

ELASTISITAS

1. IDENTITAS

- a. Nama Mata Pelajaran : Fisika
- b. Semester : 3
- c. Kompetensi Dasar :

- 3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari
- 4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya

- d. Indikator Pencapaian Kompetensi :

- 3.10.1 Menjelaskan konsep tegangan, regangan, dan modulus Young.
- 3.10.2 Menjelaskan konsep hukum Hooke.
- 3.10.3 Menerapkan konsep hukum Hooke dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.10.4 Menjelaskan konsep susunan pegas.
- 3.10.5 Menerapkan konsep susunan pegas dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.10.6 Menganalisis sifat elastisitas bahan

- 4.10.1 Melakukan percobaan Hukum Hooke untuk menganalisis hubungan antara gaya dan perubahan panjang pegas.
- 4.10.2 Mempresentasikan percobaan Hukum Hooke.

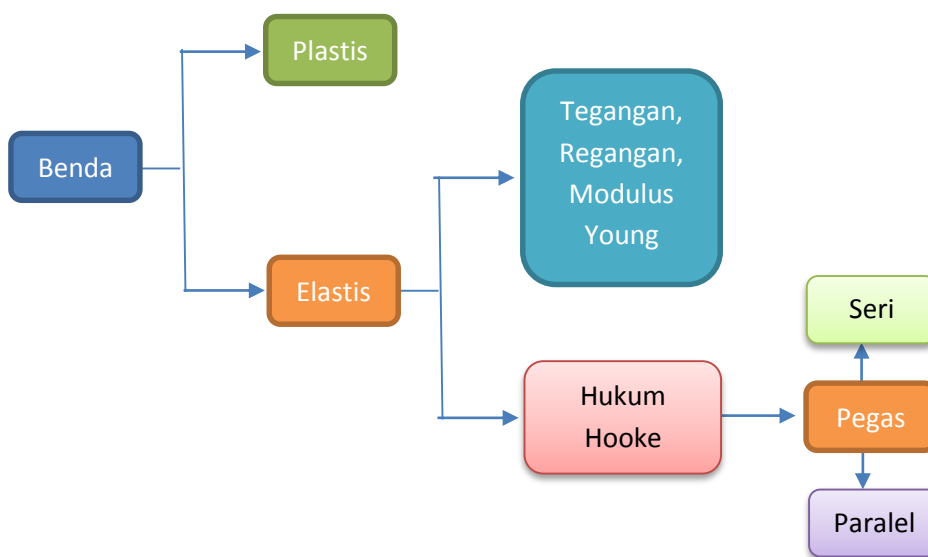
- e. Materi Pokok : Sifat Elastisitas Bahan
- f. Alokasi Waktu : 2 pertemuan
- g. Tujuan Pembelajaran :

Melalui model pembelajaran Discovery, peserta didik dapat menerapkan konsep Elastisitas Bahan dalam memecahkan masalah yang kontekstual melalui diskusi, tanya jawab dan percobaan dan melaporkan hasilnya dalam presentasi, sehingga peserta didik dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya melalui belajar Fisika, mengembangkan sikap jujur, peduli, dan bertanggungjawab, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas (4C).

h. Materi Pembelajaran

Pengetahuan faktual	<ul style="list-style-type: none">• Karet gelang bertambah panjang ketika ditarik dan setelah tarikan dihilangkan karet kembali ke bentuk semula.• Karet gelang yang ditarik terus menerus akan putus.
Konseptual	<ul style="list-style-type: none">• Tegangan• Regangan• Modulus Young• Hukum Hooke pada Pegas• Susunan Pegas
Prosedural	Langkah kerja percobaan Hukum Hooke untuk menemukan hubungan antara gaya dan pertambahan panjang pegas.
Metakognitif	Menduga kekeliruan dan rekomendasi untuk memperbaiki pelaksanaan percobaan agar hasilnya lebih mendekati kebenaran

2. PETA KONSEP



3. KEGIATAN PEMBELAJARAN

a. Petunjuk Umum Penggunaan UKBM

1. Melalui UKBM ini Kalian akan mengembangkan kemampuan bernalar tentang konsep usaha dan energi agar dapat menyelesaikan masalah kontekstual dan melaporkan hasilnya melalui presentasi sehingga Kalian akan terlatih **berkomunikasi** dengan baik. Aktivitas berpikir yang akan kalian latih dalam UKBM ini adalah menganalisis permasalahan kontekstual, mengevaluasi strategi penyelesaian masalah menggunakan matematika, dan/atau merumuskan persamaan matematika dari permasalahan tersebut. Untuk itu, Kalian harus belajar dengan **sabar dan tekun** sehingga Kalian bisa tahu, mau, dan mampu melakukan **aktifitas berpikir tinggi** melalui belajar Fisika ini.

