E-LKPD FISIKA XI SMA

KESETIMBANGAN BENDA TEGAR

Berbasis Konteks Tari Lahbako

Penyusun:

Kamalia Zahra Ratna Sari

Dr. Trapsilo Prihandono, M.Si., M.C.E

- ✓ *Kesetimbangan Statis*
- ✓ *Momen Gaya*
- ✓ *Titik Berat*

Nama: _____

Kelas: _____

LIVEWORKSHEETS

Kata Pengantar

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan "E-LKPD fisika pada materi Kesetimbangan Benda Tegar" sebagai salah satu bahan ajar yang disusun oleh penulis sebagai tugas akhir skripsi jurusan Pendidikan Fisika ini dapat terselesaikan dengan baik.

E-LKPD ini dikembangkan sebagai media pembelajaran Fisika untuk membantu peserta didik memahami konsep Kesetimbangan Benda Tegar melalui model pembelajaran *Discovery Learning*. Materi dan kegiatan pembelajaran disajikan dengan mengangkat Tari Lahbako sebagai konteks budaya lokal. Sehingga peserta didik dapat menghubungkan konsep fisika dengan fenomena yang dekat dengan kehidupan dan budaya di lingkungan sekitar.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan penulis untuk perbaikan E-LKPD ini. Semoga E-LKPD ini dapat membantu peserta didik dalam belajar secara aktif, mandiri, dan bermakna serta memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual.

Jember. 19 Agustus 2026

Penulis

LIVEWORKSHEETS

Daftar Isi

Halaman Sampul i
Kata Pengantar ii
Daftar Isi iii
Identitas 1
Capaian Pembelajaran 1
Tujuan Pembelajaran 1
Petunjuk Penggunaan 2
Kegiatan 1- *Stimulation* 3
Kegiatan 2- *Problem Statement* 4
Kegiatan 3- *Data Collection* 5
Kegiatan 4- *Data Processing* 7
Kegiatan 5- *Verification* 11
Kegiatan 6- *Generalization* 12
Daftar Pustaka 12

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan

E-LKPD

A. Identitas

Mata Pelajaran : Fisika Materi : Kesetimbangan Benda Tegar

Kelas : XI Alokasi : 45 menit

B. Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu memahami dan menganalisis konsep kesetimbangan benda tegar meliputi kesetimbangan statis, momen gaya, dan titik berat serta menerapkannya pada gerakan Tari Lahbako sebagai fenomena budaya lokal.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan konsep kesetimbangan benda tegar dan syarat kesetimbangan
2. Peserta didik mampu menganalisis momen gaya dan titik berat pada gerakan Tari Lahbako.
3. Peserta didik dapat menghitung besar momen gaya berdasarkan gaya, lengan momen, dan sudut yang diberikan.
4. Peserta didik diharapkan mampu menganalisis konsep kesetimbangan benda tegar dengan gerakan Tari Lahbako sebagai fenomena budaya lokal.

LIVEWORKSHEETS

D. Petunjuk Untuk Peserta Didik

1. Berdoalah sebelum memulai kegiatan pembelajaran.
2. Bacalah tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.
3. Amati dengan seksama ilustrasi gerakan Tari Lahbako yang disajikan.
4. Bacalah setiap permasalahan dengan teliti sebelum menjawab.
5. Gunakan konsep kesetimbangan benda tegar untuk menyelesaikan setiap soal.
6. Kerjakan E-LKPD secara mandiri dan jujur.
7. Tuliskan jawaban pada kolom yang disediakan di *Liveworksheets.*
8. Periksa kembali jawaban sebelum menekan tombol kirim/finish.

E. Petunjuk Teknis

1. Ketik jawaban pada kotak isian yang tersedia dengan **huruf kapital**.
2. Untuk soal pilihan ganda, klik satu jawaban yang paling benar.
3. Untuk soal mencocokkan **seret** jawaban pada kolom yang benar
4. Pastikan koneksi internet stabil saat mengerjakan.
5. Klik tombol finish setelah semua soal terjawab.
6. Kirim hasil pekerjaan sesuai instruksi guru.

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 1

Stimulation

Ayo Mengamati

Amatilah video dibawah ini!

Gambar 1 Bentuk kaki

Tari Lahbako merupakan suatu tarian tradisional yang berasal dari Kabupaten Jember. Tarian ini menggambarkan berbagai tahapan para petani dalam mengolah tembakau. Pada gerakan trisig di atas penari berjalan pelan dengan posisi berjinjit serta kedua tangan direntangkan. Posisi tersebut menunjukkan penari dapat menjaga keseimbangan tubuhnya.

