

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**TAHUN PELAJARAN 2021/2022**

Nama Guru : Sujoko, S.Pd., M.M.  
 Nama Sekolah : SMA Negeri 32 Jakarta  
 Surat Elektronik Guru : studyholicjkt@gmail.com  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Jenjang/Semester : XI/SMA/Ganjil  
 Materi : Elastisitas  
 Sub Materi : Hukum Hooke  
 Alokasi Waktu : 1 x 10 Menit

**A. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Melalui pendekatan saintifik dengan **model pembelajaran *discovery learning***, menggunakan metode diskusi dan tanya jawab peserta didik dapat menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari serta terampil melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya, yang mencerminkan sikap ilmiah **rasa ingin tahu, percaya diri, bekerja sama** dan **disiplin** serta mengembangkan nilai karakter (**nasionalisme**), berpikir kritis, kreatif (**kemandirian**), kerjasama (**gotong royong**), dan kejujuran (**integritas**).

**B. KEGIATAN PEMBELAJARAN**

1. Kegiatan Pendahuluan	Ket
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik menyiapkan diri secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran (peserta didik sudah berada dalam kelompok kecil) : (mengecek kebersihan kelas, berdoa, menyanyikan lagu Indonesia Raya, presensi peserta didik);</li> <li>- Peserta didik mengucapkan yel-yel untuk membuat suasana kelas semangat;</li> <li>- Peserta didik melaksanakan permainan fokus agar lebih fokus belajar;</li> <li>- Peserta didik mendapatkan apersepsi: Jenis benda berdasarkan elastisitasnya, benda elastis dan plastis</li> <li>- Peserta didik mendapatkan informasi judul materi dan tujuan pembelajaran;</li> <li>- Peserta didik mendapat informasi mengenai sistem penilaian.</li> </ul>	2 Menit
2. Kegiatan Inti	
<p><b>Stimulasi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mengamati demonstrasi dan mengkomunikasikan hasil pengamatan terhadap beberapa jenis pegas;</li> <li>- Peserta didik membuat pertanyaan berdasarkan pengamatannya.</li> </ul> <p><b>Identifikasi Masalah:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mengidentifikasi permasalahan dalam pembelajaran kemudiandirumuskan dalam hipotesis misalnya: Gaya/ berat beban berpengaruh terhadap penambahan panjang pegas</li> </ul>	6 Menit

<p><b>Pengumpulan data:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik duduk berkelompok yang terdiri dari 5 orang dan guru membagikan LKPD -1;</li> <li>- Peserta didik menggantungkan beban yang berbeda secara bergantian pada ujung pegas;</li> <li>- Peserta didik mencatat panjang pegas mula-mula di LKPD 1;</li> <li>- Peserta didik mengukur panjang pegas setelah digantungi beban, dan menuliskan perubahan panjangnya di LKPD-1;</li> <li>- Peserta didik menulis pertambahan panjang pegas untuk setiap massa beban yang berbeda.</li> </ul> <p><b>Pengolahan Data:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mendiskusikan hasil percobaan yang berupa tabel untuk di konversi menjadi grafik F- <math>\Delta x</math>;</li> <li>- Peserta didik menganalisis pola grafik untuk menentukan nilai koefisien elastisitas pegas.</li> </ul> <p><b>Verifikasi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mengkomunikasikan hasil percobaan dan melakukan diskusi kelas untuk menentukan hubungan variabel gaya pegas terhadap pertambahan panjang pegas.</li> </ul> <p><b>Generalisasi:</b> Peserta didik menentukan makna fisis konstantapegas dan manfaatnya untuk kehidupan sehari-hari.</p>	
<b>3. Kegiatan Penutup</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik bersama guru menyimpulkan tentang koefisien elastisitas Pegas;</li> <li>- Peserta didik melaksanakan evaluasi pembelajaran;</li> <li>- Peserta didik mendapatkan informasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya;</li> <li>- Peserta didik dan guru menutup pertemuan dengan membaca doa dan mengucapkan salam.</li> </ul>	2 Menit

### C. ASSESMEN/ PENILAIAN

Teknik Penilaian

1) SIKAP

**Bentuk penilaian :** Penilaian Observasi (lembar pengamatan), jurnal harian yang menunjukkan nilai karakter yang tertanam dalam diri peserta didik.

2) PENGETAHUAN

**Bentuk penilaian :** Penilaian Tes tertulis, Penugasan soal-soal dalam LKPD.

3) KETERAMPILAN

**Bentuk penilaian :** Instrumen Penilaian Kinerja, Lembar Observasi Presentasi, dan Lembar Penilaian Laporan percobaan .

