

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA AL HUDA BOARDING SCHOOL TUBAN
Kelas / Semester	: XI / Ganjil
Tema	: Elastisitas dan Hukum Hooke
Sub Tema	: Modulus Elastisitas
Pembelajaran ke	: 1
Alokasi Waktu	: 10 menit

### A. KOMPETENSI INTI

- ✓ KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- ✓ KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- ✓ KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

### B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari	<ul style="list-style-type: none"><li>• mengidentifikasi karakteristik benda plastis dan elastis</li><li>• menerangkan pengertian benda elastis</li><li>• menganalisis besaran-besaran yang mempengaruhi elastisitas suatu benda</li></ul>
4.3 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	<ul style="list-style-type: none"><li>• melakukan percobaan untuk mengetahui hubungan antara besaran-besaran yang mempengaruhi elastisitas benda</li><li>• membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya</li></ul>

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN

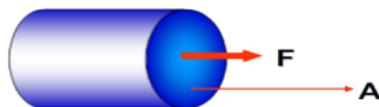
Melalui pembelajaran fisika pada tema Elastisitas dengan Pendekatan *Scientific* dan Model Pembelajaran *Discovery Learning* peserta didik diharapkan berperan aktif dalam menjawab pertanyaan, berpendapat, menyampaikan kritik dan saran serta mampu: mengidentifikasi karakteristik benda plastis dan elastis, menerangkan pengertian benda elastis, menganalisis besaran-besaran yang mempengaruhi elastisitas suatu benda, melakukan percobaan untuk mengetahui hubungan antara besaran-besaran yang mempengaruhi elastisitas benda dan membuat laporan hasil percobaan serta mempresentasikannya. Dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, percaya diri dan pantang menyerah, serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan proaktif (kreatif), serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik.

### D. MATERI PEMBELAJARAN

- ✓ Elastis adalah sifat benda atau material yang dapat berubah bentuk dan dapat kembali ke bentuk semula
- ✓ Contoh benda elastis: karet, pegas, spons dll.
- ✓ Plastis adalah sifat benda atau material yang dapat berubah bentuk tetapi tidak dapat kembali ke bentuk semula
- ✓ Contoh benda plastis: plastik, plastisin, kawat dll
- ✓ Elastisitas adalah kemampuan benda atau material yang dapat berubah bentuk ketika dikenai gaya tetapi akan kembali ke bentuk semula ketika gaya yang mengenainya hilang
- ✓ Besaran-besaran yang mempengaruhi elastisitas suatu benda atau material diantaranya adalah:

#### 1. Tegangan (*Stress*)

Tegangan merupakan perbandingan antara gaya ( $F$ ) dengan luasan / area ( $A$ ) yang dikenai gaya;



Secara matematis dinyatakan dengan;

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Dengan :

$\sigma$  = tegangan ( $\text{N/m}^2$ )

$F$  = Gaya (Newton)

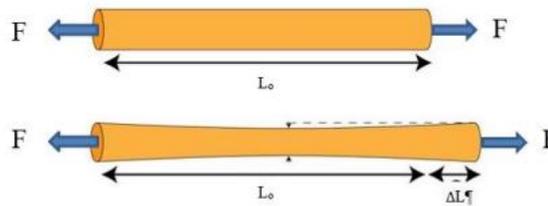
$A$  = Luas bidang yang dikenai gaya ( $\text{m}^2$ )

Menurut persamaan tersebut, nilai tegangan akan semakin besar apabila:

1. Gaya besar
2. Luasan kecil
3. Gaya besar dan luasan kecil

## 2. Regangan (*Strain*)

Regangan merupakan besaran yang nilainya menyatakan perbandingan antara perubahan panjang awal ( $\Delta L$ ) terhadap panjang awal ( $L_0$ )



Secara matematis dinyatakan dengan;

$$e = \frac{\Delta L}{L_0}$$

Dengan :

$e$  = Regangan

$\Delta L$  = Perubahan panjang (m)

$L_0$  = Panjang awal (m)

Menurut persamaan tersebut, nilai tegangan akan semakin besar apabila:

1. Perubahan panjang besar
2. Panjang awal kecil
3. Perubahan panjang besar dan panjang awal kecil

## 3. Modulus Elastisitas / Young

Modulus Elastisitas/Young ( $Y$ ) merupakan perbandingan antara besaran tegangan dan besaran regangan, yaitu nilai yang menunjukkan kemampuan bahan untuk mempertahankan bentuknya, semakin besar nilai modulus elastisitas benda, semakin sulit benda tersebut mengalami perubahan bentuk. Secara matematis modulus elastisitas dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$Y = \frac{\sigma}{e}$$

dengan:

$\sigma$  = tegangan ( $\text{N/m}^2$ )

$e$  = regangan

$Y$  = modulus elastisitas ( $\text{N/m}^2$ )

Menurut persamaan tersebut, nilai tegangan akan semakin besar apabila:

1. Tegangan besar
2. Regangan kecil
3. Tegangan besar dan regangan kecil

atau persamaan berikut:

$$Y = \frac{F \times L_0}{A \times \Delta L}$$

dengan:

$F$  = Gaya (Newton)

$A$  = Luas bidang yang dikenai gaya ( $m^2$ )

$\Delta L$  = Perubahan panjang (m)

$L_0$  = Panjang awal (m)

#### **E. MEDIA ALAT DAN BAHAN**

1. Whiteboard
2. Spidol
3. Penghapus
4. Penggaris
5. Statif
6. Pegas
7. Karet gelang
8. Tali rambut
9. Tali kolor
10. Plastik
11. Plastisin
12. Gitar
13. Timbangan

#### **F. SUMBER BELAJAR**

1. Ketut Kamajaya, Wawan Purnama. Buku Siswa Aktif Belajar Fisika kelas XI Bandung: Grafindo Media Pratama
2. Nasukha Z.,M.Pd. Mudol Pembelajaran SMA Fisika Kelas XI Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
3. Sumber-sumber online
4. Buku teks pelajaran yang relevan

#### **G. KEGIATAN PEMBELAJARAN**

##### **1. Pendahuluan**

- ✓ Guru mengucapkan salam
- ✓ Guru menyapa dan mengecek kehadiran siswa
- ✓ Guru meminta salah satu siswa memimpin doa
- ✓ Guru berterimakasih dan mengapresiasi siswa yang telah memimpin doa
- ✓ Guru mengingatkan siswa agar senantiasa mengawali kegiatan sehari-hari dengan doa
- ✓ Guru mengulas secara umum materi yang telah dibahas sebelumnya dan mengingatkan kembali tentang hakikat mempelajari sains khususnya fisika
- ✓ guru menjelaskan tujuan pembelajaran

##### **2. Inti**

- ✓ guru menunjukkan beberapa contoh benda plastis dan elastis yang umumnya sudah diketahui oleh siswa
- ✓ guru memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk menstimulasi siswa berdiskusi tentang sifat plastis dan elastis suatu benda

- ✓ guru menanggapi dan mengapresiasi jawaban-jawaban yang diberikan siswa
- ✓ guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok
- ✓ siswa menata meja kursi sesuai dengan kelompok masing-masing
- ✓ guru membagikan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan meminta siswa memulai diskusi
- ✓ siswa berdiskusi dan membaca buku sumber untuk menyelesaikan tugas dalam LKS
- ✓ guru mempersilahkan salah satu kelompok maju memaparkan hasil kerja kelompok
- ✓ siswa memaparkan hasil kerja kelompoknya
- ✓ guru mengapresiasi pemaparan dari kelompok tersebut
- ✓ siswa dari kelompok audiens mengajukan pertanyaan dan pendapat untuk diskusi
- ✓ siswa menyimpulkan hasil diskusi antara kelompok pemapar dan kelompok audiens
- ✓ guru mengapresiasi proses diskusi yang telah dilakukan siswa
- ✓ guru mempersilahkan kelompok pemapar kembali ke tempat dan memberikan tepuk tangan
- ✓ guru mengkonfirmasi hasil diskusi siswa

