

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMAN 83 Jakarta
Mata pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Alokasi Waktu : 16 Jam

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- 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 procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari	3.2.1. Menjelaskan perbedaan benda elastis dan plastis beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari 3.2.2. Membedakan tegangan dan regangan 3.2.3. Memformulasikan hubungan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas 3.2.4. Mengidentifikasi hubungan gaya dengan pertambahan panjang pegas (hukum hooke) 3.2.5. Melukis grafik hubungan gaya (F) dan pertambahan panjang pegas (Δx) berdasarkan data hasil percobaan 3.2.6. Menentukan besar konstanta pegas berdasarkan data hasil percobaan 3.2.7. Menerapkan hukum hooke untuk menentukan besar konstanta pegas pada susunan pegas 3.2.8. Membandingkan besarnya konstanta pegas pada susunan pegas yang berbeda
4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut	4.2.1. Memilih alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan elastisitas bahan, hukum hooke dan percobaan susunan pegas

<p>presentasi hasil dan makna fisisnya</p>	<p>4.2.2. Mengecek alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan elastisitas bahan, hukum hooke dan percobaan susunan pegas</p> <p>4.2.3. Mengkalibrasi neraca pegas sebelum digunakan dalam percobaan elastisitas bahan</p> <p>4.2.4. Merangkai alat dan bahan percobaan elastisitas bahan, hukum hooke, dan susunan pegas sesuai gambar pada LKS</p> <p>4.2.5. Mengoperasikan alat yang digunakan seperti statif sesuai dengan teknik penggunaannya</p> <p>4.2.6. Mengambil data pada percobaan elastisitas bahan yaitu panjang awal benda, panjang benda saat diberi beban, dan panjang benda setelah beban dilepas.</p> <p>4.2.7. Mengambil data pada percobaan hukum hooke yaitu data pertambahan panjang pegas (Δx)</p> <p>4.2.8. Mengambil data pada percobaan susunan pegas yaitu data pertambahan panjang pada susunan pegas seri, paralel, dan gabungan serta gaya tarik pada susunan pegas seri dan paralel</p> <p>4.2.9. Membuat variasi massa beban pada percobaan elastisitas bahan dan hukum hooke</p> <p>4.2.10. Membuat variasi massa beban dan variasi susunan pada percobaan susunan pegas</p> <p>4.2.11. Melukis grafik hubungan gaya (F) dan pertambahan panjang pegas (Δx) berdasarkan data hasil percobaan hukum hooke</p> <p>4.2.12. Menganalisis hasil percobaan elastisitas bahan, hukum hooke dan susunan pegas.</p> <p>4.2.13. Merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan elastisitas bahan, hukum hooke dan percobaan susunan pegas</p> <p>4.2.14. Menyusun laporan percobaan elastisitas bahan, hukum hooke dan susunan pegas</p>
--	---

C. Materi Pembelajaran

1. Hukum Hooke
2. Susunan pegas seri-paralel

D. Kegiatan Pembelajaran

1. PERTEMUAN PERTAMA (4 JP)

a) Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.2.1 Menjelaskan perbedaan benda elastis dan plastis beserta contohnya dalam kehidupan sehari-hari

b) Kegiatan Pendahuluan:

1. Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam
2. Mengajak siswa membaca do'a.
3. Memeriksa kehadiran siswa.
4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi
5. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan
6. Menyampaikan penilaian yang akan dilakukan berupa aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif.

c) Kegiatan Inti:

1. *Stimulation* (pemberian stimulus)

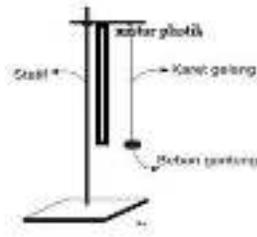
- Guru menunjukkan beberapa benda elastis seperti pegas dan karet, serta benda plastis seperti plastisin dan lilin.
- Guru meminta beberapa siswa untuk melakukan demonstrasi menarik pegas dan karet serta menekan plastisin dan lilin

2. *Problem Statement* (pertanyaan identifikasi masalah)

- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang berkaitan dengan demonstrasi tersebut. jika siswa belum mampu bertanya, guru memberikan pertanyaan pengantar seperti:
 - *Apa yang terjadi ketika pegas dan karet ditarik?*
 - *Bagaimana bentuk pegas dan karet setelah gaya tarik dihilangkan?*
 - *Apa yang terjadi saat plastisin ditekan atau ditarik?*
 - *Bagaimana bentuk plastisin dan karet setelah benda tersebut tidak ditekan? Apakah bentuknya sama dengan bentuk semula?*
- Setelah siswa diberikan pertanyaan penggiring tersebut, diharapkan siswa menanyakan penyebab benda bisa kembali ke bentuk awal (elastis) dan tidak bisa kembali ke bentuk awal (tidak elastis/plastis).
- Guru mengintruksikan siswa untuk membuat hipotesis/jawaban sementara dari pertanyaan siswa tersebut

3. *Data Collection*

- Guru membimbing siswa untuk membentuk kelompok heterogen dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa
- Guru membagikan LKS-01 kepada masing-masing kelompok
- Peserta didik merangkai alat dan bahan sesuai gambar yang tertera pada LKS



Gambar 1

Rangkaian alat dan bahan percobaan elastisitas bahan

- Peserta didik melakukan percobaan elastisitas suatu bahan dengan membuat variasi massa beban dan variasi benda
- Peserta didik mencatat data hasil percobaan ke dalam tabel pengamatan.