Mengetahui  
Kepala Sekolah

Jakarta, Januari 2022  
Guru Mata Pelajaran

**Dra. Sofiah Riski, M.Pd**  
NIP. 196803041987032002

**Sujoko, S.Pd..M.M.**  
NIP. 197109092006041029

Lampiran 1. Penilaian

1) Instrumen Penilaian Sikap

Jurnal Penilaian Sikap spiritual

Nama Sekolah : SMA Negeri 32 Jakarta  
Kelas / Semester : XI MIPA/Ganjil  
Tahun pelajaran : 2021/2022  
Mata Pelajaran : Fisika

No	Waktu	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Sikap	+/-	Tindak Lanjut	Tanda Tangan
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

Jakarta, Januari 2022  
Guru Mata Pelajaran

Sujoko, S.Pd., M.M.  
NIP.197109092006041029

**Jurnal Penilaian Sikap Sosial**

**Nama Sekolah** : SMA Negeri 32 Jakarta  
**Kelas / Semester** : XI MIPA/Ganjil  
**Tahun pelajaran** : 2021/2022  
**Mata Pelajaran** : Fisika

No	Waktu	Nama Siswa	Catatan Perilaku	Butir Sikap	+/-	Tindak Lanjut	Tanda Tangan
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

Jakarta, Januari 2022  
Guru Mata Pelajaran

Sujoko, S.Pd., M.M.  
NIP.197109092006041029

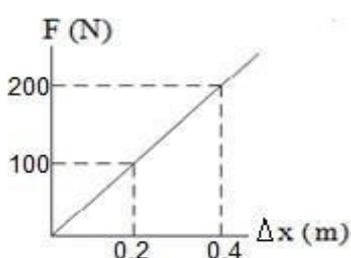
## 2) Instrumen Penilaian Pengetahuan

### Kisi-Kisi Tes Tertulis

Nama Sekolah : SMA Negeri 32 Jakarta  
 Kelas / Semester : XI MIPA /Ganjil  
 Tahun pelajaran : 2021/2022  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kompetensi Dasar : Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari

No	IPK	Materi/ Sub Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal
1	Menelaah grafik hubungan gaya (F) terhadap pertambahan panjang ( $\Delta x$ ) untuk mendapatkan nilai konstanta pegas	Hukum Hooke	Disajikan grafik hubungan gaya terhadap pertambahan panjang pegas, peserta didik dapat menentukan konstanta pegas	Uraian
2	Mengolah data gaya dan pertambahan panjang pegas untuk mendapatkan konstanta pegas	Hukum Hooke	Disajikan Tabel hasil percobaan hukum hooke, peserta didik dapat menentukan konstanta pegas	Uraian
3	Menyimpulkan hubungan Gaya pegas terhadap pertambahan panjang pegas	Hukum Hooke	Peserta didik dapat menyimpulkan hubungan gaya terhadap pertambahan panjang pegas	Uraian

### Soal dan pedoman penskoran

No	Soal	Penyelesaian	Skor
1	Grafik hubungan antara gaya (F) terhadap pertambahan panjang ( $\Delta x$ ) ditunjukkan pada gambar di bawah. Konstanta pegas berdasarkan grafik adalah... 	Dik: $F = 100 \text{ N}$ $\Delta x = 0,2 \text{ m}$ Dit: $k = \dots?$ Penyelesaian: $k = F / \Delta x$ $= \frac{100 \text{ N}}{0,2 \text{ m}}$ $= 500 \text{ N/m}$ Jadi, konstanta pegas berdasarkan grafik adalah 500 N/m	15

No	Soal	Penyelesaian	Skor												
2	<p>Percobaan tali karet yang digantung beban menghasilkan data sebagai berikut:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Percobaa n</th> <th>F (N)</th> <th><math>\Delta x</math> (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>15</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>30</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>45</td> <td>0,15</td> </tr> </tbody> </table> <p>F = gaya oleh beban, <math>\Delta x</math> = pertambahan panjang tali karet. Tentukan tetapan elastisitas karet tersebut!</p>	Percobaa n	F (N)	$\Delta x$ (m)	1	15	0,05	2	30	0,10	3	45	0,15	<p>Pilih salahsatu percobaan Diket F = 30 N, <math>\Delta x = 0,1</math> m Penyelesaian:  <math>k = F / \Delta x</math>  <math>= (30 \text{ N}) / 0,1 \text{ m}</math>  <math>= 300\text{N/m}</math>            Jadi, tetapan gaya karet adalah 300 N/m</p>	15
Percobaa n	F (N)	$\Delta x$ (m)													
1	15	0,05													
2	30	0,10													
3	45	0,15													
3	<p>Bagaimanakah hubungan antara pertambahan panjang pegas dengan gaya yang diberikan?</p>	<p>Semakin besar gaya yang diberikan pada pegas maka semakin besar pula pertambahan panjang pegas.</p>	10												
		Jumlah skor	40												

