

MODUL PRAKTIKUM FISIKA DASAR I



**LABORATORIUM FISIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tim penyusun panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan izin-Nya Modul Praktikum Fisika Dasar I ini dapat diselesaikan dengan baik.

Modul Praktikum Fisika Dasar I berisi materi penuntun praktikum yang akan dipraktikkan pada semester ganjil. Dengan ditulisnya modul praktikum ini diharapkan dapat membantu para mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum.

Ucapan terima kasih tim penyusun sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan modul ini. Kritik dan saran kami harapkan demi perbaikan dalam penyajian materi praktikum Fisika ke depan.

Balunijuk, Agustus 2016

Penyusun

Tim Dosen Fisika

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Tata Tertib	iii
Praktikum I Pengukuran	1
Praktikum II Gerak Lurus Berubah Beraturan 1	5
Praktikum III Gerak Lurus Berubah Beraturan 2	9
Praktikum IV Gerak Jatuh Bebas	13
Praktikum V Penjumlahan Vektor Gaya	15
Praktikum VI Tumbukan	17
Praktikum VII Koefisien Kinetis pada Bidang Miring	19
Praktikum VIII Hukum Hooke	23
Praktikum IX Pendulum Sederhana	25
Praktikum X Kelajuan Bunyi	27

TATA TERTIB PRAKTIKUM LABORATORIUM FISIKA

1. Simpanlah tas, jaket, dan barang-barang lainnya yang tidak diperlukan di tempat yang telah disediakan
2. Lima menit sebelum kegiatan di laboratorium dimulai, peserta harus sudah berada di laboratorium.
3. Pakailah jas laboratorium bila sedang melakukan kegiatan.
4. Dilarang menggunakan sandal dan sepatu yang licin, sepatu terbuka, atau sepatu bertumit tinggi
5. Jangan melakukan kegiatan praktikum atau eksperimen sebelum mengetahui informasi mengenai alat-alat yang akan digunakan.
6. Kenali semua jenis peralatan keselamatan kerja yang diperlukan sebelum melakukan eksperimen
7. Lakukanlah kegiatan sesuai petunjuk yang telah diberikan.
8. Tidak diperkenankan makan dan minum di dalam ruang laboratorium.
9. Periksa dengan teliti semua alat-alat sebelum digunakan.
10. Mintalah petunjuk kepada pembimbing apabila ada kesulitan atau keraguan dalam melakukan kegiatan
11. Ikuti aturan penggunaan alat-alat ukur. Jangan melebihi batas maksimum dan jangan kurang dari batas minimum dari kemampuan alat ukur yang digunakan.
12. Bersihkan dan keringkan alat-alat yang telah selesai dipergunakan.
13. Kecelakaan apapun yang terjadi, hendaknya segera dilaporkan kepada pembimbing.
14. Gunakan nametag pada jas laboratorium.
15. Diwajibkan mengumpulkan laporan pendahuluan yang terdiri dari Bab I, Bab II, dan Bab III.
16. **JANGAN MENYALAKAN PERALATAN ELEKTRONIK SEBELUM DIPERIKSA KESIAPANNYA OLEH PEMBIMBING**

SANKSI:

1. Terlambat datang tanpa alasan, tidak bisa mengikuti praktikum
2. Tidak mengumpulkan laporan pendahuluan tidak diperkenankan praktikum
3. Terlambat pengumpulan laporan resmi, mengurangi nilai laporan
4. Merusak/memecahkan/menghilangkan segala peralatan laboratorium wajib untuk mengganti
5. Jika terdapat pelanggaran lain yang belum diatur dalam tata tertib, asisten/dosen berhak memberikan sanksi sesuai kebijaksanaanya
6. Segala bentuk pelanggaran yang dilakukan oleh praktikan akan mempengaruhi penilaian oleh asisten/dosen.

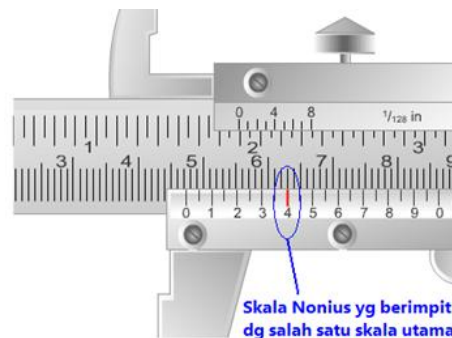
PRAKTIKUM I PENGUKURAN PANJANG

1.1. Tujuan

1. Mengukur besaran panjang suatu objek dengan menggunakan jangka sorong, mikrometer sekrup dan mistar.
2. Menentukan nilai ketidakpastian dari suatu pengukuran.

1.2. Dasar Teori

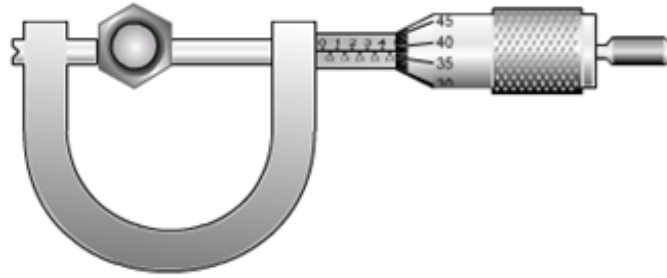
Jangka sorong adalah alat ukur besaran panjang, yang dapat digunakan untuk mengukur diameter dalam, diameter luar serta kedalaman suatu benda (berupa pipa atau lainnya). Jangka sorong memiliki dua bagian yaitu rahang tetap dan rahang sorong. Rahang tetap memiliki skala yang disebut skala utama. Satu bagian memiliki panjang 1 mm. Rahang sorong memiliki skala nonius, dengan jarak dua titik yang berdekatan (satu bagian skala) 0,9 mm. Perhatikan bagian jangka sorong pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Posisi skala utama dan skala nonius pada jangka sorong.

Pada Gambar 1.1, skala nonius yang berimpit dengan skala utama adalah 4 skala. Artinya angka tersebut 0,4 mm. Selanjutnya perhatikan skala utama. Pada skala utama, setelah angka nol mundur ke belakang menunjukkan angka 4,7 cm. Sehingga diameter yang diukur sama dengan $4,7 \text{ cm} + 0,4 \text{ mm} = 4,74 \text{ mm}$

Mikrometer sekrup merupakan alat ukur panjang yang memiliki tingkat ketelitian paling tinggi, yaitu 0,01 mm. Alat ini digunakan untuk mengukur ketebalan benda yang sangat tipis, seperti silet, kertas, kawat dan benda-benda tipis lainnya. Mikrometer sekrup terdiri atas rahang utama sebagai skala utama dan rahang putar sebagai skala nonius. Skala nonius terdiri dari 50 skala. Setiap kali skala nonius diputar 1 kali, maka skala nonius bergerak maju atau mundur sejauh 0,5 mm. Perhatikan Gambar 1.2.



Gambar 1.2. Pengukuran ketebalan benda menggunakan mikrometer sekrup.

Untuk pembacaan skala pada Gambar 1.2, panjang skala utama adalah 4,5 mm. Perhatikan penunjukan pada skala putar. Angka 39 pada skala putar berimpit dengan garis mendatar pada skala utama. Maka pembacaan mikrometer tersebut = $45 + (39 \times 0,01)$. Jadi tebal benda adalah 4.89 mm.