4. *Data processing*

- Peserta didik menganalisis dan berdiskusi hasil percobaan elastisitas dengan menjawab soal-soal diskusi yang terdapat pada LKS

5. *Verification*

- Peserta didik membaca buku referensi mengenai elastisitas dan membandingkan hasil analisisnya dengan referensi tersebut
- Peserta didik mempresentasikan hasil percobaan elastisitas dan kelompok lain menanggapi
- Guru memberikan umpan balik terhadap hasil presentasi siswa dan memberikan reward berupa tepuk tangan
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum jelas atau kurang dimengerti

6. *Generalization*

- Guru bersama-sama dengan siswa merumuskan kesimpulan dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan mengenai elastisitas pada benda elastis dan benda plastis

d) **Kegiatan Penutup:**

1. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk membaca materi selanjutnya yaitu mengenai tegangan, regangan, dan modulus elastisitas.
2. Guru meminta siswa membaca do'a untuk mengakhiri kegiatan belajar.
3. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

2. PERTEMUAN KEDUA (4 JP)

a) **Indikator Pencapaian Kompetensi:**

3.2.2 Membedakan tegangan dan regangan

3.2.3 Memformulasikan hubungan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas

b) **Kegiatan Pendahuluan:**

1. Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam
2. Mengajak siswa membaca do'a.
3. Memeriksa kehadiran siswa.
4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi

5. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan
6. Menyampaikan penilaian yang akan dilakukan berupa aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif.

c) Kegiatan Inti:

1. Stimulation (pemberian stimulus)

- Guru meminta 1 orang siswa untuk melakukan demonstrasi yaitu meregangkan sebuah pegas dan karet dan mengintruksikan siswa yang lain untuk mengamati

2. Problem Statement (pertanyaan identifikasi masalah)

- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai permasalahan yang berkaitan dengan video dan demonstrasi tersebut, jika siswa belum mampu bertanya, guru memberikan pertanyaan penggiring seperti
 - *Berdasarkan video yang sudah ditampilkan dan demonstrasi yang dilakukan teman kalian, apa yang telah kalian amati?*
 - *Apa yang terjadi saat pegas dan karet tersebut diberikan gaya tarik*
 - *Saat benda (contohnya pegas dan karet) mengalami perubahan bentuk (deformasi) akibat dikenai gaya, besaran apa saja yang terkait dengan benda tersebut?*
- Peserta didik menjawab pertanyaan guru atau bertanya terkait permasalahan lain yang berhubungan dengan tegangan, regangan dan modulus elastisitas.

3. Data Collection

- Guru menjelaskan secara singkat mengenai formulasi tegangan, regangan, dan modulus elastisitas
- Guru membimbing siswa untuk membentuk kelompok heterogen dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa
- Guru membagikan LKS-02 kepada masing-masing kelompok
- Guru membimbing peserta didik membaca dari berbagai literatur (buku, internet) mengenai tegangan, regangan, dan modulus elastisitas

4. Data processing

- Dari data-data atau informasi yang telah didapat. Masing-masing kelompok berdiskusi dengan mengerjakan soal-soal mengenai tegangan, regangan dan modulus elastisitas yang terdapat pada LKS

5. Verification

- Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan
- Guru memberikan umpan balik terhadap hasil presentasi siswa dan memberikan reward berupa tepuk tangan
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum jelas atau kurang dimengerti

6. *Generalization*

- Guru bersama-sama dengan siswa merumuskan kesimpulan dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan mengenai tegangan, regangan, dan modulus elastisitas

d) **Kegiatan Penutup:**

1. Guru menginformasikan bahwa pertemuan selanjutnya akan membahas mengenai hukum hooke dan meminta peserta didik untuk membaca di rumah
2. Guru meminta siswa membaca do'a untuk mengakhiri kegiatan belajar.
3. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

3. PERTEMUAN KETIGA (4 JP)

a) **Indikator Pencapaian Kompetensi:**

- 3.2.4 Mengidentifikasi hubungan gaya dengan pertambahan panjang pegas (hukum hooke)
- 3.2.5 Melukis grafik hubungan gaya (F) dan pertambahan panjang pegas (Δx) berdasarkan data hasil percobaan
- 3.2.6 Menentukan besar konstanta pegas berdasarkan data hasil percobaan

b) **Kegiatan Pendahuluan:**

1. Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam
2. Mengajak siswa membaca do'a.
3. Memeriksa kehadiran siswa.
4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi
5. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan
6. Menyampaikan penilaian yang akan dilakukan berupa aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif.

c) **Kegiatan Inti:**

1. *Stimulation* (pemberian stimulus)

- Sebagai pengantar, guru memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan konsep hukum hooke, seperti:
Pernahkah kalian bermain ketapel? Pada saat ketapel ditarik bagaimanakah panjang karet tersebut? adakah terdapat perbedaan panjang karet saat kalian menariknya dengan tarikan yang lemah dan tarikan yang kuat? dan saat tangan melepas karet bagaimana panjang karetnya?
- Guru memberikan informasi bahwa akan dilakukan demonstrasi dan meminta siswa agar mengamati dan mencatat poin-poin penting selama demonstrasi
- Guru mendemonstrasikan pegas yang digantung pada statif dan digantungkan beban pada pegas tersebut. kemudian beban yang digantung divariasikan massanya.
- Guru memberikan arahan saat siswa mengamati demonstrasi, seperti

Coba kalian perhatikan bagaimana panjang pegasnya ketika sebelum dan sesudah diberi beban?