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan}}{\text{Total Skor Maksimum}} \times 100$$

Jakarta, Januari 2022  
Guru Mata Pelajaran

Sujoko, S.Pd.,M.M.  
NIP.197109092006041029

### 3) Instrumen Penilaian Keterampilan

#### INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA

Nama Siswa : .....  
Kelompok / Kelas : .....  
Materi : .....  
Hari/ tanggal : .....

KRITERIA	SKOR			Jml Skor
	1	2	3	
<b>A. TAHAP PERSIAPAN</b>				
1. Mengambil alat-alat yang sudah disiapkan untuk percobaan yaitu set statif, pegas, mistar, dan beban.				
<b>B. TAHAP PELAKSANAAN</b>				
1. Mengaitkan pegas pada statif				
2. Mengukur panjang mula-mula pegas				
3. Mengukur panjang pegas setelah diberi beban				
4. Melakukan pengulangan pengukuran panjang pegas dengan mengganti massa beban				
5. Mengambil data percobaan				
<b>C. TAHAP HASIL</b>				
1. Menganalisa/mengolah data percobaan				
2. Pelaporan dari analisis data percobaan yang telah dilakukan				
3. Kemampuan menyimpulkan hasil percobaan sesuai konsep				
<b>SKOR TOTAL</b>				

berikan tanda (√) sesuai dengan skor yang diperoleh siswa.

Skor Maksimum Ideal : 27

Keterangan penskoran :

1 = Tidak Tepat

2 = Kurang Tepat

3 = Tepat

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Total Skor max}} \times 100\%$$

### LEMBAR OBSERVASI PRESENTASI

Nama Siswa : .....

Kelompok / Kelas : .....

Materi : .....

Hari/ tanggal : .....

No	Nama Peserta didik	Penguasaan Materi				Kemampuan Presentasi				Jumlah Skor	NILAI
		1	2	3	4	1	2	3	4		
1											
2											

**Pedoman Rubrik Penskoran:**

No	Aspek	Kriteria Yang Dinilai	Skor Maks
	<b>Penguasaan Materi</b>	Penguasaan materi dan kemampuan presentasi SANGAT BAIK	4
		Penguasaan materi dan kemampuan presentasi BAIK	3
	<b>Kemampuan Presentasi</b>	Penguasaan materi dan kemampuan presentasi CUKUP BAIK	2
		Penguasaan materi dan kemampuan presentasi KURANG BAIK	1
<b>Skor Maksimal</b>			<b>8</b>

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Total Skor max}} \times 100\%$$

## LEMBAR PENILAIAN LAPORAN PERCOBAAN

Kelompok : .....  
 Kelas/Semester : .....  
 Materi : .....  
 Hari/ tanggal : .....

No	Nama Peserta didik	Isi Laporan				Kerapian Laporan				Jumlah Skor	NILAI
		1	2	3	4	1	2	3	4		
1											
2											

### Pedoman rubrik Penskoran:

No	Aspek	Kriteria Yang Dinilai	Skor Maks
	Isi Laporan	Isi laporan dan kerapian laporan SANGAT BAIK	4
		Isi laporan dan kerapian laporan BAIK	3
	Kerapian Laporan	Isi laporan dan kerapian laporan CUKUP BAIK	2
		Isi laporan dan kerapian laporan KURANG BAIK	1
<b>Skor Maksimal</b>			<b>8</b>

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Total Skor max}} \times 100\%$$

Jakarta, Januari 2022  
 Guru Mata Pelajaran

Sujoko, S.Pd., M.M.  
 NIP.197109092006041029

## Lampiran 2. LKPD

### Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD-1) Percobaan Hukum Hooke

Kelas/Semester	: XI / Ganjil
Alokasi Waktu	:
Metoda	: Unjuk Kerja
Nama Anggota Kelompok :	1. ....
	2. ....
	3. ....
	4. ....
	5. ....