1.3. Alat dan Bahan Praktikum

1. Jangka sorong
2. Mikrometer sekrup
3. Mistar
4. Objek pengukuran (bola, batang, silinder)

1.4. Prosedur Praktikum

1.4.1. Pengukuran panjang menggunakan jangka sorong

1. Putar pengunci ke kiri sehingga rahang pada jangka sorong dapat digeser.
2. Masukkan benda (objek) yang akan diukur ke rahang bawah jangka sorong
3. Apit benda dengan rahang bawah jangka sorong dan putar pengunci ke kanan
4. Catat hasil pengukuran tersebut
5. Lakukan langkah 1-4 tersebut sebanyak 5 kali.

1.4.2. Pengukuran panjang menggunakan mikrometer sekrup

1. Pastikan pengunci dalam keadaan terbuka
2. Bukalah rahang mikrometer sekrup dengan cara memutar kekiri pada skala putar hingga benda dapat dimasukkan ke rahang
3. Letakkan benda yang diukur pada rahang mikrometer sekrup, dan putar kembali sampai tepat
4. Putarlah pengunci sampai skala putar tidak dapat digerakkan
5. Lakukan langkah 1-4 sebanyak 5 kali.

1.4.3. Pengukuran panjang menggunakan 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).

1.5. Tabulasi Data

Benda	Jangka sorong			
	Panjang ($p \pm \Delta p$) cm	Lebar ($l \pm \Delta l$) cm	Tinggi ($t \pm \Delta t$) cm	Diameter ($d \pm \Delta d$) cm
Balok				
Silinder				
Bola				

Benda	Mikrometer sekrup			
	Panjang ($p \pm \Delta p$) cm	Lebar ($l \pm \Delta l$) cm	Tinggi ($t \pm \Delta t$) cm	Diameter ($d \pm \Delta d$) cm
Balok				
Silinder				
Bola				

Benda	Mistar			
	Panjang ($p \pm \Delta p$) cm	Lebar ($l \pm \Delta l$) cm	Tinggi ($t \pm \Delta t$) cm	Diameter ($d \pm \Delta d$) cm
Balok				
Silinder				
Bola				

1.6. Pertanyaan

1. Tentukan volume dan luas permukaan masing-masing benda lengkap dengan ketidakpastiannya.
2. Alat ukur mana yang memiliki ralat volume dan luas permukaan yang lebih kecil? Mengapa demikian?
3. Jika pada perhitungan volume dan luas permukaan balok panjangnya diukur dengan menggunakan mistar, lebarnya diukur dengan menggunakan jangka sorong dan tingginya diukur dengan mikrometer sekrup maka bagaimana dengan ketidakpastiannya? Lebih besar atukah lebih kecil daripada pengukuran seluruh besaran dengan menggunakan satu alat ukur saja? Jelaskan.

PRAKTIKUM II

GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN 1

2.1. Tujuan Praktikum

Menentukan percepatan sebuah benda yang bergerak lurus berubah beraturan tanpa kecepatan awal ($v_0 = 0$).

2.2. Dasar Teori

Sebuah partikel dikatakan bergerak apabila partikel tersebut mengalami perubahan kedudukan terhadap waktu. Jika kedudukan benda tidak bergerak terhadap waktu, maka benda tersebut dikatakan diam.

Gerak suatu partikel dibedakan menjadi dua, yaitu Gerak Lurus Beraturan (GLB), dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Dalam pembahasan kali ini kita akan menitikberatkan pada kajian konsep mengenai gerak lurus berubah beraturan.

Jika suatu partikel bergerak dengan percepatan tetap, maka partikel tersebut dapat dikatakan bergerak lurus berubah beraturan (GLBB). Jadi, ciri utama GLBB adalah bahwa dari waktu ke waktu kecepatan partikel selalu berubah. Apabila perubahan kecepatan partikel tersebut semakin cepat maka dapat dikatakan bahwa partikel tersebut mengalami percepatan (disimbolkan dengan $+a$) dan sebaliknya apabila perubahan kecepatan partikel tersebut semakin lambat maka partikel tersebut mengalami perlambatan (disimbolkan dengan $-a$). Perlambatan merupakan bentuk lain dari percepatan yang bernilai negatif.

Besarnya percepatan suatu partikel secara matematis dapat dituliskan sebagai:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{\Delta t} \quad (2.1)$$

Sedangkan persamaan kinematika pada kasus GLBB tanpa kecepatan awal dapat ditentukan oleh,

$$v_t^2 = 2a\Delta x \quad (2.2)$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \quad (2.3)$$

Besarnya percepatan juga dapat dihitung menggunakan hukum II Newton, yaitu:

$$a = \frac{F}{m} \quad (2.4)$$

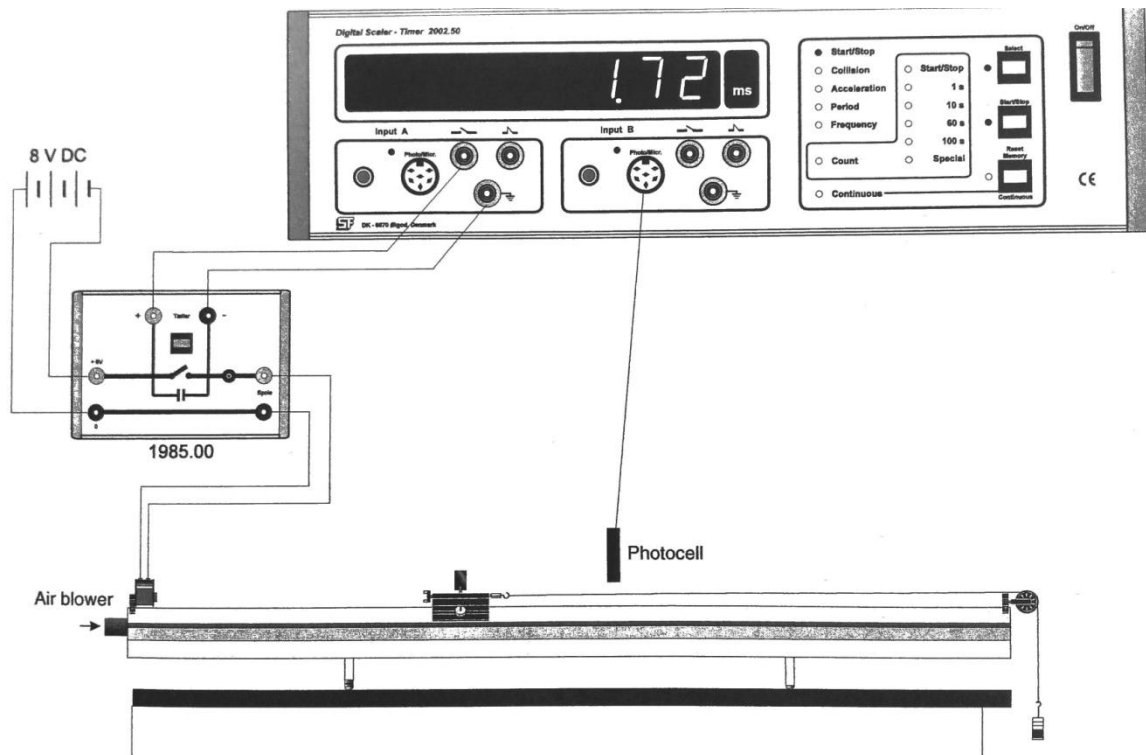
dengan Δx = jarak tempuh (m), v_0 = kecepatan awal (m/s), v_t = kecepatan akhir (m/s), a = percepatan (m/s^2), t = selang waktu (s), m = massa partikel (kg), dan F = gaya (N).

