

ANALISIS GAYA GESEK

MENGUNAKAN SIMULASI PhET

LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

SIMULASI PhET FORCES AND MOTION: BASICS

Bagian Gesekan (Friction)

AYO
EKSPLORASI
DAN TEMUKAN
SENDIRI
KONSEPNYA!

$$f = \mu N$$



Nama

:



Kelas

:



Kelompok

:



Anggota
Kelompok

:

1.
2.
3.
4.



Hari/Tanggal

:



A

Judul Praktikum

Analisis Gaya Gesek Menggunakan Simulasi PhET

B

Tujuan Praktikum

1. Menganalisis hubungan antara gaya yang diberikan dan gaya gesek pada benda berdasarkan hasil pengamatan simulasi.
2. Membedakan karakteristik gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis berdasarkan kondisi gerak benda.
3. Menyimpulkan pengaruh massa dan jenis permukaan terhadap besar gaya gesek berdasarkan data hasil simulasi.



C

Rumusan Masalah



D

Dasar Teori

1. Gaya dan Gaya Gesek

Gaya adalah tarikan atau dorongan yang dapat menyebabkan perubahan gerak atau bentuk benda. Gaya merupakan besaran vektor yang memiliki besar dan arah serta satuan newton (N). Gaya gesek adalah gaya yang timbul ketika dua permukaan benda saling bersentuhan. Gaya gesek bekerja berlawanan arah dengan arah gerak benda atau arah kecenderungan benda untuk bergerak.



3. Gaya Gesek Kinetis

Gaya gesek kinetis bekerja ketika benda sudah bergerak relatif terhadap permukaan. Besarnya gaya gesek kinetis dapat dinyatakan dengan:

$$f_k = \mu_k N$$

Secara umum $\mu_s > \mu_k$. Oleh karena itu, gaya yang dibutuhkan untuk membuat benda mulai bergerak dapat lebih besar daripada gaya gesek saat benda sudah bergerak.

2. Gaya Gesek Statis

Gaya gesek statis merupakan gaya gesek yang bekerja ketika benda belum bergerak relatif terhadap permukaan. Gaya gesek statis menyesuaikan besar gaya yang diberikan selama benda masih dalam keadaan diam, sampai mencapai nilai maksimum.

$$f_s \leq f_{s,\max} = \mu_s N$$

Keterangan:

f_s = gaya gesek statis; $f_{s,\max}$ = gaya gesek statis maksimum; μ_s = koefisien gesek statis; N = gaya normal.

4. Gaya Normal

Pada benda yang berada di atas bidang datar dan tidak mengalami gaya vertikal tambahan, gaya normal dapat dinyatakan:

$$N = mg$$

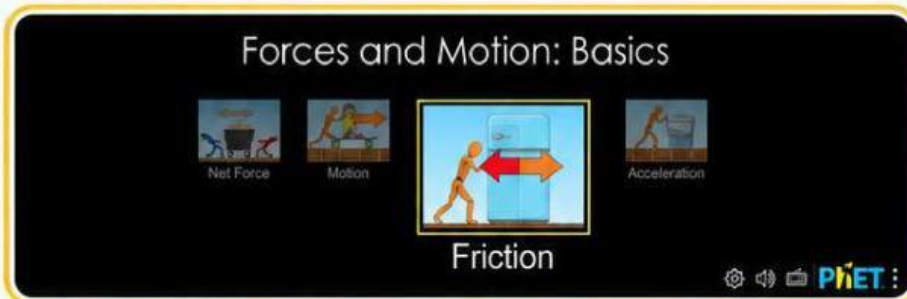
Dengan demikian, perubahan massa benda dapat menyebabkan perubahan gaya normal dan selanjutnya memengaruhi besar gaya gesek.

