

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Swasta Muhammadiyah 5 Lubuk Pakam
Kelas / Semester : XI MIPA / I (ganjil)
Tema : Elastisitas dan Hukum Hooke
Sub Tema : Elastisitas
Pembelajaran ke : I
Alokasi Waktu : 1 JP x 45 menit

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari	3.2.1 Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis. 3.2.2 Mengidentifikasi sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari. 3.2.3 Menganalisis dan merumuskan tetapan pegas susunan seri-paralel.
4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.	4.2.1 Menentukan pengaruh gaya terhadap panjang pegas/karet dan melakukan percobaan Hukum Hooke dalam menggunakan pegas/karet, mistar, beban gantung, dan statif secara berkelompok. 4.2.2 Mengolah dan menganalisis hasil percobaan kedalam bentuk grafik. 4.2.3 Membuat laporan hasil percobaan dan mempersentasikannya.

Melalui kegiatan pembelajaran dengan pendekatan STEM, dan model pembelajaran *discovery based learning* (DBL) peserta didik dapat:

Tujuan Pertemuan I

- ✿ menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis dengan benar.
- ✿ menentukan sifat-sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari.
- ✿ mengetahui contoh benda elastis dan tidak elastis.
- ✿ menentukan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas.
- ✿ melalui kegiatan presentasi siswa dapat mengkomunikasikan dan menyimpulkan hasil pembelajaran

B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan, Model dan Metode

1. Pendekatan : STEAM Education
(INTEGRASI MAPEL FISIKA, KESENIAN, dan PRAKARYA)
2. Model : STEAM *Discovery Based Learning (Reflection, Research, Discovery, Application, Communication)*
3. Metode : Diskusi dengan Tipe Modelling Instruction, Tanya Jawab, dan Penugasan Proyek.

Media/Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Media/Alat :

- Laptop
- Infokus
- Powerpoint
- Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

2. Bahan Pembelajaran :

- Unit Kegiatan Belajar (UKB)
- Video pembelajaran contoh-contoh benda elastisitas
- Internet

Sumber Belajar

1. Subagya, Hari. 2016. *Konsep dan Penerapan Fisika SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan MIPA*. Jakarta : Bailmu
2. Supiyanto. 2006. *Fisika untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Phibeta

Kegiatan	Langkah-langkah Discovery Based Learning	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	
Pendahuluan	<i>(Stimulation)</i> Pemberian Stimulasi/Orientasi kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan salam dan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius). • Guru mengabsen, mengondisikan kelas dan pembiasaan (sebagai implementasi nilai disiplin). • Guru memotivasi dan memberikan apersepsi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam dan berdoa bersama (sebagai implementasi nilai religius). • Peserta didik menjawab guru • Peserta didik memberikan tepuk tangan agar tercipta 	5 menit

Kegiatan	Langkah-langkah Discovery Based Learning	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	
		<p>kepada peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru membagi peserta didik dalam kelompok kecil yang terdiri dari 3-5 orang 	<p>pembelajaran yang menyenangkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengar tujuan pembelajaran yang di sampaikan guru. • Peserta didik membentuk kelompok kecil yang terdiri dari 3-5 orang 	
Kegiatan inti	<i>(Problem Statmen)</i> Pertanyaan/ Identifikasi Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjukkan benda. • Guru melakukan penilaian keterampilan peserta didik dalam bertanya 	<p><i>Mengamati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati benda sebagai contoh dari benda elastis dan tidak elatis <p><i>Menanya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempertanyakan sifat-sifat gambar yang telah dipaparkan, yaitu benda yang elastis dan tidak elastis. 	30 menit

Kegiatan	Langkah-langkah Discovery Based Learning	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	
	<i>(Data collection)</i> Pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing dan mengawasi peserta didik dalam melaksanakan diskusi kelompok dan melaksanakan penilaian. 	<p><i>Mengumpulkan Informasi/data</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengutip informasi dari berbagai sumber mengenai karakteristik benda elastis, sifat benda elastis dan tidak elatis, menentukan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas 	
	<i>(Data Prosesing)</i> Pengolahan data	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing dan mengawasi peserta didik dalam melaksanakan diskusi kelompok dan melaksanakan penilaian. 	<p><i>Menalar/Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik melakukan diskusi untuk menentukan karakteristik dan sifat-sifat benda elastis dan tidak elastis. Peserta didik melakukan diskusi untuk mencari tau contoh benda apa saja yang termasuk benda elastis dan tidak elastis. Peserta didik melakukan diskusi untuk menentukan tegangan, dan regangan pada contoh-contoh 	