2.3. Alat dan Bahan Praktikum

1. *Linear Air Track*
2. *Pulley with plug*
3. *Air blower with tube*
4. *Electronic timer*
5. *Photocell unit*
6. *Switch box*
7. *Power Supply*
8. *Electric Launcher*
9. Kabel penghubung
10. *Glider*

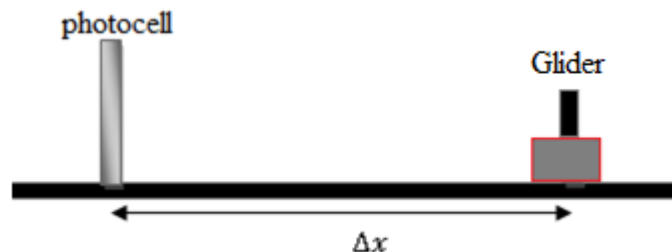
2.4. Prosedur Praktikum

1. Rangkailah peralatan praktikum seperti yang ditunjukkan Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Skema rangkaian peralatan praktikum GLBB 1

2. Posisikan *photocell* beberapa cm dari posisi awal peluncuran *glider*, ukur jaraknya sebagai Δx dan catat data.



Gambar 2.2. Jarak antara *photocell* dan *glider*

3. Nyalakan tombol *ON* pada *power supply*, *air blower* dan *electric timer*.
4. Aturan posisi *electric timer (counter timer)* pada posisi *start/stop*.

5. Tekan tombol *hold/release* pada *switch box* sehingga *glider* meluncur menempuh sampai ujung lintasan.
6. Tekan tombol *memory* pada *electric timer* untuk melihat data waktu tempuh.
7. Setelah semua data dicatat. Maka tekan tombol *reset* pada *electric timer*.
8. Kembalikan posisi awal *glider* ke posisi semula dan tekan tombol *hold* pada *switch box*.
9. Lakukan 5 kali pengulangan pengambilan data.
10. Ulangi langkah 5 – 10 dengan mengubah massa beban dengan cara menambahkan beban pada *glider* yang berbeda – beda sebanyak 3 variasi dengan nilai Δx yang tetap.
11. Ulangi langkah 3 – 11 dengan mengubah nilai Δx sebanyak 3 variasi Δx .
12. Timbang massa beban penggantung yang akan digunakan dan kemudian catat massanya.

2.5. Tabulasi Data

Massa beban tergantung: $(m \pm \Delta m)$ gram

No	Jarak photocell ($x \pm \Delta x$)	Massa ($m \pm \Delta m$)	Waktu tempuh
1	X ₁	m ₁	
2			
3			
4			
5			
6		m ₂	
7			
8			
9			
10			
11		m ₃	
12			
13			
14			
15			
16-20	X ₂	m ₁	
21-25		m ₂	
26-30		m ₃	
31-35	X ₃	m ₁	
36-40		m ₂	
41-45		m ₃	

2.6. Pertanyaan

1. Hitunglah besarnya percepatan (a) pada masing – masing data menggunakan persamaan (2.3), dengan asumsi bahwa $v_0 = 0$, $\Delta x = S$, dan waktu (t) = $t_{rata-rata}$.
2. Hitung besarnya percepatan (a) pada masing – masing data menggunakan konsep hukum Newton dengan asumsi gesekan antara *glider* dengan lintasan diabaikan.
3. Bandingkan nilai percepatan hasil pengukuran dan perhitungan. Berikan analisa terhadap kedua hasil tersebut.

PRAKTIKUM III GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN 2

3.1. Tujuan Praktikum

Menghitung percepatan sebuah benda yang bergerak lurus berubah beraturan dengan besar kecepatan awal tertentu.

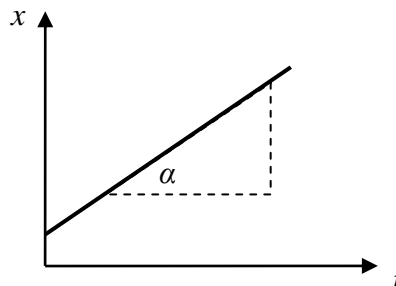
3.2. Dasar Teori

Gerak pada lintasan lurus dari suatu benda dibedakan menjadi dua, yaitu Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB).

Pada GLB, besar dan arah kecepatan benda yang bergerak selalu konstan, hal ini dinyatakan kedalam persamaan

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (3.1)$$

dengan Δx merupakan jarak benda yang ditempuh dengan dalam selang waktu Δt . Grafik hubungan antara Δx terhadap Δt untuk GLB ditunjukkan pada Gambar 3.1. Kecepatan dalam grafik dapat ditentukan oleh gradien grafik tersebut.



Gambar 3.1. Grafik hubungan antara perpindahan terhadap waktu.

Pada GLBB besar kecepatan selalu berubah, perubahan tersebut dapat berupa percepatan, maupun perlambatan. Percepatan ditandai dengan arah positif ($+a$) sedangkan perlambatan ditandai dengan tanda negatif ($-a$). Besar percepatan dinyatakan dalam persamaan:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{\Delta t} \quad (3.2)$$

dan persamaan kinematikanya adalah,

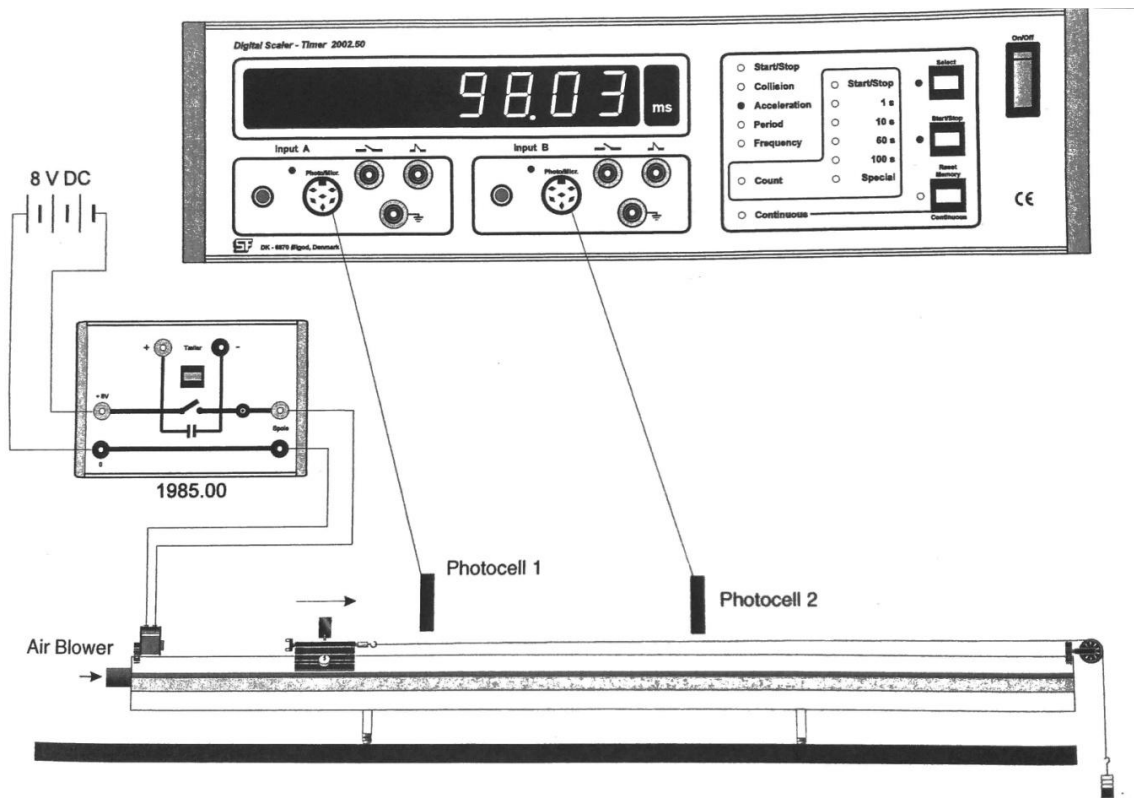
$$v_t^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \quad (3.3)$$

