

MODUL
PRAKTIKUM FISIKA DASAR



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA
2022**

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga modul praktikum ini bisa terselesaikan.

Praktikum fisika merupakan salah satu mata kuliah wajib di Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Prof. DR Hamka, sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Dengan praktikum ini diharapkan mahasiswa memperoleh dasar-dasar pengetahuan dan keterampilan tentang cara pengambilan data dan cara menganalisisnya, khususnya dalam hal Ilmu Fisika Dasar.

Panduan ini berisi tentang teori penuntun praktikum, cara menganalisis data serta sistematika penulisan laporan praktikum yang dilaksanakan pada semester genap dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat disekitar rumah. Sehingga meskipun masa pandemi ini mahasiswa tetap bisa melaksanakan praktikum di rumah.

Kami menyadari bahwa banyak kekurangan dalam buku petunjuk praktikum ini. Untuk itu kami sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan buku petunjuk praktikum ini dimasa yang akan datang. Kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku panduan ini.

Jakarta, Maret 2022

Penyusun

Yos Nofendri S.Pd., MSME

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
TATA TERTIB	iv
PRAKTIKUM I PENGUKURAN	1
PRAKTIKUM 2 PEGAS	8
PRAKTIKUM 3 MOMENTUM.....	12
PRAKTIKUM 4 GERAK MELINGKAR	18
PRAKTIKUM 5 BANDUL SEDERHANA	22
PRAKTIKUM 6 TEKANAN HIDROSTATIKA.....	28
PRAKTIKUM 7 KALORIMETER	32

TATA TERTIB PRAKTIKUM
(WAJIB DIBACA SEBELUM MELAKSANAKAN PRAKTIKUM)

Tata tertib dari peserta praktikum prestasi mesin adalah sebagai berikut:

1. Praktikan diharapkan datang tepat waktu dan apabila terlambat lebih dari 15 menit tidak diperbolehkan mengikuti praktikum kecuali ada alasan khusus yang bisa dimaklumi.
2. Praktikan mengenakan peralatan safety lengkap (sepatu, wearpack, dan helm putih).
3. Praktikan mengumpulkan laporan maksimal satu bulan setelah melaksanakan praktikum dasar.
4. Penulisan laporan ditulis manual (tuliskan tangan) untuk setiap anggota kelompok, sertakan corat-coret konsultasi dengan dosen pada lampiran.
5. Dalam batas waktu tersebut laporan harus sudah selesai dan dikumpulkan pada dosen pembimbingnya masing-masing.
6. Laporan bisa dikumpulkan apabila telah di ACC oleh dosen pembimbing praktikum.
7. Apabila melanggar poin di atas maka dosen pembimbing berhak untuk membatalkan laporan tersebut, yang berarti nilai dari peserta Praktikan adalah 0 atau E.

PRAKTIKUM 1
PENGUKURAN DAN KESALAHAN

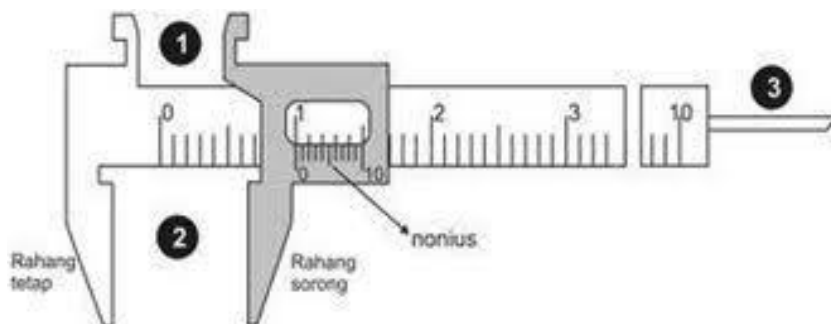
A. Tujuan

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan:

1. Untuk mengetahui cara penggunaan alat ukur dan membaca alat ukur
2. Bisa menentukan kesalahan pada pengukuran beserta penjelasannya
3. Dapat menggunakan metode kuadrat terkecil dalam pengolahan data

B. Dasar Teori

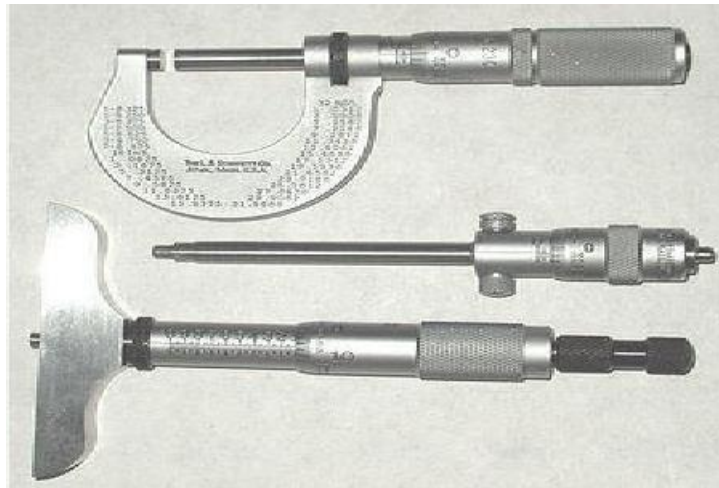
Pengukuran adalah kegiatan membandingkan sesuatu yang diukur menggunakan alat ukur dengan suatu satuan. Pengukuran besaran relatif terhadap suatu standar atau satuan tertentu. Dikatakan relatif di sini, maksudnya adalah setiap alat ukur memiliki tingkat ketelitian yang berbeda-beda, sehingga hasil pengukuran yang diperoleh berbeda pula. Ketelitian dapat didefinisikan sebagai ukuran ketepatan yang dapat dihasilkan dalam suatu pengukuran, dan ini sangat berkaitan dengan skala terkecil dari alat ukur yang dipergunakan untuk melakukan pengukuran. Sebagai contoh, pengukuran besaran panjang dengan menggunakan penggaris (mistar), jangka sorong dan mikrometer sekrup. Ketiga alat ukur ini memiliki tingkat ketelitian yang berbeda-beda (Zemansky).