2. Problem Statement (pertanyaan identifikasi masalah)

- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang berkaitan dengan demonstrasi tersebut. jika siswa belum mampu bertanya, guru memberikan pertanyaan seperti:

adakah perbedaan pertambahan panjang pegas ketika pegas diberi beban yang berbeda-beda massanya?

- Guru memberikan kesempatan kembali kepada siswa untuk merumuskan pertanyaan dan membuat hipotesis atau jawaban sementara dari pertanyaan tersebut
- Peserta didik merumuskan pertanyaan dari hasil demonstrasi yang dilakukan guru seperti:

bagaimana hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas?

kemudian siswa membuat hipotesis atau jawaban sementara dari pertanyaan tersebut

3. Data Collection

- Guru membimbing siswa untuk membentuk kelompok heterogen dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa
- Guru membagikan LKS-03 kepada masing-masing kelompok
- Guru membimbing peserta didik untuk merangkai alat percobaan hukum hooke seperti seperti gambar pada LKS



Gambar2
Rangkaian alat percobaan hukum hooke

- Peserta didik melakukan percobaan hukum hooke dengan melakukan variasi massa beban
- Peserta didik mencatat hasil percobaan kedalam tabel pengamatan

4. Data processing

- Guru membimbing siswa untuk berdiskusi menganalisis hasil pengamatannya, sesuai yang tertera pada LKS
- Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis hasil percobaan yang telah didapatkan

5. Verification

- Guru meminta siswa untuk membaca buku referensi mengenai hukum hooke

dan membandingkan hasil analisisnya dengan referensi tersebut.

- Guru meminta siswa untuk merumuskan kesimpulan tentang hubungan gaya dengan pertambahan panjang pegas dan hasil konstanta pegas yang didapatkan dari hasil percobaan
- Guru meminta siswa untuk membuat laporan hasil percobaan
- Peserta didik mempresentasikan laporan hasil percobaan hukum hooke dan kelompok lain menanggapi
- Guru memberikan umpan balik terhadap hasil presentasi siswa dan memberikan reward berupa tepuk tangan
- Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya terkait hal-hal yang belum jelas

6. Generalization

- Guru bersama-sama dengan siswa merumuskan kesimpulan dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan mengenai hubungan gaya dengan pertambahan panjang pegas (hukum hooke)

d) Kegiatan Penutup:

1. Guru memberikan tugas kepada peserta didik berupa 2 soal essay mengenai hukum hooke (terlampir)
2. Guru menginformasikan bahwa pertemuan selanjutnya akan membahas mengenai susunan pegas seri dan paralel dan meminta siswa untuk mempelajari materi tersebut di rumah
3. Guru meminta siswa membaca do'a untuk mengakhiri kegiatan belajar.
4. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

4. PERTEMUAN KEEMPAT (4 JP)

a) Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.2.7 Menerapkan hukum hooke untuk menentukan besar konstanta pegas pada susunan pegas

3.2.8 Membandingkan besarnya konstanta pegas pada susunan pegas yang berbeda

b) Kegiatan Pendahuluan:

1. Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam
2. Mengajak siswa membaca do'a.
3. Memeriksa kehadiran siswa.
4. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi
5. Menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan
6. Menyampaikan penilaian yang akan dilakukan berupa aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif.

c) Kegiatan Inti:

1. Stimulation (pemberian stimulus)

- Sebagai pengantar, guru menampilkan gambar suspensi pada sepeda motor

- Guru memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan gambar tersebut seperti:
 - *Coba kalian perhatikan gambarnya, ada yang mengetahui gambar tersebut adalah gambar apa?*
 - *untuk apa ada pegas pada sepeda motor?*
 - *Ada berapa pegas pada gambar tersebut? Apakah pegas pada motor tersebut disusun secara seri atau paralel?*
- Guru meminta 2 orang perwakilan siswa untuk mendemonstrasikan:
 - 2 buah pegas disusun secara seri dan digantungkan beban. Kemudian diukur pertambahan panjang pada susunan seri tersebut
 - 2 buah pegas disusun secara paralel dan digantungkan beban. kemudian diukur pertambahan panjang pada susunan paralel tersebut
 - 2 buah neraca pegas disusun secara seri dan digantungkan beban pada ujungnya. Kemudian diukur gaya tarik nya
 - 2 buah neraca pegas disusun secara paralel dan digantungkan beban pada ujungnya. Kemudian diukur gaya tarik pada susunan pegas tersebut

2. **Problem Statement (pertanyaan identifikasi masalah)**

- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang berkaitan dengan demonstrasi tersebut. jika siswa belum mampu bertanya, guru memberikan pertanyaan seperti:
 - *Ketika dikenai gaya yang sama, bagaimana perbedaan pertambahan panjang pegas pada susunan seri dan paralel?*
 - *Untuk meregangkan pegas sejauh x , bagaimana gaya tarik susunan pegas seri dan paralel*
 - *Bagaimana jika ada 3 buah pegas kemudian disusun secara seri dan paralel (gabungan)?*
- Guru memberikan kesempatan kembali kepada siswa untuk bertanya mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan susunan pegas
- Peserta didik merumuskan pertanyaan dari hasil demonstrasi yang dilakukan seperti:

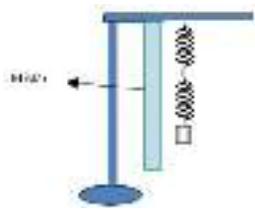
bagaimana besar konstanta pegas pada susunan seri, paralel, dan gabungan?