3.3. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. Linear Air Track | 6. Switch box |
| 2. Pulley with plugs | 7. Power Supply |
| 3. Air blower with tube | 8. Electronic Launcher |
| 4. Electronic timer | 9. Kabel penghubung |
| 5. Photocell unit | 10. Glider flag |

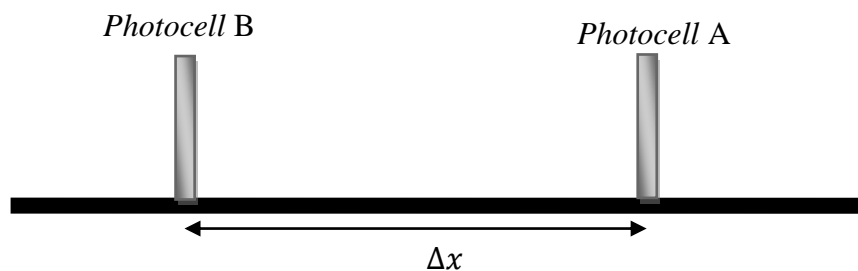
3.4. Prosedur Praktikum

1. Rangkailah alat seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Skema rangkaian praktikum GLBB 2

2. Posisikan *photocell* B beberapa cm dari *photocell* A, dan ukurlah jarak antara *photocell* A dan *photocell* B (Δx) seperti pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. *Photocell* A, *photocell* B serta jarak pisah antara keduanya.

3. Aturan posisi *electric timer* (*counter timer*) pada posisi *acceleration*.
4. Tekan tombol *hold/release* pada *switch box* sehingga *glider flag* meluncur.
5. Tekan tombol *memory* pada *electric timer* untuk melihat data waktu a_1 , b_1 dan ab .
6. Setelah semua data dicatat. Maka tekan tombol *reset* pada *electric timer*.
7. Kembalikan posisi awal *glider flag* ke posisi semula dan tekan tombol *hold* pada *switch box*.
8. Lakukan 5 kali pengulangan pengambilan data.
9. Ulangi langkah 4 – 8 dengan mengubah massa beban dengan cara menambahkan beban pada glider yang berbeda – beda sebanyak 3 variasi dengan nilai Δx yang tetap.
10. Ulangi langkah 4 – 9 dengan mengubah nilai Δx sebanyak 3 variasi Δx .
11. Ukurlah panjang *flag* dan timbang massa beban penggantung.

3.5. Tabulasi Data

Panjang *flag*: $(l \pm \Delta l)$ cm

Massa beban tergantung: $(m \pm \Delta m)$ gram

No	Jarak antar photocell $(x \pm \Delta x)$	Massa $(m \pm \Delta m)$	Waktu tempuh		
			a_1	b_1	ab
1-5	X_1				
6-10					
11-15					
16-20	X_2				
21-25					
26-30					
31-35	X_3				
36-40					
41-45					

Keterangan: a_1 = Waktu *glider flag* melewati *photocell* A.

b_1 = Waktu *glider flag* melewati *photocell* B.

ab = Waktu tempuh dari *photocell* A ke *photocell* B.

Kecepatan awal *glider flag* dihitung dengan menggunakan persamaan: $v_0 = \frac{l}{a_1}$

Kecepatan akhir *glider flag* dihitung dengan menggunakan persamaan: $v_t = \frac{l}{b_1}$

3.6. Pertanyaan

1. Hitunglah besarnya percepatan (a) pada masing – masing data menggunakan persamaan (3.2).
2. Hitung besarnya percepatan (a) pada masing – masing data menggunakan konsep hukum Newton dengan asumsi gesekan antara *glider flag* dengan lintasan diabaikan.
3. Bandingkan nilai percepatan hasil pengukuran dan perhitungan. Berikan analisa terhadap kedua hasil tersebut.

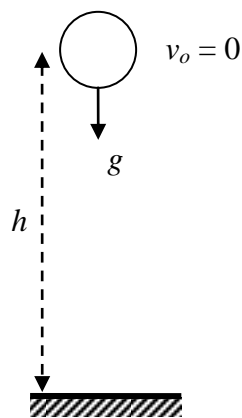
PRAKTIKUM IV GERAK JATUH BEBAS

4.1. Tujuan Praktikum

Menghitung besarnya nilai percepatan gravitasi di titik tertentu dengan variasi ketinggian.

4.2. Dasar Teori

Pada dasarnya gerak jatuh bebas merupakan salah satu contoh dari gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan arah vertikal seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Skema gerak jatuh bebas

Karena pada gerak ini benda dijatuhkan tanpa kecepatan awal ($v_o = 0$) dan percepatan gerak benda diberikan oleh percepatan gravitasi, g , maka hubungan antara waktu yang dibutuhkan benda untuk sampai dasar, t , dari suatu ketinggian h adalah

