

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

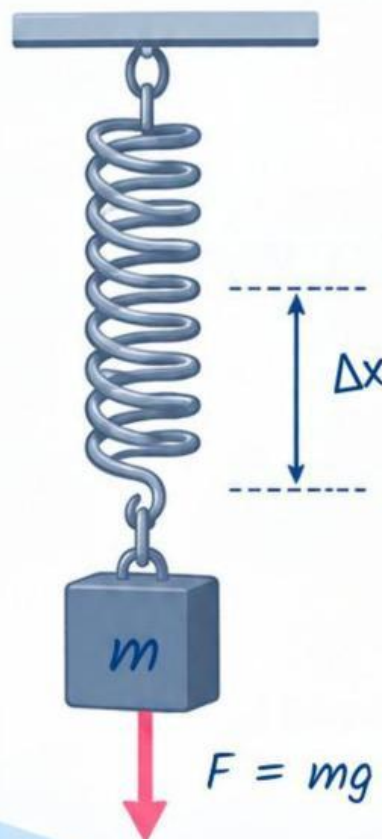
(LKPD)

HUKUM HOOKE DAN ELASTISITAS PEGAS

Berbasis Simulasi PhET Interactive Simulations

$$F = k\Delta x$$

Gaya yang diberikan
sebanding dengan
pertambahan panjang
pegas.



Elastisitas adalah
kemampuan benda
untuk kembali ke
bentuk semula.



Nama :
Kelas / Kelompok :
Tanggal Praktikum :
Anggota Kelompok : 1.
 2.
 3.

Mata Pelajaran : Fisika
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit
Simulasi : Hooke's Law

A. Capaian Pembelajaran dan Indikator

Capaian Pembelajaran (CP):

Peserta didik mampu menyelidiki hubungan antara gaya, konstanta elastisitas, dan pertambahan panjang pegas (Hukum Hooke) melalui kegiatan penyelidikan menggunakan simulasi virtual.

Indikator:

1. Menentukan hubungan antara gaya (F) dan pertambahan panjang pegas (Δx) berdasarkan data hasil percobaan.
2. Menghitung nilai konstanta pegas (k) dari data percobaan dan membandingkannya dengan nilai pada simulasi.
3. Menganalisis pengaruh konstanta pegas (k) terhadap pertambahan panjang (Δx) pada gaya tetap.
4. Menyimpulkan berlakunya Hukum Hooke ($F = k \cdot \Delta x$) berdasarkan hasil penyelidikan menggunakan simulasi PhET.

B. Tujuan Kegiatan

1. Menyelidiki hubungan antara gaya (F) yang diberikan pada pegas dengan pertambahan panjang pegas (Δx).
2. Menentukan nilai konstanta elastisitas pegas (k) melalui simulasi dan grafik $F-\Delta x$.
3. Menyelidiki pengaruh konstanta pegas (k) terhadap pertambahan panjang (Δx) pada gaya tetap.
4. Memverifikasi berlakunya Hukum Hooke ($F = k \cdot \Delta x$) menggunakan simulasi virtual PhET.

C. Petunjuk Penggunaan LKPD

Kerjakan LKPD ini secara berkelompok. Buka simulasi PhET "Hooke's Law" melalui browser, lalu ikuti langkah kerja pada bagian F secara berurutan. Isi data hasil pengamatan pada tabel yang tersedia, kemudian jawab pertanyaan analisis dan diskusi berdasarkan data yang diperoleh.

D. Teori Dasar

Benda elastis adalah benda yang dapat kembali ke bentuk dan ukuran semula setelah gaya yang diberikan dihilangkan. Salah satu contoh benda elastis adalah pegas. Ketika pegas diberi gaya, panjang pegas berubah dari panjang awalnya dan mengalami pertambahan panjang atau Δx .

Hukum Hooke menyatakan bahwa pertambahan panjang pegas sebanding dengan gaya yang diberikan selama pegas masih berada dalam batas elastisnya. Hubungan antara gaya dan pertambahan panjang pegas dapat dinyatakan dengan persamaan

$$F = k\Delta x$$

dengan F adalah gaya yang diberikan (N), k adalah konstanta pegas (N/m), dan Δx adalah pertambahan panjang pegas (m).

Konstanta pegas menunjukkan tingkat kekakuan suatu pegas. Semakin besar nilai konstanta pegas, semakin besar gaya yang diperlukan untuk menghasilkan pertambahan panjang yang sama. Hubungan antara gaya dan pertambahan panjang dapat dianalisis melalui grafik F terhadap Δx .