Kegiatan	Langkah-langkah Discovery Based Learning	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	
			bendanya. • Peserta didik merumuskan tetapan pegas susunan seri-paralel. • Peserta didik menganalisis susunan pegas ser-paralel pada benda yang elastis.	
	<i>(Verification)</i> Verifikasi Data	• Guru mencatat hasil diskusi.	<i>Mengomunikasikan</i> • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi yang telah mereka lakukan.	
Penutup	<i>(Generalization)</i> Penerapan kesimpulan	• Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran. • Guru memberikan umpan balik proses dan hasil pembelajaran untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran. • Guru memberikan pertanyaan kepada Peserta didik dari hasil kegiatan pembelajaran yang mereka lakukan. • Guru memberikan penghargaan kepada peserta didik yang aktif dan memberikan hadiah kepada kelompok yang berkinerja baik. • Guru meminta peserta	• Peserta didik membuat kesimpulan dari hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan.	10 menit

Kegiatan	Langkah-langkah Discovery Based Learning	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik	
		didik untuk mempelajari pelajaran berikutnya.		

C. PENILAIAN PEMBELAJARAN (ASESMEN)

A. Teknik penilaian

Penilaian Pertemuan I

- a. Sikap
 - Observasi kegiatan diskusi kelas
 - Penilaian diri
- b. Pengetahuan Pre-tes
 - Penugasan
 - Keterampilan
- c. Penilaian tugas

B. Bentuk Instrumen

- Pengetahuan : Tes Pilihan ganda uraian (lampiran 1)
- Keterampilan : Rubrik unjuk kerja (lampiran 3)
- Sikap pada mata pelajaran ini sebagai dampak setelah mempelajari materi elastisitas

C. Pembelajaran Remediasi dan Pengayaan

- Pembelajaran remediasi dilakukan segera setelah kegiatan penilaian
- Pembelajaran remediasi diberikan kepada siswa yang belum mencapai KKM (besaran angka hasil remediasi disepakati dengan adanya “penanda” yaitu angka sama dengan KKM sekolah).
- Pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai nilai KKM dalam bentuk pemberian tugas ke UKBM berikutnya.


 Pakam, 12 November 2021
 Kepala Sekolah,

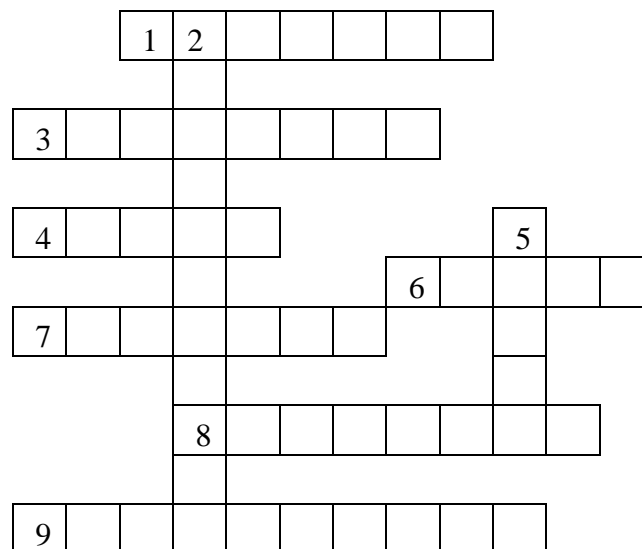
 Murni Rahayu, S.Pd

Lampiran 1

Elastisitas dan Hukum Hooke

Bahan Diskusi Kelompok dengan Modelling Instruction

1. Bagaimanakah membedakan benda elastis atau tidak elastis!
2. Sebutkanlah contoh benda-benda yang bersifat elastis dan plastis lainnya dalam kehidupan sehari-hari!
3. Mungkin anda pernah mendengar istilah “manusia karet”. Apakah hal ini berarti bahwa tubuh manusia juga bersifat karet?
4. Apakah suhu lingkungan juga memengaruhi elastisitas suatu bahan ! jelaskan jawaban anda dan bandingkan dengan kelompok yang lainnya!
5. Carilah pemanfaatan benda elastis di kehidupan sehari-hari! Kemudian, jelaskan prinsip kerjanya dan bandingkan tingkat elastisitasnya!
6. Isilah kotak-kotak kosong berikut ini, sesuai dengan pertanyaan dibawahnya!