2. **Baca dan pahami** materi dari Buku Teks Pelajaran (BTP) dan sumber lainnya.
 - a. Buku Siswa Fisika XI untuk SMA/ MA Kelas XI, A.P Nugroho, Indarti, N.H Syifa, Mediatama, Surakarta: 2016, halaman 37-52.
 - b. buku atau sumber lain yang sekiranya berkaitan dengan materi Usaha dan Energi. Untuk keperluan ini Kalian boleh mencarinya di perpustakaan atau browsing internet.
3. **Kerjakan UKBM** ini di buku kerja atau langsung mengisikan pada bagian yang telah disediakan. Kalian bisa bekerja sendiri, namun akan lebih baik apabila bekerjasama dengan teman lain sekaligus berlatih untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan baik.
4. Kalian dapat **belajar bertahap dan berlanjut** melalui kegiatan belajar 1 dan 2. Jika sudah melalui tahapan tersebut silahkan kalian berlatih soal sebagai persiapan mengikuti tes formatif dengan mengerjakan latihan soal dari guru kalian.
5. Kalian boleh sendiri atau mengajak teman lain yang sudah siap untuk **mengikuti tes formatif agar Anda dapat belajar ke UKBM berikutnya.**

b. Pendahuluan

Ketapel merupakan salah satu permainan anak-anak yang masih dikenal hingga saat ini. Tahukah kalian bagaimana membuat ketapel? Ketapel dibuat dari dahan pohon yang berbentuk huruf Y dan karet dari ban dalam bekas. Ketika karet ketapel ditarik, maka karet tersebut bertambah panjang, lalu ketika dilepaskan karet kembali ke ukuran semula. Tetapi ketika karet tersebut ditarik dengan kuat sampai panjangnya melewati maksimumnya, maka karet bisa putus dan tidak dapat kembali ke ukuran semula. Bagaimana hal itu bisa terjadi?

c. Kegiatan Inti

Ayo.....ikuti kegiatan belajar berikut dengan penuh kesabaran, rasa ingin tahu yang tinggi dan penuh konsentrasi!!!

Kegiatan Belajar 1

Bacalah materi Tegangan, Regangan, dan Modulus Young dari buku teks pelajaran atau dari sumber lain seperti internet dengan cermat dan penuh konsentrasi. Catat hasilnya dalam buku catatan kalian. Setelah mendapatkan informasi tentang tegangan, regangan, dan modulus Young lakukanlah kegiatan 2.1 halaman 39 pada buku teks pelajaran. Diskusikan bersama kelompok kalian.

Tuliskan hasil diskusi kalian dalam buku, lalu sampaikan hasilnya dalam diskusi kelas.

Setelah melakukan kegiatan mencari informasi dan diskusi tentang Tegangan, Regangan, dan Modulus Young, lanjutkan kegiatan kalian dengan mempelajari contoh-contoh soal yang ada pada buku teks pelajaran atau dari sumber lainnya mengenai materi tersebut.

Bagaimana pemahaman kalian setelah mempelajari contoh-contoh soal tentang Tegangan, Regangan, dan Modulus Young? Agar lebih mantap lagi, kerjakan soal-soal pada kegiatan **Ayo Berlatih 1** dengan sungguh-sungguh.

Ayo Berlatih 1

1. Suatu tali berdiameter 4 mm dan mempunyai panjang awal 2 meter ditarik dengan gaya 200 Newton hingga panjang tali berubah menjadi 2,02 meter. Hitung (a) tegangan tali (b) regangan tali (c) modulus elastisitas Young!
2. Tiang beton mempunyai tinggi 5 meter dan luas penampang lintang 3 m^3 menopang beban bermassa 30.000 kg. Hitunglah (a) tegangan tiang (b) regangan tiang (c) perubahan tinggi tiang! Gunakan $g = 10 \text{ m/s}^2$. Modulus elastisitas Young Beton = $20 \times 10^9 \text{ N/m}^2$
3. Seutas tali nilon berdiameter 1 cm dan panjang awal 2 meter mengalami tarikan 200 Newton. Hitung pertambahan panjang senar tersebut! $E \text{ nilon} = 5 \times 10^9 \text{ N/m}^2$

Setelah selesai mengerjakan soal-soal pada **Ayo Berlatih 1** laporkan hasilnya pada guru kalian. Setelah itu lanjutkan dengan **Kegiatan Belajar 2**.