Gambar 1. Jangka Sorong

Jangka sorong merupakan alat ukur panjang yang memiliki bagian utama yaitu rahang tetap dan rahang geser. Alat ukur ini memiliki tingkat ketelitian yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 0,01 mm sampai 0,05 mm. Skala panjang yang tertera pada rahang sorong disebut nonius atau vernier. Jangka sorong yang akan digunakan memiliki skala nonius yang panjangnya 10 cm dan terbagi atas 20 bagian, sehingga beda satu skala nonius dengan skala utama adalah 0,05 mm (Sutrisno, 2001).

Mikrometer sekrup juga merupakan alat ukur panjang, biasanya alat ini digunakan untuk mengukur ketebalan suatu benda yang memerlukan ketelitian tinggi. Sebuah mikrometer sekrup, ditunjukkan pada gambar 2, memiliki dua macam skala, yaitu skala tetap dan skala putar. Skala luar yang berada di selubung luar terbagi atas 50 bagian (garis). Ketika selubung luar ini diputar lengkap 1 kali putaran, maka rahang geser dan selubung luar akan bergerak maju atau mundur sejauh 0,5 mm. 1 bagian pada skala putar bernilai 0,01 mm, angka ini diperoleh dari: $(0,5/50) \times 1 \text{ mm} = 0,01 \text{ mm}$. Angka ini merupakan tingkat ketelitian dari mikrometer sekrup.



Gambar 2. Mikrometer Skrup

Mistar termasuk alat ukur panjang yang paling sederhana, alat ini digunakan untuk mengukur panjang benda. Mistar memiliki 2 skala ukuran yaitu skala utama dan skala terkecil. Skala utama pada mistar adalah sentimeter (cm) dan satuan skala terkecil adalah millimeter (mm). nilai skala terkecil mistar yaitu 1mm. Mistar memiliki ketelitian sebesar 0,5 mm atau 0,05 cm (Ihsan, 2006).



Gambar 3. Mistar

C. Alat dan bahan

1. Mistar besi panjang 30 cm
2. Stopwatch (bisa pakai stopwatch HP)
3. Kardus korek api kayu
4. Korek api kayu
5. Botol air mineral bekas
6. paku
7. Selotip
8. Air secukupnya
9. Cangkir/gelas

D. Prosedur Percobaan

a. Pengukuran Dengan Jangka Sorong

1. Ukurlah diameter bagian luar gelas, diameter bagian dalam gelas, kedalaman air dalam gelas, masing-masing sebanyak 3 kali dan catat hasil pengukurannya dalam table dengan menggunakan jangka sorong.

2. Dari tabel di atas hitung rata-rata diameter ketiga objek yang diukur.
3. Hitunglah selisih nilai setiap data dengan nilai rata-rata, kemudian tuliskan hasilnya dalam tabel.
4. Tulislah hasil pengukuran (hasil pengukuran = rata-rata ketidakpastian)

b. Pengukuran Dengan Micrometer Secrup

1. Ukurlah ketebalan dinding gelas minumam, ketebalan kertas HVS dan tebal uang logam masing-masing sebanyak 3 kali dan catat hasil pengukurannya dalam table.
2. Dari tabel di atas hitung rata-rata dari ketebalan gelas, uang logam dan ketebalan kertas A4.
3. Hitunglah selisih nilai setiap data dengan nilai rata-rata dan catat pada table.
4. Tuliskan hasil pengukuran (Hasil pengukuran = rata-rata ketidakpastian)

c. Pengukuran Dengan Mistar

1. Letakkan benda yang akan diukur pada tepi skala mistar.
2. Pastikan benda telah sejajar dengan mistar dan salah satu ujung benda tepat berada di angka nol skala mistar.
3. Baca skala mistar pada ujung lain benda (bukan ujung yang dititik nol).
4. Ukur panjang, lebar dan tinggi kotak korek api kayu masing-masing sebanyak 3 kali dan catat pengukurannya dalam tabel.

d. Pengukuran dengan alat ukur stopwatch

1. Lubangi botol air mineral kosong dengan paku dengan panjang 5 cm dari bawah botol.
2. Tutup lubang menggunakan selotip
3. Isi air sampai ketinggian 10 cm dari bawah botol.

