuk mengimplementasikan konsep jarak dan perpindahan.

Pertanyaan Praktikum

1. Apa perbedaan jarak dan perpindahan?
2. Mengapa nilai jarak dan perpindahan seringkali berbeda?
3. Mungkinkah jarak dan perpindahan sama panjangnya?
4. Dalam kehidupan sehari-hari, mana yang lebih sering digunakan, jarak ataukah perpindahan?

Alat dan Bahan

1. Alat tulis
2. Kertas
3. Sepeda motor dengan spidometer yang masih berfungsi baik.
4. Stop watch
5. Hp dengan aplikasi google map yang aktif

Prosedur Praktikum

1. Gunakan sepeda motor menuju ke suatu tempat (misalnya toko, rumah makan, masjid) yang bisa dicari di google map. Catat jarak dari rumah kalian menuju tempat tersebut (usahakan sekitar setengah Km saja).
2. Catat waktu yang diperlukan untuk menuju ke tempat tersebut dengan menggunakan stop watch (ingat, tekan tombol mulai dan berhenti stop watch dengan teliti. Tekan tombol mulai tepat ketika berangkat dan tekan tombol berhenti ketika sudah sampai).
3. Beberapa kali amati perubahan kelajuan yang ditunjukkan oleh jarum spidometer pada motor kalian. Catat beberapa kecepatan yang ditunjukkan oleh jarum tersebut.
4. Kembali pulang ke rumah kalian. Lakukan pencatatan seperti pada saat keberangkatan.
5. Beberapa data dari aktivitas tersebut adalah seperti ini:
Jarak rumah-toko :
Jarak toko-rumah :
Waktu berangkat :
Waktu pulang :
Laju sepeda motor yang dilihat :,,,
6. Gambar aktivitas perjalanan kalian dengan menggunakan garis anak panah yang menunjukkan rute perjalanan dari rumah (sebagai titik awal dan juga titik akhir) menuju toko (atau yang lain).
7. Berdasarkan data dan gambar maka tentukanlah jarak, perpindahan dan kelajuan dari perjalanan kalian.
(ingat rumus kelajuan $v = s/t$ atau jarak dibagi waktu).

8. Buat analisis di laporan kalian dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian.
9. Di dalam laporan, tentukan aktivitas apa yang merupakan penerapan keterampilan proses sains seperti yang tertera pada judul praktikum.

PRAKTIKUM 3

HUKUM TIGA NEWTON

Keterampilan Proses Sains	Mengamati, Mengukur, Mengumpulkan data, Menganalisis, Berkomunikasi
---------------------------	---

Pendahuluan

Pada hukum tiga newton mengenai benda-benda yang bergerak, setiap benda yang memberikan gaya kepada benda lain (yang memungkinkan benda tersebut melawan inersianya) maka akan ada gaya balik yang berlawanan arah dengan besar gaya yang sama. Karena itu hukum tiga newton disebut juga dengan hukum pasangan aksi reaksi.

Untuk mengajarkan konsep ini kepada anak sekolah, guru membutuhkan contoh-contoh dan juga aktivitas *hands on* yang lebih konkrit. Contoh-contoh ketika menjelaskan di kelas dapat menggunakan kejadian sehari-hari, misalnya untuk anak-anak nelayan adalah peristiwa ketika seorang nelayan mendayung perahu atau kapal nelayan yang menggunakan dayung. Namun untuk aktivitas percobaan guru perlu memikirkan bagaimana aktivitas yang memungkinkan untuk dilakukan di kelas atau lab, tidak berbahaya dan benar-benar dapat menjelaskan konsep dengan tepat.



Sumber gambar: <https://cdn-radar.jawapos.com/>

Dalam praktikum ini kita akan melakukan tiga buah aktivitas sederhana, yang dapat dijadikan sebagai aktivitas percobaan yang dilakukan oleh siswa sendiri

maupun sebagai demonstrasi yang dilakukan oleh guru untuk menunjukkan berlakunya hukum 3 newton dalam kehidupan sehari-hari. Dalam praktikum kali ini mahasiswa akan dibagi menjadi tiga kelompok yang secara bergantian akan melakukan tiga aktivitas yang berbeda.