Kegiatan Belajar 2

Perhatikan gambar berikut.



Apa yang kalian dapat sampaikan dari gambar tersebut.

Coba kalian sebutkan pemanfaatan pegas dalam kehidupan sehari-hari.

Kasur pegas merupakan salah satu benda yang memanfaatkan pegas. Ketika Kalian naik ke kasur tersebut, maka kasur akan menjadi rendah. Namun, ketika kalian turun dari Kasur tersebut, Kasur akan kembali ke bentuk semula. Mengapa hal itu bisa terjadi? Bagaimana jika seorang anak yang bermassa 60 kg dan 40 kg menaiki Kasur tersebut? Apa yang dapat kalian simpulkan atas kejadian tersebut? Tuliskan kesimpulan sementara kalian dalam buku.

Bacalah materi Hukum Hooke pada Pegas dari buku teks pelajaran atau dari sumber lain seperti internet dengan cermat dan penuh konsentrasi. Catat hasilnya dalam buku catatan kalian. Setelah mendapatkan informasi tentang Hukum Hooke pada Pegas ujilah kesimpulan yang telah kalian catat sebelumnya tentang permasalahan yang ada pada Kasur pegas. Lakukan kegiatan unjuk kerja pada halaman 46 – 47 dalam buku teks pelajaran.

Buatlah laporan hasil unjuk kerja kalian dalam kertas folio bergaris, lalu sampaikan hasilnya dalam diskusi kelas, setelah itu kumpulkan hasilnya pada guru kalian.

Setelah melakukan kegiatan mencari informasi dan unjuk kerja tentang Hukum Hooke pada Pegas, lanjutkan kegiatan kalian dengan mempelajari contoh-contoh soal yang ada pada buku teks pelajaran atau dari sumber lainnya mengenai materi tersebut.

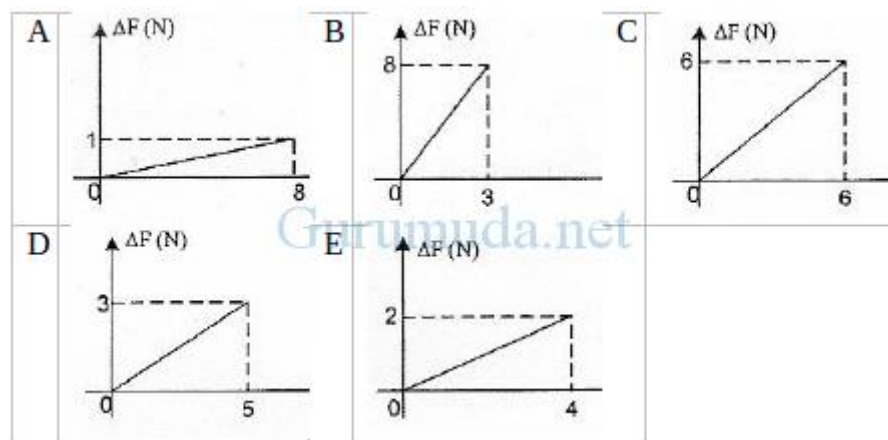
Bagaimana pemahaman kalian setelah mempelajari contoh-contoh soal tentang Hukum Hooke pada Pegas? Agar lebih mantap lagi, kerjakan soal-soal pada kegiatan **Ayo Berlatih 2** dengan sungguh-sungguh. Tetap semangat ya....

Ayo Berlatih 2

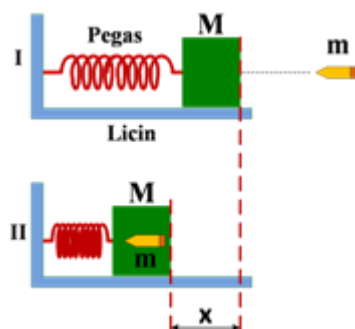
1. Sebuah pegas dengan panjang L , ketika ditarik dengan gaya F bertambah panjang sebesar ΔL . Agar pertambahan panjang menjadi $4 \Delta L$ maka hitunglah gaya tariknya sekarang.
2. Pada percobaan elastisitas suatu pegas diperoleh data seperti tabel di bawah ini. Dapat disimpulkan bahwa nilai konstanta pegas tersebut adalah....