4. Buka selotip bersamaan dengan memencet tombol stopwatch untuk menghitung waktu keluarnya air melalui lubang tersebut sampai air tidak keluar yaitu pada batas titik lubang tersebut, lalu matikan stopwatch.
5. Ulangi percobaan sebanyak 3 kali dan catat pengukurannya dalam tabel.

E. Tabel Pengamatan

Tabel 1. Data Alat Ukur Penggaris/Mistar

Percobaan ke-n	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Volume(m ³) = P x L x T	ρ (Kg/m ³) = m/v
1					
2					
3					
\bar{x}					
$\Delta\bar{x}$					
Ketelitian					

Catatan: Massa korek api kayu adalah 10 gram = 0,01 Kg

Tabel 2. Data Perobaan Alat Ukur Stopwatch

Percobaan ke-n	Waktu (s)
1	
2	
3	
\bar{x}	
$\Delta\bar{x}$	
Ketelitian	

F. Perhitungan

Rumus:

- Standar deviasi

$$\text{Standart Deviasi} = \Delta \bar{x} = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

- Ketelitian

$$\text{Ketelitian} = \left| 1 - \frac{\Delta \bar{x}}{\bar{x}} \right| \times 100 \%$$

- Volume (V) = p x l x t
- Massa jenis (ρ)

$$\rho = \frac{\text{massa korek api kayu (0,01 kg)}}{\text{Volume}}$$

G. Sistematika Laporan

1. Judul

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

2. Tujuan

Berisikan tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan praktikum. contoh menentukan kalor jenis bahan padat, menentukan besarnya kecepatan gravitasi, dan lai sebagainya.

3. Dasar Teori

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

4. Metodologi

Terdiri dari:

- a. Alat dan Bahan

Merupakan uraian alat-alat dan bahan yang akan digunakan selama melakukan praktikum.

b. Cara kerja

Berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan praktikum.

5. Hasil dan Analisis

Hasil yang anda peroleh pada praktikum dibuat dalam bentuk tabel dan analisis/perhitungan atau grafik sesuai dengan petunjuk.

6. Pembahasan

Merupakan pembahasan mengenai hasil yang didapat dari percobaan yang dibandingkan dengan hasil dari teori dan hasil percobaan yang telah dilakukan.

7. Kesimpulan

Berupa uraian baru yang jelas dari hasil-hasil utama, merupakan inti ringkasan yang dicapai dalam diskusi.

PRAKTIKUM 2
PEGAS

A. Tujuan

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan:

1. Memahami konsep hukum elastisitas hooke pada pegas spiral.
2. Menentukan besarnya konstanta pegas (k) dengan metode perubahan panjang dan osilasi pegas.

B. Dasar Teori

Bila sebuah benda diregangkan oleh gaya, maka panjang benda akan bertambah. Panjang atau pendeknya pertambahan panjang benda tergantung pada elastisitas bahan dari benda tersebut dan juga gaya yang diberikannya. Apabila benda masih berada dalam keadaan elastis (batas elastisitasnya belm dilampaui), berdasarkan hukum Hooke pertambahan panjang (Δx) sebanding dengan besar gaya F yang meregangkan benda. Asas ini berlaku juga bagi pegas heliks, selama batas elastisitas pegas tidak terlampaui.

Jika gaya yang bekerja pada sebuah pegas dihilangkan, pegas tersebut akan kembali pada keadaan semula. Robert Hooke, ilmuwan berkebangsaan Inggris menyimpulkan bahwa sifat elastis pegas tersebut ada batasnya dan besar gaya pegas sebanding dengan pertambahan panjang pegas. Dari penelitian yang dilakukan, didapatkan bahwa besar gaya pegas pemulih sebanding dengan pertambahan panjang pegas. Secara matematis, dapat dituliskan sebagai:

$$F = - k \Delta x \dots\dots\dots(1)$$

Dengan k = tetapan pegas (N / m), tanda (-) diberikan karena arah gaya pemulih pada pegas berlawanan dengan arah gerak pegas tersebut. Konstanta gaya pegas adalah suatu karakter dari suatu pegas yang menunjukkan perbandingan besarnya gaya

terhadap perbedaan panjang yang disebabkan oleh adanya pemberian gaya tersebut. Satuan konstanta gaya pegas adalah N/m, dimensi konstanta pegas : $[M][T]^{-2}$

C. Alat-alat yang digunakan

1. Botol bekas air mineral 600 ml
2. Karet gelang 2 buah
3. Cangkir ukur beras
4. Penggaris
5. Air

D. Prosedur Percobaan

1. Ambil 2 buah karet gelang dan buatlah simpul sehingga terbentuk angka delapan
2. Ikatkan satu bagian karet gelang pada botol bekas air mineral bagian mulut botol sampai benar-benar kencang.
3. Isi botol dengan air sebanyak 120 ml, lalu tutup botol sehingga karet bisa tertahan.
4. Gantungkan botol pada paku sehingga terlihat perbedaan sebelum dan sesudah digantung.
5. Ukur dengan menggunakan penggaris mulai dari pangkal sampai simpul bagian mulut botol sehingga diperoleh data 1
6. Tambahkan air sebanyak 120 ml lagi pada botol dan ulangi tahap 4 s/d tahap 5 sehingga diperoleh data ke 2
7. Tambahkan air sebanyak 120 ml lagi pada botol dan ulangi tahap 4 s/d tahap 5 sehingga diperoleh data ke 3.
8. Tambahkan air sebanyak 120 ml lagi pada botol dan ulangi tahap 4 s/d tahap 5 sehingga diperoleh data ke 4.
9. Tambahkan air sebanyak 120 ml lagi pada botol dan ulangi tahap 4 s/d tahap 5 sehingga diperoleh data ke 5.