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (4.1)$$

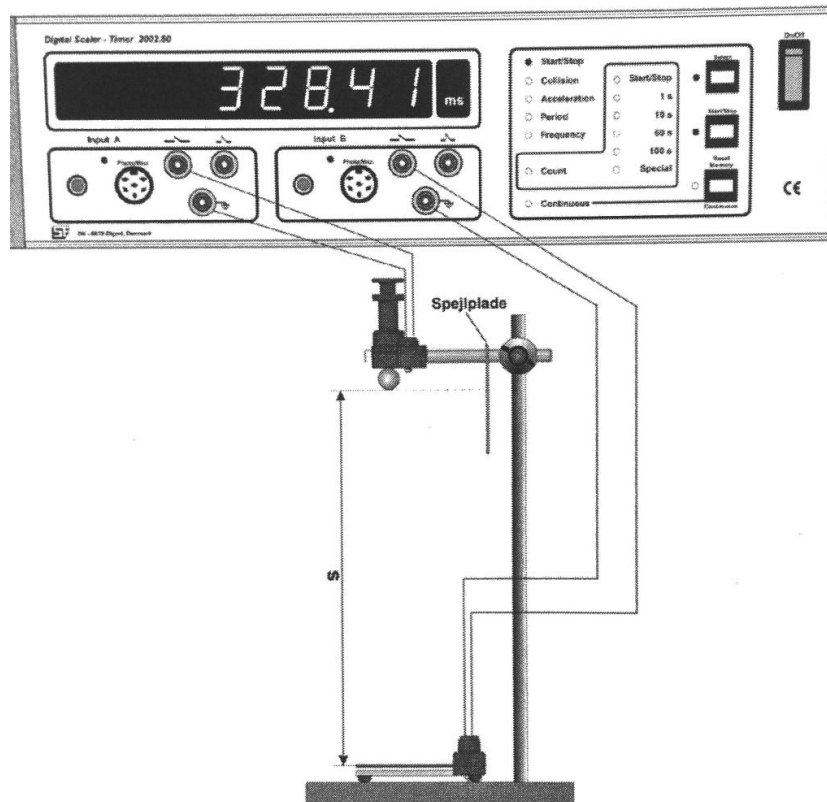
Dengan demikian apabila diketahui ketinggian suatu benda dijatuhkan dan waktu yang dibutuhkan untuk sampai ke dasar maka dapat ditentukan percepatan gravitasi yang bekerja pada tempat tersebut.

4.3. Alat dan Bahan Praktikum

1. *Electronic counter*
2. *Free fall apparatus*
3. *Retort stand*
4. *Bosshead*
5. Kabel

4.4. Prosedur Praktikum

1. Rangkailah alat seperti Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Skema praktikum gerak jatuh bebas

2. Atur ketinggian *release machine* dengan dasar sejauh h
3. Letakkan benda (bola) pada posisi A.
4. Tekan *release button* pada *release machine* sehingga benda jatuh pada titik B
5. Catat waktu yang terbaca pada *electronic counter*
6. Ulangi percobaan sebanyak 3 kali
7. Ulangi langkah 3-6 untuk beban yang berbeda dan ketinggian yang berbeda

4.5. Tabulasi Data

Massa beban pertama: $(m \pm \Delta m)$ gram

No	$(h \pm \Delta h)$ meter	t sekon
1-5		
6-10		
11-15		

Buatlah tabel seperti diatas untuk massa beban kedua dan ketiga dengan variasi ketinggian yang tetap seperti di awal.

4.6. Pertanyaan

1. Hitung percepatan gravitasi untuk tiap percobaan dan bandingkan dengan percepatan gravitasi teoritis!
2. Berpengaruhkah massa benda dalam percobaan ini? Jelaskan!

PRAKTIKUM V PENJUMLAHAN VEKTOR GAYA

5.1. Tujuan Praktikum

Menghitung resultan gaya dengan variasi sudut

5.2. Dasar Teori

Gaya merupakan besaran vektor. Jika gaya F_1 dan F_2 (Gambar 5.1) dengan arah yang sama bekerja pada benda, maka besar resultan gaya dinyatakan dalam persamaan

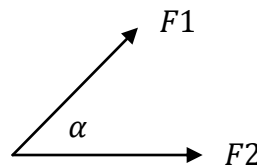
$$\sum F = F_1 + F_2 \quad (5.1)$$



Gambar 5.1. Dua buah gaya yang bekerja pada sebuah benda.

dan jika gaya yang bekerja berlawanan arah, maka salah satu gaya bernilai negatif.

Ketika dua buah gaya membentuk sudut α (Gambar 5.2), maka besar resultan gaya dapat dihitung menggunakan persamaan (5.2).



Gambar 5.2. Dua vektor gaya yang membentuk sudut α .

$$\sum F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta} \quad (5.2)$$

Besar resultan dua atau lebih vektor gaya yang membentuk sudut α , dapat diselesaikan dengan menguraikan masing-masing vektor ke arah sumbu x dan y , sehingga besar resultan gaya dinyatakan dalam

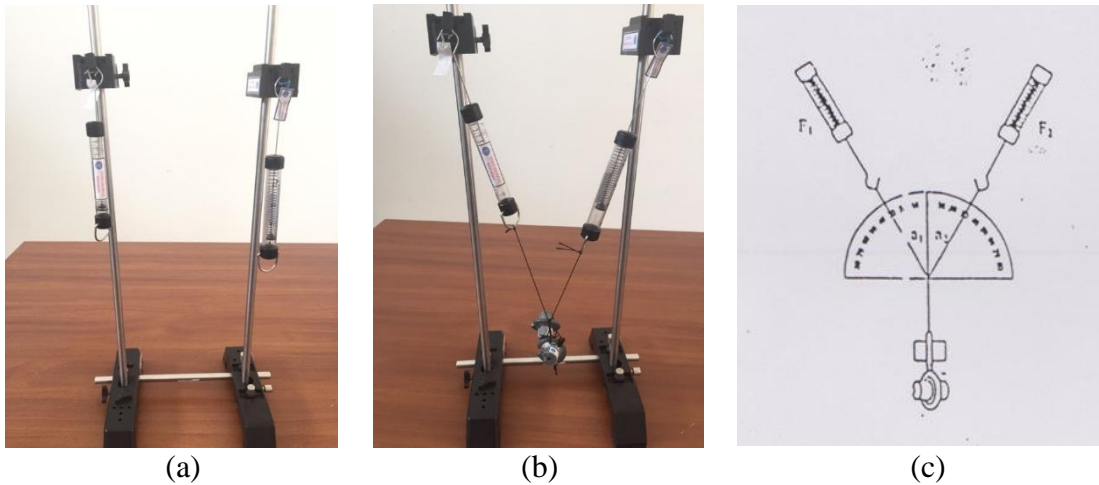
$$\sum F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \quad (5.3)$$

5.3. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. Statif | 5. Jepit penahan |
| 2. Balok pendukung | 6. Benang |
| 3. Beban | 7. Busur |
| 4. Neraca pegas | 8. Kertas putih |

5.4. Prosedur Praktikum

1. Rangkai peralatan praktikum seperti pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3. Rangkaian peralatan praktikum penjumlahan vektor gaya.

2. Ukurlah berat beban dengan dynamometer kemudian catat hasilnya
3. Ikat beban dengan tali yang akan sambungkan pada neraca pegas
4. Gantungkan beban pada neraca pegas.
5. Geser dasar statif agar masing-masing dynamometer membentuk sudut tertentu terhadap garis vertikal.
6. Baca besar F_1 dan F_2 yang tercatat pada neraca pegas dan catat hasilnya pada tabel.
7. Ulangi langkah 3-6 untuk 5 sudut yang berbeda.
8. Hitung resultan gaya untuk masing-masing variasi sudut

5.5. Tabulasi Data

$(\alpha_1 \pm \Delta\alpha_1)^\circ$	$(\alpha_2 \pm \Delta\alpha_2)^\circ$	$(F_1 \pm \Delta F_1)$ N	$(F_2 \pm \Delta F_2)$ N

5.6. Pertanyaan

1. Jelaskan pengaruh massa beban terhadap resultan gaya!
2. Uraikan persamaan resultan gaya untuk masing-masing percobaan
3. Bagaimana nilai resultan untuk masing-masing percobaan? berbeda atukah sama? jelaskan.