Gaya (N)	Pertambahan panjang (m)
0,98	$8 \cdot 10^{-4}$
1,96	$16 \cdot 10^{-4}$
2,94	$24 \cdot 10^{-4}$
3,92	$32 \cdot 10^{-4}$

3. Grafik di bawah menunjukkan hubungan antara perubahan beban (ΔF) dengan pertambahan panjang (ΔX). Manakah grafik yang menunjukkan nilai konstanta elastisitas terkecil.



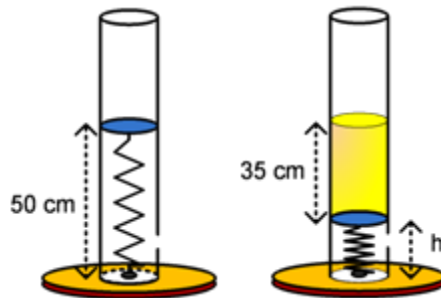
4. Sebuah benda bermassa $M = 1,90 \text{ kg}$ diikat dengan pegas yang ditanam pada sebuah dinding seperti gambar dibawah! Benda M kemudian ditembak dengan peluru bermassa $m = 0,10 \text{ kg}$.



Jika peluru tertahan di dalam balok dan balok bergerak ke kiri hingga berhenti

sejauh $x = 25$ cm, tentukan kecepatan peluru dan balok saat mulai bergerak jika nilai konstanta pegas adalah 200 N/m!

5. Sebuah pipa vertikal terpasang di dalamnya sebuah pegas dan sebuah penampang lingkaran dari karet berjari-jari 10 cm seperti terlihat pada gambar berikut.

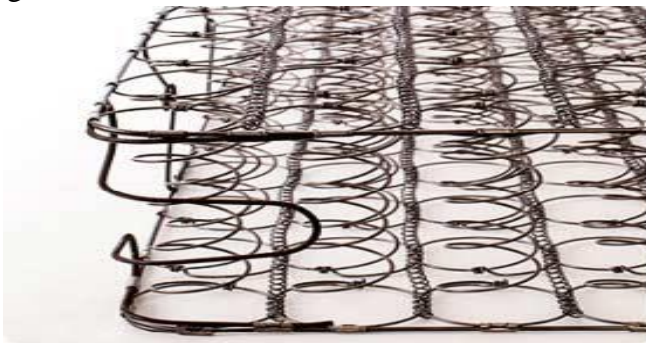


Suatu zat cair dengan massa jenis 800 kg/m³ kemudian dimasukkan ke dalam pipa hingga setinggi 35 cm. Pegas tertekan ke bawah hingga posisinya setinggi h . Jika konstanta pegas adalah 200 N/m dan percepatan gravitasi 10 m/s² tentukan nilai h !

Setelah selesai mengerjakan soal-soal pada **Ayo Berlatih 2** laporkan hasilnya pada guru kalian. Setelah itu lanjutkan dengan **Kegiatan Belajar 3**.

Kegiatan Belajar 3

Pada Kegiatan Belajar 3 Kalian akan mempelajari tentang susunan pegas. Perhatikan gambar berikut.



Apa yang dapat kalian deskripsikan dari gambar tersebut. Benda apa yang menggunakan konsep seperti gambar tersebut? Mengapa pegas-pegas tersebut disusun seperti itu?

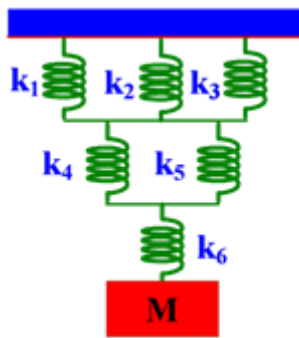
Nah... untuk dapat memahami persoalan tersebut, pelajailah materi Susunan Pegas dari buku teks pelajaran atau dari internet. Catat hasilnya dalam buku catatan kalian. Setelah itu lakukan kegiatan 2.3 pada halaman 47 – 48 yang ada dalam buku teks pelajaran kalian.

Lanjutkan kegiatan kalian dengan mempelajari contoh-contoh soal Susunan Pegas dalam penyelesaian masalah fisika. Tetap semangat ya....

Agar pemahaman kalian tentang materi dalam Kegiatan Belajar 3 ini lebih mantap lagi, kerjakanlah soal-soal pada **Ayo Berlatih 3**!