E. Tabel Pengamatan

No	Massa (kg)	Gaya (N)	Panjang karet X (cm)

1 kg = 1.000 ml

F. Perhitungan

Rumus:

1. $F = m \times g$

F = gaya (N)

m = massa air (kg)

g = gravitasi bumi (9.8 m/det^2)

2. Konstanta / tetapan pegas

$$k = \frac{F}{\Delta x}$$

G. Sistematika Laporan

1. Judul

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

2. Tujuan

Berisikan tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan praktikum. contoh menentukan kalor jenis bahan padat, menentukan besarnya kecepatan gravitasi, dan lai sebagainya.

3. Dasar Teori

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

4. Metodologi

Terdiri dari:

a. Alat dan Bahan

Merupakan uraian alat-alat dan bahan yang akan digunakan selama melakukan praktikum.

b. Cara kerja

Berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan praktikum.

5. Hasil dan Analisis

Hasil yang anda peroleh pada praktikum dibuat dalam bentuk tabel dan analisis/perhitungan atau grafik sesuai dengan petunjuk.

6. Pembahasan

Merupakan pembahasan mengenai hasil yang didapat dari percobaan yang dibandingkan dengan hasil dari teori dan hasil percobaan yang telah dilakukan.

7. Kesimpulan

Berupa uraian baru yang jelas dari hasil-hasil utama, merupakan inti ringkasan yang dicapai dalam diskusi.

8. Daftar Pustaka

Berisi sumber bahan teori.

PRAKTIKUM 3

Momentum

A. Tujuan

1. Memahami hukum kekekalan momentum & Tumbukan
2. Menentukan koefisien restitusi antara benda dan lantai

B. Dasar Teori

Momentum merupakan salah satu besaran vektor dalam fisika. Momentum dapat dipandang sebagai ukuran kesulitan untuk mendiamkan benda yang bergerak. Semakin besar momentum benda tersebut maka semakin sulit pula benda itu untuk dihentikan. Secara matematis momentum didefinisikan sebagai hasil kali antara massa suatu benda, m , dengan kecepatannya, v ,

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Dalam suatu proses fisika, selama tidak ada gaya luar maka total momentum dalam sistem tersebut bersifat kekal. Apabila terdapat dua buah benda yang saling bertumbukan maka hukum kekekalan momentumnya dapat dituliskan secara sebagai,

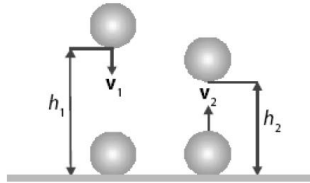
$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2'$$

dimana m_1 adalah massa objek 1, m_2 adalah massa objek 2, v_1 dan v_2 adalah kecepatan masing-masing benda sebelum tumbukan sedangkan v_1' dan v_2' menyatakan kecepatan masing-masing benda tersebut setelah bertumbukan.

Berdasarkan perubahan kecepatannya tumbukan dibagi berdasarkan nilai koefisien restitusinya. Apabila koefisien restitusi bernilai nol menandakan kedua benda setelah bertumbukan akan saling berdempetan (tidak lenting

sama sekali) sedangkan apabila bernilai 1 menunjukkan kedua benda saling memantul secara sempurna (lenting sempurna). Kebanyakan, suatu benda yang bertumbukan akan memiliki koefisien restitusi dalam batas tersebut dan menghasilkan jenis tumbukan lenting sebagian.

Tumbukan lenting sebagian berlaku juga pada sebuah benda yang bergerak jatuh bebas. Dalam kasus ini, yang bertindak sebagai benda kedua adalah lantai. Perhatikan Gambar 1. Dengan demikian, kecepatan benda kedua sebelum dan sesudah tumbukan adalah nol.