Mendatar

- 1 Waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran penuh.
- 3 Perbandingan antara pertambahan panjang batang dan panjang mula-mula.
- 4 Satuan gaya dalam SI
- 6 Ilmuwan yang menyatakan bahwa pada daerah elastis suatu benda, besarnya pertambahan panjang sebanding dengan gaya yang bekerja pada benda itu
- 7 Benda yang akan mengalami perubahan bentuk dan ukuran jika diberi gaya dan tidak akan kembali ke keadaan semula walaupun gaya dihilangkan
- 8 Perbandingan antara gaya yang bekerja pada benda terhadap luas penampang benda
- 9 Contoh benda plastis

Menurun

- 2 Sifat suatu benda yang dapat berubah kembali ke bentuk semula setelah gaya dihilangkan
- 5 Jenis modulus yang merupakan perbandingan tegangan dan regangan benda

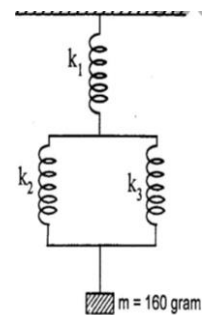
Lampiran 2

UJI KOMPETENSI

A. Pilihan Berganda

1. Sebuah pegas akan bertambah panjang 5 cm jika diberikan gaya sebesar 10 N. Pertambahan panjang pegas jika gaya yang diberikan sebesar 16 N adalah ...
A. 4 cm D. 8 cm E. 12 cm
B. 6 cm C. 9 cm
2. Kawat tembaga panjangnya 60 cm, memiliki luas penampang 2 mm². Kawat tersebut diregangkan oleh gaya 3,2 N. Apabila modulus young kawat tersebut $12 \times 10^{11} \text{ dyne/cm}^2$ maka kawat akan meregang sebesar ...
A. $2 \times 10^{-4} \text{ cm}$ D. $8 \times 10^{-4} \text{ cm}$
B. $4 \times 10^{-4} \text{ cm}$ E. $16 \times 10^{-4} \text{ cm}$
C. $6 \times 10^{-4} \text{ cm}$

3. Tiga buah pegas identik masing-masing mempunyai konstanta elastisitas 100 N/m, disusun seri-paralel (lihat gambar). Jika beban 160 gram digantungkan pada pegas, maka pertambahan panjang pegas adalah ...
A. 0,01 m D. 0.04 m
B. 0,02 m E. 0.05 m
C. 0,03 m



4. Seutas kawat mempunyai luas penampang 8 mm². Kawat tersebut diregangkan oleh gaya sebesar 6,4 N sehingga bertambah panjang 0,06 cm. Jika diketahui panjang kawat mula-mula 120 cm, maka besar tegangan dan regangan kawat masing-masing ...
A. $0,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ dan 10^{-4}
B. $0,5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ dan 2×10^{-4}
C. $0,8 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ dan 5×10^{-4}
D. $1,5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ dan 10^{-4}
E. $2 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ dan 2×10^{-6}
5. Saat seutas benang dengan panjang 0,5 m diberi beban 200 gram, ternyata panjangnya bertambah 8 mm. Jika luas penampang benang 1 mm² maka modulus Young dari benang adalah ...
A. $1,25 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ D. $6,25 \times 10^8 \text{ N/m}^2$
B. $4,25 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ e. $8 \times 10^8 \text{ N/m}^2$
C. $5,5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$

B. Essay

1. Andaikan anda memiliki sebuah beban dan beberapa pegas dengan tetapan pegas yang sama. Setelah anda hitung, ternyata dengan sebuah pegas saja Anda mendapatkan sebuah osilator yang memiliki periode 5 sekon. Padahal, anda memerlukan suatu osilator yang memiliki periode 1 sekon saja. Apakah yang harus anda lakukan untuk mendapatkan osilator yang anda inginkan itu?

Lampiran 3
Instrumen Penilaian Keterampilan

Penilaian Kinerja

Nama Siswa: Tanggal: Kelas:.....

