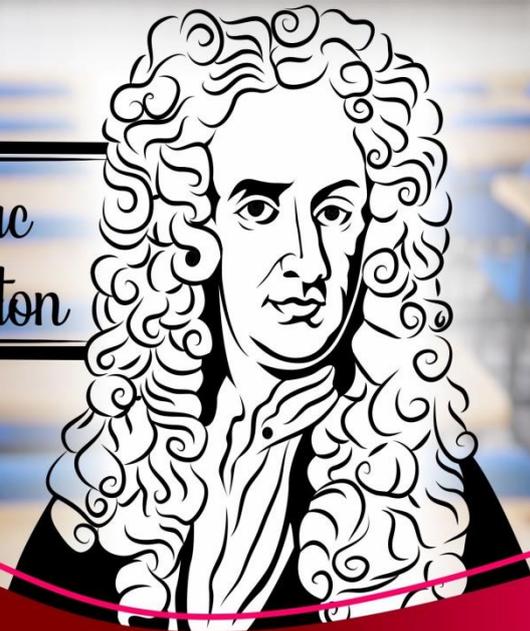


# PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS 3D PAGEFLIP PADA MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

*Indah Meilisa*

Isaac  
Newton



Prodi Pendidikan Fisika  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dosen Pembimbing:  
Drs. Soewarno S, M.Si  
Sri Nengsih, S.Si., M.Sc.

Untuk Kelas X SMA/MA

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**  
**(LKPD)**  
**Hukum I Newton**

**A. Identitas :**

1. Sekolah :
2. Mata Pelajaran : Hukum I Newton dan penerapannya
3. Kelas/ Semester :
4. Nama Kelompok :
  - 1) .....
  - 2) .....
  - 3) .....
  - 4) .....

**B. Kompetensi Dasar :**

- 3.7 **Menganalisis** interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 **Melakukan** percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah

## LKPD Hukum Newton tentang Gerak

Untuk SMA/MA Kelas X

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 4.7.1 Melakukan percobaan Hukum I Newton dengan baik dan benar
- 4.7.2 Mepresentasikan hasil eksperimen terkait Hukum I Newton dan penerapannya .

### D. Tujuan Praktikum:

Peserta didik mampu melakukan percobaan Hukum I Newton dan mempresentasikan hasilnya terkait hukum I Newton dan penerapannya

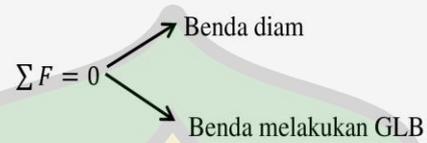
### E. Dasar Teori :

Hukum I Newton menyatakan bahwa:

Sebuah benda dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan akan tetap diam atau akan terus bergerak dengan kecepatan konstan kecuali ada gaya eksternal yang bekerja pada benda itu.

Jika gaya total yang bekerja pada benda itu sama dengan nol, maka benda yang sedang diam akan tetap diam dan benda yang sedang bergerak lurus dengan kecepatan tetap akan akan tetap bergerak lurus dengan kecepatan tetap. Kecenderungan ini digambarkan dengan mengatakan bahwa benda mempunyai kelembaman.