Gambar 1. Tumbukan lenting sebagian pada benda jatuh bebas

Sebuah bola jatuh bebas dari ketinggian h terhadap lantai. Kecepatan bola sesaat sebelum dan sesudah menumbuk lantai memenuhi persamaan

$$v = \sqrt{2gh}$$

Kecepatan bola sebelum dan sesudah menumbuk lantai memenuhi persamaan

$$v_1 = -\sqrt{2gh_1} \text{ dan } v_1' = +\sqrt{2gh_1'}$$

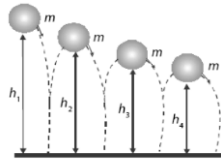
Tanda negatif pada v_1 menandakan arah bola ke bawah dan tanda positif pada v_1' menandakan arah bola ke atas. Koefisien restitusi antara bola dan lantai dapat diperoleh dari persamaan

$$e = \frac{(v_1' - v_2')}{(v_1 - v_2)}$$

$$e = \left(\frac{(\sqrt{2gh_1'} - 0)}{(-\sqrt{2gh_1} - 0)} \right)$$

Persamaan tersebut di atas dapat digunakan pada benda jatuh ke lantai dan kemudian memantul beberapa kali. Sebagai contoh, perhatikan kasus pada Gambar 2. Pada kasus tersebut, persamaan koefisien restitusi menjadi

$$e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$$



Gambar 2. Tinggi pantulan bola yang mengalami tumbukan lenting sebagian

C. Alat dan Bahan

1. Penggaris 100 cm/ meteran
2. 3 buah jenis bola (bola pingpong/ tenis meja, bekel, dan kelereng)
3. Stopwatch

D. Prosedur Percobaan

1. Siapkan penggaris 100 cm atau meteran untuk mengukur ketinggian bola pingpong/tenis meja. Lepas bola dari ketinggian mula-mula (h_0) yakni 100 cm.
2. Amati bola yang jatuh bersamaan dengan menekan tombol start pada stopwatch, kemudian ukurlah ketinggian yang dicapai bola setelah menumbuk lantai yang pertama. Catatlah ketinggian bola yang telah menumbuk lantai (h_1) pada tabel yang telah disediakan dan waktu yang diperlukan bola dari jatuh hingga menumbuk dan naik kembali keatas.
3. Lakukan percobaan seperti diatas sebanyak 3 kali
4. Kemudian lakukan percobaan dengan ketinggian 70 cm, dan 50 cm masing-masing sebanyak 3 kali pengulangan.

5. Lanjutkan percobaan dengan menggunakan bola lain dan masukkan data pengukuran ke dalam tabel.

E. Tabel pengamatan

Tabel 1. Data Percobaan Bola Pingpong/Tenis Meja

No	Ketinggian awal (h_0)	Percobaan ke	Ketinggian Pantul (h_1)	Waktu (sekon)	Koefisien restitusi (e)
1	100 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			
2	70 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			
3	50 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			

Tabel 2. Data Percobaan Bola Bekel

No	Ketinggian awal (h_0)	Percobaan ke	Ketinggian Pantul (h_1)	Waktu (sekon)	Koefisien restitusi (e)
1	100 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			
2	70 cm	1			

		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			
3	50 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			

Tabel 3. Data Percobaan Kelereng

No	Ketinggian awal (h_0)	Percobaan ke	Ketinggian Pantul (h_1)	Waktu (sekon)	Koefisien restitusi (e)
1	100 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			
2	70 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			
3	50 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			

F. Perhitungan

$$e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$$

$$\text{Standart Deviasi} = \Delta \bar{x} = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_n - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$\text{Ketelitian} = \left| 1 - \frac{\Delta \bar{x}}{\bar{x}} \right| \times 100 \%$$

G. Pertanyaan

1. Dari percobaan yang telah dilakukan, berapakah nilai koefisien restitusi masing-masing bola?
2. Jenis tumbukan yang telah dilakukan termasuk jenis tumbukan apa?
3. Mungkinkah nilai koefisien restitusi pada percobaan = 1 ?Jelaskan alasannya!

H. Sistematika Laporan

1. Hasil dan pengamatan
 - a. Data hasil pengamatan
 - b. Pembahasan
2. Lampiran
 - a. Perhitungan
 - b. Jawaban pretest

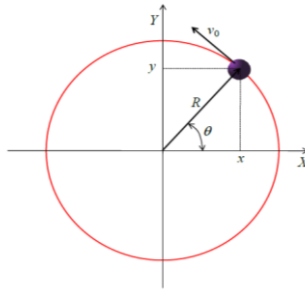
PRAKTIKUM 4 GERAK MELINGKAR

1. Tujuan

- a. Menentukan kelajuan benda
- b. Menentukan kelajuan benda yang bergerak melingkar beraturan

2. Dasar Teori

Gerak melingkar adalah gerak pada satu bidang datar dan mengelilingi satu titik tertentu. Secara sederhana gerak melingkar didefinisikan sebagai gerak benda pada lintasan berupa keliling lingkaran, baik lingkaran penuh atau tidak penuh.



Gambar 1. Lintasan benda yang melakukan gerak melingkar.

3. Alat dan Bahan

- a. Pipa bekas atau pena bekas yang tutup belakang dilepas (lubang 2)
- b. Benang nilon (20cm, 25cm, 30 cm, 35cm) atau tali
- c. Stopwatch atau HP
- d. Beban 50 gr, 100 gr, 200gr (benda bisa beras, gula, jeruk atau buah lainnya)
- e. Penggaris 30 cm

4. Prosedur Percobaan

- a. Ikat beban 50 gr ke tali yang pendek (20 cm) pada pipa yang sudah disiapkan, ikat beban 100 gr pada benang bagian panjang.
- b. Pastikan beban terikat dengan kencang supaya tidak lepas.
- c. Putar beban sebanyak 10 x lalu catat waktunya tiap masing-masing putaran. Lakukan sebanyak 3 kali putaran.
- d. Ulangi bagian a dengan mengganti beban 200gr, catat waktu tiap masing-masing putaran . lakukan sebanyak 3 kali putaran.
- e. Lakukan percobaan a dengan mengganti tali dengan panjang 25 cm.
- f. Lanjutkan percobaan tahap b – d. begitu seterusnya untuk panjang tali 30 cm dan 35 cm.

