

MODUL AJAR

DINAMIKA ROTASI BENDA TEGAR

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun :
Satuan Pendidikan : SMA
Kelas / Fase : XI (Sebelas) / F
Mata Pelajaran : Fisika
Alokasi Waktu :
Tahun Penyusunan : 20 ... / 20 ...

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor kedalam kinematika dan dinamika gerak, usaha dan energi, fluida, getaran harmonis, gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

II. KOMPETENSI AWAL

Pada modul kali ini yang membahas tentang Dinamika dan Keseimbangan Benda Tegar yang membahas tentang gerak dan penyebab terjadinya gerak benda yang terjadi pada lintasan rotasi, analisis gerak benda yang menggelinding untuk benda tegar dan keseimbangannya. Terdapat prasyarat utama sebelum membahas materi pada modul ini yaitu Ananda harus memahami konsep tentang besaran-besaran pada kinematika translasi yang membahas tentang konsep gerak benda dengan kecepatan konstan (GLB) dan gerak benda dengan percepatan konstan (GLBB)

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

IV. SARANA DAN PRASARANA

- | | | |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Gawai | 4. Buku Teks | 7. Handout materi |
| 2. Laptop/Komputer PC | 5. Papan tulis/White Board | 8. Infokus/Proyektor/Pointer |
| 3. Akses Internet | 6. Lembar kerja | 9. Referensi lain yang mendukung |

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

I. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Memahami konsep momen gaya dan momen inersia;
- Merumuskan hubungan antara momen gaya dan percepatan sudut;
- Memahami konsep energi kinetik rotasi dan gerak menggelinding;
- Merumuskan hubungan antara momen inersia dan momentum sudut; dan
- Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan dinamika rotasi.

II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Diharapkan setelah mempelajari modul ini dapat menuntun Ananda semua untuk mematangkan analisa dan mampu berimajinasi dalam proses pergerakan benda tegar secara utuh.

III. PERTANYAAN PEMANTIK

- Guru mengajukan pertanyaan terbuka kepada peserta didik seputar *Dinamika Rotasi Benda Tegar*
- Guru membandingkan jawaban peserta didik satu dengan jawaban peserta didik lainnya.

IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN	
▪ Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran ▪ Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.	
KEGIATAN INTI	
<i>Stimulus</i>	▪ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi : <i>Dinamika Rotasi Benda Tegar</i>
<i>Identifikasi masalah</i>	▪ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>materi</i>
<i>Pengumpulan data</i>	▪ Mengamati dengan seksama materi : <i>Dinamika Rotasi Benda Tegar</i>, dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya ▪ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>Dinamika Rotasi Benda Tegar</i> ▪ Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>Dinamika Rotasi Benda Tegar</i>
<i>Pembuktian</i>	▪ Berdiskusi tentang data dari materi : <i>Dinamika Rotasi Benda Tegar</i>. ▪ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : <i>Dinamika Rotasi Benda Tegar</i>.

<i>Menarik kesimpulan</i>	- Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>Dinamika Rotasi Benda Tegar</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan - Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Dinamika Rotasi Benda Tegar</i>. - Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan - Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>Dinamika Rotasi Benda Tegar</i> dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. - Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. - Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.	

V. ASESMEN PEMBELAJARAN

a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif

b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

Penilaian Diri

Isilah pertanyaan pada tabel di bawah ini sesuai dengan yang kalian ketahui, berilah penilaian secara jujur, objektif, dan penuh tanggung jawab dengan memberi tanda pada kolom Jawaban.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah Ananda memahami konsep Momen Gaya (τ), Momen Inersia (I) dan hubungan antara keduanya?		
2	Apakah Ananda mengetahui dan memahami konsep-konsep turunan dari pemaparan dinamika rotasi seperti Hukum Newton II rotasi, energi kinetik rotasi (E_{krot}), gerak menggelinding, hukum kekekalan mekanik pada gerak menggelinding dan Hukum kekekalan momentum sudut yang merupakan konsep turunan pembelajaran sebelumnya?		