### 3. Penutup

- ✓ guru membagikan lembar evaluasi kepada siswa
- ✓ siswa mengerjakan lembar evaluasi
- ✓ guru membahas hasil lembar evaluasi
- ✓ guru membuka sesi tanya jawab sebelum menutup pembelajaran
- ✓ guru memaparkan sekilas konsep yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya
- ✓ guru meminta salah satu siswa memimpin doa
- ✓ guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam

## H. PENILAIAN PEMBELAJARAN

Aspek	Metode	Instrumen
✓ Sikap	✓ Pengamatan	✓ Lembar Pengamatan Sikap
✓ Keterampilan	✓ Tes Unjuk Kerja	✓ Lembar Kegiatan Siswa
✓ Pengetahuan	✓ Tes Tertulis	✓ Tes Uraian

Diketahui,  
Kepala SMA AL HUDA

Tuban, 14 Januari 2022  
Guru Bidang Studi,

## I. LAMPIRAN

### 1. Lembar Pengamatan Sikap (Afektif)

No	Sikap Yang Ditanamkan	Penilaian (Check List)		
		5	3	1
1.	Disiplin (tepat waktu)			
2.	Kebersihan dan Kerapian			
3.	Tanggung Jawab			
4.	Rasa ingin tahu			
5.	Terbuka, Kritis, Kreatif			
6.	Komunikasi			

#### Kriteria Penilaian

A : 19-30

B : 7-18

C : 1-6

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1.	Disiplin	5: Tidak melakukan pelanggaran dan hadir tepat waktu 3: Tidak melakukan pelanggaran dan hadir tidak tepat waktu 1: melanggar aturan dan terlambat
2.	Kebersihan dan kerapian	5: Perduli terhadap kebersihan dan kerapian (penampilan, penulisan tugas, pengumpulan catatan) 3: Kurang perduli terhadap kebersihan dan kerapian 1: tidak perduli terhadap kebersihan dan kerapian
3.	Ketekunan dan tanggungjawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok	5 : menyelesaikan tugas dengan baik dan tepat waktu. 3: menyelesaikan tugas dengan kurang baik dan tepat waktu

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
		1: menyelesaikan tugas dengan kurang baik dan tidak tepat waktu
4	Rasa ingin tahu	5: menunjukkan rasa ingin tahu yang besar dalam kegiatan kelompok 3: menunjukkan rasa ingin tahu yang biasa saja dalam kegiatan kelompok 1: tidak menunjukkan rasa ingin tahu yang dalam kegiatan kelompok
5.	Jujur dan objektif	5 : jujur dalam setiap aspek pembelajaran 3 : tidak jujur dalam beberapa aspek 1 : tidak jujur sama sekali
6.	Berkomunikasi	5: aktif dalam diskusi dan presentasi 3: aktif dalam diskusi tetapi tidak presentasi 1: tidak aktif sama sekali

## 2. Lembar Pengamatan Kognitif (Pengetahuan)

- ✓ Apa yang membuat suatu benda atau bahan dikatakan bersifat elastis atau plastis? (skor 10)
- ✓ Jelaskan pengertian sifat elastis benda dan berikan contoh benda yang dekat dengan keseharianmu! (skor 10)
- ✓ Jelaskan tentang konsep besaran modulus elastisitas! (skor 20)
- ✓ Bagaimana hubungan antara besaran modulus elastisitas ( $Y$ ) dengan tegangan ( $\sigma$ ) dan regangan ( $e$ )? (skor 20)
- ✓ Jelaskan hubungan antara tegangan ( $\sigma$ ) dengan gaya ( $F$ ) dan luasan yang dikenai gaya ( $A$ ) ! (skor 20)
- ✓ Jelaskan hubungan antara regangan ( $e$ ) dengan perubahan panjang ( $\Delta L$ ) dan panjang awal ( $L_0$ )! (skor 20)

