

FASE / KELAS : F / XI

Kegiatan 2

HUKUM 2 & 3 NEWTON

Nama : 1 2 3 4 Kelas/ Semester : Mata Pelajaran :

PETUNJUK BELAJAR

- Berdo'alah sebelum dimulai !
- Bacalah dan ikuti petunjuk kerja secara cermat !
- Gunakanlah berbagai buku sumber untuk membantu pemahaman tugas-tugas di bawah ini
- Mintaklah bantuan gurumu untuk hal-hal kurang dimengerti

INDIKATOR KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan pembelajaran dengan model *problem based learning*, diharapkan:

1. Peserta didik mampu menganalisis hukum newton II dan III melalui diskusi dengan tepat
2. Peserta didik mampu mengaitkan hukum newton II dan III dalam kehidupan sehari-hari melalui diskusi dengan tepat
3. Peserta didik mampu melakukan percobaan terkait peristiwa hukum III newton melalui eksperimen dengan tepat
4. Peserta didik mampu mengevaluasi pemecahan masalah dari hukum newton III melalui diskusi dengan tepat.



Informasi Pendukung



Hukum 2 Newton



Gambar 1. Orang mendorong troli yang berisi barang

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/rP3s9BqQpzJcmLWi6>)



Gambar 2. Orang mendorong troli kosong

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/RjS1M8vpsAzjMHXS9>)

Pernahkah Ananda mendorong troli belanja di supermarket yang kosong, lalu mengisinya dengan barang-barang berat seperti beras, minyak goreng, dan botol minuman?

Awalnya, troli yang kosong terasa ringan dan mudah digerakkan. Namun, setelah penuh dengan barang, Ananda harus mendorong dengan lebih kuat untuk membuatnya bergerak dengan kecepatan yang sama. Bahkan saat ingin menghentikannya, dibutuhkan gaya yang lebih besar agar troli benar-benar berhenti di tempat yang diinginkan.

Jika seseorang mendorong dua troli sekaligus, satu kosong dan satu lagi penuh, maka troli yang penuh akan lebih lambat percepatannya meskipun didorong dengan gaya yang sama. Sebaliknya, jika ingin agar troli yang penuh bergerak secepat troli yang kosong, gaya dorongnya harus jauh lebih besar.



Informasi Pendukung



Fenomena ini menunjukkan bahwa percepatan gerak suatu benda tidak hanya bergantung pada besarnya gaya, tetapi juga pada massa benda itu sendiri. Makin besar massanya, makin sulit untuk mengubah kecepatannya. Inilah wujud nyata dari Hukum Newton II, yang menyatakan bahwa percepatan suatu benda berbanding lurus dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan massa benda tersebut ($F = m \times a$).

Hukum 3 Newton



Gambar 3. Orang berenang

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/tLQG7V9JSyYG8ogx9>)

Pernahkah Ananda berenang di kolam renang dan merasa tubuh melaju ke depan hanya dengan menggerakkan tangan dan kaki ke belakang? Saat Ananda mengayuh air ke belakang, tangan dan kaki memberikan gaya pada air. Sebagai reaksi, air memberikan gaya yang sama besar ke arah depan, mendorong tubuh Ananda maju. Tanpa disadari, setiap gerakan saat berenang adalah bentuk nyata dari aksi dan reaksi yang berlangsung terus-menerus. Semakin kuat Ananda mendorong air ke belakang, semakin besar pula dorongan air ke depan yang mempercepat laju renang.



Informasi Pendukung



Fenomena ini juga bisa dirasakan saat Ananda mendorong dinding kolam dengan kaki. Ketika kaki menekan dinding ke arah belakang, dinding memberikan dorongan reaksi ke arah depan, membuat tubuh meluncur cepat di permukaan air. Bahkan sebelum mulai mengayuh, tubuh sudah terdorong maju hanya karena adanya gaya reaksi dari dinding.