Pertanyaan Praktikum

1. Dimanakah letak terjadinya hukum 3 newton pada masing-masing ketiga aktivitas praktikum yang telah dilakukan?
2. Bagaimana sifat dari gaya yang bekerja pada ketiga aktivitas praktikum tersebut?
3. Adakah sesuatu yang menunjukkan hasil yang berbeda (tidak berlakunya hukum 3 newton)?

Alat dan Bahan

1. Neraca pegas
2. Beban
3. Penyangga
4. Bola karet
5. Meteran
6. Benang
7. Lakban
8. Balon
9. Sedotan plastik

Prosedur Praktikum

Aktivitas 1

1. Kaitkan sebuah beban pada neraca pegas. Lalu tarik beban tersebut melalui neraca pegas dengan menggunakan neraca pegas juga. Amati nilai gaya pada kedua neraca pegas. Catat dan foto jika diperlukan.
2. Lakukan aktivitas seperti pada nomor satu dengan mengganti beban yang berbeda massanya.

Aktivitas 2

1. Jatuhkan bola karet dari ketinggian 50 cm ke atas lantai di dalam lab. Ukur ketinggian pantulan dari bola karet tersebut, catat dan foto jika diperlukan untuk dokumentasi.
2. Lakukan aktivitas seperti pada nomor satu namun dengan mengganti ketinggian dalam menjatuhkan bola karet (100 dan 150 cm).

Aktivitas 3

1. Talikan benang pada dua penyangga, pegang dulu salah satu ujungnya untuk dimasukkan ke dalam lubang sedotan.
2. Tiup balon dengan ukuran sedang, lalu tempelkan pada sedotan dengan menggunakan lakban.
3. Lepaskan pegangan tanganmu pada jalan masuk udara balon sehingga udara akan keluar dengan cepat. Amati apa yang terjadi, ukur perpindahan yang dialami sedotan. Catat dan foto aktivitas jika dibutuhkan.
4. Lakukan aktivitas pada nomor 1-3 di atas dengan meniup balon hingga ukurannya lebih besar.

PRAKTIKUM 4

PESAWAT SEDERHANA

Keterampilan Proses Sains	Mengamati, Mengukur, Mengumpulkan data, Menganalisis, Berkomunikasi
---------------------------	---

Pendahuluan

Pesawat atau mesin sederhana adalah alat yang dibuat oleh manusia untuk memudahkan mereka dalam melakukan kerja. Sebelum membahas pesawat sederhana ada baiknya kita membahas dulu kerja atau yang dalam fisika disebut usaha.

Usaha dalam fisika adalah suatu pemberian gaya pada sebuah benda yang dapat menghasilkan perpindahan. Ketika seseorang telah berusaha sekuat tenaga memindahkan batu besar namun batu tersebut tidak berpindah (sehingga nilai perpindahannya nol) maka dalam fisika orang itu disebut tidak melakukan usaha (karena berapapun gaya jika dikalikan nol perpindahan nilai usahanya akan sama dengan nol).



Sumber Gambar : <https://pixabay.com>

Usaha dapat dinotasikan secara matematis sebagai berikut:

$$W = F \times S$$

Dimana W adalah usaha (dengan satuan joule), F adalah gaya (dengan satuan Newton) dan S adalah perpindahan (dengan satuan meter).

Mesin atau pesawat dalam fisika adalah berbagai alat yang dibuat dan digunakan oleh manusia untuk membantu mereka melakukan kerja. Terkait dengan pembahasan mengenai kerja atau usaha di atas, dengan demikian maka

mesin atau pesawat adalah alat yang dapat meminimalisir gaya yang harus dikeluarkan oleh manusia ketika hendak melakukan kerja (dalam fisika berkaitan dengan pemindahan barang atau benda).

