



E-LKPD

HUKUM II NEWTON

DISUSUN OLEH
DISTI NURUL KHOIRIYAH

XI

SMA NEGERI 3 SUKOHARJO

LIVEWORKSHEETS

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
HUKUM II NEWTON TENTANG GERAK
KELOMPOK 3

Sekolah : _____

Kelas : _____

Kelompok : _____

Nama Anggota/No :

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan konsep Hukum II Newton (C2).
2. Merumuskan persamaan Hukum II Newton (C3).
3. Menghitung besar percepatan pada Hukum II Newton (C3).
4. Menggambar grafik hubungan massa dengan percepatan pada Hukum II Newton (C3).
5. Membandingkan prediksi awal dengan hasil percobaan (C4).

B. PEMBELAJARAN POE (*PREDICTION-OBSERVATION-EXPLANATION*)

1. PERCOBAAN HUKUM II NEWTON (HUKUM GAYA DAN PERCEPATAN)

a. ALAT DAN BAHAN

- 1) Bidang datar (meja atau lantai)
- 2) 1 buah mobil mainan (plastik)
- 3) 1 buah kotak balok
- 4) 1 buah meteran
- 5) 1 buah *stopwatch* (dapat menggunakan aplikasi di smartphone)
- 6) 1 buah neraca atau timbangan digital (ketelitian 0,1 gram)
- 7) 1 buah suntikan
- 8) 1 buah tusuk sate
- 9) 1 buah neraca pegas

b. *PREDICTION* (PREDIKSI)



Gambar 1. Prediksi Awal.

Apa yang terjadi pada gerakan mobil mainan jika kita menambahkan beban (massa tambahan) tetapi mendorongnya dengan kekuatan yang sama dibandingkan mobil tanpa beban di atasnya? Bagaimana perubahan ini memengaruhi kecepatan dan jarak tempuh mobil?

Tuliskan prediksimu:

.....

.....

.....

c. *OBSERVATION* (PENGAMATAN)



Gambar 2. Rangkaian Alat Praktikum.

Langkah-langkah:

- 1) Siapkan sebuah mobil mainan, suntikan (alat pelontar), tusuk sate, neraca pegas, meteran, dan alat tulis.
- 2) Timbang massa mobil
- 3) Modifikasi suntikan dengan mengganti bagian ujung suntikan (jarum) dengan tusuk sate. Tusuk sate ini akan berfungsi sebagai pendorong mobil mainan.
- 4) Modifikasi alat percobaan seperti gambar 2.

- 5) Letakkan modifikasi alat di atas lantai. Usahakan posisi modifikasi alat percobaan sejajar lurus.
- 6) Posisikan gaya pada neraca pegas hingga menunjukkan angka tertentu (bebas). Atur posisi dengan ujung suntikan di belakang mobil, dimana suntikan sudah dikaitkan dengan neraca pegas.
- 7) Dorong suntikan dengan cepat. Amati hasil gaya pada neraca pegas dan amati waktu serta jarak tempuh mobil.
- 8) Catat hasil percobaan pada tabel data pengamatan.
- 9) Ulangi langkah 2 dengan variasi massa, yaitu menambahkan 1 kotak balok di atas mobil
- 10) Ulangi langkah 5-8.

Tabel 1.1. Data Percobaan Hukum II Newton.

Percobaan Ke-	Gaya Dorong	Massa (kg)	Waktu Tempuh (s)	Jarak Tempuh (m)	Percepatan (kecepatan/waktu) (m/s^2)
Mobil saja					
Mobil saja					
Mobil dengan 1 kotak balok					
Mobil dengan 1 kotak balok					

Catatan:

- Ubah satuan cm ke m

d. **EXPLANATION (PENJELASAN)**

1) **Perhitungan**

a) Mencari besar percepatan (a) dengan menggunakan persamaan

$$\text{percepatan} = \frac{\text{jarak}}{\text{waktu}^2}$$

- Percobaan 1 (mobil saja dengan gaya ...) : $a = \frac{s}{t^2}$

a = ...?

.....

.....

.....

.....

- Percobaan 2 (mobil saja dengan gaya ...) : $a = \frac{s}{t^2}$

a = ...?

.....

.....

.....

.....

- Percobaan 3 (mobil dengan dengan 1 kotak balok dengan gaya ...)

$$: a = \frac{s}{t^2}$$

a = ...?

.....

.....

.....

.....