PRAKTIKUM VI TUMBUKAN

6.1. Tujuan Praktikum

1. Menganalisis hukum kekekalan momentum
2. Menghitung koefisien restitusi

6.2. Dasar Teori

Momentum merupakan salah satu besaran vektor paling fundamental dalam fisika. Momentum suatu benda 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 ,

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad (6.1)$$

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,

$$m_1\vec{v}_{10} + m_2\vec{v}_{20} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 \quad (6.2)$$

dimana m_1 adalah massa objek 1, m_2 adalah massa objek 2, \vec{v}_{10} dan \vec{v}_{20} adalah kecepatan masing-masing benda sebelum tumbukan sedangkan \vec{v}_1 dan \vec{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. Koefisien restitusi, e , dirumuskan dengan,

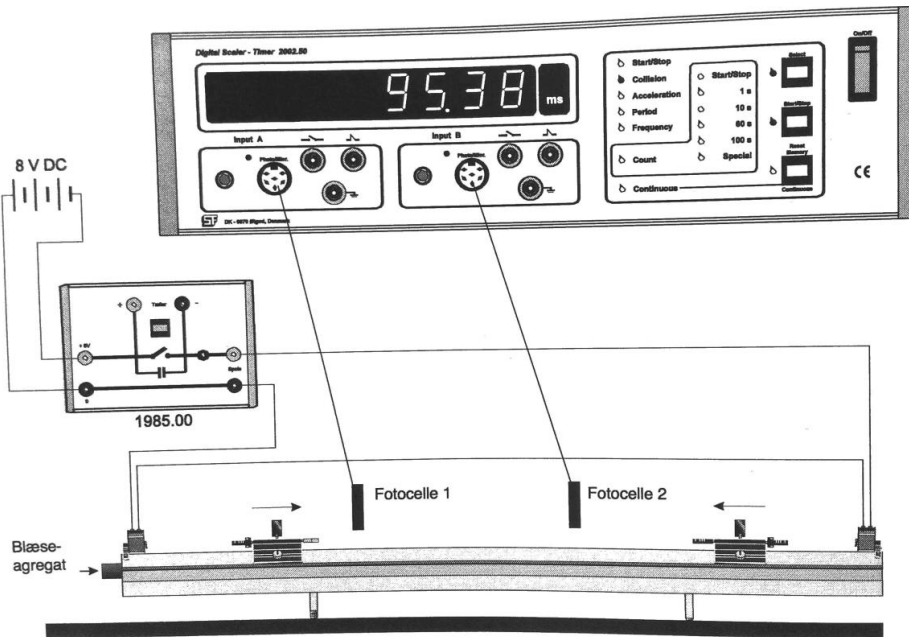
$$e = \frac{v_1 - v_2}{v_{10} - v_{20}} \quad (6.3)$$

6.3. Alat dan Bahan Praktikum

1. *Linear Air Track*
2. *Air blower*
3. *Electronic counter*
4. *Photocell unit*
5. *Power Supply*
6. *Glider flag*

6.4. Prosedur Praktikum

1. Rangkai peralatan praktikum seperti pada Gambar 6.1.



Gambar 6.1. Skema praktikum tumbukan

2. Gerakkan kedua *glider* secara berlawanan arah hingga keduanya bertumbukan. Pastikan sebelum dan setelah bertumbukan kedua *glider* telah melewati *photocell*
3. Catat waktu yang tercatat pada *electronic counter*, a_1 = selang waktu *screen* pertama melewati *photocell* pertama kali (kecepatan mula-mula), b_1 = selang waktu *screen* kedua melewati *photo cell* pertama kali, a_2 = selang waktu *screen* pertama melewati *photocell* setelah bertumbukan, b_2 = selang waktu *screen* kedua melewati *photocell* setelah bertumbukan.
4. Ulangi langkah 2 – 3 hingga 5 kali
5. Ganti ujung *glider* dengan *holder* berjarum yang telah dilapisi ujung karet.
6. Ulangi langkah 2 – 3 hingga 5 kali.

6.5. Tabulasi Data

Jenis glider:

No	a_1	b_1	a_2	b_2

6.6. Pertanyaan

1. Tentukan koefisien tumbukan untuk masing-masing percobaan?
2. Bagaimana pengaruh ujung *glider* dengan momentum *glider*?

PRAKTIKUM VII KOEFSISIEN GAYA GESEK KINETIS PADA BIDANG MIRING

7.1. Tujuan Praktikum

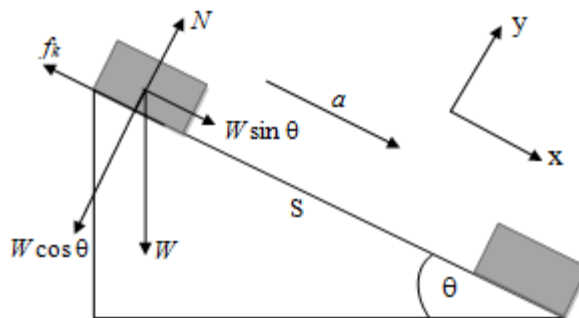
Menghitung besarnya koefisien gesek kinetis pada suatu benda yang bergerak pada bidang miring.

7.2. Dasar Teori

Hukum kedua Newton menetapkan hubungan antara besaran dinamika massa dan gaya dan besaran kinematika percepatan, kecepatan, dan perpindahan. Hukum kedua Newton menyatakan bahwa ketika sebuah gaya bekerja pada sebuah benda bermassa, maka benda tersebut akan mengalami percepatan. Besar percepatan berbanding lurus dengan total gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan massa. Hubungan antara resultan gaya, massa, dan percepatan dinyatakan dengan pers (7.1).

$$\sum F = ma \quad (7.1)$$

Pada Gambar 7.1 telah diuraikan skema gaya pada sistem bidang miring dengan N adalah gaya normal, f_k adalah gaya gesek kinetis, W adalah gaya berat benda (balok), S adalah perpindahan balok, a adalah percepatan balok dan θ adalah sudut kemiringan lintasan terhadap arah horizontal.



Gambar 7.1. Skema gaya pada sistem bidang miring.

Gaya gesek merupakan gaya yang timbul akibat gesekan benda dengan permukaan lintasan. Setiap benda menghasilkan besar gaya gesek yang berbeda-beda bergantung pada koefisien gesekan masing-masing bendanya. Koefisien gesekan ini dipengaruhi oleh jenis benda. Pada saat benda diam timbul gaya gesekan statis sedangkan pada saat benda bergerak akan timbul gaya gesek kinetis. Secara matematis gaya gesek dapat dituliskan:

Gaya gesek statis:

$$f_s = \mu_s N \quad (7.2)$$

Gaya gesek kinetis:

$$f_k = \mu_k N \quad (7.3)$$

dengan μ_s dan μ_k masing-masing adalah koefisien gesekan statis dan koefisien gesekan kinetis. Jika sistem pada Gambar 7.1 diasumsikan saat mula-mula kecepatan balok adalah nol maka akan diperoleh persamaan:

$$S = \frac{1}{2} at^2 \quad (7.4)$$

dimana t adalah waktu yang dibutuhkan balok dari posisi awal hingga mencapai dasar bidang miring. Dengan menggunakan hukum pertama Newton pada sumbu y sistem maka akan diperoleh:

$$N = W \cos \theta \quad (7.5)$$

Dan dengan menerapkan pers (7.1) pada sumbu x sistem maka akan diperoleh:

$$W \sin \theta - f_k = ma \quad (7.6)$$

Dengan mensubstitusikan pers (7.3), (7.4) dan (7.5) ke pers (7.6) maka akan diperoleh nilai koefisien gesekan kinetis sistem tersebut.