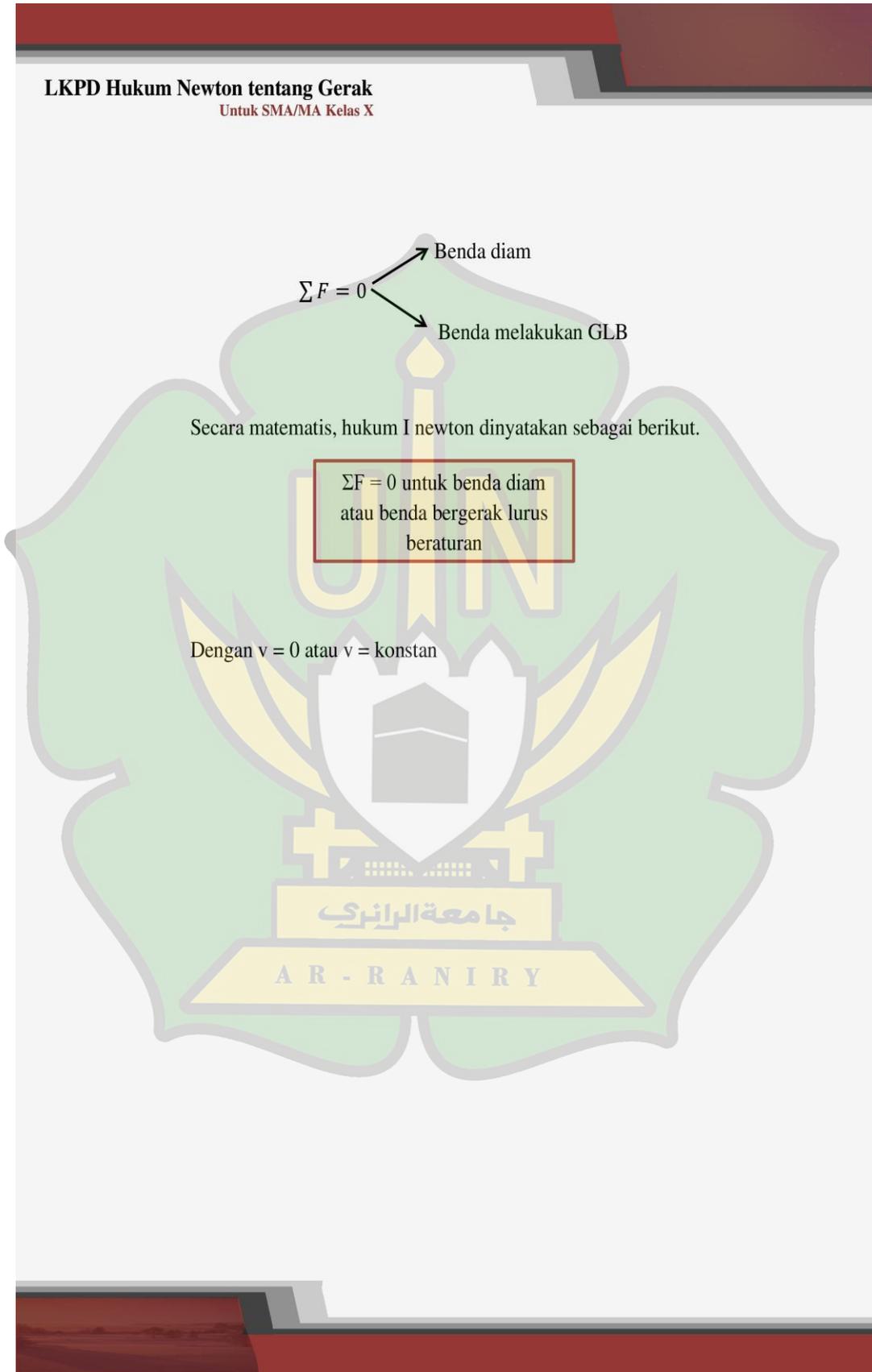
**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X



Secara matematis, hukum I newton dinyatakan sebagai berikut.

$\Sigma F = 0$  untuk benda diam  
atau benda bergerak lurus  
beraturan

Dengan  $v = 0$  atau  $v = \text{konstan}$



## LKPD Hukum Newton tentang Gerak Untuk SMA/MA Kelas X

### F. Kegiatan :

**Hukum I Newton**

Membuktikan benda yang mula-mula diam akan terus diam dan yang bergerak akan tetap bergerak beraturan

Alat dan Bahan:  
- Gelas  
- Kerfas  
- Meja

Langkah Percobaan  
Klik icon :

- Kerfas dilirik secara perlahan
- Kerfas dilirik secara cepal
- Keadaan semula

22 : 06

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

**G. Analisis:**

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

.....