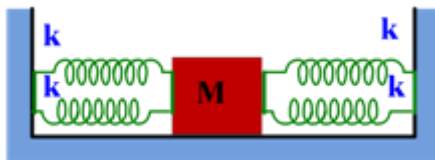
[Ayo berlatih 3](#)

1. Enam buah pegas identik disusun sehingga terbentuk seperti gambar di bawah. Pegas kemudian digantungi beban bermassa M .

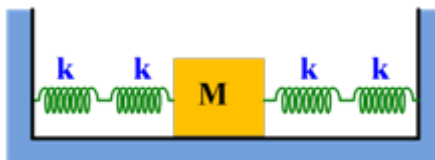


Jika konstanta masing-masing pegas adalah 100 N/m , dan massa M adalah 5 kg , tentukan :

- a) Nilai konstanta susunan pegas
 - b) Besar pertambahan panjang susunan pegas setelah digantungi massa M
2. Perhatikan gambar berikut! Pegas-pegas dalam susunan adalah identik dan masing-masing memiliki konstanta sebesar 200 N/m .



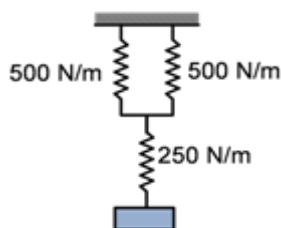
Gambar 3a



Gambar 3b

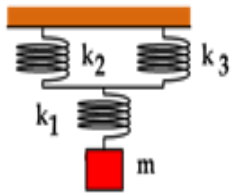
Tentukan :

- a) nilai total konstanta susunan pegas pada gambar 3a
 - b) nilai total konstanta susunan pegas pada gambar 3b
3. Perhatikan gambar berikut.



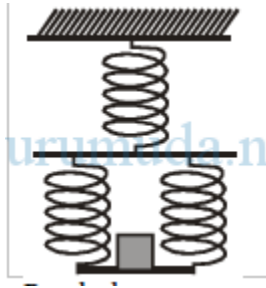
Hitung konstanta susunan pegas tersebut.

4. Tiga buah pegas identik disusun seperti pada gambar di bawah!



Jika beban 300 gram digantung pada pegas k_1 , pegas akan bertambah panjang 4 cm. Hitung besar konstanta susunan pegas tersebut.

5. Tiga pegas identik dengan konstanta pegas masing-masing 200 N/m, disusun seperti gambar.



Ketika diberi beban 100 gram (percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$) maka pertambahan panjang susunan pegas adalah...

Setelah selesai mengerjakan soal-soal pada **Ayo Berlatih 3**, laporkan hasilnya pada guru kalian.

d. Penutup

Bagaimana Kalian sekarang?

Setelah Kalian belajar bertahap dan berlanjut melalui kegiatan belajar 1, 2 dan 3, berikut diberikan Tabel untuk mengukur diri Kalian terhadap materi yang sudah Kalian pelajari. Jawablah **sejujurnya** terkait dengan penguasaan materi pada UKBM ini pada Tabel berikut.

Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi

No	Aspek	Paham	Belum Paham
1.	Tegangan, Regangan, dan Modulus Young		
2.	Hukum Hooke pada Pegas		
3.	Susunan Pegas		

Jika menjawab “Belum Paham” pada salah satu pertanyaan di atas, maka pelajarilah kembali materi tersebut dalam Buku Teks Pelajaran (BTP) dan pelajari ulang kegiatan belajar 1, 2 dan 3 yang sekiranya perlu Kalian ulang dengan bimbingan Guru atau


teman sejawat. **Jangan putus asa untuk mengulang lagi!** Dan apabila Kalian menjawab “Paham” pada semua pertanyaan, maka lanjutkan kegiatan berikut.

Dimana posisi Kalian?



Ukurlah diri Kalian dalam menguasai materi Sifat Elastisitas Bahan dalam rentang **0 – 100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia.

SKOR :



Setelah Kalian menuliskan tingkat penguasaan terhadap materi Sifat Elastisitas Bahan, lanjutkan kegiatan berikut untuk mengevaluasi penguasaan Kalian!

Kerjakan latihan soal evaluasi yang diberikan oleh guru kalian.

Ini adalah bagian akhir dari UKBM materi Momentum dan Impuls, mintalah tes formatif kepada Guru Anda sebelum belajar ke UKBM berikutnya. **Sukses untuk Kalian!!!**