3	Apakah Ananda mampu memahami dan menganalisa contoh-contoh soal dan latihan soal yang diberikan telah diberikan tentang konsep Dinamika Rotasi Benda Tegar?		
---	---	--	--

Catatan:

- Jika ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban “Ya” maka Anda dapat melanjutkan kegiatan Pembelajaran berikutnya

VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah :

Mata Pelajaran :

Kelas / Semester : /

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
5							
dst							

VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	
2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	

3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	
---	-------------	---	--

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Perasaan dalam belajar	Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?	
2	Makna	Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?	
3	Penguasaan Materi	Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini a. Baik b. Cukup c. kurang	
4	Keaktifan	Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?	
5	Gotong Royong	Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?	

LAMPIRAN 1
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

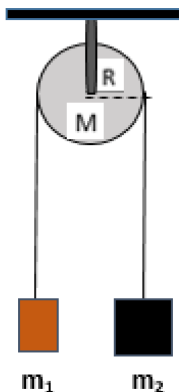
LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : XI /
Mata Pelajaran :
Hari/Tanggal :
Nama siswa :
Materi pembelajaran :
.....
.....

1. Perhatikan gambar di bawah ini !

sebuah katrol berupa silinder pejal memiliki massa M sebesar 4 kg, menghubungkan benda yang bermassa $m_1 = 2$ kg dan $m_2 = 4$ kg dengan seutas tali tak bermassa sehingga mengakibatkan katrol tersebut berotasi. Jika percepatan gravitasi bumi $g = 10$ m/s², dan momen inersia katrol ($I = \frac{2}{3}MR^2$) tentukan :

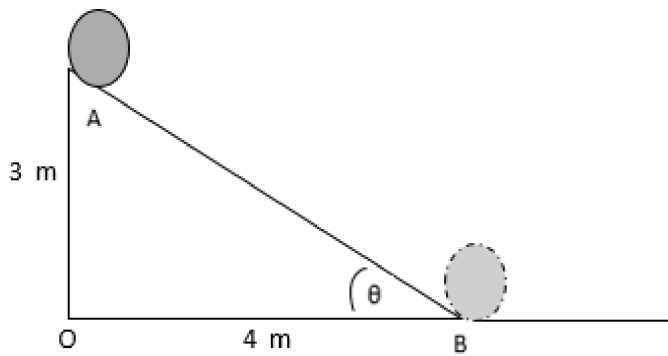
- Percepatan (a) yang dialami oleh beban m_1 dan m_2
- Besar tegangan tali yang bekerja pada benda m_1 (T_1)
- Besar Tegangan tali yang bekerja pada benda m_2 (T_2)



2. Perhatikan gambar berikut !

Sebuah bola pejal homogen ($I = \frac{2}{3}MR^2$) bermassa $M = 2$ kg menuruni dari puncak bidang miring yang kasar, sehingga bola pejal tersebut menggelinding yang terlihat seperti gambar di samping. Jika $g = 10$ m/s², Tentukan :

- Besar percepatan (a) bola pejal tersebut ketika menuruni bidang miring
- Kecepatan bola pejal ketika berada didasar bidang miring (gunakan cara konsep Kinematika)
- Kecepatan bola pejal ketika berada didasar bidang miring (gunakan cara konsep hukum kekekalan energi mekanik)



LAMPIRAN 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

1. **Momen gaya** atau **torsi** (τ) merupakan besaran vektor yang mengakibatkan benda berotasi atau berputar.

$$\sum \tau = I \cdot \alpha$$

2. **Momen inersia** (I) didefinisikan sebagai hasil kali antara massa partikel dan kuadrat jarak partikel dari sumbu rotasi. Secara matematis, momen inersia dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$I = m \cdot r^2$$

