

# E-LKPD PROBLEM BASED LEARNING

FASE / KELAS : F / XI

## Kegiatan 4

Dinamika Rotasi dan  
Keseimbangan Benda Tegar

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 menentukan torsi (momen gaya) pada berbagai kasus keseimbangan benda tegar dengan tepat.
2. Peserta didik mampu mengaitkan contoh keseimbangan benda tegar dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
3. Peserta didik mampu melakukan percobaan terkait peristiwa keseimbangan benda tegar dengan tepat
4. Peserta didik mampu mengevaluasi pemecahan masalah dari peristiwa keseimbangan benda tegar dengan tepat.



### Informasi Pendukung



#### Dinamika Rotasi

Dinamika rotasi merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang pergerakan benda yang berputar dengan memperhatikan aspek penyebabnya.

#### Momen Gaya/ Torsi

Apabila gaya ( $F$ ) diberikan tangan (garis kerja gaya) tegak lurus terhadap lengan kunci, maka lengan kunci berfungsi sebagai lengan gaya. Tetapi, jika gaya yang diberikan tidak tegak lurus lengan kunci, maka lengan gaya merupakan jarak yang tegak lurus dari sumbu rotasi dengan garis kerja gaya ( $r$ )

#### Momen Inersia

momen inersia ( $I$ ) adalah hasil kali antara massa partikel dan kuadrat jarak partikel dari sumbu rotasi.

Contoh penerapan dinamika rotasi pada kehidupan sehari-hari



Gambar 1. Mesin Amplas

Sumber : <https://ceklist.id/6626/mesin-amplas-elektrik-terbaik/>





### Informasi Pendukung



#### Keseimbangan Benda Tegar

Benda tegar adalah benda yang tidak mengalami perubahan bentuk jika diberi gaya  $F$  tertentu pada benda tersebut. Hal ini karena benda tegar memiliki banyak partikel yang mengaitkan satu sama lain dan membentuk sebuah ukuran tertentu.

Maka dalam hal ini, keseimbangan benda tegar berkaitan dengan Hukum Newton I dengan menggunakan konsep  $\Sigma F=0$  dan  $\Sigma \tau=0$  atau keseimbangan translasi. Jadi, keseimbangan benda tegar adalah ketika benda dinilai sebagai bagian titik dengan  $\Sigma F=0$ , artinya benda tersebut seimbang.

Contoh penerapan dinamika rotasi pada kehidupan sehari-hari



Gambar 2 : Bermain jungkat jungkit

Sumber : <https://images.app.goo.gl/tFh67zMM9yWu6xk77>

### KEGIATAN PESERTA DIDIK



#### Mengorientasikan Peserta Didik Pada Masalah

Amatilah Gambar 1 dibawah ini !



Gambar 3. Mesin Amplas

Sumber : <https://ceklist.id/6626/mesin-amplas-elektrik-terbaik/>

Pada saat praktik di bengkel Tono mengambil mesin amplas (sander) untuk merapikan kayu yang sudah ia potong. Mesin amplas merupakan mesin khusus yang digunakan untuk menghaluskan permukaan sebuah bahan dan mesin amplas bekerja dengan tenaga listrik. Namun mesin amplas tetap memerlukan tenaga manusia untuk mengarahkan mesin pada bagian yang diinginkan. Sebelum tono menggunakan mesin amplas ia memasang kertas amplas terlebih dahulu yang berfungsi sebagai pengahlus permukaan kayu.



### KEGIATAN PESERTA DIDIK



Mesin yang telah dilengkapi kertas ampas kemudian dinyalakan. Saat Tono menggunakan mesin amplas ia memberikan gaya selama beberapa waktu sehingga permukaan kayu terlihat lebih halus, dan saat bersamaan juga Tono menggerakkan mesin amplas ke kanan-kiri atau atas bawah sehingga memiliki kecepatan tertentu.

Amatilah Video dibawah ini!



Video 1. Bermain jungkat-jungkit

Sumber : <https://youtu.be/cm4T7pLpIhA?si=IE39-dhAXOMC1GkC>

Jungkat-jungkit adalah salah satu permainan tradisional yang biasa ditemukan di taman bermain. Alat ini terdiri dari papan panjang yang dipasang di tengah pada titik tumpu (fulkrum), sehingga kedua ujung papan bisa naik turun secara bergantian ketika digunakan oleh dua orang atau lebih.