Aspek yang Dinilai	Tingkat Kemampuan			
	1	2	3	4
1. Melaksanakan praktek fisika sesuai dengan prosedur kerja.				
2. Melaksanakan praktek fisika sesuai dengan prosedur biosafety sederhana di laboratorium fisika.				
3. Menyusun laporan praktikum				
4. Mempresentasikan hasil praktek fisika.				
5. Menanggapi presentasi kelompok lain.				
6. Mengajukan pertanyaan saat diskusi kelas.				
7. Menjawab pertanyaan saat diskusi kelas				
Jumlah				

Kriteria Penskoran

- 1. Baik Sekali 4
- 2. Baik 3
- 3. Cukup 2
- 4. Kurang 1

Kriteria Penilaian

- 10 – 12 = A
- 7 – 9 = B
- 4 – 6 = C
- ≤ 3 = D

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN - PROYEK

Proyek :

-
-
-
-

Orientasi Masalah:

Bentuklah tim kelompokmu, kemudian pergilah ke yang ada dimu. Ambil alat yang digunakan untuk terhadap antara terhadapyang berada di, lakukan berulang-ulang sehingga kamu menemukanyang antara dengan tersebut!

Langkah-langkah Pengerjaan:

1. Kerjakan tugas ini secara kelompok. Anggota tiap kelompok paling banyak 4 orang.
2. Selesaikan masalah terkait
3. Cari data dengan tersebut
4. Bandingkan untuk mencari umum jumlahpertahun
5. Lakukan prediksi dengan tersebut
6. Hasil pemecahan masalah dibuat dalam laporan tertulis tentang kegiatan yang dilakukan yang meliputi perencanaan, pelaksanaan pemecahan masalah, dan pelaporan hasil pemecahan masalah
7. Laporan bagian perencanaan meliputi: (a) tujuan kegiatan, (b) persiapan/strategi untuk pemecahan masalah
8. Laporan bagian pelaksanaan meliputi: (a) pengumpulan data, (b) proses pemecahan masalah, dan (c) penyajian data hasil
9. Laporan bagian pelaporan hasil meliputi: (a) kesimpulan akhir, (b) pengembangan hasil pada masalah lain (*jika memungkinkan*)
10. Laporan dikumpulkan paling lambat minggu setelah tugas ini diberikan

Rubrik Penilaian Proyek:

Kriteria	Skor
<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban benar sesuai dengan kerangka berpikir ilmiah • Laporan memuat perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan • Bagian perencanaan memuat tujuan kegiatan yang jelas dan persiapan/strategi pemecahan masalah yang benar dan tepat • Bagian pelaksanaan memuat proses pengumpulan data yang baik, pemecahan masalah yang masuk akal (nalar) dan penyajian data berbasis bukti • Bagian pelaporan memuat kesimpulan akhir yang sesuai dengan data, terdapat pengembangan hasil pada masalah lain • Kerjasama kelompok sangat baik 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban benar sesuai dengan kerangka berpikir ilmiah • Laporan memuat perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan • Bagian perencanaan memuat tujuan kegiatan yang jelas dan persiapan/strategi pemecahan masalah yang benar dan tepat • Bagian pelaksanaan memuat proses pengumpulan data yang baik, pemecahan masalah yang masuk akal (nalar) dan penyajian data berbasis bukti • Bagian pelaporan memuat kesimpulan akhir yang sesuai dengan data, tidak terdapat pengembangan hasil pada masalah lain 	3

Kriteria	Skor
<ul style="list-style-type: none"> • Kerjasama kelompok sangat baik 	
<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban benar tetapi kurang sesuai dengan kerangka berpikir ilmiah • Laporan memuat perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan • Bagian perencanaan memuat tujuan kegiatan yang kurang jelas dan persiapan/strategi pemecahan masalah yang kurang benar dan tepat • Bagian pelaksanaan memuat proses pengumpulan data yang kurang baik, pemecahan masalah yang kurang masuk akal (nalar) dan penyajian data kurang berbasis bukti • Bagian pelaporan memuat kesimpulan akhir yang kurang sesuai dengan data, tidak terdapat pengembangan hasil pada masalah lain • Kerjasama kelompok baik 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Jawaban tidak benar • Laporan memuat perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan • Bagian perencanaan memuat tujuan kegiatan yang tidak jelas dan persiapan/strategi pemecahan masalah yang kurang benar dan tepat • Bagian pelaksanaan memuat proses pengumpulan data yang kurang baik, pemecahan masalah yang kurang masuk akal (nalar) dan penyajian data tidak berbasis bukti • Bagian pelaporan memuat kesimpulan akhir yang tidak sesuai dengan data, tidak terdapat pengembangan hasil pada masalah lain • Kerjasama kelompok kurang baik 	1
Tidak melakukan tugas proyek	0