Kadang-kadang, saat Ananda berenang terlalu pelan atau tidak mendorong air dengan cukup kuat, tubuh tidak bergerak banyak. Ini menunjukkan bahwa tanpa aksi yang cukup besar, reaksi yang diberikan pun kecil. Prinsip ini juga menjelaskan mengapa gaya renang harus dilakukan dengan efisien semakin efektif tangan dan kaki mengarahkan gaya ke belakang, semakin besar reaksi air yang mendorong tubuh ke depan.

**KEGIATAN PESERTA
DIDIK****Mengorientasikan Peserta
Didik Pada Masalah**

(Basic Clarfication:
Merumuskan Argumen)

Amatilah Video 1 dibawah ini !



Video 1. Kecelakaan Beruntun

Sumber : <https://youtu.be/KXyoy66WVn4?si=hZQdHKikJ9x7weDL>

Pada video 1 yang telah disajikan, Sebuah kecelakaan beruntun terjadi di kawasan Padang Panjang pada hari Kamis, tanggal 26 Januari 2023 sekira pukul 17.15 Wib yang melibatkan sebuah truk bermuatan berat, mobil, dan sebuah sepeda motor. Kejadian bermula saat truk melaju dari arah Bukittinggi menuju Padang dengan kecepatan cukup tinggi di jalanan menurun. Diduga akibat rem blong, truk kehilangan kendali dan menabrak mobil dan motor, sehingga terpelant. Kenapa hal tersebut dapat terjadi?

KEGIATAN PESERTA
DIDIK



Amatilah Video 2 dibawah ini !



Video 2. Festival pacu jalur

Sumber : <https://youtu.be/ryQkVl3si=elzwt9HOFPr3Xx>

Pada tayangan Video 2 yang telah disajikan, terlihat beberapa jalur (perahu tradisional) melaju cepat di atas Sungai Kuantan saat Festival Pacu Jalur berlangsung. Setiap perahu didayung puluhan orang secara serempak, mengayunkan dayung ke arah belakang. Semakin kuat dan seragam gerakan para pendayung, semakin cepat jalur meluncur ke depan, bahkan bisa meninggalkan percikan air besar di belakangnya. mengapa perahu bisa melaju ke depan padahal para pendayung justru mengayunkan dayung ke belakang?

KEGIATAN PESERTA DIDIK



**Identifikasi Masalah Berdasarkan Video 1 dan 2
di atas !**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**KEGIATAN PESERTA
DIDIK****Mengorganisasikan Peserta
Didik Untuk Belajar**

(Basic Support: Kemampuan
untuk memberikan alasan)

Dari video 1 dan 2 yang sudah ananda amati, jawablah pertanyaan berikut ini !

1. Jelaskan secara rinci kejadian yang terjadi setelah truk menabrak mobil dan sepeda motor! (**Basic Clarification**)

Jawaban

2. Mengapa kendaraan yang lebih kecil seperti sepeda motor mengalami kerusakan lebih parah dibanding kendaraan besar seperti truk? (**Basic Support**)

Jawaban

KEGIATAN PESERTA
DIDIK

3. Jika gaya tumbukan dari truk sama, mengapa mobil kecil dan motor terpelantai lebih jauh dibandingkan truk itu sendiri? Jelaskan kesimpulanmu ! (**Inference**)

Jawaban

4. Jelaskan mengapa gaya reaksi dari air dapat menyebabkan perahu bergerak maju, meskipun gaya yang diberikan adalah dorongan air ke arah belakang! (**Advance Clarification**)

Jawaban

5. Jelaskan bagaimana cara yang dapat dilakukan tim pendayung agar gaya reaksi dari air menjadi maksimal untuk mendorong perahu lebih cepat ke depan! (**Strategy and Tactics**)

Jawaban

**KEGIATAN PESERTA
DIDIK****Membimbing Penyelidikan
Mandiri dan Kelompok**

(Basic Support: Mempertimbangkan
prosedur yang tepat)

Lakukan percobaan berikut secara berkelompok yang telah dibagikan oleh guru. Dalam kegiatan ini, anda akan lebih memahami tentang hukum 2 dan 3 newton. Setelah melakukan percobaan ini tuliskan apa saja yang anda temukan saat melakukan percobaan .