**H. Tugas dan Pertanyaan Akhir :**

1. Apa yang terjadi ketika kita menarik kertas secara perlahan? Jelaskan mengapa peristiwa tersebut dapat terjadi!

**Jawab:**

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

.....

.....

2. Apa yang terjadi ketika kita menarik kertas secara cepat? Jelaskan mengapa peristiwa tersebut dapat terjadi!

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....



Pernyataan apa sajakah yang dapat dinyatakan dari gambar di atas?

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

4. Terdapat tiga buah gaya,  $F_1 = 20\text{ N}$ ,  $F_2 = 25\text{ N}$ , dan  $F_3 = c\text{ N}$  bekerja pada sebuah benda. Jika benda tetap diam berapakah seharusnya nilai  $F_3$  atau  $c$ ?

Jawab:

A R - R A N I R Y  
.....  
.....  
.....  
.....

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**

Untuk SMA/MA Kelas X

5. Berikan contoh kegiatan lain yang dapat membuktikan Hukum I Newton

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

I. Kesimpulan :

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

A R - R A N I R Y

Selamat Bekerja

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)  
Hukum II Newton dan Penerapannya**

**A. Identitas :**

1. Sekolah :
2. Materi Pelajaran : Penerapan Hukum II Newton pada Bidang Datar
3. Kelas/ Semester :
4. Nama Kelompok :
  - 1) .....
  - 2) .....
  - 3) .....
  - 4) .....

**B. Kompetensi Dasar :**

- 3.4 **Menganalisis** interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.4 **Melakukan** percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah

## LKPD Hukum Newton tentang Gerak

Untuk SMA/MA Kelas X

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) :

- 4.7.1 Melakukan percobaan Hukum II Newton pada bidang datar dengan baik dan benar
- 4.7.2 Mepresentasikan hasil eksperimen terkait Hukum II Newton pada bidang datar dan penerapannya.

### D. Tujuan Praktikum:

Peserta didik mampu melakukan percobaan Hukum II Newton pada bidang datar dan mempresentasikan hasilnya terkait hukum II Newton dan penerapannya

### E. Dasar Teori :

Hukum II Newton menyatakan bahwa:

Percepatan suatu benda sebanding dengan gaya resultan yang bekerja pada benda tersebut, dan berbanding terbalik dengan massanya

Secara matematis, pernyataan itu ditulis:

$$\bar{a} = \frac{\bar{F}}{m}$$

## LKPD Hukum Newton tentang Gerak

Untuk SMA/MA Kelas X

Atau secara vektor

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Bila yang bekerja pada benda tersebut lebih dari satu gaya, persamaan (4) ditulis

dengan :

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Keterangan:

$\sum F$  = Resultan gaya yang bekerja pada benda (N)

$m$  = Massa benda (kg)

$a$  = Percepatan benda (m/s)

Hukum II Newton menjelaskan bahwa tentang hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan oleh gaya tersebut.

Untuk memahami bekerjanya sebuah gaya pada bidang datar diperhatikan seperti berikut ini :

- Gaya gesek yang terjadi pada saat sebuah benda diletakkan di suatu bidang datar dengan memberikan gaya gesek. Gaya gesekan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu gaya gesek statis ( $f_s$ ) dan gaya gesekan kinetis ( $f_k$ ). Secara sistematis dapat ditulis :

$$F_s = \mu_s \cdot N$$

## LKPD Hukum Newton tentang Gerak

Untuk SMA/MA Kelas X

Gaya gesek statis:

$$F_s = \mu_s \cdot N$$

Gaya gesek kinetis:

- Ada beberapa gaya yang terjadi pada bidang datar yaitu gaya normal ( $N$ ), gaya berat ( $w$ ), dan gaya gesek.
- Jika sistem diam atau GLB, maka  $\vec{N} = \vec{w}$
- Pada bidang datar licin, benda tidak mengalami gaya gesekan, sehingga benda hanya dipengaruhi oleh gaya penyebab gerak  $\mathbf{F}$ . Masalah gerak ini dapat diselesaikan dengan perumusan hukum II Newton.

$$F = m \cdot \vec{a}$$

- Pada bidang datar kasar, benda mengalami gaya gesekan ( $f$ ), sehingga resultan gayanya adalah  $\mathbf{F} - \mathbf{f}$ . Masalah gerak ini dapat diselesaikan dengan perumusan hukum II Newton

$$F - f = m \cdot \vec{a}$$

## LKPD Hukum Newton tentang Gerak Untuk SMA/MA Kelas X

### E Kegiatan :



**Hukum II Newton**

Penerapan Hukum II Newton pada Bidang Datar

Alat dan Bahan:

- Balok
- Bidang datar

Langkah Percobaan:

Klik icon :

- ▶ Balok dalam keadaan statis/ diam
- ▶ Balok dalam keadaan kinetis/bergerak

The simulation shows a grey rectangular block with the letter 'M' on it, resting on a horizontal red line representing a surface. The background is a light green gradient with a large yellow letter 'N' and a faint watermark of a mosque dome. At the bottom of the simulation area are three circular icons: a blue play button, a yellow stop button, and a green play button. In the bottom right corner of the interface, there is a small volume icon and the text '22 : 25'.

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

**G. Analisis:**

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

.....

**H. Tugas dan Pertanyaan Akhir :**

1. Jelaskan apa sajakah yang menyebabkan kedua peristiwa pada balok tersebut mengalami perbedaan sebuah gaya (F)?

**Jawab:**

.....

.....

.....

2. Dari percobaan di atas yang manakah dikatakan dengan gaya sentuh?

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

3. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan awal 5 m/s di atas bidang datar licin, kemudian benda tersebut diberi gaya tetap searah dengan gerak benda. Setelah menempuh jarak 4 m, kecepatan benda menjadi 7 m/s. Tentukan besar gaya tersebut.

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

4. Sebuah balok bermassa 20 kg berada di atas lantai mendatar. Kemudian balok ditarik dengan gaya sebesar  $F$  mendatar. Apabila koefisien gesek statis sebesar 0,6, koefisien gesek kinetis sebesar 0,3 dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka tentukan gaya gesek yang dirasakan balok dan percepatan balok jika:

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

5. Sebutkan contoh kegiatan lain yang dapat membuktikan penerapan hukum II Newton pada bidang datar ?

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

**I. Kesimpulan :**

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

↑  
**Selamat Bekerja**

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)  
Hukum II Newton dan Penerapannya**

**A. Identitas :**

1. Sekolah :
2. Materi Pelajaran : Peerapan hukum II Newton pada Bidang Miring
3. Kelas/ Semester :
4. Nama Kelompok :
  - 1) .....
  - 2) .....
  - 3) .....
  - 4) .....

**B. Kompetensi Dasar :**

- 4.8 **Menganalisis** interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.4 **Melakukan** percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah

## LKPD Hukum Newton tentang Gerak

Untuk SMA/MA Kelas X

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) :

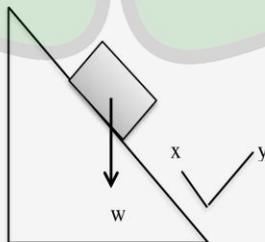
- 4.7.1 Melakukan percobaan Hukum II Newton pada bidang miring dengan baik dan benar
- 4.7.2 Mepresentasikan hasil eksperimen terkait Hukum II Newton pada bidang miring dan penerapannya.

