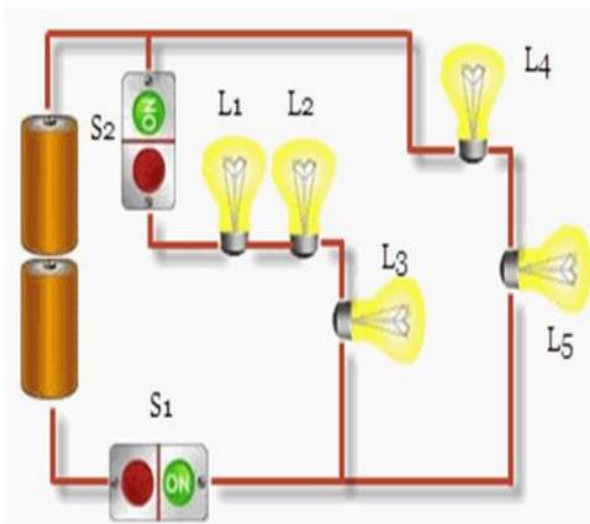


# MODUL PRAKTIKUM IPA 2

*Dipakai dalam lingkungan sendiri*



**Penyusun  
TIM DOSEN IPA**



**PENDIDIKAN GURU MADRASAH IBTIDAIYAH  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALU  
2019**

# PRAKTIKUM 1

## TUAS

### A. Tujuan Percobaan

1. Mahasiswa dapat memahami pengaruh posisi kuasa dan beban pada pengungkit dalam memudahkan pekerjaan.
2. Mahasiswa dapat menghitung keuntungan mekanis dari penggunaan tuas.

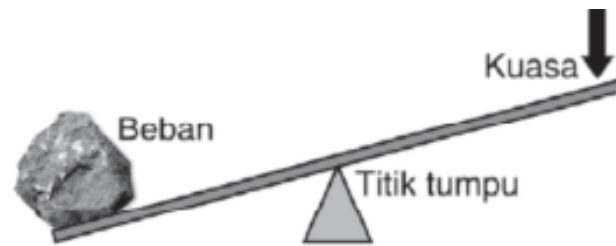
### B. Materi Pembelajaran

Pesawat sederhana merupakan bentuk paling sederhana dari alat atau pesawat yang rumit. Atau dengan kata lain, pesawat sederhana merupakan peralatan yang melakukan usaha dengan hanya satu gerakan. Penggunaan pesawat sederhana dimaksudkan agar memudahkan pekerjaan kita. Besar keuntungan yang diperoleh dari penggunaan pesawat sederhana dinamakan keuntungan mekanis. Keuntungan mekanis yang akan dihasilkan dari masing-masing pesawat sederhana ini berbeda-beda, bergantung jenis pesawat sederhana yang digunakan. Terdapat berbagai jenis pesawat sederhana beserta penerapannya dalam kegiatan sehari-hari, serta keuntungan mekanis yang akan diperoleh dari penggunaan sebuah pesawat sederhana.



Gambar 1. Pesawat sederhana

Penggunaan pesawat sederhana jenis pengungkit telah ada sejak ribuan tahun silam. Orang-orang jaman dulu telah mengenal penggunaan pengungkit untuk memindahkan batu yang berukuran besar ketika kesulitan memindahkannya dengan cara menggelindingkannya. Kemudian pada abad pertengahan, pihak militer menggunakan pengungkit untuk mengangkat prajurit melewati benteng pertahanan. Kini penggunaan pesawat sederhana jenis pengungkit menjadi semakin luas dan beragam. Melalui penempatan komposisi posisi kuasa, beban, dan titik tumpu, orang dapat membuat bermacam-macam perkakas yang didasari cara kerja pengungkit.



Gambar 2. Tuas

Besar keuntungan mekanis ( $KM$ ) pada pengungkit merupakan perbandingan antara berat beban ( $B$ ) dan gaya kuasa ( $F$ ) atau perbandingan antara lengan kuasa ( $L_k$ ) dan lengan beban ( $L_b$ ).

$$KM = \frac{F_b}{F_k} = \frac{L_k}{L_b}$$

Berdasarkan posisi dari kuasa, beban dan titik tumpu, maka tuas digolongkan menjadi tiga golongan:

- Golongan 1 : titik tumpu di tengah
- Golongan 2 : beban di tengah
- Golongan 3 : kuasa di tengah



Gambar 3. Tuas berdasarkan titik tumpu

Macam-macam pesawat sederhana lainnya beserta keuntungan mekaniknya.

### 1. Katrol

Ada tiga jenis katrol yaitu katrol tetap tunggal, katrol bebas tunggal dan katrol gabungan atau majemuk. Keuntungan mekanik katrol tetap sama dengan 1. Jadi, katrol tetap tunggal tidak menggandakan gaya kuasa. Keuntungan mekanik dari katrol bebas lebih besar daripada 1. Pada kenyataannya keuntungan mekanik dari katrol bebas tunggal sama dengan 2. Keuntungan mekanik dari katrol majemuk sama dengan jumlah tali yang menyokong berat beban

### 2. Roda berporos

Roda berporos memiliki fungsi untuk mempercepat gaya.