Menurutmu, apa yang kamu amati pada gerakan trisig? **(Gunakan huruf kapital)**

jawab:

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 2

Problem Statement

Pertanyaan Pemantik

1. Konsep fisika apa yang menurutmu berkaitan dengan gerakan trisig? **(Gunakan huruf kapital)**

Jawab:

2. Bagian tubuh mana yang menjadi titik tumpu saat gerakan trisig?

Jawab: ☐ Ujung kaki ☐ Betis kaki

3. Perhatikan gerakan trisig pada Tari Lahbako. pilih semua pernyataan yang menurutmu berperan dalam menjaga keseimbangan penari!

- ☐ Posisi kedua tangan penari direntangkan untuk membantu menjaga keseimbangan tubuh
- ☐ Semakin tinggi posisi titik berat tubuh, semakin mudah menjaga keseimbangan
- ☐ Penari menjaga posisi tubuh agar resultan gaya dan resultan momen tetap seimbang
- ☐ Posisi titik berat tubuh dijaga agar tetap berada di atas bidang tumpu

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 3

Data Collection

Momen Gaya (Torsi)

Gambar 2 Momen Gaya

Tahukah Kamu Tentang Momen Gaya?

Perhatikan gerakan penari saat menekuk dan memutar bagian lengannya, gaya yang diberikan oleh otot menyebabkan bagian tubuh penari memiliki kecenderungan untuk berputar terhadap sendi. Fenomena ini dapat dikaitkan dengan konsep **momen gaya atau torsi**.

Pengertian

Momen gaya atau torsi adalah besaran yang menunjukkan kecenderungan suatu gaya untuk membuat benda berputar terhadap suatu titik putar. Besarnya momen gaya dipengaruhi oleh besar gaya yang diberikan dan jarak tegak lurus antara titik putar dengan garis kerja gaya. Jadi, agar suatu benda dapat berputar, diperlukan gaya yang bekerja pada benda tersebut.

Besar momen gaya tidak hanya dipengaruhi oleh besar gaya dan panjang lengan momen, tetapi juga oleh sudut antara arah gaya dengan lengan momen. Semakin mendekati sudut 90°, semakin besar nilai sin θ, sehingga momen gaya juga semakin besar. Secara umum besar momen gaya dinyatakan dengan persamaan :

$$\tau = \bar{r}\,\bar{F}\sin\theta$$

Keterangan:

τ = Momen gaya (Nm)

$\bar{r}$ = Lengan momen (m)

$\bar{F}$ = Gaya (N)

θ = Sudu tantara arah gaya dan lengan momen

Catatan

Jika gaya bekerja **tegak lurus** terhadap lengan momen (θ=90∘), maka:

$$\text{Sin } 90° = 1$$

Sehingga persamaannya menjadi:

$$\tau = \bar{F} \times \bar{r}$$

LIVEWORKSHEETS

Kesetimbangan Benda Tegar

Tahukah Kamu Tentang Kesetimbangan?

Pernahkah kamu memperhatikan penari Tari Lahbako yang tetap mampu mempertahankan keseimbangan tubuh saat berjalan berjinjit atau mengangkat kedua tangannya? Gerakan tersebut menunjukkan bahwa tubuh penari berada dalam kondisi seimbang. Dalam fisika, kondisi ini disebut **kesetimbangan benda tegar**.

Gambar 3 Gerakan Trisig
sumber: Wikibuku

Pengertian

Benda tegar adalah objek yang tidak mengubah bentuk atau posisinya ketika gaya diterapkan dari luar. Benda tegar dikatakan berada dalam keadaan **kesetimbangan statis** apabila benda tersebut dalam keadaan diam dan memenuhi syarat-syarat kesetimbangan.

Syarat kesetimbangan benda tegar

- Resultan seluruh gaya yang bekerja pada benda harus bernilai nol $\Sigma F = 0$ hal ini dinamakan kesetimbangan translasi. Sehingga pada kesetimbangan statis **Gaya berat (W) - Gaya normal (N) = 0.**
- Resultan seluruh momen gaya atau torsi yang bekerja terhadap benda harus bernilai nol $\Sigma\tau = 0$hal ini dinamakan kesetimbangan rotasi.