Saat ini berbagai jenis mesin atau pesawat telah banyak diciptakan, mulai dari yang sederhana hingga yang canggih untuk melakukan kerja yang kompleks seperti misalnya kendaraan bermotor dan mesin industry. Namun dalam bab ini kita hanya terfokus pada pesawat sederhana. Dalam perkuliahan kalian telah cukup banyak mendapatkan mengenai jenis-jenis pesawat sederhana yang berada di sekeliling kehidupan kita sehari-hari mulai dari bidang miring, baji hingga pengungkit. Silahkan kalian baca Kembali (jika perlu dilengkapi dengan literatur lainnya) sebelum mengerjakan praktikum mandiri ini.

Dalam praktikum mandiri kali ini kalian diminta untuk mengamati berbagai pesawat sederhana yang banyak digunakan oleh orang-orang di sekitar kalian. Lakukan pengamatan dengan seksama hingga benar-benar kalian dapat menjelaskan bagaimana cara kerja dan manfaat pesawat sederhana tersebut.

Pertanyaan Praktikum

1. Bagaimana pesawat sederhana dapat membantu manusia melakukan suatu kerja?
2. Apakah setiap pesawat sederhana memiliki manfaat dan kelemahan yang berbeda?

Alat dan Bahan

1. Pensil/ballpoint
2. Kertas
3. Meteran/penggaris

Prosedur Praktikum

1. Pilih tiga pesawat sederhana yang banyak digunakan oleh orang-orang di sekitar kalian.
2. Foto dan gambar pesawat sederhana tersebut di atas kertas yang dilengkapi dengan keterangan bagian dan ukurannya. Untuk mengetahui ukuran gunakan alat ukur seperti penggaris atau meteran.
3. Tanyakan nama masing-masing pesawat sederhana dalam bahasa daerah kalian.
4. Amati bagaimana orang menggunakan masing-masing pesawat sederhana tersebut. Foto atau rekam video jika dibutuhkan, terutama dalam rangka untuk Menyusun deskripsi dan analisis.

5. Deskripsikan prosedur penggunaannya dengan teliti sehingga pembaca dapat cepat memahami penggunaannya dengan membaca deskripsi dan gambar kalian.
6. Lakukan analisis berdasarkan pertanyaan penelitian.
7. Selamat belajar dan mengerjakan.

PRAKTIKUM 5

HUKUM ARCHIMEDES

Keterampilan Proses Sains	Mengamati, Mengukur, Mengumpulkan data, Menganalisis, Berkomunikasi
---------------------------	---

Pendahuluan

Hukum Archimedes membahas tentang gaya-gaya yang bekerja pada benda yang berada di dalam air. Dalam kehidupan sehari-hari kita semua tentu telah melihat atau mengalami sendiri bagaimana benda yang berada di dalam air akan mendapatkan gaya apung. Para siswa tentu paham secara sederhana apa yang disebut dengan gaya apung.

Archimedes adalah ilmuwan Yunani yang terkenal karena pembahasannya mengenai gaya apung dan massa jenis. Dalam pembahasannya mengenai gaya apung, Archimedes menjelaskan bahwa setiap benda yang direndam seluruhnya atau sebagian dalam zat cair akan mendapatkan gaya angkat (dorong ke atas) yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindah oleh benda tersebut.



Archimedes

(Sumber: <https://asset.kompas.com/>)

Berdasarkan prinsip Archimedes di atas kita dapat menghitung besarnya gaya apung yang bekerja pada suatu benda di zat cair. Karena gaya apung sebanding dengan berat zat cair yang dipindah, maka rumus untuk menghitung gaya apung adalah sebagai berikut:

$$F_b = \rho \times V \times g$$

Keterangan:

F_b = Gaya apung (Newton)

ρ = Massa jenis zat cair (Kg/m^3)

V = Volumen zat cair yang dipindah atau volume benda yang berada di dalam zat cair (m^3)

g = gravitasi (m/s^2)

Berdasarkan konsep tentang gaya apung tersebut kita dapat membuat gambaran mengenai gaya yang bekerja pada benda di zat cair, yaitu gaya berat dan gaya apung. Kedua gaya tersebut bekerja pada benda dengan arah yang berlawanan sehingga total kedua akan saling mengurangi. Menurut Archimedes total kedua gaya tersebut menentukan apakah benda tenggelam, melayang atau mengapung.