 Kemudian peserta didik membuat hipotesis atau jawaban sementara atas pertanyaan tersebut.

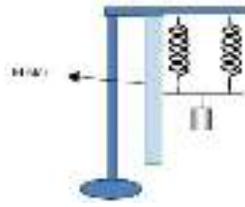
3. **Data Collection**

- Guru menjelaskan secara singkat materi susunan pegas terutama besar konstanta pegas pada susunan pegas seri, paralel, dan gabungan
- Guru membimbing siswa untuk membentuk kelompok heterogen dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa
- Guru membagikan LKS-04 kepada masing-masing kelompok

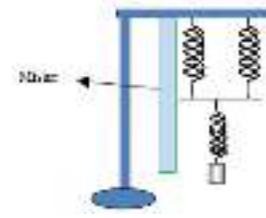
- Guru membimbing peserta didik untuk merangkai alat percobaan hukum hooke seperti gambar pada LKS



Gambar 3
Susunan seri



Gambar 4
Susunan paralel



Gambar 5
Susunan pegas seri dan paralel (gabungan)

- Peserta didik melakukan percobaan susunan pegas dengan melakukan variasi massa beban dan variasi susunan pegas
- Peserta didik mencatat hasil percobaan kedalam tabel pengamatan

4. *Data processing*

- Guru membimbing siswa untuk berdiskusi menganalisis hasil pengamatannya, sesuai yang tertera pada LKS
- Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis hasil percobaan yang telah didapatkan

5. *Verification*

- Guru meminta siswa untuk membaca buku referensi mengenai susunan pegas dan membandingkan hasil analisisnya dengan referensi tersebut.
- Guru meminta siswa untuk merumuskan kesimpulan tentang besar konstanta pegas pada susunan pegas seri, paralel, dan gabungan
- Guru meminta siswa untuk membuat laporan hasil percobaan
- Peserta didik mempresentasikan laporan hasil percobaan susunan pegas dan kelompok lain menanggapi
- Guru memberikan umpan balik terhadap hasil presentasi siswa dan memberikan reward berupa tepuk tangan
- Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya terkait hal-hal yang belum jelas

6. *Generalization*

- Guru bersama-sama dengan siswa merumuskan kesimpulan dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan mengenai rangkaian atau susunan pegas seri, paralel dan gabungan.

d) **Kegiatan Penutup:**

1. Guru memberikan tugas kepada peserta didik berupa 2 soal essay mengenai susunan pegas (terlampir)
2. Guru menginformasikan bahwa pertemuan selanjutnya akan diadakan ulangan harian
3. Guru meminta siswa membaca do'a untuk mengakhiri kegiatan belajar.
4. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.

E. Tehnik Penilaian

- Tes tertulis (terlampir), Menggunakan Lembar observasi
- Tes unjuk kerja

F. Media/ alat dan sumber Belajar

1. Lembar kerja
2. LCD Proyektor
3. Seperangkat alat/bahan praktikum
4. Papan tulis

G. Lampiran-lampiran:

1. Lampiran: Lembar kerja Siswa

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Jakarta, 12 Juli 2021
Guru Mata Pelajaran,

Drs. H. Salamet, M.Pd
NIP.196312301995121001

Sudiro
NIP.197103152008011029

Lampiran: LKS Elastisitas Bahan

LEMBAR KERJA SISWA-01

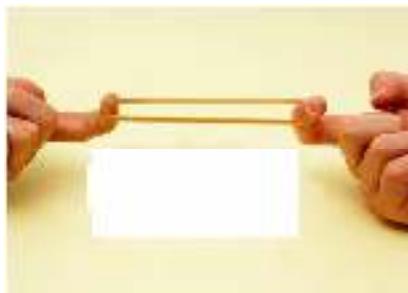
(LKS-01)

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Elastisitas dan Hukum Hooke
Judul Percobaan : Elastisitas bahan
Kelompok :
Anggota : 1.
2.
3.
4.

A. PETUNJUK PERCOBAAN

1. Berdoalah sebelum memulai percobaan!
2. Bacalah materi pelajaran sebelum melakukan percobaan!
3. Siapkan alat dan bahan sesuai yang tertera pada alat dan bahan percobaan!
4. Lakukan percobaan dengan hati-hati dan teliti!
5. Hubungi guru pembimbing jika terdapat kesulitan!

B. FAKTA



(a)



(b)

Gambar 1

Karet (a) dan plastisin (b)

Perhatikan ketika karet dan plastisin ditarik. Ketika karet dan plastisin tersebut ditarik bentuk karet dan plastisin akan berubah. Bagaimana jika gaya tariknya dilepaskan?

Dari kegiatan diatas tuliskan :

1. Fakta-fakta tentang benda-benda diatas
2. Cari contoh-contoh benda lain yang memiliki sifat-sifat sama dengan karet dan plastisin.
3. Kesimpulan apa yang bisa kalian ambil tentang karet dan plastisin.