LIVEWORKSHEETS

Titik Berat

Tahukah Kamu Tentang Titik Berat?

Pernahkah kamu memperhatikan posisi tubuh penari Tari Lahbako saat melakukan gerakan duduk?

Titik Berat
Pada posisi ini, titik berat penari berada di sekitar pusat tubuh (perut)

Bidang Tumpu
Area lantai yang menopang tubuh penari, yaitu kedua telapak kaki yang bersentuhan dengan lantai

Gambar 4 posisi duduk
sumber : Media Lampung

Pengertian

Titik berat merupakan titik pada suatu benda yang menjadi tempat berkumpulnya seluruh berat benda, sehingga benda dapat berada dalam keadaan seimbang. Setiap benda tersusun dari bagian-bagian kecil yang masing-masing memiliki berat. Namun, pada tubuh manusia, letak titik berat dapat berubah sesuai dengan posisi tubuh.

Kegiatan 4

Data Processing

1. Amatilah gerakan tangan penari Tari Lahbako saat menyortir tembakau pada video tersebut.

Seret setiap label pada bagian yang tepat pada gambar!

LIVEWORKSHEETS

Gambar 5 menyortir tembakau
sumber : Tadatodays

Gaya Otot

Titik Putar

2. Perhatikan kembali gerakan tangan penari Tari Lahbako pada gambar 5. Penari melakukan gerakan menggerakkan lengan dari satu sisi ke sisi lainnya. Jika terdapat dua penari, penari A memberikan gaya otot sebesar 20 N pada lengan dengan lengan momen 0,3 m, sedangkan penari B memberikan gaya otot sebesar 15 N dengan lengan momen 0,5 m, penari manakah yang menghasilkan momen gaya lebih besar? Jelaskan berdasarkan hasil perhitunganmu!

A. Penari A, karena gaya yang diberikan lebih besar.

B. Tidak dapat ditentukan.

C. Penari B, karena lengan momennya lebih besar

D. Keduanya menghasilkan momen gaya yang sama.

Jawaban perhitungan:

LIVEWORKSHEETS

3. Agar tubuh penari tetap berada dalam keadaan kesetimbangan statis, pernyataan manakah yang benar?
Pilih B jika benar dan S jika salah!

B. / S. Resultan gaya harus lebih besar dari momen gaya.

B. / S. Resultan momen gaya yang bekerja pada tubuh bernilai nol.

B. / S. Resultan gaya dan momen gaya bernilai lebih dari nol

B. / S. Resultan gaya yang bekerja pada tubuh bernilai nol.

4. **Perhatikan gerakan penari memperagakan gerakan menggunting tembakau pada video dibawah.**

Saat melakukan gerakan tersebut, penari menggerakkan lengan bawahnya dengan sendi siku sebagai titik putar. Otot memberikan gaya sebesar 45 N pada jarak 0,35 m dari titik putar. Arah gaya membentuk sudut 60° terhadap lengan. Hitunglah besar momen gaya yang dihasilkan penari!