Pada benda yang mengapung di permukaan zat cair, gaya total bernilai positif (gaya apung lebih besar dari gaya berat benda). Sedangkan pada benda yang tenggelam, gaya total bernilai negatif (gaya apung lebih kecil dari gaya berat benda). Yang terakhir adalah pada benda yang melayang di dalam air, gaya total bernilai nol (gaya apung sama besar dengan gaya berat benda).

Pertanyaan Praktikum

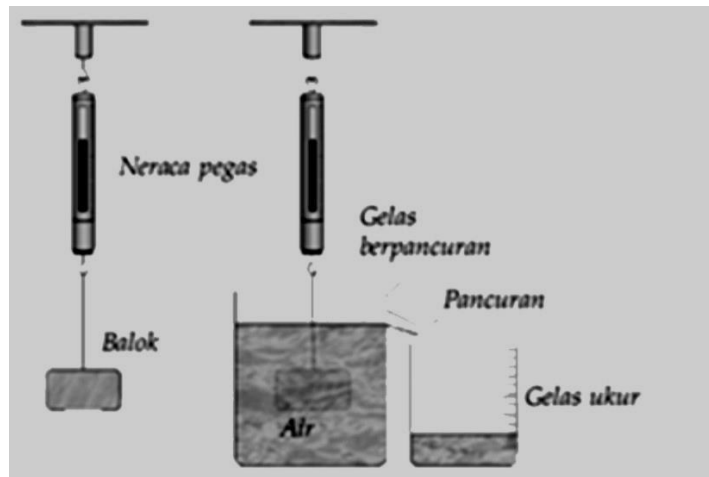
1. Bagaimana dampak gaya apung terhadap benda di dalam zat cair ?
2. Bagaimana manusia memanfaatkan gaya apung untuk membantu kehidupan sehari-hari mereka?

Alat dan Bahan

1. Beban (logam)
2. Neraca pegas
3. Wadah air

Prosedur Praktikum

1. Susunlah alat-alat praktikum seperti gambar berikut ini.



2. Timbanglah beban dengan neraca pegas dan catat hasilnya.
3. Masukkan beban ke dalam air (pastikan air yang tumpah ditampung), timbang kembali beban dengan neraca pegas (ketika beban berada di dalam air), catat hasilnya.
4. Ukur volume air yang keluar dari wadah ketika beban dimasukkan, catat hasilnya.
5. Analisis gaya apung yang dialami oleh benda (beban) dalam praktikum di atas:
 - a. Hitung gaya apung yang dialami oleh beban.
 - b. Deskripsikan peristiwa gaya apung yang dialami beban (berdasarkan bukti-bukti yang didapatkan dalam praktikum).

PRAKTIKUM 6

TEKANAN HIDROSTATIK

Keterampilan Proses Sains	Mengamati, Mengukur, Mengumpulkan data, Menganalisis, Berkomunikasi
---------------------------	---

Pendahuluan

Pada praktikum sebelumnya kita mempelajari dan membuktikan adanya gaya apung yang diberikan oleh zat cair kepada benda yang memasukinya sehingga berat benda di dalam zat cair akan berkurang. Dalam praktikum mandiri kali ini kita akan mengamati karakter lain yang dialami benda yang berada di dalam zat cair, yaitu tekanan hidrostatik.

Benda yang berada di dalam air akan mengalami tekanan. Tekanan tersebut dinamai tekanan hidrostatik. Berbeda dengan gaya apung yang menekan dari bawah ke atas, maka arah tekanan hidrostatik adalah pada semua permukaan benda (dari segala arah).

Tekanan hidrostatik dirumuskan pertama kali oleh seorang ilmuwan dari Prancis bernama Blaise Pascal (oleh karena itu satuan dari tekanan hidrostatik adalah pascal) pada tahun 1647. Pascal sendiri selain seorang ilmuwan fisika dan matematika adalah seorang yang memiliki banyak karya di bidang keagamaan dan filsafat.