DESAIN EKSPERIMEN

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mengetahui pengertian elastisitas melalui percobaan
2. Mengetahui perbedaan benda elastis dan benda plastis

B. ALAT DAN BAHAN

1. Statif
2. Mistar
3. Beban
4. Pegas
5. karet
6. Plastik

C. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Gantungkan karet pada statif.
2. Ukurlah panjang karet gelang (sebelum digantungi beban).
3. Gantungkan beban pada bagian bawah karet
4. Ukur panjang karet gelang (saat diberi beban)
5. Lepaskan beban yang digantungkan pada karet, dan kemudian ukur kembali panjang karet gelang (setelah pegas dilepaskan)
6. Ulangi langkah 1 sampai 3 dengan mengganti massa beban
7. Ulangi langkah 1 sampai 6 dengan mengganti karet dengan pegas dan plastik



Gambar 1

Rangkaian alat dan bahan percobaan elastisitas bahan

D. TABEL PENGAMATAN

No.	Nama bahan	Massa beban (gr)	Panjang Awal (cm)	Panjang saat ada Beban (cm)	Panjang setelah beban dilepas (cm)
1	Karet				
2	Pegas				
3	Plastik				

C. ANALISIS DATA DAN DISKUSI

1. Berdasarkan percobaan yang telah kamu lakukan, apa yang terjadi pada saat karet gelang dan pegas diberi beban?. Dan apa yang terjadi pada saat beban dilepaskan dari karet gelang dan pegas, apakah kembali ke bentuk semula?. Jelaskan
2. Apa yang terjadi pada saat karet gelang diberi beban secara terus menerus? Mengapa demikian, jelaskan!
3. Apa yang terjadi pada saat plastik dan plastisin diberi beban/gaya, dan kemudian beban/gaya dihilangkan? Apakah kembali ke bentuk semula?. Mengapa demikian?
4. Berdasarkan hasil percobaan tersebut, apakah yang dimaksud dengan elastisitas ?
5. Jelaskan apa yang dimaksud benda plastis dan benda elastis?

D. KESIMPULAN

Tuliskan Kesimpulan Percobaan yang sudah dilakukan!

Lampiran: LKS Tegangan, Regangan, dan Modulus Elastisitas

LEMBAR KERJA SISWA-02

(LKS-02)

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Elastisitas dan Hukum Hooke
Judul : Tegangan, Regangan, dan Modulus Elastisitas
Kelompok :
Anggota : 1.
2.
3.
4.

A. PETUNJUK BELAJAR

1. Bacalah doa terlebih dahulu sesuai dengan keyakinanmu, agar diberikan kemudahan dalam mempelajari materi ini.
2. Bacalah buku dan diskusikan bersama teman sekelompokmu mengenai jawaban pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam lembar kerja siswa ini.
3. Isi pertanyaan secara berurutan.

B. FAKTA

Baja yang digunakan dalam jembatan mempunyai elastisitas agar tidak patah apabila dilewati kendaraan. Agar tidak melebihi kemampuelastisitas, harus ada pembatasan berat kendaraan yang melewatinya.



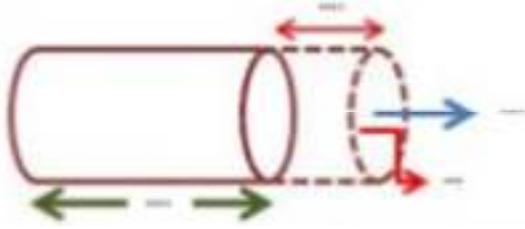
C. TUJUAN

1. Membedakan Tegangan dan Regangan
2. Memformulasikan hubungan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas

D. DISKUSI

1. Apa yang dimaksud dengan tegangan? Bagaimana rumusnya?
2. Apa yang dimaksud dengan regangan? Bagaimana rumusnya?
3. Pada daerah elastis, bagaimana hubungan antara tegangan dan regangan?
4. Apa yang dimaksud dengan modulus elastisitas?

5. Gambarkan sebuah grafik yang menyatakan hubungan antara tegangan, regangan, dan modulus elastisitas!
6. Lengkapilah gambar karet yang mengalami gaya tarik dibawah ini dengan variabel-variabel besaran fisika yang terkait.



7. Suatu pegas spiral luas penampangnya $0,1 \text{ m}^2$, mula-mula panjangnya 1 cm , setelah ditarik dengan gaya 3 N bertambah panjang menjadi 5 cm . Hitunglah:
 - a. Regangan yang dialami pegas.
 - b. Tegangan yang dialami pegas
 - c. Modulus elastisitas pegas
8. Sebuah batang besi jari-jari 9 mm dan panjangnya 80 cm . Batang ditarik oleh gaya sebesar $6 \times 10^4 \text{ N}$. (Tegangan patah besi $4 \times 10^8 \text{ N/m}^2$)
 - a. Berapakah tegangan tarik pada batang?
 - b. Berapakah perubahan panjang batang? Apakah besi patah?

E. KESIMPULAN

Tuliskan kesimpulan dari kegiatan diatas!

Lampiran: LKS Hukum Hooke

LEMBAR KERJA SISWA-03

(LKS-03)

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Elastisitas dan Hukum Hooke
Judul Percobaan : Hukum Hooke
Kelompok :
Anggota : 1.
2.
3.
4.

A. PETUNJUK PERCOBAAN

1. Berdoalah sebelum memulai percobaan!
2. Bacalah materi pelajaran sebelum melakukan percobaan!
3. Siapkan alat dan bahan sesuai yang tertera pada alat dan bahan percobaan!
4. Lakukan percobaan dengan hati-hati dan teliti!
5. Hubungi guru pembimbing jika terdapat kesulitan!

DESAIN EKSPERIMEN

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Mengetahui hubungan gaya (F) dengan pertambahan panjang pegas (Δx)
2. Menentukan besar konstanta pegas berdasarkan data hasil percobaan
3. Membandingkan konstanta pegas dari dua jenis pegas yang berbeda tingkat kelenturannya.

