



E-LKPD

Nama :

Kelas :

Tanggal :

DINAMIKA ROTASI

KELAS XI
SMA/MA



MOMEN GAYA (TORSI)



MOMEN INERSIA



MOMENTUM SUDUT



Pahami Rotasi
Kuasai Dunia

E-LKPD INTERAKTIF DINAMIKA ROTASI

Untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum merdeka

**Penulis: Diah Mustika Dewi
NIM: 2230209016**

**Dosen Pembimbing
Dr.M.Jhoni,M.Pd
Nurhamidah,S.Pd.,M.Si**



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga produk skripsi berupa E-LKPD Fisika Interaktif menggunakan *Liveworksheet* pada materi Dinamika Rotasi dapat diselesaikan dengan baik. Produk ini dikembangkan sebagai bahan ajar digital yang bertujuan untuk meningkatkan keaktifan dan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran fisika.

E-LKPD ini dirancang dengan memanfaatkan platform *Liveworksheet* agar pembelajaran menjadi lebih interaktif, menarik, dan mendukung pembelajaran mandiri peserta didik. Penyusunan produk ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengembangan.

Penulis menyadari bahwa produk ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan produk ini. Semoga E-LKPD ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran fisika.

Palembang, 2026

Diah Mustika Dewi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
PETUNJUK PEMBELAJARAN	v
TUJUAN PEMBELAJARAN	vi
CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN PROFIL PELAJAR PANCASILA	vii
MOMEN GAYA (TORSI)	
A. Fenomena dalam Kehidupan Sehari-hari	1
B. Materi Singkat	2
C. Momen Gaya dalam Kehidupan Sehari-hari	3
D. Arah Momen Gaya	3
E. Kegiatan 1 (Interaktif)	4
F. Contoh Soal	4
G. Pilihan Ganda	5
H. Latihan Soal	6
I. Cocokkan Pasangan yang Benar	7
MOMEN INERSIA	
A. Fenomena dalam Kehidupan Sehari-hari	8
B. Apersepsi	9
C. Materi Singkat	9
D. Rumus Momen Inersia pada Benda Khusus	10
E. Contoh Soal	11
F. Pilihan Ganda	11
G. Aktivitas 2	12
H. Latihan Soal	12
MOMENTUM SUDUT	
A. Fenomena dalam Kehidupan Sehari-hari	13
B. Materi Singkat	14
C. Hukum Kekekalan Momentum Sudut	14
D. Contoh Soal	14
E. Pilihan Ganda	15
F. Latihan Soal	16
G. Momentum Sudut dalam Kehidupan Sehari-hari	17
REFLEKSI PEMBELAJARAN	18
DAFTAR PUSTAKA	19



Petunjuk Pembelajaran

agar kegiatan pembelajaran menggunakan E-LKPD ini dapat berjalan dengan baik, perhatikan petunjuk berikut:

1. Bacalah setiap petunjuk dan materi dengan teliti sebelum mengerjakan soal.
2. Pelajari konsep momen gaya, momen inersia, dan momentum sudut secara berurutan agar lebih mudah dipahami.
3. Amati ilustrasi atau permasalahan yang disajikan, kemudian pahami hubungan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari.
4. Kerjakan setiap aktivitas yang tersedia, baik pilihan ganda, mencocokkan, maupun soal uraian dengan sungguh-sungguh.
5. Untuk soal interaktif di Liveworksheet, pilih atau isi jawaban sesuai instruksi yang diberikan pada setiap bagian.
6. Diskusikan dengan teman kelompok jika mengalami kesulitan, kemudian bandingkan hasil jawaban.
7. Tuliskan jawaban dengan jelas dan logis, terutama pada soal uraian.
8. Setelah menyelesaikan semua kegiatan, isi bagian refleksi untuk mengetahui tingkat pemahamanmu.
9. Jika masih terdapat kesulitan, tanyakan kepada guru untuk mendapatkan penjelasan lebih lanjut.
10. Kerjakan LKPD ini dengan jujur dan penuh tanggung jawab.



Petunjuk Penggunaan

kegiatan pembelajaran menggunakan E-LKPD Dinamika Rotasi dapat berjalan dengan baik, ikutilah petunjuk berikut:

1. Isi nama, kelas, dan tanggal pada kolom yang tersedia.
2. Bacalah materi Momen Gaya, Momen Inersia, dan Momentum Sudut secara berurutan.
3. Amati setiap fenomena dan ilustrasi yang disajikan.
4. Kerjakan setiap aktivitas dan soal sesuai petunjuk.
5. Untuk soal perhitungan, tuliskan langkah penyelesaian dengan jelas.
6. Diskusikan dengan teman jika mengalami kesulitan.
7. Periksa kembali jawaban sebelum melanjutkan ke kegiatan berikutnya.
8. Setelah selesai, kerjakan Refleksi Pembelajaran dengan jujur.
9. Tanyakan kepada guru jika terdapat materi atau soal yang belum dipahami.





Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menganalisis fenomena gerak rotasi benda tegar dengan menggunakan konsep torsi (momen gaya), momen inersia, momentum sudut, serta hukum II Newton untuk rotasi. Peserta didik dapat menerapkan prinsip kesetimbangan dan dinamika rotasi dalam menyelesaikan masalah kontekstual secara kuantitatif dan kualitatif, serta menyajikan hasil analisis dalam bentuk representasi matematis, grafik, dan penjelasan ilmiah yang logis.



Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran menggunakan E-LKPD Fisika Interaktif, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menguraikan konsep dinamika rotasi berdasarkan fenomena yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menentukan hubungan antara gaya, lengan gaya, dan sudut gaya terhadap besar momen gaya (torsi).
3. Mengaplikasikan persamaan momen gaya untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.
4. Menguraikan konsep momen inersia serta faktor-faktor yang memengaruhinya.
5. Membandingkan pengaruh massa dan jarak massa terhadap sumbu rotasi terhadap besar momen inersia benda.
6. Menggunakan persamaan momen inersia untuk menentukan besar momen inersia pada benda sederhana.
7. Menguraikan konsep momentum sudut dan kaitannya dengan gerak rotasi suatu benda.
8. Menghubungkan momen inersia dan kecepatan sudut dengan besar momentum sudut.
9. Menggunakan prinsip hukum kekekalan momentum sudut untuk memecahkan permasalahan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari.
10. Mengomunikasikan hasil penyelesaian permasalahan dinamika rotasi secara mandiri, kritis, dan bertanggung jawab melalui kegiatan interaktif pada E-LKPD



Profil Pelajar Pancasila

Pembelajaran melalui E-LKPD Dinamika Rotasi ini dirancang untuk mengembangkan dimensi Profil Pelajar Pancasila sebagai berikut:

1. Beriman dan berakhlak mulia: Bersikap jujur dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.
2. Bernalar kritis: Mampu menganalisis konsep dinamika rotasi dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari.
3. Mandiri: Mampu belajar dan menyelesaikan tugas secara mandiri melalui E-LKPD.
4. Gotong royong: Bekerja sama dan berdiskusi dengan teman dalam memecahkan masalah.
5. Kreatif: Menemukan cara baru dalam menyelesaikan masalah dan mengaitkan konsep dengan situasi nyata





Momen Gaya



A. Fenomena Dalam Kehidupan Sehari-hari

Pernahkan kamu membuka pintu kelas, coba bayangkan kamu mendorong pintu dengan cara yang berbeda. Ketika kamu mendorong pintu dekat engsel, pintu terasa lebih sulit terbuka. Namun, ketika kamu mendorong pintu jauh dari engsel atau pada bagian gagangnya, pintu terasa lebih mudah terbuka. Padahal, gaya dorongan yang kamu berikan hampir sama

Mendorong
dekat engsel

Mendorong
di bagian
gagang



Mengapa Hal Tersebut Bisa Terjadi?

Perhatikan gambar di samping dan pikirkan pengalamannya saat membukakan pintu

?? Ayo Berpikir!

- 1 Mengapa mendorong pintu pada bagian gagang terasa lebih mudah?

.....
.....

- 2 Menurut pendapatmu, apakah jarak dari engsel mempengaruhi kemampuan gaya untuk pintu?

.....
.....



Pernahkan Kamu Mendorong sepeda yang sedang berhenti? Jika kamu mendorong bagian tepi ban (pinggir roda), sepeda terasa lebih muda bergerak dibandingkan jika kamu mendorong bagian tengah roda, padahal gaya yang kamu berikan hampir sama?



Mengapa Hal Tersebut Bisa Terjadi?

Perhatikan gambar di samping dan pikirkan!

?? Ayo Berpikir!

1 Mengapa mendorong dibagian tepi terasa lebih ringan?

.....

.....

2 Menurutmu, apakah jarak dari pusat roda mempengaruhi kemampuan gaya untuk membuat roda berputar

.....

.....



Tahukah kamu?

Kemampuan suatu gaya untuk menyebabkan benda berputar dipengaruhi oleh besar gaya dan jarak terhadap titik poros.