### KEGIATAN PESERTA DIDIK



#### Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar

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

1. Jelaskan mengapa penggunaan mesin amplas dapat dikaitkan dengan konsep dinamika rotasi? Jelaskan alasanmu! (*Baie Clarification*)

Jawaban

2. Jelaskan mengapa mesin amplas tetap memerlukan gaya dari manusia untuk bekerja secara optimal, meskipun digerakkan oleh listrik? (*Basic Support*)

Jawaban



# E-LKPD PROBLEM BASED LEARNING

## FASE / KELAS : F / XI

### KEGIATAN PESERTA DIDIK



3. Berdasarkan pengamatan terhadap gerakan mesin amplas yang digunakan Tono, jelaskan kesimpulan ananda mengenai hubungan antara gaya yang diberikan dan kecepatan rotasi mesin?(*Iference*)

Jawaban

4. Jelaskan prinsip momen gaya yang berlaku pada jungkat-jungkit agar tercapai kesetimbangan benda tegar?(*Advance Clarification*)

Jawaban

5. Jika salah satu orang lebih berat dari yang lain, jelaskan strategi yang bisa dilakukan agar jungkat-jungkit tetap seimbang?(*Strategy and Tactics*)

Jawaban

### KEGIATAN PESERTA DIDIK



#### Membimbing Penyelidikan Mandiri dan Kelompok


Lakukan percobaan berikut secara berkelompok yang telah dibagikan oleh guru. Dalam kegiatan ini, anda akan lebih memahami tentang dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar. Setelah melakukan percobaan ini tuliskan apa saja yang anda temukan saat melakukan percobaan.

#### Kesetimbangan Benda Tegar



#### Alat dan Bahan

1. HP/ Laptop
2. Website : Phet. Colorado



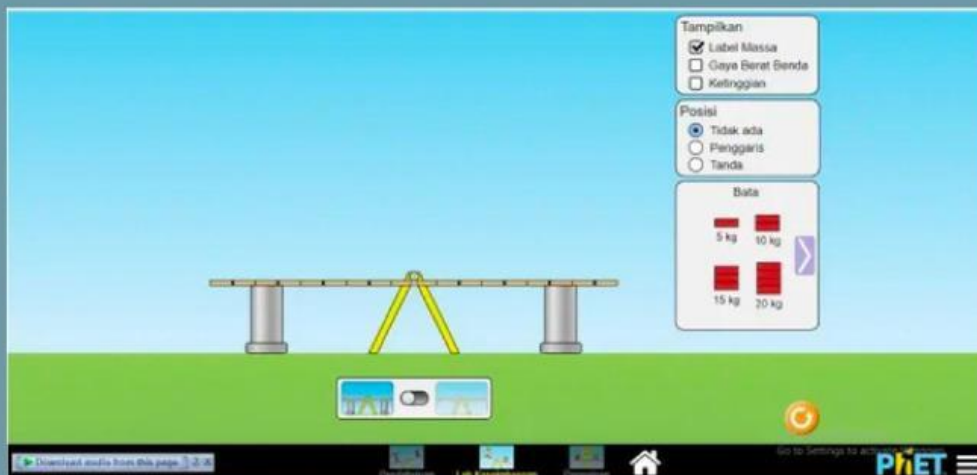
#### Langkah Kerja

Buka aplikasi Phet dengan cara mengklik link berikut :

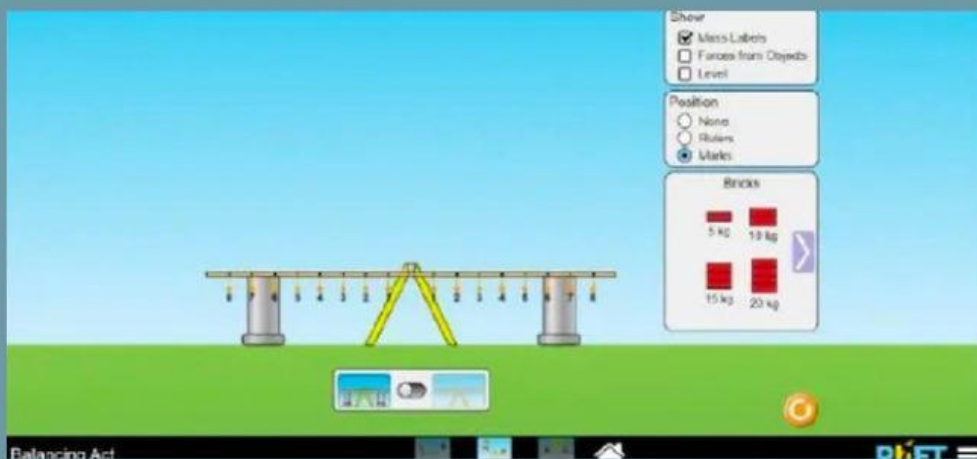
[https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act\\_in.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_in.html) , pilih balance lab (tengah) maka akan tampil seperti gambar berikut.