B. ALAT DAN BAHAN

1. Statif
2. Mistar
3. Beban gantung dengan berbagai variasi massa
4. Pegas (2 buah)



Gambar
rangkaian alat percobaan hukum Hooke

C. PROSEDUR PERCOBAAN

Tuliskan langkah-langkah percobaan bagaimana caramu untuk membutkikan hipotesismu?

Independent Variabel (Variabel bebas) :.....

Dependent Variabel (variabel terikat) :

Tabel 1. Daftar Prosedur Percobaan Hukum Hooke

No.	Prosedur percobaan

D. TABEL PENGAMATAN

Pegas	Massa beban (kg)	Gaya* (N)	Pertambahan panjang pegas (Δx) (m)	$\frac{F}{\Delta X}$ (N/m)
1				
2				

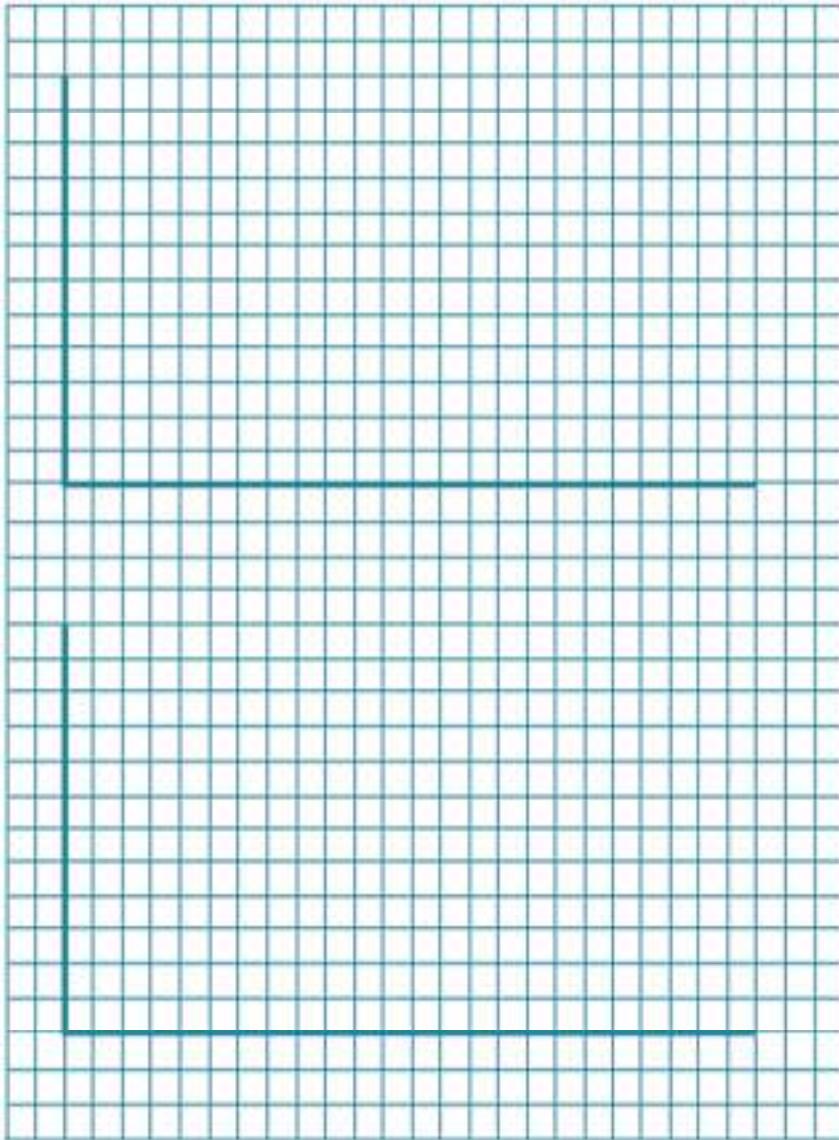
*Gaya= berat beban

$g = 9,8 \text{ m/s}^2$

E. ANALISIS DATA DAN DISKUSI

1. Apa yang terjadi pada kedua jenis pegas jika diberi beban dengan massayang berbeda?

2. Dari data hasil pengamatan, buatlah grafik hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas.



3. Hitunglah gradien dari grafik hubungan tersebut!
4. Apakah hasil perhitungan secara matematis dan grafik memberikankonstanta pegas yang sama untuk masing-masing jenis pegas? Bandingkan dan jelaskan besar konstanta yang didapatkan!
5. Tulislah bunyi Hukum Hooke dengan bahasamu sendiri dan keterbatasan Hukum Hooke!

F. KESIMPULAN

Buat Kesimpulan dari kegiatan yang sudah kalian lakukan!

Lampiran: LKS Susunan Pegas Seri dan Paralel

LEMBAR KERJA SISWA-04

(LKS-04)

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : XI / Ganjil
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Elastisitas dan Hukum Hooke
Judul Percobaan : Susunan pegas seri dan paralel
Kelompok :
Anggota : 1.
2.
3.
4.