### 3. Bidang miring

Keuntungan mekanik bidang miring dapat dihitung dengan membagi jarak kuasa dengan jarak beban. Beberapa contoh pesawat sederhana yang ada di sekitar kita adalah

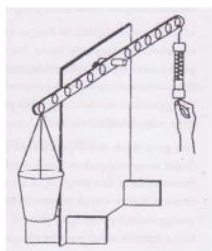
- a. Gunting, termasuk pengungkit jenis pertama
- b. Pisau, termasuk bidang miring
- c. Tangga, termasuk bidang miring
- d. Katrol tunggal yang terpasang pada sumur, termasuk katrol tunggal
- e. Sekrup, termasuk bidang miring
- f. Stapler, termasuk pengungkit jenis ketiga
- g. Gear sepeda, termasuk roda berporos
- h. Dongkrak mobil, termasuk pengungkit jenis ketiga

### C. Alat dan Bahan

1. Neraca pegas
2. Tempat beban (wadah)
3. Beban
4. Mistar
5. Papan
6. Besi penumpu
7. Tuas

### D. Prosedur Kerja

1. Rakit peralatan seperti pada gambar di bawah.



2. Pasang tuas dengan posisi besi penumpu berada di lubang ke-7 (di tengah).
3. Ukur jarak lengan beban dan lengan kuasa dengan mistar.
4. Kaitkan wadah pada lubang tuas paling ujung kiri dan neraca pegas berada di lubang tuas paling ujung kanan (lubang ke-6 dari titik tumpu).
5. Tempatkan beban pada wadah lalu seimbangkan tuas.
6. Baca hasil penunjukkan angka pada neraca pegas.

7. Pindahkan neraca pegas pada lubang ke-4, seimbangkan lalu baca hasil penunjukkan angka pada neraca pegas.
8. Ukur lengan kuasa dengan mistar.
9. Ulangi langkah ke-7 dan 8 dengan memindahkan neraca pegas ke lubang ke-3.
10. Catat semua hasil pengukuran pada tabel hasil pengamatan

#### E. Hasil Pengamatan

Lengan kuasa (no. lubang)	Jarak lengan (cm)		Gaya (N)	Keuntungan mekanis
	Beban (Lb)	Kuasa (Lk)		
Ke-6				
Ke-4				
Ke-3				

#### F. Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan keuntungan mekanis?
2. Apa pengaruh dari panjang lengan beban dan kuasa sebuah tuas dalam memudahkan pekerjaan manusia?

## **PRAKTIKUM 2**

### **GERAK HARMONIK SEDERHANA**

#### **A. Tujuan Percobaan**

1. Mahasiswa dapat mengamati perioda osilasi bandul.
2. Mahasiswa dapat menentukan besar percepatan gravitasi bumi disuatu tempat.

#### **B. Materi Pembelajaran**

Berdasarkan medium perambatannya gelombang dibedakan menjadi gelombang mekanik, yang merupakan gelombang yang dalam perambatannya memerlukan medium yang kedua adalah gelombang elektromagnetik yang tidak membutuhkan adanya medium dalam perambatannya. Pada gelombang mekanik berdasarkan arah rambat dan arah getarannya dibedakan menjadi gelombang transversal yang berupa bukit dan lembah dan gelombang longitudinal berupa renggangan dan rapatan.

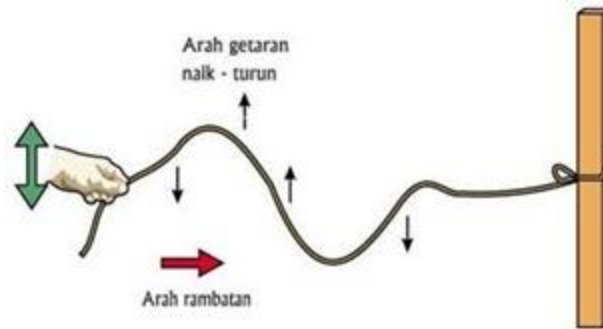
Gejala mengenai gerak gelombang banyak kita jumpai sehari-hari. Kita tentu mengenal gelombang yang dihasilkan oleh sebuah benda yang dijatuhkan ke dalam air, sebab hal itu mudah kita amati. Di dalam perambatannya ada gelombang yang memerlukan medium perantara, misalnya gelombang air, gelombang bunyi. Tetapi ada juga yang tidak memerlukan medium perantara, misalnya gelombang cahaya dan gelombang elektromagnet.

Gelombang di dalam medium yang lenting yang disebut gelombang mekanis. Karena sifat kelentingan dari medium maka gangguan keseimbangan ini dirambatkan ketitik lainnya. Jadi gelombang adalah usikan yang merambat dan gelombang yang bergerak akan merambatkan energi (tenaga).

Sifat umum gelombang antara lain:

- a. dapat dipantulkan (refleksi)
- b. dapat dibiaskan (refraksi)
- c. dapat dipadukan (interferensi)
- d. dapat dilenturkan (defraksi)
- e. dapat dipolarisasikan (diserap arah getarnya)

Gelombang transversal ialah gelombang yang arah perambatannya tegak lurus pada arah getaran partikel. Misalnya gelombang pada tali, gelombang permukaan air, gelombang elektromagnetik. Gelombang longitudinal ialah gelombang yang arah perambatannya searah dengan arah getaran partikel. Misalnya gelombang pada pegas, gelombang bunyi. Periode dan frekuensi ayunan sederhana sebagai berikut.