F. Prosedur Kerja

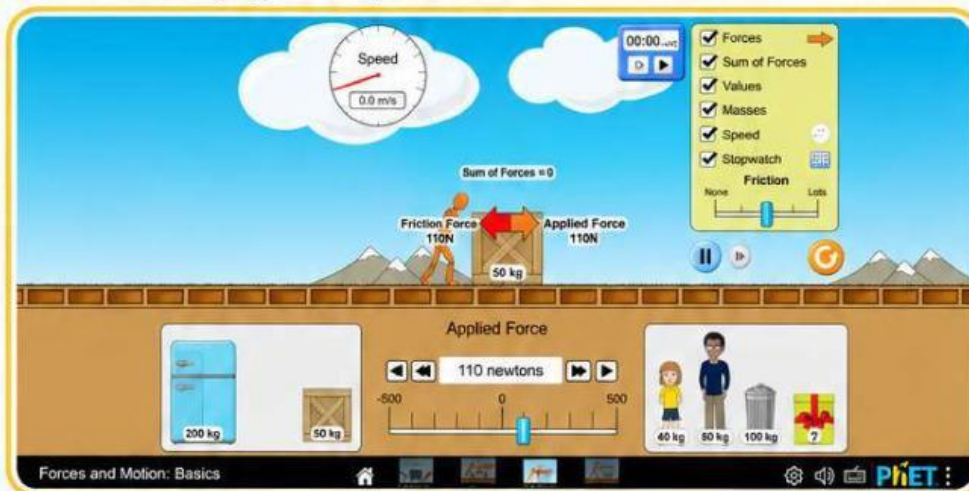
1

Kegiatan 1. Menentukan Gaya Gesek Statis Maksimum

- 1 Buka simulasi PhET *Forces and Motion: Basics*
(https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_all.html)
- 2 Pilih bagian Friction/Gesekan.



- 3 Pilih salah satu benda yang tersedia pada simulasi.



$$f = \mu N$$

- 4 Gunakan jenis permukaan yang sama selama kegiatan.
- 5 Atur massa benda pada nilai tertentu dan pertahankan massa tersebut selama percobaan.
- 6 Pastikan benda dalam keadaan diam.
- 7 Berikan gaya secara perlahan dengan meningkatkan besar gaya secara bertahap.
- 8 Pada setiap perubahan gaya, amati besar gaya yang diberikan dan besar gaya gesek yang ditampilkan pada simulasi.
- 9 Catat data ketika benda masih diam.
- 10 Terus tingkatkan gaya sampai benda tepat mulai bergerak.
- 11 Catat besar gaya yang diberikan dan gaya gesek pada kondisi benda tepat mulai bergerak.
- 12 Ulangi pengamatan untuk memperoleh 5 data.

2

Kegiatan 2. Menentukan Gaya Gesek Kinetis

- 1 Gunakan benda dan jenis permukaan yang sama seperti pada kegiatan sebelumnya.
- 2 Atur massa benda pada nilai yang tetap.
- 3 Berikan gaya yang cukup besar hingga benda mulai bergerak.
- 4 Setelah benda bergerak, amati gaya yang diberikan, gaya gesek, dan kondisi gerak benda.
- 5 Atur gaya yang diberikan hingga benda bergerak dengan kecepatan tetap.
- 6 Pada kondisi kecepatan tetap, catat besar gaya yang diberikan dan besar gaya gesek.



2

Kegiatan 2. Menentukan Gaya Gesek Kinetis (Lanjutan)

- 7 Ubah besar gaya yang diberikan sehingga benda mengalami percepatan.
- 8 Catat kembali besar gaya yang diberikan, gaya gesek, dan kondisi geraknya.
- 9 Lakukan beberapa kali pengamatan dengan variasi gaya yang diberikan.
- 10 Bandingkan data ketika benda bergerak dengan kecepatan tetap dan ketika benda mengalami percepatan.



3

Kegiatan 3. Pengaruh Jenis Permukaan terhadap Gaya Gesek

- 1 Pilih satu benda yang akan digunakan selama seluruh percobaan.
- 2 Atur massa benda pada nilai tertentu dan jangan mengubah massa tersebut.
- 3 Pilih jenis permukaan pertama dengan mengatur pada bagian *Friction*.



- 4 Berikan gaya yang sama pada benda untuk setiap percobaan.
- 5 Pastikan kondisi pengamatan dibuat sama untuk setiap jenis permukaan.
- 6 Catat besar gaya gesek yang ditampilkan pada simulasi.
- 7 Ganti dengan jenis permukaan berikutnya.
- 8 Gunakan massa benda dan besar gaya yang sama seperti percobaan sebelumnya.
- 9 Catat kembali besar gaya gesek.
- 10 Ulangi langkah tersebut untuk seluruh jenis permukaan yang tersedia dan relevan pada simulasi.
- 11 Bandingkan besar gaya gesek yang diperoleh pada setiap jenis permukaan.



G.

Lembar Kerja

1. Identifikasi Variabel

Kegiatan 1. Menganalisis Terjadinya Gaya Gesek Statis

- Variabel kontrol** : Massa benda dan jenis permukaan.
- Variabel manipulasi** : Gaya yang diberikan.
- Variabel respon** : Gaya gesek dan kondisi gerak benda.

Kegiatan 2. Menganalisis Terjadinya Gaya Gesek Kinetis

- Variabel kontrol** : Massa benda dan jenis permukaan.
- Variabel manipulasi** : Gaya yang diberikan.
- Variabel respon** : Gaya gesek dan kondisi gerak benda.