B. Materi Singkat

Momen Gaya (torsi) adalah kemampuan gaya untuk memutar benda terhadap titik poros

$$\tau = F \sin \theta r$$

Keterangan:

τ = Besar Momen Gaya (N.m)

F = Besar Gaya (N)

r = Panjang Lengan Gaya (m)

θ = Sudut Antara Lengan Gaya dan Arah Gaya (θ)

Arah Momen Gaya

- Berlawanan arah jarum jam (+)
- searah jarum jam (-)

„Jika gaya tegak lurus lengan momen ($\theta=90^\circ$) maka $\sin \theta = 1$
Sehingga $\tau = F r$.



C. Momen Gaya Dalam Kehidupan Sehari- Hari

1 Kunci Inggris



Semakin panjang gagang kunci, semakin mudah membuka baut.

2 Membuka Pintu



Mendorong di ujung pintu lebih mudah daripada di dekat engsel.

3 Jungkat- Jungkit



Semakin jauh posisi duduk dari tumpu, semakin mudah mengangkat teman

4 Mengayuh Sepeda



Gaya pada pedal yang lebih jauh dari poros roda belakang akan memberi putaran lebih besar.



D. Kegiatan 1 (Interaktif)

Perhatikan gambar berikut!

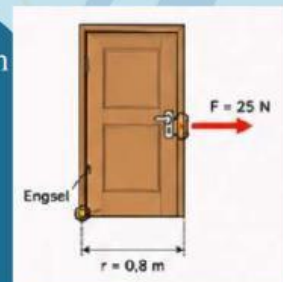


Seorang siswa menggunakan kunci pas untuk memutar baut. Ia memberikan gaya sebesar 20 N tegak lurus pada kunci pas yang panjangnya 0,3 m. Berapakah momen gaya yang dihasilkan?



E. Contoh Soal

Seorang mendorong pintu dengan gaya 25 N pada jarak 0,8 m dari engsel. Arah gaya tegak lurus terhadap pintu ditanya:
berapakah momen gaya yang dihasilkan?



Penyelesaian

Diketahui : $F = 25 \text{ N}$, $r = 0,8 \text{ m}$, $\theta = 90^\circ$

Ditanya : $\tau = \dots\dots?$

Jawab : $\tau = F r \sin \theta$

$$= (25)(0,8)(\sin 90)$$

$$= (25)(0,8)(1)$$

$$= 20 \text{ N.m}$$

Jadi, momen gaya yang dihasilkan adalah 20 N.m



F. Pilihan Ganda

1

Kemampuan suatu gaya untuk menyebabkan benda berputar terhadap titik poros disebut ...

- ☐ A. Momentum
- ☐ B. Momen gaya
- ☐ C. Momen inersia
- ☐ D. Kecepatan sudut
- ☐ E. Dinamika Rotasi

2

Sebuah gaya 15 N bekerja pada lengan gaya sepanjang 0,5 m dengan sudut 90° . Besar momen gaya yang dihasilkan adalah ...

- ☐ A. 5,5 Nm
- ☐ B. 7,5 Nm
- ☐ C. 15 Nm
- ☐ D. 30 Nm
- ☐ E. 35 NM

3

Dua anak bermain jungkat-jungkit. Anak yang lebih ringan duduk lebih jauh dari titik tumpu, sedangkan anak yang lebih berat duduk lebih dekat dengan titik tumpu. Fenomena tersebut menunjukkan bahwa ...

- ☐ A. Massa benda tidak berpengaruh
- ☐ B. Gaya tidak memengaruhi gerak rotasi
- ☐ C. Jarak dari titik tumpu memengaruhi momen gaya
- ☐ D. Semua gaya menghasilkan momen yang sama
- ☐ E. Titik tumpu tidak memengaruhi gerak benda



G. Latihan Soal

1

Sebuah gaya 30 N bekerja tegak lurus pada ujung tuas yang berjarak 0,6 m dari titik poros. Tentukan momen gaya yang dihasilkan!

2

Seorang anak mendorong pintu dengan gaya 18 N pada jarak 0,7 m dari engsel dengan sudut 60° . Tentukan momen gaya yang dihasilkan!

3

Sebuah gaya sejajar dengan lengan momen bekerja pada tuas sepanjang 0,5 m. Apakah momen gaya yang dihasilkan? jelaskan.



G. Cocokan Pasangan
Yang Benar

Gaya (F)	Jarak (r)	Momen gaya
5 N	2 m	
10 N	2 m	
10 Nm		
		20 Nm