Gambar 4. Gelombang transversal dan longitudinal pada tali

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$$

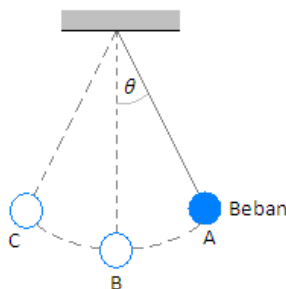
Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak-balik benda melalui suatu titik keseimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan. Contoh lain sistem yang melakukan getaran harmonik antara lain dawai pada alat music, gelombang radio, arus listrik AC dan denyut jantung. Galileo diduga telah mempergunakan denyut jantungnya untuk pengukuran waktu dalam pengamatan gerak.

### C. Alat dan Bahan

1. Bandul (beban 50 gram)
2. Tali
3. Stopwatch
4. Mistar
5. Busur derajat

### D. Prosedur Kerja

1. Ukur pajang tali yang sudah diikatkan pada bandul ( $L_1$  dan  $L_2$ ) lalu ikatkan pada statif.
2. Buatlah simpangan sebesar  $10^\circ$  dengan busur seperti pada gambar:



3. Untuk  $L_1$ , nyalakan stopwatch saat mulai mengayunkan bandul sampai dengan jumlah ayunan ke- $n_1$ .
4. Catat waktu yang diperlukan bandul untuk berayun sebanyak  $n_1$ .
5. Ulangi langkah 1-3 dengan mengganti  $L_1$  menjadi  $L_2$  dan  $n_1$  menjadi  $n_2$ .
6. Catat semua pada tabel hasil pengamatan.

#### E. Hasil Pengamatan

Massa beban (kg)	L (m)	Jumlah ayunan (n)	t (s)	T	g ( $\text{ms}^{-2}$ )	f (Hz)
m = 50 gram =... kg	L1 = 50 cm	n1= 41				
	= ... m					
	L2 = 30 cm	n2=37				
	= ... m					

#### F. Pertanyaan

1. Hitung periode (T), frekuensi (f) dan tetapan gravitasi (g)?
2. Bandingkan hasil perhitungan?
3. Jelaskan beberapa contoh aplikasi konsep gerak dalam kehidupan sehari-hari?



## PRAKTIKUM 3 CERMIN DATAR

### A. Tujuan Percobaan

1. Mahasiswa dapat memahami sifat cermin datar.
2. Mahasiswa dapat menghitung bayangan yang dibentuk oleh 2 buah cermin datar.

### B. Materi Pembelajaran

Segala sesuatu yang memancar keluar dari suatu sumber tetapi bukan zat (tidak memiliki massa) disebut radiasi. Radiasi yang dapat dilihat oleh mata manusia disebut cahaya, berikut adalah sifat-sifat cahaya:

1. Dapat dilihat oleh mata.
2. Merambat menurut garis lurus.
3. Merupakan gelombang elektromagnetik yang memiliki arah rambat yang tegak lurus dan termasuk gelombang transversal dan memiliki energi.
4. Dapat mengalami pemantulan, pembiasan, dan dapat dipancarkan dalam bentuk radiasi.

Pemantulan yang terjadi dapat berupa pemantulan baur dan pemantulan teratur. Pemantulan baur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang tidak rata, seperti aspal, tembok yang tidak rata, batang kayu, dan sebagainya. Pemantulan teratur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang rata, seperti cermin. Bayang-bayang merupakan suatu daerah gelap yang terbentuk pada saat sebuah benda menghalangi cahaya yang mengenai suatu permukaan. Berikut adalah jenis bayang-bayang; Umbra atau bayang-bayang gelap adalah bayang-bayang yang tidak dilalui oleh berkas-berkas cahaya. Penumbra (bayang-bayang kabur) yaitu bayang-bayang yang masih dilalui oleh berkas cahaya. Hukum-hukum pemantulan cahaya adalah sebagai berikut:

- Sinar datang, garis normal dan sinar pantul terletak pada satu bidang dan berpotongan di satu titik.
- Besar sudut datang  $i$  sama dengan sudut pantul  $r$  ( $i = r$ ).



Gambar 5. Pemantulan cahaya

Dalam pemantulan cahaya, dikenal 3 buah cermin yaitu: cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung. Masing-masing cermin memiliki sifat dan penggunaan yang berbeda satu sama lain. Pada cermin datar jumlah bayangan dari 2 buah cemin dapat dihitung dengan rumus:

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

### C. Alat dan Bahan

1. Cermin datar 2 buah
2. Jarum pentul
3. Papan pengalas
4. Busur derajat

### D. Prosedur Kerja

1. Bentuk sudut  $\alpha$  untuk 2 buah cermin datar dengan menggunakan busur derajat pada papan pengalas.
2. Tempatkan jarum pentul tepat didepan cermin yang saling berhadapan.
3. Hitung bayangan jarum pentul yang terbentuk pada kedua buah cermin yang saling berhadapan.
4. Ulangi langkah 1-3 dengan besar sudut yang berbeda.
5. Catat jumlah bayangan pada tabel hasil pengamatan.

### E. Hasil Pengamatan

Besar Sudut ( $\alpha$ °)	Jumlah bayangan (n)
45	
60	
90	

### F. Pertanyaan

1. Jelaskan sifat-sifat bayangan pada cermin datar?
2. Bandingkan hasil pengamatan bayangan pada praktikum dengan yang menggunakan rumus menghitung jumlah bayangan?