Blaise Pascal
(Sumber: <https://cdn.britannica.com/>)

Berdasarkan prinsip Pascal tekanan hidrostatik didefinisikan sebagai tekanan dari zat cair ke semua arah pada suatu benda (yang berada di dalamnya). Tekanan ini akan semakin kuat ketika benda berada semakin dalam dari permukaan zat cair. Hal tersebut terjadi karena pengaruh gravitasi, artinya massa zat cair yang berada di atas benda akan memberikan tekanan semakin besar ketika benda berada semakin dalam. Rumus untuk menghitung tekanan hidrostatik adalah sebagai berikut:

$$P_h = \rho \times g \times h$$

Keterangan:

P_h = Tekanan hidrostatik (satuan Pa atau pascal)

ρ = Massa jenis zat cair (Kg/m^3)

h = Kedalaman letak benda di dalam zat cair (m)

g = gravitasi (m/s^2)

Tekanan hidrostatik pada rumus di atas berlaku pada zat cair di wadah tertutup. Adapun pada wadah terbuka, misalnya air kolam atau air danau ada hal lain yang harus diperhatikan yaitu tekanan atmosfer di atas zat cair. Dengan demikian tekanan yang dialami benda di dalam zat cair yang terbuka akan menjadi sebagai berikut:

$$P_{\text{total}} = P_o + P_h$$

Keterangan:

P_{total} = Tekanan keseluruhan

P_o = Tekanan atmosfer

P_h = Tekanan hidrostatik (satuan Pa atau pascal)

Pertanyaan Praktikum

1. Bagaimana dampak kedalaman terhadap tekanan zat cair yang dialami oleh suatu benda?
2. Bagaimana pengaruh tekanan atmosfer pada tekanan oleh zat cair?

Alat dan Bahan

1. Botol air ukuran 1,5 liter
2. Paku kecil
3. Air

Prosedur Praktikum 1

1. Buatlah satu lubang pada sisi samping botol air (posisi agak ke bawah) dengan menggunakan paku. Usahakan lubang kecil saja.
2. Tutup lubang dengan plester.
3. Isi botol dengan air hingga penuh lalu pasang penutup botol.
4. Buka plester di lubang samping botol, amati apa yang terjadi.
5. Buka juga penutup botol lalu amati apa yang terjadi setelah itu.
6. Gambar atau foto hasil pengamatan kalian.

Prosedur Praktikum 1

1. Setelah air dibuang, tambah dua lubang pada botol di atas lubang pertama yang telah dibuat sebelumnya (kira-kira 5 cm di atas lubang pertama). Usahakan dua lubang baru letaknya sejajar.
2. Tutup tiga lubang dengan plester.
3. Isi botol dengan air hingga penuh.
4. Buka plester di lubang samping botol, amati apa yang terjadi.
5. Gambar atau foto hasil pengamatan kalian.

Analisis hasil praktikum di atas dengan memanfaatkan pertanyaan praktikum. Jelaskan berdasarkan fakta-fakta hasil pengamatan mengenai prinsip tekanan hidrostatik yang telah kita pelajari

PRAKTIKUM 7

SUHU DAN KALOR

Keterampilan Proses Sains	Mengamati, Mengukur, Mengumpulkan data, Menganalisis, Berkomunikasi
---------------------------	---

Pendahuluan

Suhu adalah ukuran atau derajat panas dinginnya suatu benda. Panas dan dingin adalah peristiwa yang sangat sering kita alami dalam kehidupan sehari-hari. Walaupun demikian konsep mengenai “suhu” sebagai kuantifikasi dari panas dan dingin tersebut seringkali disalah pahami oleh siswa. Mereka masih sering menyamakan makna suhu dan panas.

Benda-benda yang menerima atau melepas energi kalor akan mengalami perubahan suhu, baik menjadi lebih panas atau menjadi lebih dingin. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa suhu adalah ukuran tidak langsung dari besarnya kalor yang diterima atau dilepas oleh suatu benda.

Benda yang melepas kalor akan menjadi lebih dingin. Semakin besar kalor yang dilepas maka akan semakin dingin. Pada zat cair, jika kalor terus dilepas pada akan akan suatu batas (titik) dimana zat cair misalnya air yang terus mendingin itu akan memadat atau membeku, sehingga titik suhu tersebut dinamakan dengan titik beku air. Sebaliknya jika es yang padat menerima kalor, maka suatu ketika es akan mulai mencair atau meleleh. Pada titik suhu dimana es mulai mencair disebut dengan titik leleh air.