5. Tabel Pengamatan

Tabel 1. Data Percobaan Beban 100 gram

No	Jari-jari / panjang tali (cm)	Percobaan ke	Waktu (sekon)	Frekuensi	Kecepatan Sudut (ω)	Kecepatan Linier
1	20	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		Δx				
		Ketelitian				
2	25	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		Δx				
		Ketelitian				
3	30	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		Δx				
		Ketelitian				

4	35	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				

Tabel 1. Data Percobaan Beban 200 gram

No	Jari-jari / panjang tali (cm)	Percobaan ke	Waktu (sekon)	Frekuensi	Kecepatan Sudut (ω)	Kecepatan Linier
1	20	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				
2	25	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				
3	30	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				
4	35	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				

6. Perhitungan

$$\omega = \frac{2\pi r}{T} \text{ atau } \omega = \pi r f$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$v = \omega T$$

$$\text{Standart Deviasi} = \Delta \bar{x} = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$\text{Ketelitian} = \left| 1 - \frac{\Delta \bar{x}}{\bar{x}} \right| \times 100 \%$$

Catatan:

- ω = kecepatan sudut
- π = Konstanta lingkaran = $22/7 = 3,14$
- f = Frekuensi (putaran/sekon)
- v = Kecepatan linier
- T = Periode (sekon)
- x_1 = data percobaan pertama
- x_2 = data percobaan kedua
- x_3 = data percobaan ketiga
- \bar{x} = rata-rata data percobaan
- n = jumlah pengulangan percobaan; $n=3$

7. Sistematika laporan

1. Hasil dan pengamatan
 - a. Data hasil pengamatan
 - b. Pembahasan

2. Lampiran
 - a. Perhitungan

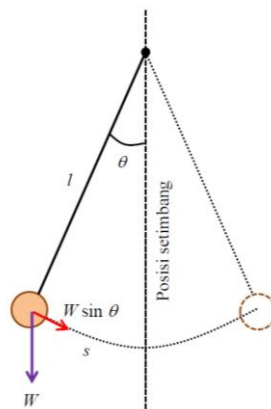
PRAKTIKUM 5 BANDUL SEDERHANA

8. Tujuan

- c. Menentukan besarnya gravitasi bumi dengan menggunakan bandul sederhana
- d. Pengaruh panjang tali yang digunakan dengan periode yang dihasilkan dari percobaan
- e. Pengaruh besar sudut dengan periode

2. Dasar Teori

Gerak bandul sederhana merupakan salah satu bentuk gerak osilasi. Osilasi atau getaran adalah gerak bolak balik disekitar posisi setimbang. Ilustrasi bandul tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Bandul terdiri dari seutas tali yang dianggap tidak memiliki massa dan sebuah beban diikat diujung tali. Sedangkan ujung atas tali dikaitkan pada posisi tetap (misal paku). Beban bergantung bebas dan bergerak bolak balik akibat pengaruh gaya gravitasi bumi.



Gambar 1. Skema Bandul Matematis

Maka akan berlaku persamaan:

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

$$T = 2\pi\sqrt{l/g}$$

Keterangan:

f = jumlah getaran per detik satuan (det^{-1})

T = periode satuan (detik)

g = percepatan gravitasi bumi (m/det^2)

l = panjang kawat (m)

3. Alat dan Bahan

- a. Bolas besi (bola bekel yang sudah diberi jarum pentul), buah jeruk nipis atau yang lainnya). Massa diabaikan.
- b. Benang nilon (20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm dan 60 cm)
- c. Gunting
- d. Stopwatch (untuk mengukur berapa ayunan bola)
- e. Meteran atau penggaris
- f. Busur untuk mengukur sudut
- g. Pena dan kertas untuk mencatat
- h. Tali jemuran yang diikat pada dua sisi dengan erat sehingga stabil atau menggunakan gagang sapu yang sudah dikondisikan pada dua sisi sehingga stabil atau sematkan paku pada daun pintu atau benda lainnya.

i. Prosedur Percobaan

Percobaan 1: Variasi Panjang Tali

- g. Ikat bola besi atau bola bekel atau jeruk nipis pada benang nilon yang ujungnya diberi jarum pentul sehingga bisa dipasang pada benang nilon dengan erat.