## PRAKTIKUM 4 RANGKAIAN LISTRIK

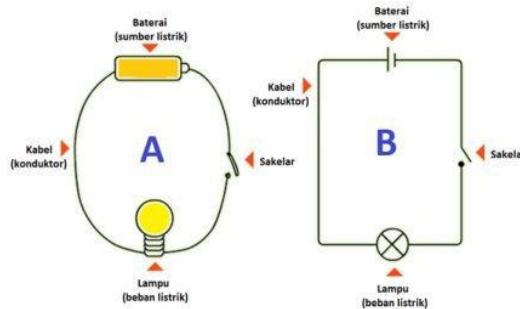
### A. Tujuan Percobaan

1. Mahasiswa dapat membuat rangkaian listrik seri-paralel.
2. Mahasiswa dapat mengetahui manfaat dari penggunaan rangkaian listrik seri-paralel.

### B. Materi Pembelajaran

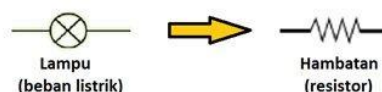
Rangkaian listrik adalah sebuah jalur atau rangkaian sehingga elektron dapat mengalir dari sumber tegangan. Proses perpindahan elektron inilah yang kita kenal sebagai listrik. Elektron dapat mengalir pada material penghantar arus listrik yakni konduktor. Oleh karena itu kabel dipakai pada rangkaian listrik karena kabel terbuat dari tembaga yang dapat menghantarkan arus listrik. Tempat dimana elektron masuk ke dalam rangkaian listrik dinamakan dengan sumber listrik. Setiap benda yang memakai listrik untuk penggunaannya disebut sebagai beban listrik.

Pada gambar 6, lampu merupakan beban listrik dan sumber listrik berasal dari baterai, listrik mengalir melalui kabel dan sakelar berfungsi untuk memutus atau menyambungkan aliran listrik. Untuk menggambar rangkaian listrik, kita harus menyederhanakan gambar seperti pada contoh dibawah dari gambar A menjadi gambar B.



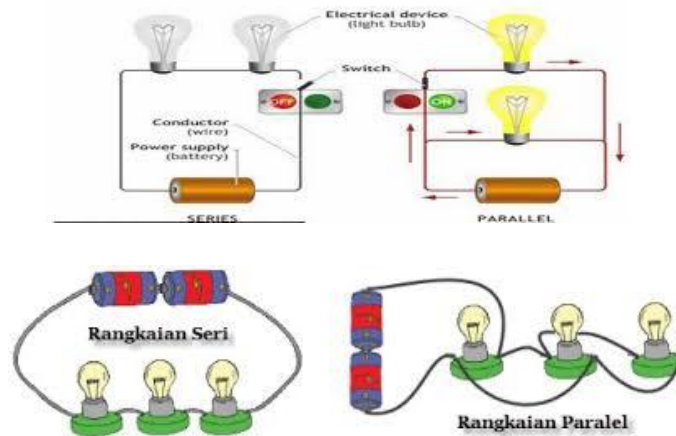
Gambar 6. Rangkaian listrik

Benda apapun dapat menjadi beban listrik. Oleh karena itu, simbol universal untuk beban listrik adalah hambatan (resistor). Jadi, simbol lampu pada rangkaian di atas dapat diganti menjadi simbol hambatan seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Simbol resistor

Terdapat dua tipe rangkaian yaitu rangkaian seri dan rangkaian paralel. Rangkaian seri dan paralel dapat dikombinasikan sehingga menjadi rangkaian kombinasi atau gabungan.



Gambar 8. Rangkaian listrik seri dan paralel

### C. Alat dan Bahan

1. Papan rangkaian
2. Kabel
3. Baterai
4. Dudukan baterai
5. Saklar
6. Lampu
7. Dudukan lampu

### D. Prosedur Kerja

1. Buatlah rangkaian seri dengan menggunakan 2 baterai.
2. Buatlah rangkaian paralel dengan menggunakan 2 baterai.
3. Ulangi langkah 1 - 2 dengan menggunakan 3 - 4 baterai.
4. Catat semua hasil identifikasi pada tabel hasil pengamatan

### E. Hasil Pengamatan

Jumlah baterai	Rangkaian Listrik			
	Seri		Paralel	
	Ketepatan	Lampu	Ketepatan	Lampu
2				
3				
4				

**F. Pertanyaan**

1. Jelaskan perbedaan rangkaian listrik seri dan paralel?
2. Jelaskan manfaat penggunaan rangkaian listrik dan paralel dalam kehidupan sehari-hari?

## **PRAKTIKUM 5 MAGNET SEDERHANA**

### **A. Tujuan Penelitian**

1. Mahasiswa dapat membuat magnet sederhana.
2. Mahasiswa dapat memahami manfaat penggunaan magnet dalam kehidupan sehari-hari.

### **B. Materi Pembelajaran**

Magnet adalah benda yang mampu menarik benda-benda disekitarnya. Setiap magnet memiliki sifat kemagnetan. Kemagnetan adalah kemampuan benda tersebut untuk menarik benda-benda lain di sekitarnya. Kata magnet diambil dari nama daerah di Asia yaitu Magnesia. Tempat di mana bangsa Yunani menemukan sifat magnetik dari bebatuan yang mampu menarik biji besi. Menurut perkiraan ilmuan, Cina merupakan bangsa pertama yang memanfaatkan magnet sebagai penunjuk arah atau kompas.