### D. Tujuan Praktikum:

Peserta didik mampu melakukan percobaan Hukum II Newton pada bidang miring dan mempresentasikan hasilnya terkait hukum II Newton dan penerapannya

### E. Dasar Teori

Apabila bidang datar sedikit demi sedikit dimiringkan maka pada benda bekerja gaya yang disebabkan oleh komponen gaya berat yang arahnya ke bawah sehingga bersentuhnya antara benda dan bidang miring menimbulkan sebuah gaya yang disebut dengan gaya gesek. Gaya gesek antara dua buah benda padat terbagi menjadi dua yaitu gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis.



## LKPD Hukum Newton tentang Gerak

Untuk SMA/MA Kelas X

Gaya yang bekerja pada benda bidang miring dengan permukaan licin  
(tanpa ada gesekan):

Gaya yang bekerja pada benda :

Gaya Berat:

$$W = mg$$

Gaya berat Diuraikan menjadi 2 komponen

$$\text{Sejajar bidang} \quad F_x = mg \sin \theta$$

$$\text{Tegak lurus bidang} \quad F_y = mg \cos \theta$$

Gaya Normal :

$$N = mg \cos \theta$$

Gaya yang menyebabkan benda bergerak pada bidang miring ke bawah  
adalah  $mg \sin \theta$  , sehingga

$$F_x = ma \quad \longrightarrow \quad mg \sin \theta = ma$$

Gaya yang bekerja pada benda bidang miring dengan permukaan kasar:

Gaya Berat

$$W = mg$$

Gaya Normal

$$N = mg \cos \theta$$

## LKPD Hukum Newton tentang Gerak

Untuk SMA/MA Kelas X

Gaya Gesekan

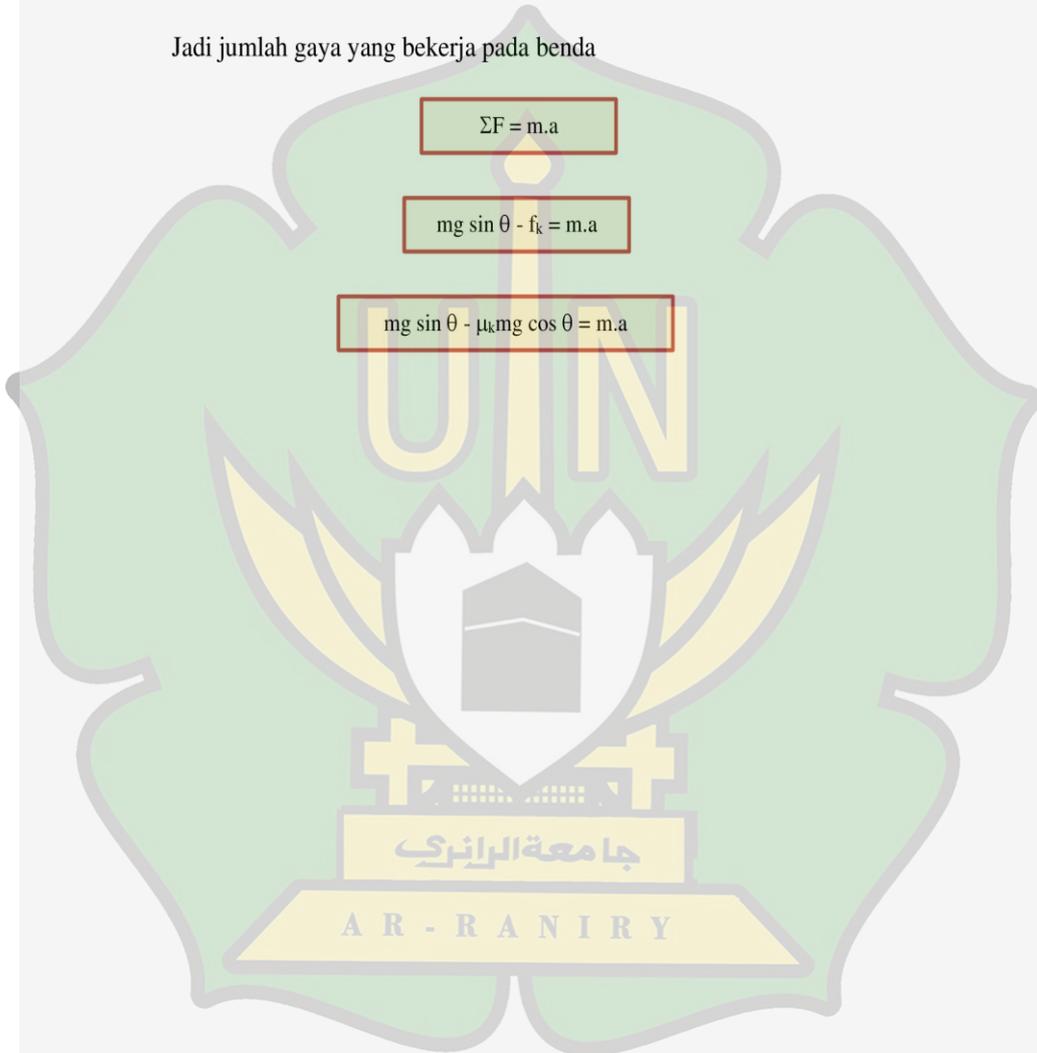
$$f_k = \mu_k N = \mu_k m g$$

Jadi jumlah gaya yang bekerja pada benda

$$\Sigma F = m \cdot a$$

$$m g \sin \theta - f_k = m \cdot a$$

$$m g \sin \theta - \mu_k m g \cos \theta = m \cdot a$$



## LKPD Hukum Newton tentang Gerak Untuk SMA/MA Kelas X

### F. Kegiatan :

The screenshot displays a digital learning interface for Newton's Second Law. The title "Hukum II Newton" is prominently displayed in yellow on a blue background. The interface is divided into several sections:

- Activity Description:** "Kegiatan II : Penerapan Hukum II Newton pada Bidang Miring" (Activity II: Application of Newton's Second Law on an Inclined Plane).
- Materials:** "Alat dan Bahan: - Balok (Block) - Bidang datar (Flat surface)".
- Procedure:** "Langkah Percobaan: Klik icon:" (Experiment Steps: Click icon:).
- Control Panel:** Three circular buttons: a blue play button, a yellow stop button, and a green play button.
- Simulation Area:** A central window showing a grey block with the number "100" on an inclined plane. A dashed horizontal line indicates the base of the incline.
- Footer:** A status bar at the bottom right shows "on" and a timer "22 : 27".

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

**G. Analisis:**

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

.....

**H. Tugas dan Pertanyaan Akhir :**

1. Jelaskan apa sajakah yang menyebabkan kedua peristiwa pada balok tersebut mengalami perbedaan sebuah gaya (F)?

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

2. Dari percobaan di atas yang manakah dikatakan dengan gaya sentuh pada bidang miring?

## LKPD Hukum Newton tentang Gerak

Untuk SMA/MA Kelas X

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

3. Balok A dan balok B terletak di atas permukaan bidang miring licin dengan sudut kemiringan  $37^\circ$ . Massa balok A 40 kg dan massa balok B 20 kg. Kemudian balok A didorong dengan gaya F sebesar 480 N seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini. Tentukan besar percepatan gerak kedua balok dan juga gaya kontak antara balok A dan balok B.

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

4. Sebuah benda bergerak menuruni bidang yang kemiringannya  $37^\circ$  terhadap bidang horizontal. Apabila besar koefisien gesek kinetik 0,1, maka tentukanlah percepatan dan kecepatan benda tersebut setelah bergerak selama 4 sekon

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**

Untuk SMA/MA Kelas X

5. Sebutkan contoh kegiatan lain yang dapat membuktikan penerapan hukum II Newton pada bidang miring ?

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

**I. Kesimpulan :**

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

A R - R A N I R Y

Selamat Bekerja

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)  
Hukum III Newton**

**A. Identitas :**

1. Sekolah :
2. Mata Pelajaran : Hukum III Newton dan Penerapannya
3. Kelas/ Semester :
4. Nama Kelompok :

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....
- 4) .....