- h. Sematkan atau ikat benang nilon yang sudah diberi beban bola besi atau bola bekel atau jeruk nipis pada tali jemuran atau daun pintu atau gagang sapu yang telah diatur sedemikian rupa sehingga posisi stabil.
- i. Atur sudut 15° sebelum tali diayunkan untuk panjang tali 60 cm. Lalu gerakkan bandul bersamaan dengan menekan tombol stopwatch sebanyak 10 ayunan (1 ayunan adalah titik awal bandul diayunkan sampai kembali ke titik semula).
- j. Hentikan stopwatch dan catat waktu yang tertera. Ulangi sebanyak 3 kali agar mendapat data yang tepat.
- k. Ulangi percobaan c dan d untuk panjang tali masing-masing 50 cm, 40 cm, 30 cm dan 20 cm.
- l. Hitung gaya gravitasi bumi

Percobaan 2: Variasi Sudut

- a. Panjang tali sudah ditetapkan yaitu 50 cm yang sudah diikatkan. Untuk percobaan ke-2 besarnya sudut yang bervariasi (20° , 30° , 40° , 50° dan 60°).
- b. Caranya sama dengan percobaan 1 point c dan d.

j. Tabel Pengamatan

Tabel 1. Data Percobaan Dengan Variasi Panjang Tali

No	panjang tali (cm)	Percobaan ke	Waktu (sekon)	Periode	l^2	g
1	20	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		Δx				
		Ketelitian				
2	30	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				

		Δx				
		Ketelitian				
3	40	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				
4	50	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				
5	60	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				

Tabel 2. Data Percobaan Dengan Variasi Sudut

No	Sudut ($^{\circ}$)	Percobaan ke	Waktu (sekon)	Periode	l^2	g
1	20	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				
2	30	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				
3	40	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				

		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				
4	50	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				
5	60	1				
		2				
		3				
		\bar{x}				
		$\Delta \bar{x}$				
		Ketelitian				

k. Perhitungan

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

g = gravitasi bumi (m/s^2)

l = panjang tali

T = periode (sekon)

Untuk mencari periode (T) gunakan rumus berikut:

$$T = \frac{t}{n}$$

Keterangan:

t = waktu (s)

n = jumlah ayunan

$$\text{Standart Deviasi} = \Delta \bar{x} = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$\text{Ketelitian} = \left| 1 - \frac{\Delta \bar{x}}{\bar{x}} \right| \times 100 \%$$

Catatan:

- x_1 = data percobaan pertama
- x_2 = data percobaan kedua
- x_3 = data percobaan ketiga
- \bar{x} = rata-rata data percobaan
- n = jumlah pengulangan percobaan; $n=3$

1. Sistematika laporan

1. Hasil dan pengamatan

- a. Data hasil pengamatan
- b. Pembahasan (bandingkan nilai g hasil perhitungan dengan ketetapan gravitasi bumi 9.8 m/s^2 , lalu analisa hubungan panjang tali dengan periode, panjang tali dengan sudutnya).

2. Lampiran

Perhitungan

PRAKTIKUM 6

TEKANAN HIDROSTATIK

9. Tujuan

- a. Menentukan besar tekanan hidrostatis pada kedalaman tertentu pada suatu zat cair. Massa air 1000 kg/m³
- b. Menentukan jarak hubungan pancar air dengan tekanan hidrostatis

5. Dasar Teori

Sifat menarik yang dimiliki zat cair statis adalah adanya tekanan yang dilakukan pada benda yang dicelupkan ke dalam zat cair tersebut. Tekanan tersebut muncul karena benda menahan berat zat cair di atasnya. Makin dalam posisi benda maka makin tebal zat cair di atas benda tersebut yang harus ditahan sehingga makin besar tekanan yang dirasakan benda. Tekanan jenis ini dinamakan *tekanan hidrostatis* (tekanan oleh zat cair yang diam).

Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang diberikan oleh air ke semua arah pada titik ukur akibat adanya gaya gravitasi bumi. Tekanan hidrostatis disimbolkan dengan huruf P. maka tekanan hidrostatis bisa dicari dengan rumus:

$$P = \rho \times g \times h$$

Keterangan:

P = tekanan hidrostatis (pa)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m³)

g = gaya gravitasi bumi (m/det²)

6. Alat dan Bahan

- a. Botol bekas air mineral 1500 ml
- b. Gunting
- c. Stopwatch

- d. Gunting
- e. Ember
- f. Penggaris besi 30cm
- g. Selotip hitam
- h. Paku untuk melubangi

7. Prosedur Percobaan

Prosedur Percobaan Botol 1

- m. Lubangi botol dengan jarak 5 cm dari bawah, lalu jarak antar kubang adalah 5 cm dengan ditandai dengan titik sebanyak 4 titik.
- n. Lalu lubangi tiap titik dengan paku.
- o. Setelah itu tutup lubang tersebut dengan selotip sebelum dimasukkan air. Posisikan penggaris dibawah botol .
- p. Isi botol dengan air dengan ketinggian 25 cm dari bawah.
- q. Buka selotip bersamaan dengan menekan tombol stopwatch. Tandai jarak pancaran air sampe air berhenti. Catat jarak pancaran dan waktu pancaran air tersebut. Ulangi masing-masing sampe 3 kali percobaan.
- r. Ulangi poin d – e dengan ketinggian 20 cm, 15 cm, 10 cm.

Prosedur Percobaan Botol 2

Pada percobaan kedua ini caranya sama seperti percobaan 1, tapi yang dicatat hanya jarak pancaran saja.