Sekarang magnet memiliki banyak bentuk, karena setiap bentuk magnet dibuat dengan tujuan dan kegunaan yang berbeda. Secara umum terdapat 5 bentuk tetap magnet yaitu magnet batang, magnet silinder, magnet jarum, magnet cincin dan magnet U (magnet ladam).



Gambar 9. Bentuk-bentuk magnet

Secara garis besar, terdapat 2 jenis magnet, yaitu:

#### **1. Magnet alam**

Magnet alam adalah magnet yang sudah memiliki sifat kemagnetan secara alami, artinya tanpa ada campur tangan manusia. Contohnya adalah gunung Ida di Magnesia yang mampu menarik benda-benda disekitarnya.

#### **2. Magnet Buatan**

Magnet Buatan adalah magnet yang dibuat manusia. Magnet buatan dibuat dari bahan-bahan magnetik kuat seperti besi dan baja. Magnet buatan terbagi lagi menjadi 2, yaitu:

- 1) Magnet tetap merupakan magnet yang sifat kemagnetannya bersifat permanen, meskipun proses pembuatannya sudah dihentikan.
- 2) Magnet sementara, merupakan magnet yang sifat kemagnetannya hanya sementara, yaitu hanya terjadi selama proses pembuatannya. Ada berbagai cara untuk membuat magnet, antara lain:
  - dengan cara menggosokkan magnet tetap
  - dengan aliran arus listrik
  - dengan induksi (influensi atau imbas)

### **C. Alat dan Bahan**

1. Magnet
2. Plat besi
3. Kertas
4. Plat plastik
5. Jarum pentul
6. Batangan besi
7. Baterai 6 V
8. Kawat tembaga

### **D. Prosedur Kerja**

#### **Perlakuan 1**

1. Tempelkan magnet pada batangan besi selama kurang lebih 15 menit.
2. Tempelkan batangan besi pada benda lain (potongan kertas, plat besi, plat plastik dan jarum pentul).
3. Amati apa yang terjadi.

#### **Perlakuan 2**

1. Gosokkan magnet pada batangan besi yang lain secara searah.
2. Tempelkan batangan besi pada benda lain (potongan kertas, plat besi, plat plastik, dan jarum pentul).
3. Amati apa yang terjadi.

#### **Perlakuan 3**

1. Lilitkan kawat tembaga pada pangkal paku, lalu hubungkan masing-masing ujung kawat pada kutub-kutub baterai.

2. Dekatkan ujung paku pada benda-benda yang telah disediakan (potongan kertas, plat besi, plat plastik dan jarum pentul).
3. Amati apa yang terjadi.
4. Catat semua hasil identifikasi pada tabel hasil pengamatan.

### E. Hasil Pengamatan

- **Perlakuan 1 dan 2**

Bahan	Ditempel		Digosok	
	Menempel	Tidak menempel	Menempel	Tidak menempel
Jarum				
Kertas				
Plat Besi				
Plastik				

- **Perlakuan 3**

Bahan	Induksi	
	Menempel	Tidak menempel
Jarum		
Kertas		
Plat Besi		
Plastik		

### F. Pertanyaan

1. Mengapa ada benda yang dapat menempel dan yang tidak dapat menempel pada magnet di ketiga perlakuan yang berbeda?
2. Jelaskan manfaat penggunaan magnet dalam kehidupan sehari-hari?



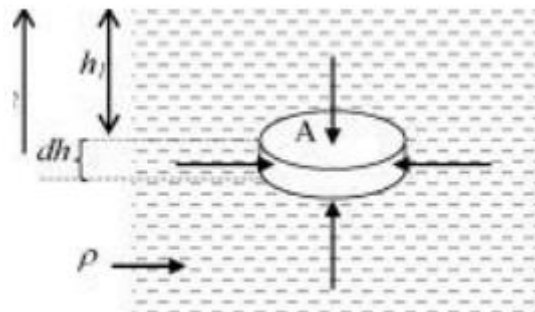
## PRAKTIKUM 6 MASSA JENIS BENDA CAIR

### A. Tujuan Percobaan

1. Mahasiswa mampu menentukan massa jenis zat cair.

### B. Materi Pembelajaran

Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang disebabkan oleh zat cair yang berada dalam kesetimbangan atau statis. Bila suatu zat cair berada dalam keadaan kesetimbangan atau statis, maka setiap bagian zat cair itu juga berada dalam keadaan kesetimbangan atau statis. Tinjaulah sebuah elemen zat cair yang dipilih berbentuk silinder yang tipis seperti “pil obat” yang luas penampangnya  $A$  dan tebalnya  $dh$ , bagian atasnya berada pada kedalaman  $h_1$  dan bagian bawahnya berada pada kedalaman  $h_2$  dari permukaan zat cair yang berada dalam keadaan kesetimbangan atau statis. Jika elemen zat cair yang ditinjau dalam keadaan statis, maka resultan gaya yang bekerja pada elemen itu adalah nol ke segala arah. Resultan gaya pada arah horizontal yang disebabkan oleh tekanan zat cair di sekeliling elemen adalah nol, berarti tekanan zat cair untuk setiap titik pada kedalaman yang sama adalah sama besar.



