LKPD

KESEIMBANGAN BENDA TEGAR

Fisika Kelas XI Fase F

Nama: _____

Kelas: _____

LIVEWORKSHEETS

FENOMENA AWAL

"Bagaimana seorang pesenam bisa berdiri dengan satu tangan di atas palang keseimbangan tanpa jatuh?"

Saat melakukan atraksi, pesenam harus menjaga posisi tubuh agar tetap stabil. Tubuh pesenam mengalami gaya-gaya yang saling menyeimbangkan sehingga tidak jatuh ataupun berputar. Fenomena ini berkaitan dengan konsep:

- keseimbangan translasi,
- keseimbangan rotasi,
- titik berat,
- energi kinetik rotasi,
- momentum sudut.

LIVEWORKSHEETS

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik mampu:

1. Menganalisis energi kinetik rotasi dan momentum sudut pada benda berputar.
2. Menentukan syarat keseimbangan translasi dan keseimbangan rotasi pada benda tegar.
3. Menentukan letak titik berat benda dan hubungannya terhadap kestabilan benda.

DASAR TEORI

1. Keseimbangan Benda Tegar

Benda tegar dikatakan seimbang jika:

- tidak mengalami perpindahan (translasi),
- tidak mengalami perubahan rotasi.

Syarat Keseimbangan Translasi

$$\sum F = 0$$

Artinya jumlah semua gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol.

LIVEWORKSHEETS

DASAR TEORI

Syarat Keseimbangan Rotasi

$$\sum \tau = 0$$

Artinya jumlah semua torsi pada benda sama dengan nol.

2. Titik Berat

Titik berat adalah titik tempat resultan gaya berat benda bekerja.

Benda akan stabil jika:

- **titik berat berada di dalam bidang tumpu,**
- **posisi titik berat semakin rendah.**

Contoh:

- **Orang merentangkan tangan agar lebih seimbang.**
- **Atlet senam menjaga pusat massanya tetap berada di atas tumpuan.**

3. Energi Kinetik Rotasi

Benda berputar memiliki energi kinetik rotasi.

$$E_k = \frac{1}{2} I \omega^2$$

Keterangan:

- E_k = energi kinetik rotasi (J)
- I = momen inersia (kg·m^2)
- ω = kecepatan sudut (rad/s)

LIVEWORKSHEETS

DASAR TEORI

4. Momentum Sudut

Momentum sudut menyatakan kecenderungan benda mempertahankan gerak rotasinya.

$$L = I\omega$$

Keterangan:

- L = momentum sudut
- I = momen inersia
- ω = kecepatan sudut

Semakin besar momen inersia atau kecepatan sudut, semakin besar momentum sudutnya.

ALAT DAN BAHAN

- **Penggaris**
- **Penghapus**
- **Pensil**
- **Beban kecil**
- **Video/foto atlet senam**
- **Buku catatan**

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PERCOBAAN

Percobaan 1 – Keseimbangan Translasi dan Rotasi

Langkah Kerja

1. **Letakkan penggaris di atas pensil sebagai titik tumpu.**
2. **Tempatkan dua beban di sisi kiri dan kanan penggaris.**
3. **Geser posisi beban hingga penggaris seimbang.**
4. **Catat jarak masing-masing beban terhadap titik tumpu.**

Tabel Pengamatan

Massa Benda	Jarak dari Titik tumpu	Kondisi Penggaris

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PERCOBAAN

Percobaan 2 – Titik Berat dan Kestabilan

Langkah Kerja

1. **Berdirilah dengan kedua kaki rapat.**
2. **Angkat satu kaki dan rasakan keseimbangan tubuh.**
3. **Rentangkan kedua tangan, lalu bandingkan kestabilannya.**
4. **Catat hasil pengamatan.**

Tabel Pengamatan

Posisi Tubuh	Tingkat Kestabilan
Kaki Rapat	
Satu Kaki	
Tangan direntangkan	

LIVEWORKSHEETS

PERTANYAAN DISKUSI

- Apa syarat benda dikatakan setimbang?
- Mengapa penggaris bisa tetap seimbang di atas titik tumpu?
- Bagaimana hubungan gaya dan torsi pada keseimbangan benda tegar?
- Mengapa merentangkan tangan membantu menjaga keseimbangan?
- Bagaimana pengaruh titik berat terhadap kestabilan benda?
- Mengapa roda yang berputar cepat sulit dihentikan?

LIVEWORKSHEETS