Penilaian Keterampilan – Proyek

Mata Pelajaran : Guru Pembimbing :
Nama Proyek : Nama :
Alokasi Waktu : Kelas :

No	Aspek	Skor (1 – 5)
1	PERENCANAAN : a. Rancangan Alat - Alat dan bahan - Gambar rancangan/desain b. Uraian cara menggunakan alat	
2	PELAKSANAAN : a. Keakuratan Sumber Data / Informasi b. Kuantitas dan kualitas Sumber Data c. Analisis Data d. Penarikan Kesimpulan	
3	LAPORAN PROYEK : a. Sistematika Laporan b. Performans c. Presentasi	
Total Skor		

**LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN
PENILAIAN PERCOBAAN**

Nama Percobaan :

Nama Peserta Didik :

No	Aspek	Skor			
		1	2	3	4
1	Perencanaan Bahan				
2	Proses Pembuatan a. Persiapan Alat dan Bahan b. Teknik Pengolahan c. K3 (Keamanan, Keselamatan, dan Kebersihan)				
3	Hasil Percobaan a. Bentuk Fisik b. Bahan c. Warna d.				
Total Skor					

- Aspek yang dinilai disesuaikan dengan jenis produk yang dibuat
- Skor diberikan tergantung dari ketepatan dan kelengkapan jawaban yang diberikan. Semakin lengkap dan tepat jawaban, semakin tinggi perolehan skor.

Lampiran 3

Instrumen Penilaian

a. Penilaian Sikap

➤ Penilaian Kompetensi Sikap Melalui Observasi

No	Nama Siswa	Rasa ingin tahu	Teliti	Disiplin	Kerjasama	Kritis	Jumlah Skor
1.						

Skor 1, jika tidak pernah berperilaku dalam kegiatan

Skor 2, jika kadang-kadang berperilaku dalam kegiatan

Skor 3, jika sering berperilaku dalam kegiatan

Skor 4, jika selalu berperilaku dalam kegiatan

Penilaian sikap untuk setiap peserta didik dapat menggunakan rumus dan predikat berikut

Penilaian sikap untuk setiap peserta didik dapat menggunakan rumus berikut

$$Nilai = \frac{JumlahSkor}{20} \times 100$$

Dengan predikat:

PREDIKAT	NILAI
Sangat Baik (SB)	$80 \leq AB \leq 100$
Baik (B)	$70 \leq B \leq 79$
Cukup (C)	$60 \leq C \leq 69$
Kurang (K)	<60

b.PENILAIAN DIRI

Topik: Elastisitas dan Hukum Hooke

Nama:

Kelas:

Setelah mempelajari materi Elastisitas dan Hukum Hooke, Anda dapat melakukan penilaian diri dengan cara memberikan tanda \checkmark pada kolom yang tersedia sesuai dengan kemampuan.

No	Pernyataan	Sudah memahami	Belum memahami
1.	Membedakan benda plastis dengan benda plastik		
2.	Menjelaskan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas bahan		
3.	Menjelaskan hukum hooke		
4.	Menjelaskan contoh penerapan sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari		

Skor:

Sudah memahami: 2

Belum memahami: 1

Nilai peserta didik dapat menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{2 \times \text{jumlah pernyataan}} \times 100$$

Lampiran 4

Instrumen penilaian antar peserta didik

No	Nama Siswa	Aspek Penilaian				Ket
		Kreatifitas	Disiplin	Tanggung Jawab	Kerjasama	
1						
2						
3						

Skor 1, jika tidak pernah berperilaku dalam kegiatan

Skor 2, jika kadang-kadang berperilaku dalam kegiatan

Skor 3, jika sering berperilaku dalam kegiatan

Skor 4, jika selalu berperilaku dalam kegiatan

Penilaian sikap untuk setiap peserta didik dapat menggunakan rumus dan predikat berikut