Gambar 10. Tekanan hidrostatik

Resultan gaya pada arah vertikal juga nol, dan itu disebabkan oleh selisih tekanan zat cair pada kedalaman  $h_1$  di permukaan atas elemen yang luasnya  $A$  dan tekanan zat cair pada kedalaman  $h_2$  di permukaan bawah elemen yang luasnya  $A$ , serta berat elemen zat cair itu yaitu  $\rho g A dh$ , sehingga dapat diperoleh

$$dP A = \rho g A dh \dots \dots \dots (1)$$

Bila persamaan di atas diintegrasikan maka diperoleh

$$P_2 - P_1 = \rho g (h_2 - h_1) \dots \dots \dots (2)$$

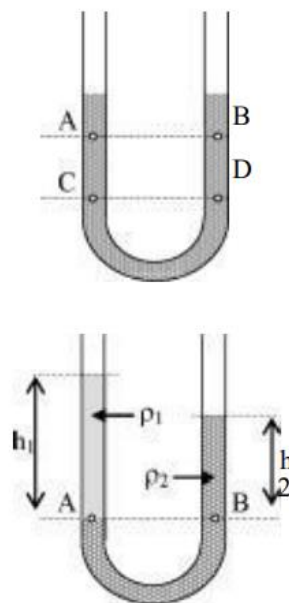
Yang berarti bahwa tekanan hidrostatik pada kedalaman  $h_1$  dan  $h_2$  berturut-turut adalah  $P_1 = \rho gh_1$  dan  $P_2 = \rho gh_2$  atau tekanan pada sebuah titik yang berada pada kedalaman  $h$  dari permukaan zat cair statis adalah

$$P = \rho gh \dots \dots \dots (3)$$

Bila permukaan zat cair berhubungan langsung dengan udara, permukaan seperti itu disebut sebagai permukaan bebas zat cair, dan tekanan udara adalah  $P_0$ , maka tekanan total pada setiap titik yang berada pada kedalaman  $h$  dari permukaan bebas zat cair adalah

$$P = P_0 + \rho gh \dots \dots \dots (4)$$

Persamaan terakhir di atas tidak menuntut bentuk bejana tertentu, artinya ia berlaku untuk setiap bentuk bejana yang ditempati oleh zat cair. Hal itu dimanfaatkan pada pemakaian manometer yang berupa sebuah pipa berbentuk huruf U, oleh sebab itu biasa juga disebut sebagai pipa U, sebagai alat untuk mengukur tekanan. Sebuah pipa U diisi dengan sejenis zat cair yang dipilih, misalnya raksa atau bisa juga air dan yang lainnya. Setelah mencapai kesetimbangan, maka tinggi permukaan zat cair dalam kedua kaki pipa U itu akan sama tinggi atau berada dalam satu bidang horizontal. Sesuai dengan persamaan (4) di atas, maka setiap titik yang berada dalam satu bidang horizontal dalam zat cair, memiliki tekanan hidrostatik yang sama, misal titik A dan titik B, titik C dan titik D.



Gambar 11. Pipa U

Sebuah pipa U diisi dengan sejenis zat cair yang dipilih, misalnya raksa atau bisa juga air dan yang lainnya. Setelah mencapai kesetimbangan, maka tinggi permukaan zat cair dalam kedua kaki pipa U itu akan sama tinggi atau berada dalam satu bidang horizontal. Sesuai dengan persamaan (4) di atas, maka setiap titik yang berada dalam satu bidang horizontal dalam

zat cair, memiliki tekanan hidrostatis yang sama, misal titik A dan titik B, titik C dan titik D. Diatas ini dilukiskan sebuah pipa U yang diisi oleh dua jenis zat cair yang tidak dapat berampur, yang massa jenisnya masingmasing  $\rho_1$  dan  $\rho_2$ . Titik A dan titik B berada pada satu bidang horizontal yang sekaligus merupakan bidang batas kedua jenis zat cair pada saat kesetimbangannya. Untuk setiap ketinggian yang sama di atas bidang batas itu tekanannya tidak sama karena massa jenis zat cair berbeda sehingga menghasilkan massa dan berat yang berbeda untuk setiap ketinggian volume yang sama.

Tetapi untuk setiap penurunan yang sama dari bidang batas itu, tekanan zat cair akan selalu sama. Dengan kata lain, tekanan pada tiap titik pada satu bidang horizontal di atas bidang batas sesetimbangan adalah berbeda, tetapi tekanan pada setiap titik yang berada pada satu bidang horizontal di bawah bidang batas kesetimbangan adalah sama. Jika kita tinjau titik A dan titik B, karena keduanya beada pada bidang batas kesetimbangan, maka tekanannya akan sama, atau  $P_A = P_B$  Jika kita gunakan persamaan (3), maka persamaan di atas dapat diubah menjadi

$$P_0 + \rho_1gh_1 = P_0 + \rho_2gh_2 \dots \dots \dots (5)$$

dan jika disederhanakan menjadi

$$\rho_1h_1 = \rho_2h_2 \dots \dots \dots (6)$$

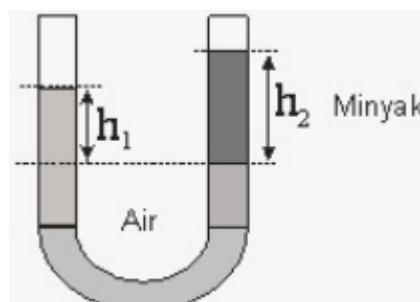
Melalui percobaan, persamaan di atas dapat digunakan untuk menentukan massa jenis zat cair.