**B. Kompetensi Dasar :**

- 4.8 **Menganalisis** interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.4 **Melakukan** percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah

## LKPD Hukum Newton tentang Gerak

Untuk SMA/MA Kelas X

### C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) :

- 4.7.1 Melakukan percobaan Hukum III Newton pada bidang datar dengan baik dan benar
- 4.7.2 Mepresentasikan hasil eksperimen terkait Hukum III Newton pada bidang datar dan penerapannya.

### D. Tujuan Praktikum:

Peserta didik mampu melakukan percobaan Hukum III Newton pada bidang datar dan mempresentasikan hasilnya terkait hukum III Newton dan penerapannya

### E. Dasar Teori :

Hukum III Newton menyatakan bahwa:

Untuk setiap gaya aksi selalu timbul gaya reaksi yang sama besar tetapi berlawanan arah

Secara matematis, hukum I newton dinyatakan sebagai berikut.

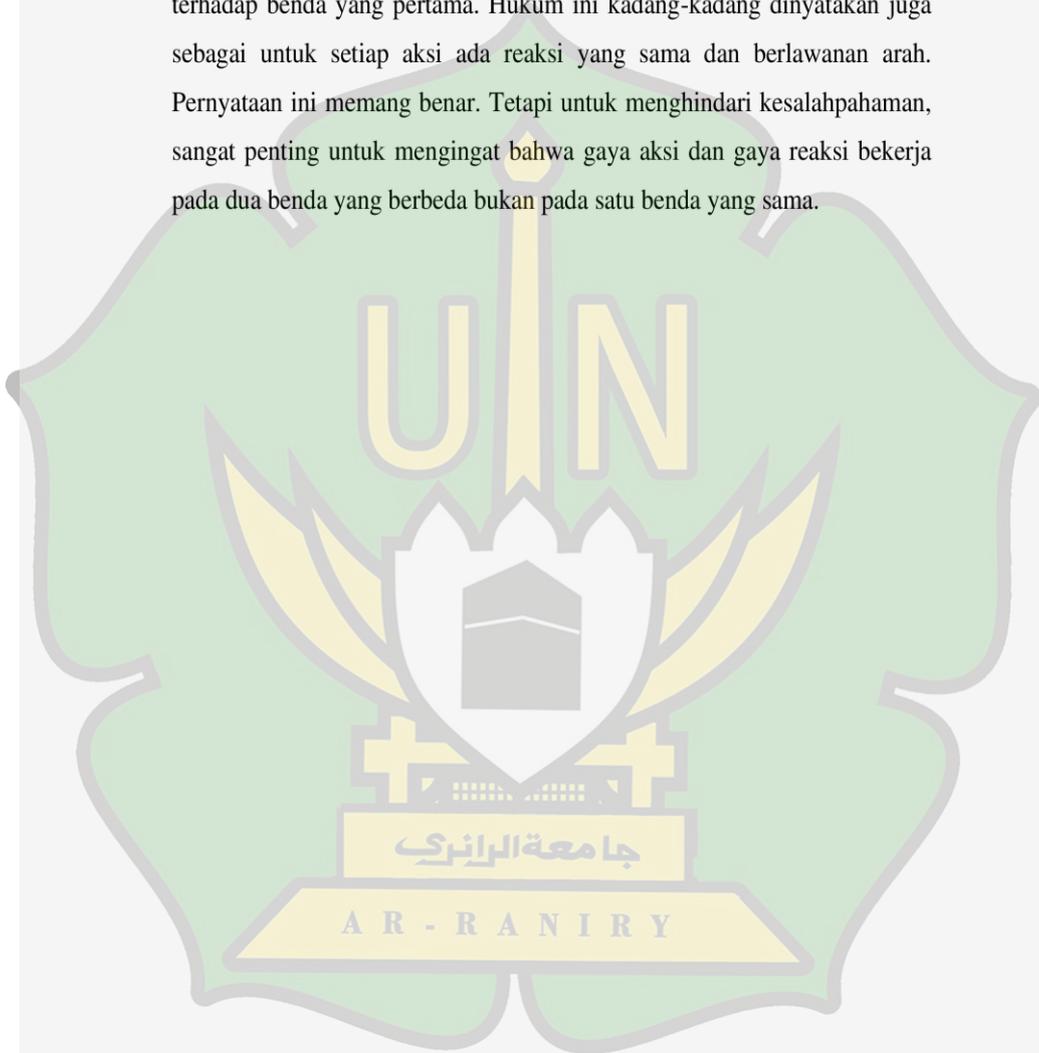
$$\vec{F}_{aksi} = -\vec{F}_{reaksi}$$

Tanda ( - ) menunjukkan kedua gaya berlawanan arah.

## LKPD Hukum Newton tentang Gerak

Untuk SMA/MA Kelas X

Ketika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua, benda kedua tersebut memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda yang pertama. Hukum ini kadang-kadang dinyatakan juga sebagai untuk setiap aksi ada reaksi yang sama dan berlawanan arah. Pernyataan ini memang benar. Tetapi untuk menghindari kesalahpahaman, sangat penting untuk mengingat bahwa gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada dua benda yang berbeda bukan pada satu benda yang sama.



**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

**E. Kegiatan :**

**Hukum III Newton**

Penerapan Hukum III Newton

Alat dan Bahan:

- Buku
- Meja

Langkah Percobaan:

Klik icon :

- ▶ Arah anak panah pertama
- ▶ Arah anak panah kedua

on 22 : 31

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

