

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

HUKUM HOOKE

Simulasi PhET Interactive Simulations

Identitas Mahasiswa

Nama : Syahida Zerlinda
NIM : 25030530062
Mata Kuliah : Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)
Tanggal : 16 Maret 2026

A. Judul Praktikum

Hukum Hooke: Hubungan Gaya dan Pertambahan Panjang Pegas

B. Tujuan Kegiatan

1. Memahami hubungan antara gaya yang diberikan pada pegas dengan pertambahan panjangnya.
2. Menentukan nilai konstanta pegas (k) melalui eksperimen virtual menggunakan simulasi PhET.
3. Membandingkan perilaku pegas dalam konfigurasi seri dan paralel.
4. Memverifikasi Hukum Hooke: $F = k \cdot x$.

C. Dasar Teori

Hukum Hooke adalah prinsip fisika yang dikemukakan oleh Robert Hooke pada tahun 1676. Hukum ini menyatakan bahwa gaya yang bekerja pada pegas (F) berbanding lurus dengan pertambahan panjang pegas (x), selama pegas tidak melewati batas elastisitasnya (Halliday, Resnick & Walker, 2014). Secara matematis, Hukum Hooke dirumuskan sebagai:

$$F = k \cdot x$$

Keterangan:

- F = gaya yang diberikan pada pegas (Newton / N)
- k = konstanta pegas (N/m)
- x = pertambahan panjang pegas (meter / m)

Konstanta pegas (k) menunjukkan kekakuan suatu pegas. Semakin besar nilai k , semakin kaku pegas tersebut dan semakin sulit untuk ditarik atau ditekan. Hukum Hooke hanya berlaku dalam batas elastisitas pegas, yaitu ketika pegas masih dapat kembali ke bentuk semula setelah gaya dilepas (Serway & Jewett, 2014). Jika gaya yang diberikan terlalu besar dan melampaui batas elastisitas, pegas akan mengalami deformasi permanen (Young & Freedman, 2016).

Pada sistem pegas seri, konstanta pengganti lebih kecil dari pegas tunggal sehingga lebih mudah meregang. Sebaliknya, pada sistem pegas paralel, konstanta pengganti lebih besar sehingga lebih sulit meregang (Tipler & Llewellyn, 2008). Simulasi PhET "Hooke's Law" memungkinkan eksplorasi konsep ini secara interaktif dan visual (PhET Interactive Simulations, 2023).

D. Alat dan Bahan

- Aplikasi PhET Interactive Simulation (online/offline)
- Simulasi: "Hooke's Law" (Hukum Hooke)
- Tersedia di: <https://phet.colorado.edu/in/simulation/hookes-law>

E. Prosedur Kegiatan

Kegiatan 1: Hubungan Gaya dan Pertambahan Panjang Pegas

1. Buka simulasi PhET "Hooke's Law" di browser dengan mengakses phet.colorado.edu, pilih Fisika > Kerja, Energi & Daya > Hooke's Law.
2. Setelah simulasi terbuka, pilih tab "Intro" (Pendahuluan) pada tampilan awal simulasi.
3. Pastikan tampilan menampilkan satu buah pegas tunggal. Aktifkan tampilan "Applied Force" (Gaya), "Spring Force", "Displacement" (Perpindahan), dan "Equilibrium Position" dengan memberi tanda centang (✓) pada kotak yang tersedia di panel kanan.
4. Atur nilai gaya (Applied Force) mulai dari 0 N hingga 500 N dengan interval 100 N menggunakan slider yang tersedia. Untuk setiap nilai gaya, catat pertambahan panjang pegas (x) yang ditunjukkan pada tampilan simulasi.
5. Hitung nilai konstanta pegas $k = F/x$ untuk setiap pengamatan, kemudian catat seluruh data ke dalam Tabel 1.

Kegiatan 2: Perbandingan Konfigurasi Pegas Seri dan Paralel

1. Pilih tab "Systems" pada simulasi Hooke's Law untuk mengamati sistem pegas gabungan.
2. Atur konfigurasi pertama: gunakan 1 pegas tunggal. Berikan gaya sebesar 100 N dan catat pertambahan panjangnya.
3. Ubah konfigurasi menjadi 2 pegas yang disusun secara Seri (Series). Berikan gaya yang sama (100 N) dan catat pertambahan panjangnya.
4. Ubah konfigurasi menjadi 2 pegas yang disusun secara Paralel (Parallel). Berikan gaya yang sama (100 N) dan catat pertambahan panjangnya.
5. Catat seluruh hasil pengamatan pada Tabel 2 dan bandingkan hasilnya.

F. Tabulasi Data

Tabel 1. Hubungan Gaya dan Pertambahan Panjang Pegas

No.	Gaya yang Diberikan (N)	Pertambahan Panjang Pegas (m)	Konstanta Pegas $k = F/x$ (N/m)
1	0	0	0
2	100	0,2	500
3	200	0,4	500
4	300	0,6	500
5	400	0,8	500

Tabel 2. Perbandingan Konfigurasi Pegas (Gaya = 100 N)

No.	Jumlah Pegas	Konfigurasi	Gaya (N)	Pertambahan Panjang (m)
1	1 pegas	Tunggal	100	0,2
2	2 pegas	Seri	100	0,4
3	2 pegas	Paralel	100	0,1

G. Diskusi

1. Berdasarkan data pada Tabel 1, bagaimana hubungan antara gaya (F) dan pertambahan panjang pegas (x)? Apakah hubungan tersebut linear? Jelaskan!