#### A. Tujuan Percobaan :

Setelah melaksanakan percobaan peserta didik diharapkan dapat :

1. Menentukan hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan pertambahan panjang pegas;
2. Menganalisis grafik hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan pertambahan panjang pegas berdasarkan data hasil percobaan;
3. Mengolah data percobaan Hukum Hooke;
4. Mempresentasikan hasil percobaan Hukum Hooke.

#### B. Petunjuk Percobaan

1. Baca secara cermat petunjuk dan langkah-langkah percobaan sebelum melakukan kegiatan;
2. Tanyakan pada guru jika ada hal-hal yang kurang jelas.

#### C. Informasi Pendukung

##### HUKUM HOOKE

pegas akan bertambah panjang dari ukuran semula apabila dikenai gaya sampai batas tertentu. Pemberian gaya sebesar  $F$  akan mengakibatkan pegas bertambah panjang sebesar  $\Delta x$ . Secara matematis dirumuskan dengan :

$$F = k \cdot \Delta x$$

Keterangan :

$F$  = gaya yang dikerjakan pada pegas (N)

$\Delta x$  = penambahan panjang pegas (m)

$k$  = konstanta pegas (N/m)

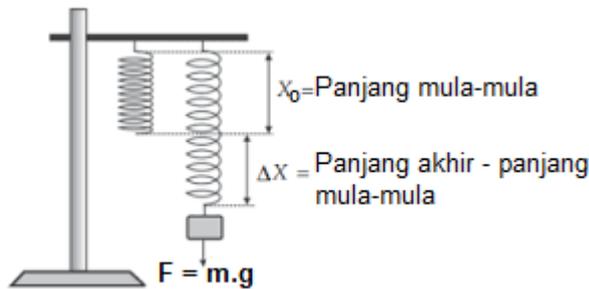
Persamaan di atas dikenal dengan Hukum Hooke yang bunyinya sebagai berikut :  
“Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastisitas pegas, maka pertambahan panjang pegas berbanding lurus (sebanding) dengan gaya tariknya”.

**D. Alat dan Bahan:**

- 1 Set Statif
- berbagai jenis pegas
- beberapa beban
- Penggaris
- Kertas grafik

**E. Langkah – langkah Kegiatan**

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan !
2. Gantungkan sebuah pegas pada statif, seperti pada gambar.



3. Ukurlah panjang pegas sebelum diberi beban sebagai panjang mula-mula ( $x_0$ ).
4. Gantungkan beban 50 gram. Kemudian, ukurlah panjang pegas ketika beban masih tergantung ( $x_1$ ) dan beban tidak bergerak lagi.
5. Ukurlah pertambahan panjang pegas ( $\Delta X = x_1 - x_0$ ).
6. Ulangilah langkah 3 dan 4 dengan mengganti massa beban sebanyak 5 kali.
7. Masukkan data hasil percobaan ke dalam Tabel 1.
8. Ulangi langkah 2 – 5 ,ganti pegas dengan pegas yang berbeda dan variasikan massa beban
9. Masukkan data hasil percobaan kalian ke dalam Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Data Pengamatan Pegas 1

Panjang pegas mula-mula ( $x_0 = \dots\dots\dots$ )

No	Massa beban (kg)	Berat beban (N) ( $F = m \cdot g$ )	Pertambahan panjang pegas		F/ $\Delta x$ (N/m)
			$x_1$ (cm)	( $\Delta X = x_1 - x_0$ ) (m)	
1					
2					
3					
4					
5					

Tabel 2. Data Pengamatan Pegas 2  
 Panjang mula-mula ( $x_0 = \dots\dots\dots$  )

No	Massa beban (kg)	Berat beban (N) ( $F = m \cdot g$ )	Pertambahan panjang pegas		F/ $\Delta x$ (N/m)
			$x_1$ (cm)	( $\Delta X = x_1 - x_0$ ) (m)	
1					
2					
3					
4					
5					

E. Analisis

1. Apa yang terjadi jika pegas diberi beban? Jawab:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Mengapa pegas dapat bertambah panjang? Jawab :

.....  
 .....  
 .....