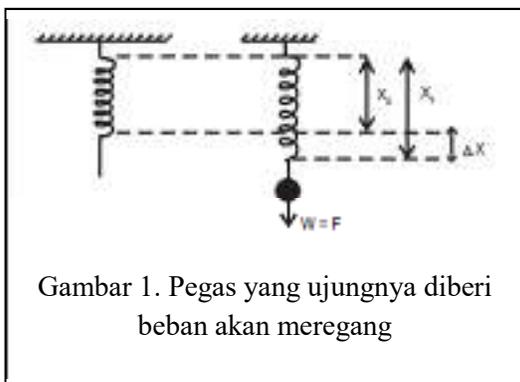
A. PETUNJUK PERCOBAAN

1. Berdoalah sebelum memulai percobaan!
2. Bacalah materi pelajaran sebelum melakukan percobaan!
3. Siapkan alat dan bahan sesuai yang tertera pada alat dan bahan percobaan!
4. Lakukan percobaan dengan hati-hati dan teliti!
5. Hubungi guru pembimbing jika terdapat kesulitan!

B. TUJUAN PERCOBAAN

1. Menentukan konstanta pegas susunan seri
2. Menentukan konstanta pegas susunan paralel

C. PENDAHULUAN



Perhatikan Gambar 1 disamping! Gambar 1 menunjukkan pegas spiral yang menahan beban sebesar F . Pegas tersebut akan mengalami pertambahan panjang sebesar ΔX ($\Delta X = X_1 - X_0$) selama masih dalam batas-batas elastisitasnya. Pada persamaan $F = \frac{E.A}{X} \Delta X$, nilai $\frac{E.A}{X}$ adalah tetap, maka dapat diturunkan persamaan $F = k \cdot X$.

Dengan k adalah tetapan gaya pegas.

D. ALAT DAN BAHAN

1. Pegas spiral 2 buah
2. Neraca pegas (3 N) 2 buah
3. Beban 2 buah dengan massa yang berbeda
4. Statif 1 buah

5. Mistar/penggaris 1 buah

E. RUMUSAN MASALAH

Buatlah suatu rumusan masalah yang sesuai dengan tujuan percobaan!

.....
.....

F. HIPOTESIS

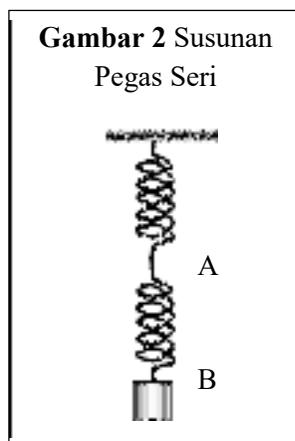
Tuliskan hipotesismu atau prediksismu yang menjawab mengenai rumusan masalah yang kamu buat!

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

G. PROSEDUR PERCOBAAN

I. Kegiatan A (Susunan Pegas Seri)

- a. Menemukan konsep perubahan panjang pegas yang disusun seri
 1. Bedakan antara kedua pegas tersebut, dengan menamainya pegas A dan pegas B
 2. Gantungkan pegas A pada statif, kemudian ukur panjang pegas A tanpa beban. Nyatakan hasil pengukuran sebagai x_{A1} .

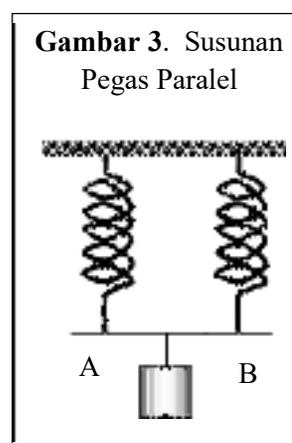


3. Gantungkan pegas B pada statif, kemudian ukur panjang pegas B tanpa beban. Nyatakan hasil pengukuran sebagai x_{B1} .
4. Gabungkan pegas A dan pegas B, sehingga kedua pegas tersebut tersusun secara seri seperti pada Gambar 2. Ukur panjangnya tanpa beban dan nyatakan hasilnya sebagai x_{S1}
5. Gantungkan beban pada pegas yang telah disusun seri, kemudian ukur panjang masing-masing pegas dan panjang total pegas yang disusun seri. Nyatakan hasilnya sebagai x_{A2} , x_{B2} dan x_{S2} .

6. Hitunglah perubahan panjang pegas untuk setiap pengukuran (Δx_A , Δx_B , Δx_S) kemudian analisis hasilnya pada tabel data hasil pengamatan
 7. Ulangi langkah 1 sampai langkah 6 untuk beban yang berbeda massanya
- b. Menemukan konsep gaya tarik pada susunan pegas seri
1. Siapkan neraca pegas, bedakan kedua neraca dengan menamainya neraca pegas A dan neraca pegas B.
 2. Gantungkan beban pada ujung bebas neraca A atau neraca pegas B.
 3. Amati besar gaya tarik F pada neraca pegas A atau neraca pegas B, dan nyatakan hasil pengamatan sebagai F_S .
 4. Gantungkan neraca pegas A pada statif
 5. Gabungkan neraca pegas A dan neraca pegas B sehingga neraca tersusun seri.
 6. Ukur gaya tarik pada masing-masing neraca dan nyatakan hasilnya sebagai F_A dan F_B .
 7. Ulangi kembali langkah 2 sampai dengan langkah 6 untuk beban yang berbeda massanya
 8. Tuliskan data hasil pengamatan.