**F. Analisis:**

**Jawab:**

.....

.....

.....

.....

.....

**H. Tugas dan Pertanyaan Akhir :**

1. Gaya apa sajakah yang terdapat pada percobaan hukum III Newton di atas ?

**Jawab:**

.....

.....

.....

2. Apakah penyebab adanya gaya aksi dan reaksi pada percobaan ini ?

**Jawab:**

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**

Untuk SMA/MA Kelas X

.....  
.....  
.....  
.....

3. Apakah aksi dan reaksi dapat saling meniadakan?

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

4. Tama memiliki massa sebesar 40 kg, kemudian Tama mendorong tembok dengan gaya 200 N. Maka, gaya reaksi yang dilakukan oleh tembok terhadap Tama adalah sebesar?

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

5. Berikan contoh benda yang menggunakan prinsip hukum 3 newton ?

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

I. Kesimpulan :

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Selamat Bekerja

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

**LKPD Hukum Newton tentang Gerak**  
Untuk SMA/MA Kelas X

**DAFTAR PUSTAKA**

Bambang Murdaka Eka jati dan Tri Kuntoro Priyambodo, 2009, Fisika Dasar untuk Mahasiswa Ilmu Komputer & Informatika, Yogyakarta: Andi.

Supadi dkk, 2015, Big Book Fisika, Jakarta: Cmedia.

Tri Kuntoro Priyambodo dkk, 2009, Fisika Dasar, Yogyakarta: Andi.

Yusrizal, 2012, Fisika Dasar I, Darussalam: Syiah Kuala Universitas Pres.





“Ketika saya tidak mempunyai persoalan khusus yang harus dipecahkan oleh pikiran saya, saya sering mengumpulkan dan menyusun kembali bukti-bukti dari teorema matematika dan fisika yang telah lama saya kenal. Tidak ada maksud dan tujuan lain; itu semata hanyalah kesempatan bagi saya untuk terus memenuhi kesenangan dan kebutuhan berfikir.”

**Albert Einstein**

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y