### 3. Lembar Pengamatan Keterampilan

#### a. Lembar Pengamatan Keterampilan Praktikum

No.	Aspek yang Dinilai	Tingkat Kemampuan			
		1	2	3	4
1.	Persiapan praktik				
2.	Kemampuan menggunakan alat				
3.	Kesesuaian prosedur dengan LKS				
4.	Pembuatan laporan				
6.	Penyelesaian praktik				
Jumlah					

Keterangan: 1 : Kurang  
2 : Cukup  
3 : Baik  
4 : Baik Sekali

# LEMBAR KEGIATAN SISWA

## Hukum Hooke dan Pengukuran Gaya

### I. Tujuan:

1. Melalui kegiatan eksperimen, siswa dapat menentukan hubungan antara tegangan ( $\sigma$ ) dengan gaya ( $F$ ) dan luasan yang dikenai gaya ( $A$ ).
2. Melalui kegiatan eksperimen, siswa dapat menentukan hubungan antara regangan ( $e$ ) dengan perubahan panjang ( $\Delta L$ ) dan panjang awal ( $L_0$ ).
3. Melalui kegiatan eksperimen, siswa dapat menentukan hubungan antara besaran modulus elastisitas ( $Y$ ) dengan tegangan ( $\sigma$ ) dan regangan ( $e$ ).

### II. Alat dan Bahan

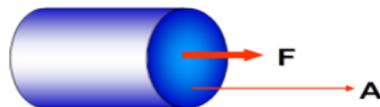
1. Penggaris
2. Statif
3. Pegas
4. Gitar
5. Timbangan

### III. Dasar Teori

Besaran-besaran yang mempengaruhi elastisitas suatu benda atau material diantaranya adalah:

#### 1. Tegangan (*Stress*)

Tegangan merupakan perbandingan antara gaya ( $F$ ) dengan luasan / area ( $A$ ) yang dikenai gaya;



Secara matematis dinyatakan dengan;

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Dengan :

$\sigma$  = tegangan ( $\text{N/m}^2$ )

$F$  = Gaya (Newton)

$A$  = Luas bidang yang dikenai gaya ( $\text{m}^2$ )

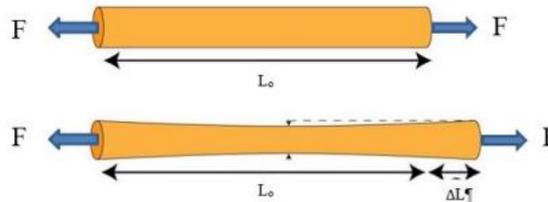
Menurut persamaan tersebut, nilai tegangan akan semakin besar apabila:

1. Gaya besar

2. Luasan kecil
3. Gaya besar dan luasan kecil

## 2. Regangan (*Strain*)

Regangan merupakan besaran yang nilainya menyatakan perbandingan antara perubahan panjang awal ( $\Delta L$ ) terhadap panjang awal ( $L_0$ )



Secara matematis dinyatakan dengan;

$$e = \frac{\Delta L}{L_0}$$

Dengan :

$e$  = Regangan

$\Delta L$  = Perubahan panjang (m)

$L_0$  = Panjang awal (m)

Menurut persamaan tersebut, nilai tegangan akan semakin besar apabila:

1. Perubahan panjang besar
2. Panjang awal kecil
3. Perubahan panjang besar dan panjang awal kecil

## 3. Modulus Elastisitas / Young

Modulus Elastisitas/Young ( $Y$ ) merupakan perbandingan antara besaran tegangan dan besaran regangan, yaitu nilai yang menunjukkan kemampuan bahan untuk mempertahankan bentuknya, semakin besar nilai modulus elastisitas benda, semakin sulit benda tersebut mengalami perubahan bentuk. Secara matematis modulus elastisitas dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$Y = \frac{\sigma}{e}$$

dengan:

$\sigma$  = tegangan ( $N/m^2$ )

$e$  = regangan

$Y$  = modulus elastisitas ( $N/m^2$ )

Menurut persamaan tersebut, nilai tegangan akan semakin besar apabila:

1. Tegangan besar
2. Regangan kecil
3. Tegangan besar dan regangan kecil

atau persamaan berikut:

$$Y = \frac{F \times L_0}{A \times \Delta L}$$

dengan:

F = Gaya (Newton)

A = Luas bidang yang dikenai gaya (m<sup>2</sup>)

ΔL = Perubahan panjang (m)

L<sub>0</sub> = Panjang awal (m)

#### IV. Langkah Percobaan

1. Gitar memiliki 3 senar tebal dan 3 senar tipis, pilihlah 2 senar tebal atau 2 senar tipis yang berdekatan dan kencangkan dengan jumlah putaran 2 kali dari jumlah putaran senar lain, misalnya senar pertama 5 putaran maka senar kedua 10 putaran
2. Petiklah kedua senar tersebut dan tentukan senar mana yang lebih tegang dan mana yang lebih kendur, buatlah kesimpulan!
3. Pilihlah 1 senar tebal dan 1 senar tipis yang berjauhan dan kencangkan dengan jumlah putaran yang sama satu dan lainnya, misalnya senar pertama 5 putaran maka senar kedua juga 5 putaran
4. Petiklah kedua senar tersebut dan tentukan senar mana yang lebih tegang dan mana yang lebih kendur, buatlah kesimpulan!
5. Pilihlah 2 pegas yang memiliki jenis serta panjang awal yang sama, gantungkan pada statif lalu gantung beban yang berbeda untuk masing-masing pegas
6. Bandingkan nilai pertambahan panjang masing-masing pegas dengan panjang mula-mula, buatlah kesimpulan!
7. Pilihlah 2 pegas yang memiliki jenis serta panjang awal yang berbeda, gantungkan pada statif lalu gantung beban yang sama untuk masing-masing pegas
8. Bandingkan nilai pertambahan panjang masing-masing pegas dengan panjang mula-mula setiap pegas, buatlah kesimpulan!

#### V. Hasil Pengamatan

Tabel 1

2 Senar tebal berdekatan

No	Objek	Putaran	Hasil
1	Senar tebal 1	5	kendur
2	Senar tebal 2	10	tegang

Kesimpulan:

Jika jumlah putaran dianggap menggantikan nilai gaya tarik ( $F$ ) yang diberikan pada senar dan luas penampang senar ( $A$ ) dianggap sama, maka hubungan antara gaya ( $F$ ) dan tegangan ( $\sigma$ ) adalah sebanding atau berbanding lurus.

Tabel 2

1 Senar tebal dan 1 senar tipis berjauhan

No	Objek	Putaran	Hasil
1	Senar tebal	5	kendor
2	Senar tipis	5	tegang

Kesimpulan:

Jika ukuran senar yang jauh berbeda dianggap mewakili ukuran luas penampang senar ( $A$ ) dan jumlah putaran dianggap menggantikan nilai gaya tarik ( $F$ ) dianggap sama, maka hubungan antara luas penampang senar ( $A$ ) dan tegangan ( $\sigma$ ) adalah tidak sebanding atau berbanding terbalik.

Tabel 3

2 pegas yang sama

No	Objek	Panjang awal ( $L_0$ )	Perubahan panjang ( $\Delta L$ )	Perbandingan $L_0 / \Delta L$
1	Pegas A	10 cm	5 cm	0,5
2	Pegas A	10 cm	10 cm	1

Kesimpulan:

Dengan jenis serta panjang awal pegas yang sama dan perubahan panjang yang berbeda, maka hubungan antara perubahan panjang ( $\Delta L$ ) dengan nilai regangan ( $e$ ) adalah sebanding atau berbanding lurus.

Tabel 4

2 pegas yang berbeda

No	Objek	Panjang awal ( $L_0$ )	Perubahan panjang ( $\Delta L$ )	Perbandingan $L_0 / \Delta L$
1	Pegas A	10 cm	5 cm	0,5
2	Pegas B	15 cm	5 cm	0,3

Kesimpulan:

Dengan jenis serta panjang awal pegas yang berbeda dan perubahan panjang yang sama, maka hubungan antara panjang awal ( $L_0$ ) dengan nilai regangan ( $e$ ) adalah tidak sebanding atau berbanding terbalik.