8. Tabel Pengamatan

Tabel 1. Data Percobaan Botol 1

No	Kedalaman (h)	Percobaan ke	Jarak Pancaran Air (cm)	Waktu (t)	Tekanan (P)
1	25 cm	1			
		2			
		3			

		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			
2	20 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			
3	15 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		Δx			
		Ketelitian			
4	10 cm	1			
		2			
		3			
		\bar{x}			
		$\Delta \bar{x}$			
		Ketelitian			

Tabel 2. Data Percobaan Botol 2

No	Kedalaman (h)	Percobaan ke	Jarak Pancaran Air (cm)	Tekanan (P)
1	25 cm	1		
		2		
		3		
		\bar{x}		
		$\Delta \bar{x}$		
		Ketelitian		
2	20 cm	1		
		2		
		3		
		\bar{x}		
		$\Delta \bar{x}$		
		Ketelitian		
3	15 cm	1		
		2		

		3		
		\bar{x}		
		$\Delta \bar{x}$		
		Ketelitian		
4	10 cm	1		
		2		
		3		
		\bar{x}		
		$\Delta \bar{x}$		
		Ketelitian		

9. Perhitungan

$$P = \rho \times g \times h$$

$$\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Standart Deviasi} = \Delta \bar{x} = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$\text{Ketelitian} = \left| 1 - \frac{\Delta \bar{x}}{\bar{x}} \right| \times 100 \%$$

Catatan:

- x_1 = data percobaan pertama
- x_2 = data percobaan kedua
- x_3 = data percobaan ketiga
- \bar{x} = rata-rata data percobaan
- n = jumlah pengulangan percobaan; $n = 3$

10. Sistematika laporan

1. Hasil dan pengamatan
 - a. Data hasil pengamatan
 - b. Pembahasan
2. Lampiran
 - Perhitungan

PRAKTIKUM 6

KALORIMETER

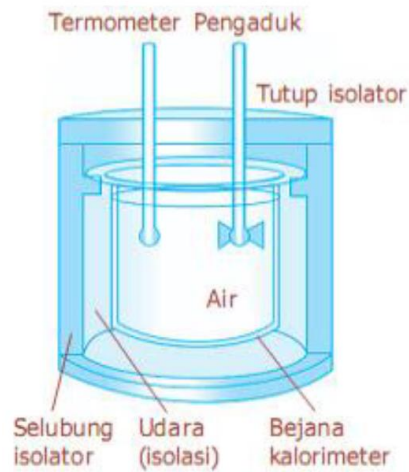
A. Tujuan

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan: 1. Mahasiswa memperoleh penguatan pemahaman tentang kalor, kapasitas kalor zat dan kalor jenis zat. 2. Mahasiswa mencoba menentukan kapasitas kalor kalorimeter dan kalor jenis zat padat. 3. Mahasiswa terampil menggunakan set kalorimeter. 4. Mahasiswa terampil menggunakan teori ralat dan mengetahui ralat alat. 5. Mahasiswa terampil menggunakan termometer.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam percobaan ini antara lain:

1. Kalorimeter lengkap dengan pengaduk
2. Termometer Batang
3. Gelas ukur 100 ml
4. Pemanas Bunsen
5. Bejana Pemanas
6. Air



Gambar. Kalorimeter

C. Prosedur Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan, kemudian susunlah alat percobaan.
2. Panaskan air sebanyak 50 ml dengan menggunakan pemanas bunsen yang tersedia
3. Masukkan air dingin sekitar 50 gr (1 gr = 1 ml) kedalam kalorimeter. Catat massa air dingin sebagai m_1 .
4. Dengan menggunakan termometer ukur suhu kesetimbangan awal antara air dingin dan kalorimeter sebagai t_1 .
5. Ambil 50 ml air yang telah dipanaskan (dari langkah 2), buatlah temperatur air panas 50°C dan dimasukkan dengan cepat kedalam kalorimeter. Catat suhu ini sebagai t_2 .
6. Aduk pelan-pelan campuran air dingin dan panas tersebut sambil amati terus perubahan temperatur yang ditunjukkan oleh termometer. Setelah penunjukkan termometer stabil dan suhunya hampir turun, catat suhunya sebagai t_3 .
7. Buanglah air pada kalorimeter, lalu ulangi langkah butir 3 sampai dengan 8 sebanyak 3 kali
8. Catat data yang anda peroleh pada lembar data pengamatan yang tersedia

D. Tabel Pengamatan Percobaan Kalorimeter

No	M_{ad} (gram)	M_{ap} (gram)	T_1 (°C)	T_2 (°C)	T_3 (°C)
1					
2					
3					

Keterangan:

mad = Massa air dingin

map = Massa air panas

t1 = Suhu kesetimbangan antara Kalorimeter dan air dingin

t2 = Suhu air panas tepat ketika akan dimasukkan ke Kalorimeter

t3 = Suhu kesetimbangan antara kalorimeter, air dingin dan air panas

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah Mikhrajuddin. 2016. Fisika Dasar I. Institut Teknologi Bandung.

Samlawi, A.K. 2017. Modul Praktikum Fisika Dasar. Universitas Lambung Mangkurat.