### KEGIATAN PESERTA DIDIK



2. Ceklis untuk tanda marks sehingga memiliki muncul angka pada pap seperti pada gambar berikut ini :



### KEGIATAN PESERTA DIDIK



3. Letakkan masa benda 1 ( $m_1$ ) di papan sebelah kanan penumpu kuning di angka tertentu, lalu letakkan masa benda 2 ( beda massanya dengan  $m_1$ ) di sebelah kiri penumpu kuning, kemudian penumpu kanan kiri dihilangkan (geser ke kanan yang di bawah penumpu kuning), apa yang terjadi ? Mengapa hal tersebut terjadi ? yang terjadi adalah lebih berat kearah kiri. Dikarenakan massa di sebelah kiri lebih berat daripada di sebelah kanan.
4. Bagaimana cara mengembangkan kedua papan tersebut ?  
Massa yang lebih berat tetap di dekat tumpuan dan untuk massa yang lebih ringan agak menjauh 0,5m dari titik tumpu agar seimbang.
5. Isikan data pada langkah no 3 dan 4 pada tabel 1 (jungkat jungkit dalam seimbang)
6. Lakukan kegiatan 1 s.d 5 dengan membedakan massa dan jaraknya. Kemudian masukkan hasil pengamatan pada tabel 1



### KEGIATAN PESERTA DIDIK



Mengembangkan dan  
Menyajikan  
Hasil Karya

Setelah melakukan percobaan, isilah tabel percobaan berikut ini !

Percobaan	$m_1$ (kanan)	$w_1 = m_1 \cdot g$	$r_1$ di kanan	$T_1 = w_1 \cdot r_1$	$m_2$ (kanan)	$w_2 = m_2 \cdot g$	$r_2$ di kiri	$T_1 = w_1 \cdot r_1$	$\Delta T = T_1 - T_2$
1	10		0,5		15		0.75		
2	5				10				
3	15				5				
4	20				10				
5	20				15				



### KEGIATAN PESERTA DIDIK



1. Jelaskan bagaimana perubahan posisi atau massa memengaruhi keseimbangan jungkat-jungkit? (*Basic clarification, memfokuskan pertanyaan*)

Jawaban

2. Deskripsikan metode yang digunakan untuk menentukan posisi penempatan massa sehingga papan jungkat-jungkit mencapai keseimbangan kembali! (*Basic support, membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan*)

Jawaban

3. Setelah berdiskusi dengan teman kelompokmu, jelaskan strategi yang lebih efektif dalam mengatur massa dan jaraknya agar papan jungkat-jungkit seimbang! (*Strategy and tactics, berinteraksi dengan orang lain*)

Jawaban



### KEGIATAN PESERTA DIDIK



#### Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Dari percobaan yang telah dilakukan, jawablah pertanyaan berikut ini !

1. Bacalah kembali wacana mengenai permainan jungkat jungkit, kemudian diskusikan dengan teman kelompokmu. Adakah kaitannya dengan penerapan kesetimbangan benda tegar? Apakah argumen anda terbukti?

Jawaban

2. Tuliskan kesimpulanmu berdasarkan percobaan yang telah dilakukan !

Jawaban

3. Presentasikan hasil percobaan dan analisis kelompok Anda di depan kelas!

Jawaban



### KEGIATAN PESERTA DIDIK



#### REFLEKSI

1. Bagaimana perasaan ananda sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran hari ini?

Jawaban

2. Apakah terdapat kesalahan selama ananda melakukan percobaan, baik secara pribadi atau kelompok? Bagaimana cara ananda mengatasinya?

Jawaban

3. Apakah ananda sudah mengerti mengenai pembelajaran hari ini?

Jawaban

4. Bagaimana kiat ananda agar dapat meningkatkan pemahaman mengenai materi hari ini dan pembelajaran selanjutnya?

Jawaban