Sebagai suatu besaran yang bisa diukur dan dikuantifikasi secara tepat, hal pertama yang harus dikenalkan kepada siswa mengenai suhu adalah alat ukur suhu yaitu termometer. Dalam praktikum ini kita akan menggunakan termometer alcohol dengan skala 0-100 derajat Celsius (jika memungkinkan gunakan termometer yang rentangnya lebih besar dari itu).

Termometer sebagai alat untuk mengukur suhu telah lama dikembangkan oleh para ilmuwan. Adapun termometer yang terbuat dari kaca dengan cairan alcohol di dalamnya dibuat pertama kali oleh Ferdinand II dari Italia pada tahun 1654. Sedangkan skala Celsius yang kita pakai ini dibuat oleh seorang astronom dari Swedia bernama Anders Celsius pada tahun 1743.



Anders Celcius
(Sumber: <http://t3.gstatic.com/>)

Dalam praktikum kali ini kita akan mengamati bagaimana perubahan suhu pada air pada situasi yang berbeda, yaitu pada saat air berbentuk cair di lingkungan normal, ketika air membeku menjadi es, ketika es mulai mencair dan ketika air mendidih.

Pertanyaan Praktikum

1. Bagaimana cara kerja termometer Celsius berdasarkan pengamatan kalian ketika mengukur beberapa perubahan kondisi air?
2. Bagaimana hubungan antara suhu dan perubahan wujud air?

Alat dan Bahan

1. Termometer alkohol skala Celsius.
2. Air gelas.
3. Es
4. Wadah es.
5. Pemanas
6. Wadah untuk memanaskan air.

Prosedur Praktikum

1. Siapkan air gelas yang tidak diberi perlakuan untuk diukur suhunya dengan menggunakan termometer.
2. Ukur suhu air gelas tersebut dan catat hasilnya. (tiap kelompok melakukan hal yang sama dengan catatan masing-masing)

3. Pada es yang ditempatkan di wadah, ukur suhu air yang berasal dari es yang meleleh, catat hasilnya.
4. Selanjutnya ukur suhu es batu yang belum mencair. Catat hasilnya.
5. Panaskan air, ukur suhu air dengan termometer ketika mulai muncul uap air dan catat hasilnya.
6. Ukur kembali suhu air apabila telah mendidih (jangan terlalu lama agar tangan kalian tidak tersengat panas dan termometer tidak rusak), dan catat hasilnya.

Analisis hasil praktikum di atas dengan memanfaatkan pertanyaan praktikum. Jelaskan berdasarkan fakta-fakta hasil pengamatan mengenai suhu dan perubahan bentuk zat cair.

PRAKTIKUM 8

KALOR LATEN

Keterampilan Proses Sains	Mengamati, Mengukur, Mengumpulkan data, Menganalisis, Berkomunikasi
---------------------------	---

Pendahuluan

Kalor yang diterima oleh suatu benda dapat menyebabkan perubahan atau peningkatan suhu. Sebaliknya benda yang melepaskan kalor akan mengalami penurunan suhu. Dalam praktikum sebelumnya kita telah mendapat pengalaman untuk mengajak siswa melakukan secara langsung bagaimana mengukur suhu dan mengamati perubahan suhu akibat penerimaan atau pelepasan kalor.

Kita dapat menghitung jumlah kalor yang diterima atau dilepas benda ketika sehingga mengalami perubahan suhu tertentu. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung kalor yang diserap atau dilepas benda:

$$Q = m \times C \times \Delta T$$

Keterangan:

- Q = Kalor yang diterima atau dilepas [Joule]
- m = Massa [Kg]
- C = Kalor jenis benda [Joule/Kg.°C]
- ΔT = Perubahan suhu [°C]

Pada titik tertentu, kalor yang diterima atau dilepas tersebut tidak lagi menyebabkan perubahan suhu benda tetapi digunakan untuk proses perubahan wujud. Kalor yang diserap atau dilepas selama transisi perubahan wujud (sehingga tidak menyebabkan perubahan suhu) disebut dengan kalor laten.