Penilaian sikap untuk setiap peserta didik dapat menggunakan rumus berikut

$$Nilai = \frac{JumlahSkor}{20} \times 100$$

Dengan predikat:

PREDIKAT	NILAI
Sangat Baik (SB)	$80 \leq AB \leq 100$
Baik (B)	$70 \leq B \leq 79$
Cukup (C)	$60 \leq C \leq 69$
Kurang (K)	<60

Jurnal Pelajaran

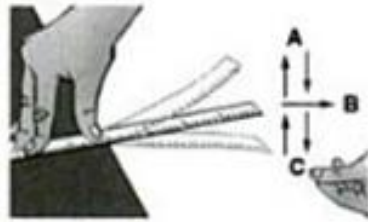
NO	Hari/Tanggal	Materi	Absensi Siswa		Catatan Kejadian Luar Biasa	Ket
			Hadir	Tidak hadir		
1						
2						
3						

LAMPIRAN 5

BAHAN AJAR ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

a) Elastisitas Zat Padat

Zat padat lebih keras dan lebih berat jika dibandingkan dengan zat cair. Hal ini disebabkan karena molekul-molekul zat padat tersusun dengan rapat sehingga ikatan-ikatan diantara mereka relatif kuat. Inilah sebabnya mengapa zat padat relatif sukar dipecah-pecah dengan tangan. Contohnya : penggaris yang diletakkan diatas meja, seperti gambar 1.



Gambar 1. Penggaris memiliki sifat elastisitas

Elastisitas adalah sifat sebuah benda yang dapat kembali ke bentuknya semula ketika gaya-gaya yang mengubah bentuknya dihilangkan. Benda-benda yang memiliki elastisitas, misalnya karet, baja, dan kayu disebut benda elastik. Sebaliknya, benda-benda yang tidak memiliki sifat elastis, misalnya plastisin, lumpur, tanah liat disebut benda plastik.

b) Tegangan dan Regangan

Untuk tiap jenis perubahan bentuk benda kita akan memperkenalkan besaran yang disebut dengan **tegangan**. Tegangan yang terjadi pada rentangan disebut tegangan rentang atau tegangan tarik. Tegangan kita definisikan sebagai perbandingan besar gaya F dan luas penampang A ,

$$\text{Tegangan} = \frac{\text{Gaya}}{\text{Luas penampang}} \text{ atau } \sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan: F = gaya (N)

A = luas penampang (m^2)

Pertambahan panjang yang dengan perbandingan sama. Regangan didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang (ΔL) dan panjang mula-mula (L_o),

$$\text{Regangan} = \frac{\text{Pertambahan panjang}}{\text{Panjang mula-mula}} \text{ atau } \epsilon = \frac{\Delta L}{L_o}$$

Keterangan: ΔL = Pertambahan panjang (m)

L_o = Panjang mula-mula (m)

c) Modulus Elastik

Ketika sebuah gaya diberikan kepada sebuah benda, maka ada kemungkinan bentuk benda berubah. Secara umum, reaksi benda terhadap gaya yang diberikan dicirikan oleh nilai suatu besaran yang disebut **modulus elastik**.

$$\text{Modulus elastik} = \frac{\text{Tegangan}}{\text{Regangan}}$$

d) Pemanfaatan Sifat Elastis Bahan

Banyak sekali peralatan yang digunakan manusia yang memanfaatkan sifat elastik bahan. Neraca Newton (neraca pegas) merupakan pemanfaatan yang sangat sederhana, dimana

pertambahan panjang pegas digunakan untuk mengukur massa benda yang digantungkan di ujung neraca. Contoh lainnya, adalah pada tali busur sebuah panah.

Pada sepeda motor dan mobil, pegas digunakan sebagai sistem suspensi untuk mengurangi goyangan mobil ketika bergerak di jalanan yang tidak rata. Inilah yang menyebabkan kita merasa nyaman dan aman walaupun motor atau mobil yang kita tumpangi bergerak di jalan yang tidak rata.

e) Penerapan Elastisitas dalam Kehidupan Sehari-hari

- Pegas
- Karet Ketapel
- Kasur Pegas
- Dinamometer
- Tiang dan Balok Peyanggh Pada Pintu

HUKUM HOOKE

Pada tahun 1676, **Robert Hooke** mengusulkan suatu hukum fisika menyangkut pertambahan panjang sebuah benda elastik yang dikenai oleh suatu gaya. Menurut Hooke, perubahan panjang berbanding lurus dengan gaya yang diberikan pada benda ($\Delta x \approx F$). Secara matematis, hukum Hooke dapat dituliskan sebagai:

$$F = k x$$

Dengan F = gaya yang dikerjakan (N)

x = pertambahan panjang (m)

k = konstanta gaya (N/m)

Persamaan di atas dapat dinyatakan dengan kata-kata sebagai berikut :

“Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastisitas pegas, maka pertambahan panjang pegas berbanding lurus (sebanding) dengan gaya tariknya.”