Kegiatan 3. Pengaruh Jenis Permukaan terhadap Gaya Gesek

- Variabel kontrol** : Massa benda, besar gaya yang diberikan, dan benda yang digunakan.
- Variabel manipulasi** : Jenis permukaan.
- Variabel respon** : Besar gaya gesek.



2. Hasil Pengamatan

1 Kegiatan 1. Menganalisis Terjadinya Gaya Gesek

Massa benda: kg Jenis permukaan:

No.	Gaya yang Diberikan (N)	Gaya Gesek (N)	Kondisi Benda
1			
2			
3			
4			
5			



2 Kegiatan 2. Menganalisis Terjadinya Gaya Gesek Kinetis

Massa benda: kg Jenis permukaan:

No.	Gaya yang Diberikan (N)	Gaya Gesek (N)	Kondisi Gerak	Kecepatan/Perubahan Gerak
1				
2				
3				
4				
5				



$$F = \mu N$$

3 Kegiatan 3. Pengaruh Jenis Permukaan terhadap gaya gesek

Massa benda: kg Gaya yang diberikan: N

No.	Jenis Permukaan	Gaya Gesek (N)	Keterangan
1			
2			
3			
4			



3. Analisis Data dan Pembahasan



Kegiatan 1. Menganalisis Terjadinya Gaya Gesek Statis

1. Bagaimana hubungan antara gaya yang diberikan dengan gaya gesek ketika benda masih dalam keadaan diam?
2. Berdasarkan data, berapakah besar gaya gesek statis maksimum ketika benda tepat mulai bergerak?
3. Apakah besar gaya gesek selalu sama dengan gaya yang diberikan ketika benda masih diam? Jelaskan berdasarkan hasil pengamatan.
4. Apa yang terjadi ketika gaya yang diberikan mencapai gaya gesek statis maksimum?



Ayo
Analisis
Data!

Kegiatan 2. Menganalisis Terjadinya Gaya Gesek Kinetis

1. Bagaimana besar gaya gesek kinetis yang diamati ketika benda sudah bergerak?
2. Pada kondisi apakah gaya yang diberikan sama besar dengan gaya gesek kinetis?
3. Apa yang terjadi pada gerak benda ketika gaya yang diberikan lebih besar daripada gaya gesek?
4. Berdasarkan hasil pengamatan, apa perbedaan karakteristik gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis?



Kegiatan 3. Pengaruh Jenis Permukaan terhadap Gaya Gesek

1. Berdasarkan data pengamatan, apakah besar gaya gesek yang diperoleh sama untuk setiap jenis permukaan?
2. Jenis permukaan manakah yang menghasilkan gaya gesek paling besar berdasarkan hasil simulasi?
3. Jenis permukaan manakah yang menghasilkan gaya gesek paling kecil?
4. Bagaimana hubungan antara jenis permukaan dengan besar gaya gesek berdasarkan data yang diperoleh?
5. Mengapa jenis permukaan dapat menyebabkan perbedaan besar gaya gesek?



Analisis Keseluruhan

1. Berdasarkan Kegiatan 1, jelaskan bagaimana gaya gesek statis menyesuaikan gaya yang diberikan sebelum benda bergerak.
2. Berdasarkan Kegiatan 2, jelaskan bagaimana gaya gesek kinetis bekerja ketika benda sudah bergerak dan bagaimana pengaruh gaya yang diberikan terhadap gerak benda.
3. Berdasarkan Kegiatan 3, jelaskan bagaimana perubahan jenis permukaan memengaruhi besar gaya gesek.
4. Bandingkan gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis berdasarkan hasil ketiga kegiatan yang telah dilakukan.
5. Berdasarkan seluruh data, jelaskan faktor yang diamati dalam praktikum ini dan bagaimana pengaruhnya terhadap gaya gesek.



Jawaban Pertanyaan Analisis



Jawaban Pertanyaan Analisis



Jawaban Pertanyaan Analisis



H

Kesimpulan



$$f = \mu N$$

**I**

Saran

Tuliskan saran atau kendala yang kamu temui selama melakukan praktikum menggunakan simulasi PhET.

**J**

Daftar Pustaka

- 1 Kamajaya. (2007). *Cerdas Belajar Fisika untuk Kelas XII SMA/MA Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- 2 Hasdiansya, I.M. (2021). Penerapan Gaya Gesek pada Kehidupan Manusia. *Jurnal Pendidikan IPA*, Vol. 10(1).