Kalor laten dengan demikian dapat dibagi berdasarkan perubahan wujud benda. Berikut ini adalah empat jenis kalor laten:

1. Kalor lebur
2. Kalor uap atau kalor didih
3. Kalor beku
4. Kaor embun

Nilai kalor laten tiap zat adalah berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan wujud setiap zat membutuhkan jumlah kalor yang berbeda. Sebagai contoh kalor didih air adalah 2.256.000 J/Kg, sedangkan kalor lebur es 336.000 J/Kg. Untuk menghitung besarnya kalor yang diterima atau dilepas oleh zat yang sedang mengalami perubahan wujud adalah dengan rumus sebagai berikut:

$$Q = m \times L/U$$

Keterangan:

- Q = Kalor yang diterima atau dilepas selama perubahan wujud
m = Massa
L = Kalor lebur
U = Kalor Uap

Perlu diketahui bahwa Kalor beku nilainya sama dengan kalor lebur (perbedaannya adalah pada dilepas atau diterima). Demikian juga, kalor embun nilainya sama dengan kalor uap.

Pertanyaan Praktikum

1. Bagaimana kondisi suhu air selama perubahan wujudnya?
2. Apa kelemahan alat ukur suhu yang kalian gunakan untuk membuktikan peristiwa kalor laten?

Alat dan Bahan

1. Termometer
2. Es
3. Gelas reaksi tahan panas
4. Pemanas

Prosedur Praktikum

1. Siapkan es yang cukup besar di dalam gelas reaksi, ukur suhu es dengan termometer.
2. Panaskan es, ukur suhu air yang meleleh dari es dengan termometer beberapa kali selama es belum habis.
3. Biarkan air terus memanaskan, ukur suhunya ketika mendidih dengan termometer.
4. Ukur kembali air mendidih setelah satu menit dan dua menit dengan termometer.
5. Matikan pemanas sebelum air di gelas reaksi habis

Analisis hasil praktikum di atas dengan memanfaatkan pertanyaan praktikum. Jelaskan berdasarkan fakta-fakta hasil pengamatan mengenai kalor laten dan kalor yang diterima oleh es dan air ketika mengalami perubahan wujud dari es menjadi cair dan dari air menjadi uap.

PRAKTIKUM 8 (PjBL)

Pembuatan Produk Sederhana Berbasis Konsep Fisika Dasar untuk Pembelajaran IPA

Keterampilan Proses Sains	Mengamati, Mengukur, Mengumpulkan data, Menganalisis, Berkomunikasi
---------------------------	---

Pendahuluan

Mempelajari konsep Fisika tidak hanya belajar secara teoritis, namun juga belajar bagaimana cara menerapkan konsep tersebut dalam kegiatan praktis dan kontekstual. Oleh karena itu, praktikum ini dirancang dengan tujuan memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa untuk menghubungkan konsep Fisika yang telah dipelajari dengan konteks kehidupan sehari-hari. Selain itu, tujuan dari praktikum ini adalah untuk mengembangkan kreativitas dalam merancang media pembelajaran IPA khususnya Fisika serta kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dengan berkolaborasi.

Pembuatan produk sederhana berbasis konsep fisika dasar ini menggunakan model PjBL (Project-Based Learning). Kegiatan berbasis proyek ini dilaksanakan secara berkelompok untuk merancang, menguji, dan mendemostrasikan produk yang dibuat dengan menerapkan minimal satu konsep Fisika yang telah dipelajari sebelumnya di perkuliahan diantaranya yaitu Hukum Newton, Fluida, Usaha dan Energi, atau Suhu dan Termodinamika. Produk tersebut harus dirancang dengan menggunakan bahan yang murah, aman dan mudah untuk direplikasi oleh siswa serta relevan digunakan sebagai media pembelajaran IPA di SMP/MTs se-derajat.