**C. Alat dan Bahan**

1. Pipa U dengan dudukannya
2. Kertas grafik (millimeter block)
3. Zat cair (air, spritus , minyak goreng)
4. Corong
5. Mistar

**D. Prosedur Kerja**

1. Tempelkan kertas grafik pada dudukan pipa U tepat diantara kedua kaki pipa U.



2. Dengan hati-hati, masukkan zat cair pertama ke dalam pipa U.
3. Setelah setimbang, tambahkan zat cair kedua yang tidak dapat bercampur dengan zat cair pertama.
4. Setelah semua zat cair dalam pipa U setimbang, ukur ketinggian tiap jenis zat cair pada kedua kaki pipa mulai dari bidang batas kesetimbangannya sampai ke permukaannya.
5. Ulangi langkah 2 s/d 4 sampai 5 kali dengan ketinggian kolom zat cair yang berbeda-beda.
6. Ulangi langkah 2 s/d 5 dengan mengganti salah satu jenis zat cair dengan zat cair lain yang berbeda.
7. Lakukan lima kali percobaan yang serupa dengan menggunakan tiga jenis zat cair yang berbeda sekaligus.

### E. Hasil Pengamatan

Zat cair yang digunakan:

- 1.
- 2.

Percobaan ke-	$h_1$ (cm)	$h_2$ (cm)
1		
2		
3		

### F. Pertanyaan

1. Apakah akan diperoleh hasil yang sama jika dalam percobaan diatas digunakan pipa U dengan luas penampang di kedua kakinya berbeda. Jelaskan mengapa demikian?
2. Jika kedalam sebuah pipa U (atau pipa bejana apapun) dimasukkan dua jenis zat cair yang tidak dapat bercampur, zat cair manakah yang akan menempati tempat dibawah dari zat cair yang lainnya?
3. Bagaimanakah perbandingan tinggi kolom zat cair yang tidak dapat bercampur dalam pipa U?
4. Bila dianggap massa jenis air adalah  $1 \text{ gram/cm}^3$ , berapakah massa jenis zat cair yang digunakan dalam percobaan di atas?

## **PRAKTIKUM 7 TUMBUKAN**

### **A. Tujuan Percobaan**

1. Mahasiswa mampu menentukan kecepatan benda.
2. Mahasiswa mampu membedakan tumbukan lenting dan tak lenting.

### **B. Materi Pembelajaran**

Momentum dapat didefinisikan sebagai perkalian antara massa benda dengan kecepatan benda tersebut. Ia merupakan besaran turunan dari massa, panjang dan waktu. Momentum adalah besaran turunan yang muncul karena ada benda bermassa yang bergerak. Dalam fisika besaran turunan ini dilambangkan dengan huruf "P".

Berikut rumus momentum:

$$P = m.v \dots \dots \dots (1)$$

$$P = \text{momentum (kg.m.s}^{-1}\text{)}$$

$$m = \text{massa benda (kg)}$$

$$v = \text{kecepatan benda (m.s}^{-1}\text{)}$$

Jadi, dapat disimpulkan dapat disimpulkan momentum suatu benda akan semakin besar jika massa dan kecepatannya semakin bear. Ini juga berlaku sebaliknya, semakin kecil massa atau kecepatan suatu benda maka akan semakin kecil pula momentumnya. Contoh momentum dalam kehidupan sehari-hari adalah pada kegiatan balap mobil. Mobil melaju dengan kecepatan yang sangat tinggi, sehingga momentum yang ditimbulkan juga tinggi.

Impuls adalah perkalian gaya (F) dengan selang waktu (t). Impuls bekerja di awal sehingga membuat sebuah benda bergerak dan mempunyai momentum. Secara matematis impuls dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$I = F.\Delta t \dots \dots \dots (2)$$

$$I = \text{impuls (Nt)}$$

$$F = \text{gaya (N)}$$

$$t = \text{waktu (s)}$$

Tumbukan merupakan peristiwa bertemunya dua buah benda yang bergerak. Saat tumbukan selalau berlaku hukum kekekalan momentum tapi tidak selalu berlaku hukum kekekalan energi kinetik. Mungkin sebagian energi kinetik diubah menjadi energi panas akibat adanya tumbukan.

### 1. Tumbukan lenting sempurna

Berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi mekanik. Dua buah benda bisa dibayangkan mengalami tumbukan lenting sempurna bila tidak ada kehilangan energi kinetik ketika terjadi tumbukan. Energi kinetik sebelum dan sesudah tumbukan sama demikian juga dengan momentum dari sistem tersebut. Tumbukan lenting sempurna secara matematis bisa dirumuskan sebagai berikut.

$$V_1 + V_1' = V_2 + V_2'$$

### 2. Tumbukan lenting sebagian

Dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan lenting sebagian bila ada kehilangan energi kinetik setelah tumbukan. Secara matematis kecepatan masing-masing benda sebelum dan sesudah tumbukan dapat dilihat pada rumus berikut.

$$eV_1 + V_1' = eV_2 + V_2'$$

### 3. Tumbukan tidak lenting sama sekali

Dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali jika setelah tumbukan kedua benda tersebut menjadi satu dan setelah tumbukan kedua benda tersebut memiliki kecepatan yang sama. Momentum sebelum dan sesudah tumbukan juga bernilai sama. Secara matematis dirumuskan sebagai berikut.

$$m_1V_1 + m_2V_2 = (m_1+m_2)V'$$

## C. Alat dan Bahan

1. Kereta mainan
2. Mistar
3. Stopwatch

## D. Prosedur Kerja

1. Atur jarak yang akan ditempuh kereta pada meja praktikum dengan mistar.
2. Nyalakan stopwatch bersamaan dengan saat meluncurkan kereta mainan.
3. Luncurkan kereta ke arah tembok sampai kereta mainan menabrak tembok.
4. Catat setiap pengamatan pada setiap jarak dan waktu yang ditunjukkan pada stopwatch.
5. Ulangi perlakuan 1-4 dengan mengatur jarak yang berbeda-beda.