Hukum Newton II
Alat dan Bahan

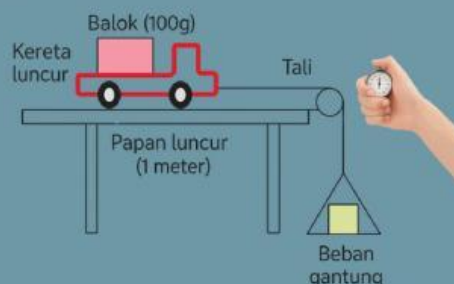
1. Katrol
2. Papan luncur
3. Karet luncur
4. Stopwatch
5. Troli
6. Tali
7. Neraca digital
8. Beban pemberat 100 g, 200 g, 300 g, 400 g
9. Balok 100 g, 200 g, 300 g, dan 400 g

KEGIATAN PESERTA
DIDIK



Langkah Kerja

1. Ukur massa troli menggunakan neraca digital
2. Gunakan balok 100 gram pada eksperimen ini, kemudian ukur massa total troli dan balok menggunakan rumus: $M_{troli} = M_{troli} + M_{balok} = \dots$
3. Susunlah alat seperti pada gambar dibawah ini :



4. Selanjutnya letakkan pemberat 300 g pada beban gantung, tahan sistem troli agar tidak bergerak
5. Lepaskan sistem agar bergerak ke ujung papan luncur.
Catatlah waktu tempuh troli ketika bergerak sepanjang papan dan hitunglah percepatan sistem
6. Variasikan pemberat dengan beban lain yaitu 100 gram- 400 gram. Lakukan kembali langkah 3,4 dan 5
7. Variasikan massa beban pada kereta luncur sebanyak 4 kali mulai dari 100g dan seterusnya, dengan massa beban gantung tetap yaitu 600g
8. Tulislah hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan yang telah disediakan

**KEGIATAN PESERTA
DIDIK**



**Mengembangkan dan
Menyajikan Hasil Karya**

(Basic Support: Mengobservasi dan
mempertimbangkan hasil observasi)

Mengembangkan hasil:

Peserta didik mengolah data dari eksperimen yang telah dilakukan, mencari referensi tambahan dan menyusun jawaban berdasarkan konsep hukum II newton

Menyajikan hasil:

- Peserta didik membuat laporan hasil eksperimen yang telah dikerjakan
- Peserta didik mempresentasikan temuan dalam diskusi kelas

Tabel pengamatan 1. Pengaruh Massa Pemberat Terhadap Percepatan

Massa troli + balok (g)	$M_{pemberat}$ (g)	Berat (N)	Waktu (s)	Percepatan (m/s^2)	Gaya (N)
Massa troli + 100 gram	400				
	300				
	200				
	100				

KEGIATAN PESERTA
DIDIK



Tabel pengamatan 2. Pengaruh Beban Pada Troli Terhadap Percepatan

$M_{pemberat}$	Berat (N)	Massa troli + balok (g)	Waktu (s)	Percepatan (m/s^2)	Gaya (N)
600 gram		Massa troli + 100 g			
		Massa troli + 200 g			
		Massa troli + 300 g			
		Massa troli + 400 g			

1. Jelaskan apa hubungan antara percepatan dengan massa berdasarkan hasil pengamatan ananda! **(Basic Clarification)**

Jawaban

KEGIATAN PESERTA
DIDIK

2. Dari data hasil pengamatan ananda, apakah massa berbanding lurus atau terbalik dengan gaya? Berikan alasan ananda!

Basic Support)

Jawaban

3. Jelaskan apa yang bisa ananda simpulkan tentang hubungan gaya, massa dan percepatan? **(Inference)**

Jawaban

4. Buatlah grafik yang menggambarkan hubungan percepatan dengan massa pemberat! **(Strategy and Tactics)**

Jawaban