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat bahwa semakin besar gaya (F) yang diberikan pada pegas, maka semakin besar pula pertambahan panjang (x) yang terjadi. Hubungan antara gaya dan pertambahan panjang ini bersifat linier, yang ditunjukkan oleh pertambahan panjang yang meningkat secara teratur setiap kenaikan gaya. Hal ini menunjukkan bahwa pegas masih berada dalam batas elastisnya, sehingga masih mengikuti sifat elastis bahan.

2. Berdasarkan data pada Tabel 1, hitung nilai rata-rata konstanta pegas (k) dari seluruh percobaan. Bandingkan nilai k yang kamu hitung dengan nilai yang ditampilkan oleh simulasi!

Konstanta pegas (k) diperoleh dari perbandingan antara gaya dan pertambahan panjang ($k = F/x$). Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 1, nilai konstanta pegas cenderung tetap, yaitu sebesar 500 N/m untuk setiap percobaan (kecuali saat $F = 0$). Hal ini menunjukkan bahwa pegas memiliki sifat elastis yang konsisten. Nilai konstanta pegas yang tetap menandakan bahwa pegas tersebut memenuhi karakteristik pegas ideal sesuai teori.

3. Berdasarkan data pada Tabel 2, bagaimana perbedaan pertambahan panjang pegas pada konfigurasi tunggal, seri, dan paralel? Mengapa terjadi perbedaan tersebut?

Berdasarkan Tabel 2, susunan pegas sangat memengaruhi besar pertambahan panjang yang terjadi. Pada susunan seri, pertambahan panjang yang dihasilkan paling besar dibandingkan susunan lainnya. Hal ini disebabkan karena konstanta pegas total pada susunan seri menjadi lebih kecil, sehingga pegas lebih mudah diregangkan.

Sebaliknya, pada susunan paralel, pertambahan panjang yang dihasilkan paling kecil. Hal ini karena konstanta pegas total menjadi lebih besar, sehingga pegas menjadi lebih kaku dan lebih sulit untuk diregangkan. Sementara itu, pada pegas tunggal, nilai pertambahan panjang berada di antara susunan seri dan paralel.

4. Apakah hasil percobaanmu sesuai dengan pernyataan Hukum Hooke ($F = k \cdot x$)? Jelaskan hubungan antara gaya, konstanta pegas, dan pertambahan panjang yang kamu temukan!

Hasil percobaan menunjukkan kesesuaian dengan Hukum Hooke, yang menyatakan bahwa gaya yang diberikan pada pegas sebanding dengan pertambahan panjangnya selama masih dalam batas elastis. Hal ini dapat dibuktikan dari data yang menunjukkan hubungan linier antara gaya dan pertambahan panjang serta nilai konstanta pegas yang tetap.

$$F = kx$$

Gaya sebanding dengan pertambahan panjang, dengan konstanta pegas sebagai faktor pembanding.

H. Simpulan

Berdasarkan seluruh kegiatan yang telah dilakukan, buatlah simpulan yang mencakup: (1) hubungan antara gaya dan pertambahan panjang pegas, (2) cara menentukan konstanta pegas, dan (3) perbedaan pegas seri dan paralel!

Berdasarkan hasil percobaan dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara gaya (F) dan pertambahan panjang pegas (x) bersifat berbanding lurus. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar gaya yang diberikan, maka semakin besar pula pertambahan panjang yang dihasilkan, selama pegas masih berada dalam batas elastisnya.

Selain itu, konstanta pegas (k) yang diperoleh dari perbandingan antara gaya dan pertambahan panjang menunjukkan nilai yang tetap, yaitu sebesar 500 N/m. Nilai konstanta pegas yang konstan ini menandakan bahwa pegas memiliki sifat elastis yang stabil dan sesuai dengan karakteristik pegas ideal.

Percobaan ini juga menunjukkan bahwa susunan pegas memengaruhi besar pertambahan panjang yang terjadi. Pada susunan seri, pegas mengalami pertambahan panjang yang paling besar karena konstanta pegas total menjadi lebih kecil. Sebaliknya, pada susunan paralel, pertambahan panjang yang terjadi paling kecil karena konstanta pegas total menjadi lebih besar. Pegas tunggal memiliki nilai pertambahan panjang yang berada di antara keduanya.

Secara keseluruhan, hasil percobaan ini membuktikan bahwa pegas memenuhi Hukum Hooke, di mana gaya yang bekerja pada pegas sebanding dengan pertambahan panjangnya. Dengan demikian, tujuan percobaan untuk memahami hubungan antara gaya, pertambahan panjang, dan konstanta pegas serta pengaruh susunan pegas dapat tercapai dengan baik.

I. Daftar Pustaka

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2014). *Fundamentals of Physics* (10th ed.). Wiley.

PhET Interactive Simulations. (2023). *Hooke's Law*. University of Colorado Boulder. <https://phet.colorado.edu/in/simulation/hookes-law>

Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2014). *Physics for Scientists and Engineers* (9th ed.). Cengage Learning.

Tipler, P. A., & Llewellyn, R. A. (2008). *Modern Physics* (5th ed.). W. H. Freeman.

Young, H. D., & Freedman, R. A. (2016). *University Physics with Modern Physics* (14th ed.). Pearson.