II. Kegiatan B (Susunan Pegas Paralel)

- a. Menemukan konsep pertambahan panjang pegas yang disusun paralel
1. Bedakan antara kedua pegas tersebut, dengan menamainya pegas A dan pegas B
 2. Gantungkan pegas A pada statif, kemudian ukur panjang pegas A tanpa beban. Nyatakan hasil pengukuran sebagai x_{A1} .
 3. Gantungkan pegas B pada statif, kemudian ukur panjang pegas B tanpa beban. Nyatakan hasil pengukuran sebagai x_{B1} .
 4. Gabungkan pegas A dan pegas B, sehingga kedua pegas tersebut tersusun secara paralel seperti pada Gambar 3. Ukur panjangnya tanpa beban dan nyatakan hasilnya sebagai x_{P1}
 5. Gantungkan beban pada pegas yang telah disusun paralel, kemudian ukur panjang masing-masing pegas dan panjang total pegas yang disusun paralel. Nyatakan hasilnya sebagai x_{A2} , x_{B2} dan x_{P2} .
 6. Hitunglah perubahan panjang pegas untuk setiap pengukuran (Δx_A , Δx_B , Δx_P) kemudian analisis hasilnya pada tabel data hasil pengamatan
 7. Ulangi langkah 1 sampai langkah 6 untuk beban dengan massa yang berbeda



- b. Menemukan konsep gaya tarik pada susunan paralel pegas
1. Siapkan neraca pegas, bedakan kedua neraca dengan menamainya neraca pegas A dan neraca pegas B.
 2. Gantungkan beban pada ujung bebas neraca A atau neraca pegas B.
 3. Amati besar gaya tarik F pada neraca pegas A atau neraca pegas B, dan nyatakan hasil pengamatan sebagai F_p .
 4. Gantungkan neraca pegas A pada statif
 5. Gabungkan neraca pegas A dan neraca pegas B sehingga neraca tersusun paralel.
 6. Ukur gaya tarik pada masing-masing neraca dan nyatakan hasilnya sebagai F_A dan F_B .
 7. Ulangi kembali langkah 2 sampai dengan langkah 6 untuk beban dengan massa yang berbeda.
 8. Tuliskan data hasil pengamatan

H. DATA PENGAMATAN

I. Kegiatan A (Susunan Pegas Seri)

- a. Menemukan konsep perubahan panjang pegas yang disusun seri

TabelData Hasil Pengamatan Kegiatan A Susunan Pegas Seri

Beban (massa) = ... gram			
Pegas A	$x_{A1} =$	$x_{A2} =$	$\Delta x_A =$
Pegas B	$x_{B1} =$	$x_{B2} =$	$\Delta x_B =$
Pegas Seri	$x_{S1} =$	$x_{S2} =$	$\Delta x_S =$
Beban (massa) = gram			
Pegas A	$x_{A1} =$	$x_{A2} =$	$\Delta x_A =$
Pegas B	$x_{B1} =$	$x_{B2} =$	$\Delta x_B =$
Pegas Seri	$x_{S1} =$	$x_{S2} =$	$\Delta x_S =$

Kesimpulan:

$$\Delta x_S \dots \Delta x_A \dots \Delta x_B$$

- b. Menemukan konsep gaya tarik pada susunan pegas seri

TabelData Hasil Pengamatan Kegiatan B Susunan Seri Neraca Pegas.

Beban (massa)			
100 gram	$F_A =$	$F_B =$	$F_S =$
200 gram	$F_A =$	$F_B =$	$F_S =$

Kesimpulan:

$$F_S \dots F_A \dots F_B$$

II. Kegiatan B (Susunan Pegas Paralel)

- a. Menemukan konsep pertambahan panjang pegas yang disusun paralel

Tabel Data Hasil Pengamatan Kegiatan A Susunan Pegas Paralel

Beban (massa) = 100 gram			
Pegas A	$x_{A1} =$	$x_{A2} =$	$\Delta x_A =$
Pegas B	$x_{B1} =$	$x_{B2} =$	$\Delta x_B =$
Pegas Seri	$x_{P1} =$	$x_{P2} =$	$\Delta x_P =$
Beban (massa) = 200 gram			
Pegas A	$x_{A1} =$	$x_{A2} =$	$\Delta x_A =$
Pegas B	$x_{B1} =$	$x_{B2} =$	$\Delta x_B =$
Pegas Seri	$x_{P1} =$	$x_{P2} =$	$\Delta x_P =$

Kesimpulan:

$$\Delta x_P \dots \Delta x_A \dots \Delta x_B$$

- b. Menemukan konsep gaya tarik pada susunan paralel pegas

Tabel Data Hasil Pengamatan Kegiatan B Susunan Paralel Neraca Pegas.

Beban (massa)			
100 gram	$F_A =$	$F_B =$	$F_p =$
200 gram	$F_A =$	$F_B =$	$F_p =$

Kesimpulan:

$$F_p \dots F_A \dots F_B$$

I. ANALISIS DATA DAN DISKUSI

1. Bagaimana hasil percobaan anda mengenai pertambahan panjang pada susunan pegas seri? Jelaskan!
2. Bagaimana hasil percobaan anda mengenai gaya tarik F pada susunan pegas seri? Jelaskan!
3. Bagaimana hasil percobaan anda mengenai pertambahan panjang pada susunan pegas paralel? Jelaskan!
4. Bagaimana hasil percobaan anda mengenai gaya tarik F pada susunan pegas paralel? Jelaskan!
5. Temukan persamaan untuk konstanta pegas pengganti susunan pegas seri (k_s) dengan menggunakan persamaan pertambahan panjang (Δx_s) dan gaya tarik (F_s)!
6. Temukan persamaan untuk konstanta pegas pengganti susunan pegas paralel (k_p) dengan menggunakan persamaan pertambahan panjang (Δx_p) dan gaya tarik (F_p)!

J. KESIMPULAN

Buat kesimpulan dari kegiatan percobaan yang sudah kalian lakukan!