Pilih jawaban yang benar

Jawaban perhitungan

LIVEWORKSHEETS

5. Pasangkan gerakan Tari Lahbako dengan konsep titik berat dan bidang tumpu yang tepat!

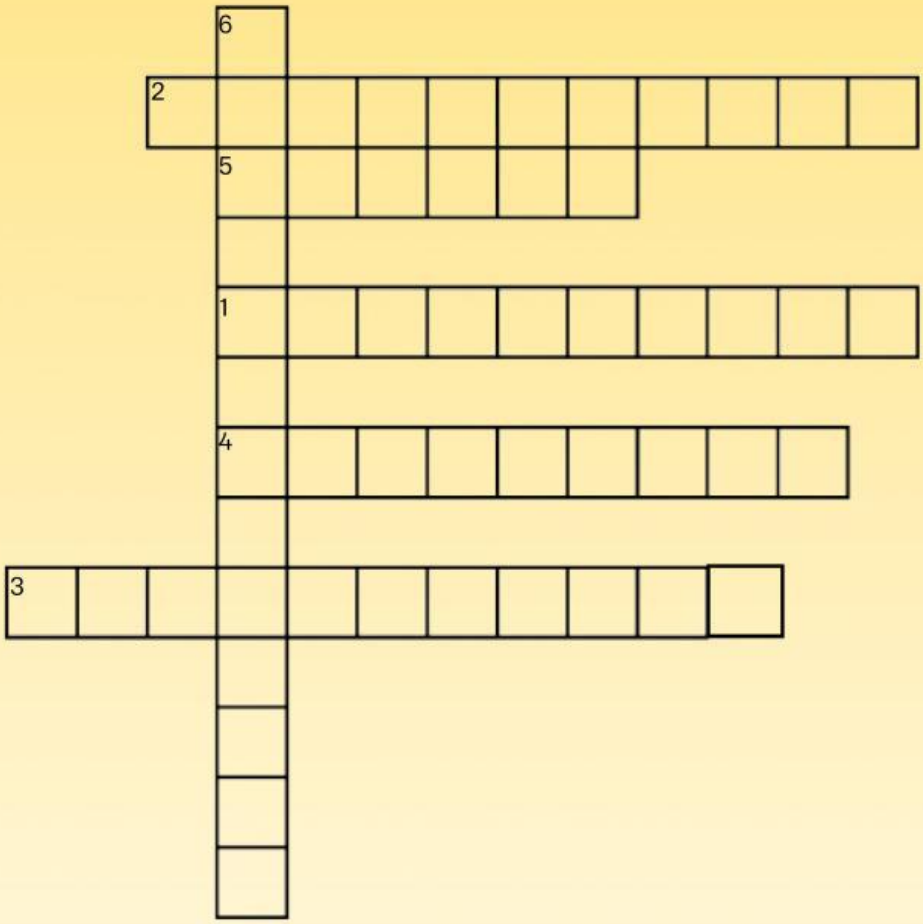
Gerakan Tari Lahbako		Konsep
Duduk bersimpuh		Titik berat tubuh lebih tinggi, sehingga keseimbangan berkrurang.
Berdiri dengan satu kaki		Titik berat tubuh lebih rendah, sehingga tubuh lebih stabil.
Dua kaki terbuka lebar		Bidang tumpu lebih luas, sehingga keseimbangan meningkat.
Gerakan trisig (berjalan jinjit)		Bidang tumpu mengecil, sehingga keseimbangan berkurang.

LIVEWORKSHEETS

kegiatan 5

Verification

Berdasarkan informasi dan hasil analisis yang telah kamu lakukan, kerjakan teka-teki silang berikut untuk menguji pemahamanmu mengenai konsep kesetimbangan benda tegar. (**Isi dengan huruf kapital**)



MENDATAR

1. Jika tubuh penari dapat dianggap memiliki satu titik tempat seluruh berat tubuh terkumpul, titik tersebut disebut ....
2. Jarak dari titik putar ke garis kerja gaya disebut ....
3. Saat berdiri dengan kedua kaki lebih lebar, tubuh menjadi lebih stabil karena .... menjadi lebih luas.
4. Gaya yang bekerja pada benda dan menyebabkan benda berputar menghasilkan...
5. Keadaan benda ketika benda tetap diam dan tidak berpindah atau berputar dinamakan ....

MENURUN

6. Kemampuan tubuh untuk tetap stabil dan tidak mudah jatuh disebut ....

LIVEWORKSHEETS

kegiatan 6

Generalization

Setelah melakukan seluruh kegiatan, buatlah kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan, analisis, dan pembuktian yang telah kamu lakukan. Hubungkan kesimpulanmu dengan konsep kesetimbangan benda tegar pada gerakan Tari Lahbako.

1. Apa kesimpulan yang dapat kamu peroleh mengenai konsep kesetimbangan benda tegar berdasarkan gerakan Tari Lahbako?

Jawab:

Daftar Pustaka

Noer, Z., & Dayana, I. (2021). *Buku mekanika terapan*. Quepedia.

Rumbiyarsos, Y. P. A. (2025). *Buku ajar mekanika bahan*. Penerbit Widina.

Saidah, A. (2020) *Buku Ajar Mekanika dan Aplikasinya.* Uwais inspirasi Indonesia.

Satiawati, L., & Dalimunthe, Y. K. (2025). *Buku ajar fisika mekanika untuk universitas.* PT Sonpedia Publishing Indonesia.

Diaz Production. (2021). Youtube Cemara Biru https://youtu.be/JYbxd5E4MZw?si=HG9jjQd_muUkwCWc

Kartika Budaya Art School. (2022). Uji Kompetensi #3 - Tari Lahbako [Video]. YouTube. https://youtu.be/3NcKE0LEEA0?si=jjd-EYhOICEuI6TP

LIVEWORKSHEETS