### E. Hasil Pengamatan

Massa kereta mainan (m) =

Koefien gravitasi (g) = 10 m/s<sup>2</sup>

Jarak (cm)	t (s)	v (m/s)	P (kg m/s)	I (Ns)
50				
75				
100				
150				

### F. Pertanyaan

1. Hitung nilai momentum dan impuls berdasarkan percobaan di atas?
2. Tentukan jenis tumbukan yang terjadi pada kereta dan tembok?

## **PRAKTIKUM 8 HUKUM TERMODINAMIKA**

### **A. Tujuan Penelitian**

1. Mahasiswa mampu membuktikan hukum I Termodinamika.

### **B. Materi Pembelajaran**

Ilmu ini menggambarkan usaha untuk mengubah kalor (perpindahan energi yang disebabkan perbedaan suhu) menjadi energi serta sifat-sifat pendukungnya. Termodinamika berhubungan erat dengan fisika energi, panas, kerja, entropi dan kespontanan proses.

Selain itu, termodinamika juga berhubungan dengan mekanika statik. Cabang ilmu fisika ini mempelajari suatu pertukaran energi dalam bentuk kalor dan kerja, sistem pembatas dan lingkungan. Aplikasi dan penerapan termodinamika bisa terjadi pada tubuh manusia, peristiwa meniup kopi panas, perkakas elektronik, refrigerator, mobil, pembangkit listrik dan industri, adalah peristiwa termodinamika yang paling dekat dengan kehidupan sehari-hari.

#### **Hukum Dasar Termodinamika**

Terdapat empat hukum dasar yang berlaku di dalam sistem termodinamika, yaitu:

- **Hukum Awal (Zeroth Law) Termodinamika**

Hukum awal menyatakan bahwa dua sistem dalam keadaan setimbang dengan sistem ketiga, maka ketiganya dalam saling setimbang satu dengan lainnya. Hukum ini dimasukkan setelah hukum pertama.

- **Hukum Pertama Termodinamika**

Hukum yang sama juga terkait dengan kasus kekekalan energi. Hukum ini menyatakan perubahan energi dalam dari suatu sistem termodinamika tertutup, sama dengan total dari jumlah energi kalor yang disuplai ke dalam sistem dan kerja yang dilakukan terhadap sistem. Hukum ini dapat diuraikan menjadi beberapa proses, yaitu proses dengan Isokhorik, Isotermik, Isobarik, dan juga adiabatik.

- **Hukum kedua Termodinamika**

- Hukum kedua termodinamika terkait dengan entropi. Tidak ada bunyi untuk hukum kedua termodinamika yang ada hanyalah pernyataan kenyataan eksperimental yang dikeluarkan oleh Kelvin-Planck dan Clausius.

- Pernyataan Clausius: tidak mungkin suatu sistem apapun bekerja sedemikian rupa sehingga hasil satu-satunya adalah perpindahan energi sebagai panas dari sistem dengan temperatur tertentu ke sistem dengan temperatur yang lebih tinggi. Pernyataan Kelvin-



Planck: tidak mungkin suatu sistem beroperasi dalam siklus termodinamika dan memberikan sejumlah netto kerja ke sekeliling sambil menerima energi panas dari satu reservoir termal. Total entropi dari suatu sistem termodinamika terisolasi cenderung untuk meningkat seiring dengan meningkatnya waktu, mendekati nilai maksimumnya hal ini disebut dengan prinsip kenaikan entropi” merupakan korolari dari kedua pernyataan diatas (analisis Hukum kedua termodinamika untuk proses dengan menggunakan sifat entropi).

- **Hukum ketiga Termodinamika**

Hukum ketiga termodinamika terkait dengan temperatur nol absolut. Hukum ini menyatakan bahwa pada saat suatu sistem mencapai temperatur nol absolut, semua proses akan berhenti dan entropi sistem akan mendekati nilai minimum. Hukum ini juga menyatakan bahwa entropi benda berstruktur kristal sempurna pada temperatur nol absolut bernilai nol.

### **C. Alat dan Bahan**

1. Gelas
2. Lilin
3. Korek api
4. Air
5. Balon karet

### **D. Prosedur Kerja**

1. Masukkan lilin kedalam gelas, lalu hidupkan lilin menggunakan korek api.
2. Tiup balon kemudian letakkan balon tersebut diatas lilin yang telah dihidupkan apinya.
3. Amati apa yang terjadi.
4. Ulangi lagkah 1-3 dengan memasukkan air ke dalam balon sebelum meletakkannya diatas lilin.
5. Amati apa yang terjadi.

### E. Hasil Pengamatan

Keadaan balon		Keterangan
Balon	Keadaan	
Tidak diisi air		
Diisi air		

### F. Pertanyaan

1. Jelaskan percobaan diatas dengan kaitannya pada hukum termodinamika?
2. Jelaskan perbedaan kedaan dari kedua perlakuan diatas?