Hukum Hooke dapat dinyatakan dengan:

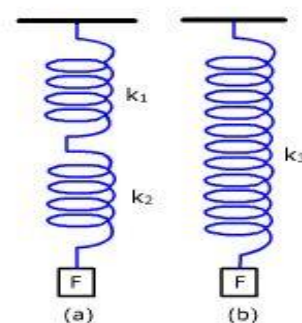
“Pada daerah elastisitas benda, besarnya pertambahan panjang sebanding dengan gaya yang bekerja pada benda”

Hukum Hooke menyatakan hubungan antara gaya F yang meregangkan pegas dan pertambahan panjang (X), didaerah yang ada dalam batas kelentingan pegas. $F = k \cdot \Delta x$ Atau : $F = k$ (tetap) x k adalah suatu tetapan perbandingan yang disebut tetapan pegas yang nilainya berbeda untuk pegas yang berbeda. Tetapan pegas adalah gaya per satuan tambahan panjang. Satuannya dalam SI adalah N/m.

a) Susunan Pegas

1. Pegas disusun Seri

Perhatikan susunan seri dari dua buah pegas yang memiliki konstanta gaya k_1 dan k_2 pada Gambar 7. Pada pegas pertama yang memiliki konstanta gaya k_1 , pertambahan panjang pegas akibat gaya F adalah $x_1 = \frac{F}{k_1}$; sedangkan pertambahan pegas yang memiliki konstanta gaya k_2 akibat gaya F adalah $x_2 = \frac{F}{k_2}$. Pertambahan panjang total sama dengan pertambahan total panjang pegas, sehingga pertambahan total x adalah



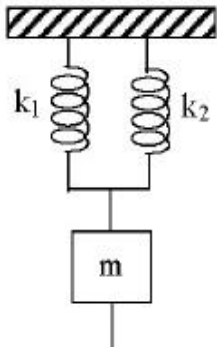
Gambar 7. Dua buah pegas yang disusun seri.

$$x = x_1 + x_2$$

Ternyata, susunan seri dua pegas identik dengan sebuah pegas tunggal yang memiliki konstanta gaya k_s , dimana $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$. Secara umum, untuk n buah pegas yang disusun secara seri,

konstanta gaya pegas pengganti k_s memenuhi hubungan

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots + \frac{1}{k_n}$$



Gambar 8. Dua buah pegas yang disusun secara paralel.

2. Pegas disusun Paralel

Perhatikan susunan paralel dari dua buah pegas yang memiliki konstanta gaya k_1 dan k_2 pada Gambar 8 di samping. Karena pegas disusun secara paralel, maka gaya F terbagi rata pada kedua pegas, sehingga masing-masing pegas akan merasakan gaya tersebut sebesar $\frac{1}{2} F$. Dapat dituliskan bahwa pada pegas pertama bekerja gaya F_1 sedangkan pada pegas kedua bekerja gaya F_2 dimana $F_1 + F_2 = F$. Pertambahan panjang pada pegas pertama adalah

$$x_1 = \frac{F_1}{k_1} \quad \text{sehingga} \quad F_1 = k_1 x_1$$

Pertambahan panjang pada pegas kedua adalah

$$x_2 = \frac{F_2}{k_2} \quad \text{sehingga} \quad F_2 = k_2 x_2$$

Karena $F_1 + F_2 = F$, maka $k_1 x_1 + k_2 x_2 = k_p x$

Ternyata, susunan paralel dua buah pegas identik dengan pegas tunggal yang memiliki konstanta gaya k_p , dimana $k_p = k_1 + k_2$. Secara umum, untuk n buah pegas yang disusun paralel, konstanta gaya pegas pengganti k_p adalah

$$k_p = k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n$$