3. Dari pengolahan data, tentukanlah besar tetapan elastisitas masing-masing bahan! Bandingkan tetapan elastisitas kedua pegas tersebut

Jawab :

Pegas 1 :  

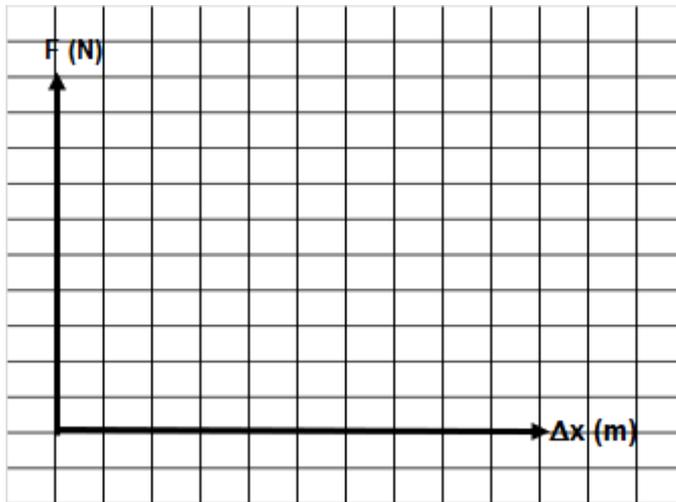
$$\bar{k} = \frac{\sum k}{n} = \dots\dots\dots$$

Pegas 2 :  

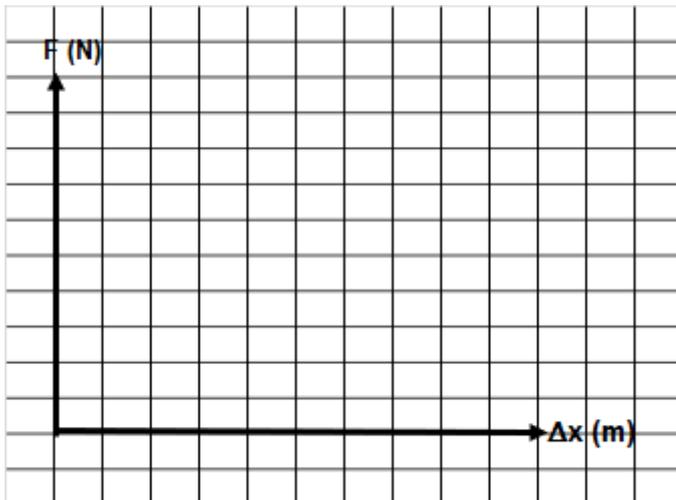
$$\bar{k} = \frac{\sum k}{n} = \dots\dots\dots$$

.....  
 .....  
 .....

3. Gambarkan grafik gaya F terhadap perubahan  $\Delta x$  pada pegas 1.



4. Gambarkan grafik gaya F terhadap perubahan  $\Delta x$  pada pegas 2



5. Berdasarkan grafik hasil percobaan, bagaimana hubungan antara gaya F pada pegas 1 dengan 2 terhadap pertambahan panjangnya?

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

6. Kesimpulan

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### Lampiran 3. Bahan Ajar

#### BAHAN AJAR

Sekolah	: SMA Negeri 32 Jakarta
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XI / Ganjil
Materi Pokok	: Hukum Hooke
Alokasi Waktu	: 1 x 10 menit
Kompetensi Dasar	: 3.3 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari 4.3 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya
Indikator	: Menelaah grafik hubungan antara gaya (F) terhadap pertambahan panjang ( $\Delta x$ ) untuk mendapatkan konstanta pegas; Mengolah data gaya dan pertambahan panjang pegas untuk mendapatkankonstanta pegas Melakukan percobaan hukum hooke; Menyimpulkan hubunganGaya pegas terhadap pertambahan panjang pegas; Mempresentasikan hasil percobaan dan pemanfaatannya.

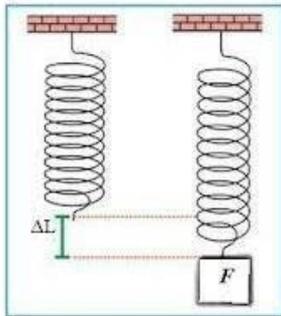
#### HUKUM HOOKE

##### 1. Karakteristik Benda Elastis

Apabila karet gelang ditarik atau diberi beban sampai batas tertentu, maka karet tersebut akan bertambah panjang. Dan jika tarikan dilepaskan, maka panjang karet akan kembali seperti semula. Begitu juga halnya ketika pegas ditarik atau digantungi beban, pegas tersebut akan bertambah panjang. Setelah dilepaskan atau beban ditiadakan, maka panjang pegas kembali seperti semula.

kemampuan sebuah benda untuk kembali ke bentuknya semula ketika gaya yang diberikan pada benda tersebut dihilangkan disebut **Elastis**. Kemampuan benda bertambah panjang ketika diberi gaya tarik akan berbeda dengan pertambahan panjang pada benda lain. Hal ini disebabkan karena perbedaan karakteristik elastisitas bahan. Pada pegas, karakteristiknya dinyatakan dengan konstanta pegas (k).