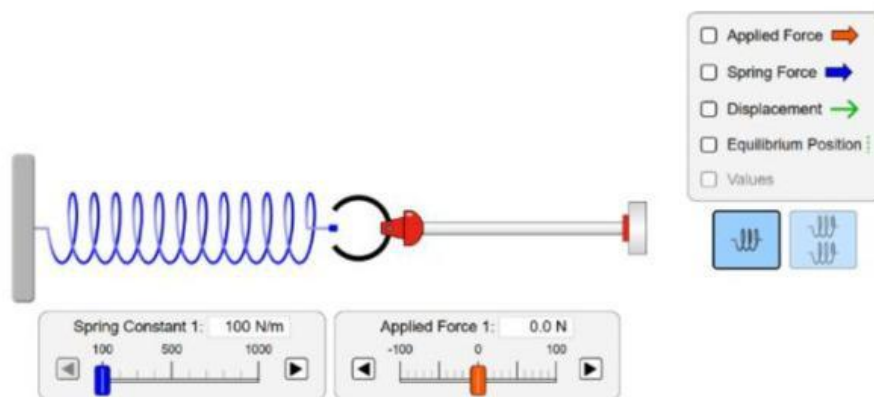
E. Alat dan Bahan

- Laptop/komputer atau perangkat dengan akses internet
- Browser (Chrome/Edge/Firefox)
- Simulasi PhET "Hooke's Law"

F. Langkah Kerja

Kegiatan 1: Pengaruh Gaya terhadap Pertambahan Panjang

1. Buka simulasi PhET Hooke's Law, pilih tab "Intro" sehingga tampilan layar seperti gambar berikut.



2. Centang kotak Applied Force, Spring Force, Displacement, dan Values pada panel kanan agar semua besaran dan panah gaya terlihat.
3. Atur Spring Constant 1 pada nilai 200 N/m.
4. Atur Applied Force 1 pada nilai pertama 15 N.

5. Catat nilai pertambahan panjang (Δx) yang ditampilkan pada simulasi (panah hijau).
6. Ulangi langkah 4–5 sebanyak 5 nilai gaya berikutnya, yaitu 30, 45, 60, 75, dan 90 N
7. Hitung nilai $k = \frac{F}{\Delta x}$ untuk setiap data, lalu bandingkan dengan nilai k yang diatur pada simulasi.

Kegiatan 2: Pengaruh Konstanta Pegas terhadap Pertambahan Panjang

1. Kembalikan Applied Force ke 0 N menggunakan tombol reset (ikon panah melingkar).
2. Centang kotak Applied Force, Spring Force, Displacement, dan Values pada panel kanan agar semua besaran dan panah gaya terlihat
3. Atur Applied Force pada satu nilai tetap: $F = 50$ N.
4. Atur Spring Constant secara bertahap: 100, 200, 300, 400, 500, dan 600 N/m.
5. Pada setiap nilai k , catat nilai Δx yang ditampilkan simulasi.
6. Hitung $\Delta x_{\text{teoritis}} = \frac{F}{k}$ untuk setiap data, lalu bandingkan dengan Δx hasil bacaan simulasi.

G. Lembar Data Pengamatan

1. Identifikasi Variabel

1. Kegiatan 1

- Variabel manipulasi :
- Variabel respon :
- Variabel kontrol :

2. Kegiatan 2

- Variabel manipulasi :
- Variabel respon :
- Variabel kontrol :

2. Hasil Pengamatan

$k =$ _____ N/m

Tabel Data Kegiatan 1. Hubungan Gaya (F) dan Pertambahan Panjang (Δx)

No.	Gaya, F (N)	$\Delta x_{\text{Simulasi}}$ (m)	$k = \frac{F}{\Delta x}$ (N/m)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

$F =$ _____ N

Tabel Data Kegiatan 2. Hubungan Konstanta Pegas (k) dan Pertambahan Panjang (Δx)

No.	Konstanta Pegas, k (N/m)	$\Delta x_{\text{Simulasi}}$ (m)	$\Delta x_{\text{Teori}} = \frac{F}{k}$ (m)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

H. Analisis Data dan Pembahasan

1. Buatlah grafik hubungan antara F (sumbu-y) terhadap Δx (sumbu-x) menggunakan data pada Tabel Data Kegiatan 1. Gunakan aplikasi pengolah angka (Excel/Google Sheets).
2. Tentukan gradien (kemiringan) garis grafik tersebut dengan cara menambahkan garis tren linier pada grafik lalu tampilkan persamaannya.
3. Bandingkan nilai k hasil gradien grafik data excel dengan nilai k yang diatur pada simulasi (Spring Constant). Hitung persentase perbedaan menggunakan rumus:

$$\% \text{ error} = \left| \frac{(k_{\text{grafik}} - k_{\text{simulasi}})}{k_{\text{simulasi}}} \right| \times 100\%$$

Lampirkan hasilnya!

4. Buatlah grafik hubungan antara k (sumbu-x) terhadap Δx (sumbu-y) dari Tabel Data Kegiatan 2, pada F yang tetap. Amati bentuk grafiknya (linear atau bukan) dan jelaskan artinya.

5. Diskusikan: apakah nilai $k = \frac{F}{\Delta x}$ pada Tabel Data Kegiatan 1 relatif konstan untuk setiap pasangan data? Apa artinya bagi keberlakuan Hukum Hooke pada rentang gaya yang diuji?

J. Kesimpulan & Saran

Tuliskan kesimpulan praktikum berdasarkan tujuan dan hasil analisis data yang telah Anda lakukan serta saran dalam praktikum ini.