Kegiatan proyek dilaksanakan kurang lebih selama **2 minggu** dengan tujuan mahasiswa mampu menerapkan konsep teoritis menjadi kemampuan praktis dan menghasilkan produk pembelajaran yang aplikatif serta inovatif. Selain itu, mahasiswa juga mampu menjelaskan cara kerja, pengujian produk dan melakukan demonstrasi produk sebagai media pembelajaran IPA sebagai bekal untuk menjadi calon guru IPA di sekolah.

Pilihan Produk Sederhana

A. Hukum Newton

- Mobil balon (gaya aksi–reaksi).
- Roket air (Hukum Newton III & impuls).
- Gerobak dorong sederhana untuk menguji hubungan gaya–percepatan.

B. Usaha dan Energi

- Katrol sederhana untuk menunjukkan perbandingan usaha.
- Bandul energi mekanik (konservasi energi).
- Generator mini (energi mekanik → listrik).

C. Fluida

- Manometer U sederhana.
- Hidrometer dari sedotan untuk mengukur massa jenis.
- Pompa air sederhana (pompa tangan, pompa sentrifugal mini).
- Hidrolik sederhana (suntikan/selang).

D. Suhu & Termodinamika

- Termometer sederhana (alkohol/air berwarna).
- Mini oven tenaga surya (solar box cooker).

Alat dan Bahan

(Alat dan Bahan menyesuaikan dengan pilihan produk yang akan dibuat dan disediakan oleh mahasiswa)

Prosedur Praktikum

Minggu 1

1. Menentukan konsep fisika yang digunakan.
2. Mendesain sketsa produk dan mekanisme kerja.
3. Menyusun daftar alat & bahan.
4. Merakit produk secara bertahap.

Minggu 2

5. Melakukan uji coba dan pencatatan data.
6. Menganalisis hasil uji berdasarkan teori fisika.
7. Menyusun laporan dan membuat video demonstrasi.

Format Laporan Proyek (4–6 halaman)

1. Judul proyek & anggota kelompok
2. Pendahuluan
 - Latar belakang
 - Konsep fisika yang digunakan
3. Tujuan proyek
4. Alat dan bahan
5. Metode/Prosedur pembuatan produk
6. Hasil dan dokumentasi produk
7. Pengujian & Analisis
 - Perhitungan fisika (gaya, energi, tekanan, suhu, dll.)
 - Data hasil eksperimen
8. Pembahasan
9. Kelebihan, keterbatasan, dan potensi pengembangan
10. Kesimpulan
11. Daftar pustaka (minimal 3)

Output Akhir

1. Produk fisik
2. Video demonstrasi proses pembuatan dan cara kerja produk (1–3 menit)
3. Laporan proyek (print)
4. Presentasi kelompok maksimal 10 menit per kelompok

DAFTAR PUSTAKA

- Gibilisco, N. (2010). *Electricity Experiments You Can Do at Home*. McGraw Hill
- Tolman, M.N. (2006). *Hands-On Physical Science Activities*. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc.
- Walker, P., Wood, E., (2010). *Physical Science Experiments*. Infobase Publishing
- Wilson, J.D., Hernandez-Hall, C.A. (2015). *Physics Laboratory Experiments*. 8th ed. Cengage Learning

BIOGRAFI PENULIS



Dr. Habibi, S.Si, M.Pd, lahir di Bangkalan pada tanggal 25 Januari 1980. Menyelesaikan studi S1 Biologi di UB Malang Tahun 2003, S2 Pendidikan Sains di UNESA Surabaya Tahun 2009 dan S3 Ilmu Pendidikan Konsentrasi Pendidikan Sains di UNY Yogyakarta Tahun 2020. Sejak Tahun 2009 menjadi dosen di Universitas Wiraraja hingga saat ini, dengan fokus keahlian; Penelitian Kualitatif dan Aspek Kultural dalam Pendidikan Sains. Beberapa buku yang telah dihasilkan antara lain: Filsafat IPA (2010); Pembelajaran IPA Berbasis Kultur Masyarakat Pesisir (2014); Teori Belajar, Sebuah Pengantar (2016); Laut dan Pesisir dalam Tinjauan Fisika (2017); Indonesia 2045 (Tim LPDP) (2018); Guru, Sekolah, Kehidupan (2022).