- Percobaan 4 (mobil dengan dengan 1 kotak balok dengan gaya ...)

$$: a = \frac{s}{t^2}$$

a = ...?

.....

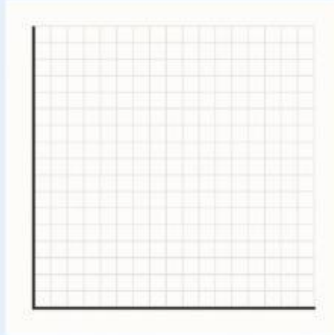
.....

.....

.....

2) Grafik

- a) Buatlah grafik hubungan antara massa mobil (sumbu x) dan gaya dorong (sumbu y) berdasarkan data dan perhitungan percobaan. Kemudian interpretasikan bentuk grafik tersebut dalam konteks Hukum II Newton.



Penjelasan dari grafik bahwa hubungan antara massa dengan gaya ialah

.....

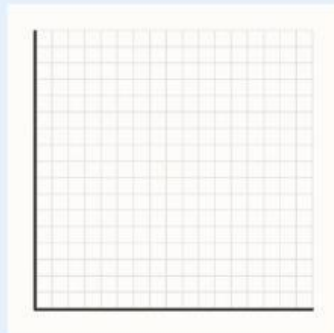
.....

.....

.....

.....

- b) Buatlah grafik hubungan antara massa mobil (sumbu x) dan percepatan (sumbu y) berdasarkan data dan perhitungan percobaan. Kemudian interpretasikan bentuk grafik tersebut dalam konteks Hukum II Newton.



Penjelasan dari grafik bahwa hubungan antara massa dengan percepatan ialah

.....

.....

.....

.....

.....

3) Analisis

Berdasarkan hasil percobaan di atas, kita dapat menentukan hubungan antara gaya, massa mobil mainan, dan percepatan. Ketika mobil mainan diberikan gaya yang berbeda untuk semua percobaan dengan massa mobil saja, waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak sampai mobil mainan berhenti pada percobaan 1 (lebih besar/lebih kecil) dibandingkan percobaan 2, sehingga percepatan mobil pada percobaan 1 menjadi (lebih besar/lebih kecil) dibanding percobaan 2. Sedangkan, ketika mobil mainan diberikan gaya yang berbeda untuk semua percobaan dengan massa mobil + 1 kotak balok, waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak sampai mobil mainan berhenti pada percobaan 3..... (lebih besar/lebih kecil) dibanding percobaan 4, sehingga percepatan mobil pada percobaan 3 menjadi (lebih besar/lebih kecil) dibanding percobaan 4. Dengan gaya yang berbeda pada setiap percobaan, kita menemukan bahwa semakin (kecil/besar) gaya suatu benda, maka semakin (kecil/besar) pula percepatannya. Hal ini menunjukkan hubungan yang berbanding (terbalik/lurus) antara gaya dan percepatan.

Pada percobaan 1 dan 2 atau percobaan 3 dan 4, gaya dorong yang diberikan adalah berbeda dan massa benda juga berbeda. Dapat diamati pada percobaan 3 dan 4 bahwa mobil + 1 kotak balok memiliki massa yang lebih (kecil/besar) cenderung membutuhkan waktu tempuh yang lebih (cepat/lama) dan percepatannya menjadi lebih (kecil/besar) dibandingkan pada percobaan 1 dan 2 dengan percobaan menggunakan massa mobil saja. Hal ini menunjukkan bahwa semakin (kecil/besar) massa nya maka akan semakin (kecil/besar) percepatannya. Dengan kata lain, ini memiliki hubungan berbanding (lurus/terbalik) antara percepatan dengan massa.

Dari percobaan ini kita dapat membuktikan bahwa percepatan yang dialami suatu benda bergantung pada dua faktor: massa benda dan gaya yang diberikan pada benda tersebut. Persamaan yang menggambarkan hubungan ini adalah $a = F/m$, di mana F adalah gaya (Newton), m adalah massa (kg), dan a adalah percepatan (m/s^2). Hubungan ini merupakan dasar **Hukum II Newton**. **Hukum II Newton menyatakan bahwa** “percepatan suatu benda

berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya”.

C. KESIMPULAN

Apa yang dapat Anda simpulkan dari kejadian/percobaan di atas mengenai Hukum II Newton? Apakah hasil percobaan sesuai dengan konsep Hukum II Newton? Bandingkan prediksi awal dengan hasil percobaan tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....