7.3. Alat dan Bahan Praktikum

1. Statif
2. Jepit penahan
3. Lintasan bidang miring
4. Balok kayu
5. Balok Aluminium
6. Stopwatch
- 7.

7.4. Prosedur Praktikum

1. Rangkailah alat dan bahan seperti pada Gambar 7.2.



Gambar 7.2. Rancangan praktikum.

2. Timbang massa balok aluminium.
3. Letakkan balok aluminium pada bidang miring.
4. Atur ketinggian lintasan bidang miring sehingga balok aluminium dapat bergerak kemudian catat waktu yang dibutuhkan balok hingga mencapai dasar bidang miring dan ulangi hingga 5 kali pengulangan.
5. Ulangi langkah ke 4 untuk ketinggian yang berbeda.
6. Ulangi langkah 1-5 tetapi gantilah balok aluminium dengan balok kayu.

7.5. Tabulasi Data

Massa balok aluminium: $(m \pm \Delta m)$ meter

Massa balok kayu: $(m \pm \Delta m)$ meter

Massa balok tembaga: $(m \pm \Delta m)$ meter

Panjang lintasan: $(l \pm \Delta l)$ meter

No	Jenis Benda	$(h \pm \Delta h)$ meter	t sekon	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16-20	Balok kayu			
21-25				
26-30				
35-35	Balok tembaga			
36-40				
41-45				

7.6. Pertanyaan

1. Hitung koefisien gesek kinetis untuk masing-masing benda kemudian bandingkan.
2. Benda mana yang memiliki koefisien gesek yang paling kecil? jelaskan mengapa demikian.
3. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya koefisien gesek kinetis.

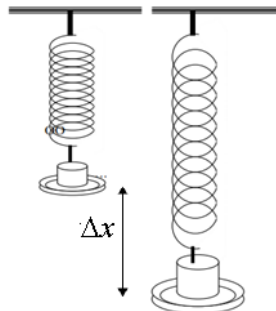
PRAKTIKUM VIII HUKUM HOOKE

8.1. Tujuan Praktikum

1. Menganalisa hubungan antara massa beban terhadap pertambahan panjang suatu pegas.
2. Menghitung konstanta gaya pegas

8.2. Dasar Teori

Salah satu dampak dari adanya gaya yang bekerja pada suatu benda adalah terjadinya perubahan bentuk benda. Berdasarkan sifat kelenturan atau elastisitasnya dikenal dua macam benda yaitu benda plastis dan benda elastis. Percobaan ini terfokus pada salah satu contoh benda elastis yaitu pegas. Respon pegas terhadap suatu gaya ditunjukkan pada pertambahan panjang pegas tersebut. Hubungan antara beban dengan pertambahan panjang pegas dikemukakan oleh Hooke. Melalui percobaan ini akan diketahui karakteristik respons pegas terhadap gaya melalui penentuan konstanta gaya pegas. Gambar 8.1 merupakan deskripsi pertambahan panjang pegas saat diberi beban.



Gambar 8.1. Pertambahan panjang pegas akibat diberi beban dengan massa tertentu.

Pertambahan panjang suatu pegas berbanding lurus terhadap besar gaya yang menariknya. Pernyataan ini dikenal sebagai Hukum Hooke. Hukum hooke secara matematis dinyatakan dalam persamaan

$$F = -k\Delta x \quad (8.1)$$

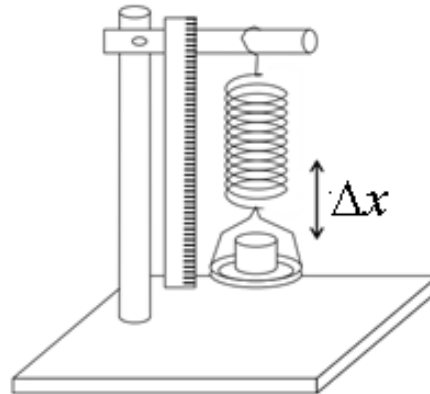
Dengan F = gaya (N), k = konstanta pegas (N/m), dan Δx = pertambahan panjang pegas (m). tanda minus (-) menyatakan bahwa arah gaya berlawanan dengan arah simpangan.

8.3. Alat dan Bahan Praktikum

1. Pegas
2. Penggaris
3. Beban
4. Neraca
5. Statif

8.4. Prosedur Praktikum

1. Rangkailah alat seperti pada gambar di bawah!



Gambar 8.2. Rangkaian praktikum hukum hooke.

2. Ukurlah panjang pegas sebelum diberi beban (x_0)!
3. Tambahkan beban yang sudah diketahui massanya pada ujung pegas!
4. Ukurlah panjang pegas setelah diberi beban (x_1)!
5. Hitunglah pertambahan panjang pegas (Δx) dengan cara mengurangkan x_1 terhadap x_0
6. Ulangi langkah 3-5 dengan massa beban pegas yang berbeda!
7. Ulangi langkah 6 untuk pegas yang berbeda.
8. Kemudian rangkai dua pegas membentuk rangkaian seri kemudian ulangi langkah 6.
9. Rangkai kembali dua pegas membentuk rangkaian paralel kemudian ulangi langkah 6.
10. Tuliskan hasil pengukuran di tabulasi data!

8.5. Tabulasi Data

No	Massa beban ($m \pm \Delta m$) gr	Panjang awal ($l_0 \pm \Delta l_0$) cm	Panjang akhir ($l_1 \pm \Delta l$) cm	Pertambahan panjang ($L_1 \pm \Delta L_1$) meter
1				
2				
3				

Buatlah tabel seperti diatas untuk pegas lainnya, susunan seri dan paralel dengan variasi massa yang tetap seperti di awal.

8.6. Pertanyaan

1. Tentukan konstanta masing-masing untuk dua pegas tersebut.
2. Apa yang mempengaruhi nilai konstanta dari sebuah pegas?

PRAKTIKUM IX PENDULUM SEDERHANA

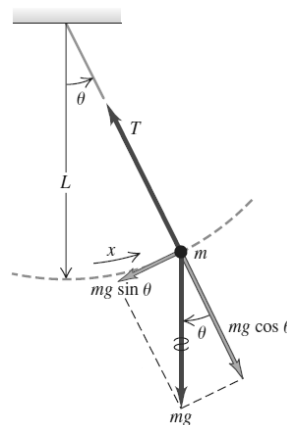
9.1. Tujuan Praktikum

Menghitung percepatan gravitasi berdasarkan periode osilasi pendulum sederhana dengan variasi panjang tali

9.2. Dasar Teori

Pendulum sederhana adalah suatu model ideal yang terdiri dari sebuah titik massa yang digantungkan pada seutas tali tak bermassa dan tidak mengalami peregangan. Disaat beban pendulum sederhana ditarik ke atas dan dilepaskan maka pendulum tersebut akan mengalami ayunan (*swing*) yang merupakan contoh dari gerak osilasi sederhana.