## 2. Hukum Hooke pada Pegas

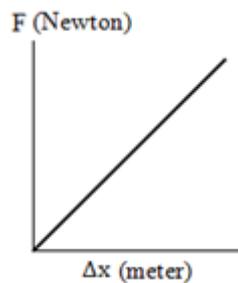


**Gambar 1**

Pegas ditarik ke bawah sehingga mengalami pertambahan panjang sebesar  $\Delta x$ .

Jika pegas ditarik ke bawah maka pegas akan meregang dan bertambah panjang (gambar 1). Jika gaya tarik tidak sangat besar, ditemukan bahwa pertambahan panjang pegas sebanding dengan besar gaya tarik ( $F$ ). Dengan kata lain, semakin besar gaya tarik, semakin besar pertambahan panjang pegas. Perbandingan besargaya tarik ( $F$ ) terhadap pertambahan panjang pegas bernilai konstan.

ara gaya ( $F$ ) terhadap pertambahan panjang pegas bernilai konstan, yang ditandai oleh kemiringan grafik yang sama (gambar 2).



**Gambar 2** Perbandingan  $F$  terhadap  $\Delta x$

Sifat elastisitas pegas ini juga dipelajari oleh Robert Hooke (1635-1703). Pada eksperimennya, Hooke menemukan adanya hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas yang dikenai gaya. Besarnya gaya sebanding dengan pertambahan panjang pegas. Konstanta perbandingannya dinamakan konstanta pegas dan disimbolkan dengan  $k$ . Dari hubungan ini dapat dituliskan persamaannya sebagai berikut.

$$F \sim \Delta x \quad \text{atau} \quad F = k \Delta x$$

keterangan :

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

$$\Delta x = \text{pertambahan panjang pegas (m)}$$

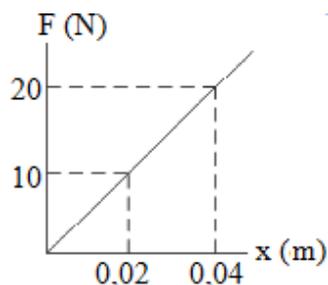
$$k = \text{konstanta pegas (N/m)}$$

Persamaan di atas kemudian dikenal sebagai **Hukum Hooke**. Hukum Hooke dapat dinyatakan: “*Jika gaya tarik tidak melampaui batas, maka pertambahan panjang pegas sebanding dengan gaya tariknya*”.

Jika besar gaya yang dikerjakan pada pegas melewati batas elastisitas pegas, maka setelah gaya dihilangkan panjang pegas tidak kembali seperti semula. Hukum hooke hanya berlaku hingga *batas elastisitas*. Batas elastisitas pegas merupakan gaya maksimum yang dapat diberikan pada pegas sebelum pegas berubah bentuk secara tetap dan panjang pegas tidak dapat kembali seperti semula. Jika besar gaya terus bertambah maka pegas rusak.

### 3. Tugas

1. Grafik hubungan antara gaya ( $F$ ) terhadap pertambahan panjang ( $\Delta x$ ) ditunjukkan pada gambar di bawah. Konstanta pegas berdasarkan grafik adalah...



2. Pada sebuah percobaan menentukan konstanta suatu pegas diperoleh data seperti pada tabel di bawah. Konstanta pegas berdasarkan data pada tabel adalah...

Percobaan	F (N)	$\Delta x$ (m)
1	150	0,05
2	300	0,10
3	450	0,15

3. Pegas A dan B masing-masing mempunyai panjang awal 10 cm dan 15 cm ditarik dengan gaya yang sama. Konstanta pegas A adalah 200 N/m dan konstanta pegas B adalah 300 N/m. Perbandingan pertambahan panjang pegas A dan pegas B adalah...

### Daftar Pustaka

- Kanginan Marthen. 2017. Fisika untuk SMA Kelas XI. Jakarta : Erlangga.
- Nasukha Z., (2020). Modul pembelajaran Fisika SMA. Jakarta: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Praginda Wandy, (2019). Paket Unit Pembelajaran Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) Melalui Peningkatan Kompetensi Pembelajaran (PKP) Berbasis Zonasi Mata Pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas (SMA) Keseimbangan Benda Tegar dan Elastisitas, Jakarta : Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Menengah dan Pendidikan Khusus Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.