Pada Gambar 9.1 diuraikan gaya-gaya yang bekerja pada pendulum dengan panjang tali L dan diberi beban m ketika berayun pada sudut θ .



Gambar 9.1. Uraian gaya-gaya yang bekerja pada pendulum sederhana

Dari skema uraian gaya tampak bahwa gaya yang bekerja pada komponen tangensial merupakan gaya pemulih (ditunjukkan oleh tanda minus) tangensial (F_θ):

$$F_\theta = -mg \sin \theta \quad (9.1)$$

Pada sudut θ yang kecil ($\theta \leq 10^\circ$) maka dapat diaproksimasi $\sin \theta \approx \theta$ sehingga dengan hukum II Newton persamaan di atas dapat diekspresikan sebagai,

$$m \frac{d^2 \theta}{dt^2} = -mg \theta \quad (9.2)$$

Persamaan (9.2) adalah persamaan diferensial orde 2 yang menunjukkan gerak osilasi sederhana dengan solusi,

$$\theta = \theta_{\max} \sin \sqrt{\frac{g}{L}} t \quad (9.3)$$

Dengan demikian dapat ditentukan frekuensi sudut dari gerak osilasi sederhana pendulum adalah,

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \quad (9.4)$$

atau periodenya adalah,

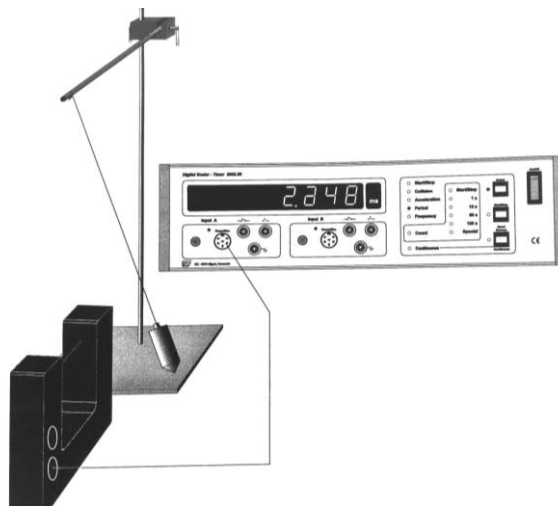
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (9.5)$$

9.3. Alat dan Bahan Praktikum

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. Beban pendulum | 4. Photocell unit |
| 2. Retort stand | 5. Electronic counter |
| 3. Bosshead | 6. Kabel |

9.4. Langkah Percobaan

1. Ikat beban pada *retort stand* dan atur panjang talinya
2. Rangkai alat seperti pada Gambar 9.2.
3. Tarik beban pendulum hingga terbentuk sudut $\theta = 10^\circ$
4. Lepaskan beban pendulum
5. Catat waktu yang tercatat pada *electronic counter*
6. Ulangi langkah 3 – 5 sebanyak 5 kali
7. Ulangi langkah 3 – 6 untuk panjang tali yang berbeda (3 variasi)



Gambar 9.2. Skema praktikum pendulum sederhana

9.5. Tabulasi data

No	Panjang tali	Periode
1-15	$(l_1 \pm \Delta l_1)$ meter	
16-30	$(l_2 \pm \Delta l_2)$ meter	
31-45	$(l_3 \pm \Delta l_3)$ meter	

PRAKTIKUM X KELAJUAN BUNYI

10.1. Tujuan Praktikum

Tujuan percobaan ini adalah untuk menghitung kelajuan dan konstanta perambatan bunyi.

10.2. Dasar Teori

Bunyi adalah sesuatu yang dihasilkan dari suatu getaran. Bunyi termasuk gelombang longitudinal yang merambat lurus ke segala arah dari sumber tersebut. Syarat terjadinya dan terdengarnya bunyi adalah:

1. Ada sumber bunyi (benda yang bergetar)
2. Ada medium (zat antara untuk merambatnya bunyi)
3. Ada penerima bunyi yang berada di dekat atau dalam jangkauan sumber bunyi

Kelajuan bunyi adalah jarak yang ditempuh oleh bunyi pada suatu medium tiap satuan waktu. Secara matematis kelajuan bunyi dirumuskan:

$$v = \frac{S}{t} \quad (10.1)$$

dimana v adalah kelajuan bunyi, S adalah jarak yang ditempuh bunyi dan t adalah waktu tempuh bunyi. Faktor-faktor yang mempengaruhi cepat rambat bunyi adalah:

1. Medium perambatan
2. Temperatur

Kelajuan bunyi di udara bergantung pada temperatur udara tersebut dan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$v = 331,6 \text{ m/s} \sqrt{1 + \varepsilon T} \quad (10.2)$$

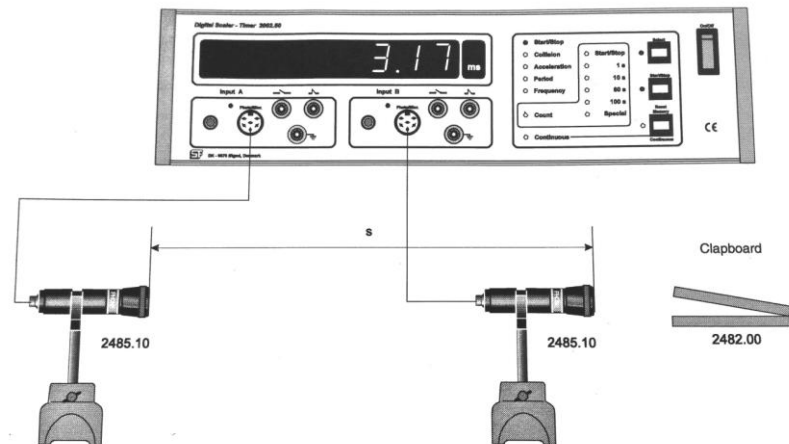
dengan ε adalah konstanta perambatan bunyi dan T adalah temperatur udara.

10.3. Alat dan Bahan Praktikum

1. *Electronic counter*
2. *Microphone*
3. *Clapper board*
4. *Retort stand base*
5. Kabel
6. Mistar

10.4. Prosedur Praktikum

1. Rangkai alat dan bahan praktikum seperti pada Gambar 10.1.



Gambar 10.1. Skema praktikum kelajuan bunyi

2. Catat temperatur ruang praktikum
3. Atur *electronic counter* pada mode start/stop
4. Atur jarak antar *microphone*
5. Bunyikan *clapper board* didepan *microphone*
6. Catat waktu yang ditunjukkan oleh *electronic counter*
7. Tekan tombol *start/stop* pada *electronic counter* untuk merestart dan ulangi langkah 4-5 sebanyak 5 kali pengulangan
8. Ulangi langkah 4-6 untuk jarak yang berbeda (5 variasi)

10.5. Tabulasi Data

Temperatur ruang: $(T \pm \Delta T) ^\circ\text{C}$

No	$(S \pm \Delta S)$ cm	t sekon
1-5		
6-10		
11-15		
16-20		
21-25		

10.6. Pertanyaan

1. Hitung kelajuan bunyi diudara dengan menggunakan persamaan 10.1 kemudian bandingkan dengan perhitungan teori.
2. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi kelajuan bunyi di udara.
3. Hitung konstanta kelajuan bunyi diudara pada persamaan 10.2!