3. Hubungan antara **Momen gaya** atau **torsi** (τ) dengan **Momen inersia** (I) dapat ditulis dengan

$$\sum \tau = I \cdot \alpha$$

4. Energi kinetik total benda yang bergerak menggelinding adalah

$$Ek_{tot} = Ek_{trans} + Ek_{rot}$$

$$Ek_{tot} = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$$

5. Pada gerak rotasi jika tidak ada resultan momen gaya/torsi ($\sum \tau = 0$) maka juga akan berlaku hukum kekekalan momentum sudut, sehingga secara konseptual dapat ditulis:

$$\begin{aligned} L_1 &= L_2 \\ I_1 \cdot \omega_1 &= I_2 \cdot \omega_2 \end{aligned}$$

LAMPIRAN 3

GLOSARIUM

Momen Gaya, Besaran yang menyebabkan benda untuk bergerak rotasi atau tingkat keefektifan suatu benda bergerak rotasi

Momen Inersia, Ukuran kelembaman suatu benda untuk bergerak rotasi pada porosnya

Titik Berat Benda, Titik berat benda adalah titik tangkap gaya berat suatu benda, di mana titik tersebut dipengaruhi oleh medan gravitasi.

Momentum Sudut, ukuran kesukaran benda untuk mengubah arah gerak benda yang sedang berputar atau bergerak melingkar.

Benda Tegar, Benda yang tidak mengalami perubahan bentuk setelah diberikan gaya pada benda tersebut.

Energi Kinetik, Energi yang dimiliki benda ketika benda tersebut bergerak, baik bergerak translasi, rotasi maupun vibrasi.

LAMPIRAN 4

DAFTAR PUSTAKA

- Kanginan, Marthen. 2017. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Kanginan, Marthen. 2008. *Seribu Pena Fisika SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Lasmi, Ni Ketut. 2015. *Seri Pendalaman Materi (SPM) Fisika*. Bandung: Penerbit Esis
- Sears, Zemansky. 1994. *Fisika Untuk Universitas 2 (Terjemahan)*. Bandung: Penerbit Binacipta.
- Surya, Yohanes. 1996. *Olimpiade Fisika SMU Caturwulan Kedua Kelas 2*. Jakarta: Penerbit PT Prmatika Cipta Ilmu.

MODUL AJAR

KESEIMBANGAN BENDA TEGAR

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun :
Satuan Pendidikan : SMA
Kelas / Fase : XI (Sebelas) / F
Mata Pelajaran : Fisika
Alokasi Waktu :
Tahun Penyusunan : 20 ... / 20 ...

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor kedalam kinematika dan dinamika gerak, usaha dan energi, fluida, getaran harmonis, gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

II. KOMPETENSI AWAL

akan mempelajari keseimbangan benda tegar. Dalam hal ini akan dititik beratkan pada keseimbangan statis dan menentukan titik pusat massa (titik berat) dari suatu benda tegar. Dalam prose pembelajaran ini.

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yag maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

IV. SARANA DAN PRASARANA

- | | | |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Gawai | 4. Buku Teks | 7. Handout materi |
| 2. Laptop/Komputer PC | 5. Papan tulis/White Board | 8. Infokus/Proyektor/Pointer |
| 3. Akses Internet | 6. Lembar kerja | 9. Referensi lain yang mendukung |

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

I. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Memahami syarat keseimbangan benda tegar.
- Memahami konsep titik berat.
- Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan keseimbangan dan titik berat benda tegar

II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menguasai dengan baik kemampuan menggambar dan menguraikan diagram vektor gaya yang bekerja pada titik partikel

IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN	
	▪ Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran ▪ Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.
KEGIATAN INTI	
<i>Stimulus</i>	▪ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i>
<i>Identifikasi masalah</i>	▪ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>materi</i>
<i>Pengumpulan data</i>	▪ Mengamati dengan seksama materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i>, dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya ▪ Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i> ▪ Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i>
<i>Pembuktian</i>	▪ Berdiskusi tentang data dari materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i>. ▪ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i>.
<i>Menarik kesimpulan</i>	▪ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan ▪ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i>. ▪ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan

	Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>Keseimbangan Benda Tegar</i> dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. - Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. - Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.	

V. ASESMEN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

Kegiatan Penutup (15 MENIT)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

V. ASESMEN

a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif

b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

Penilaian Diri

Isilah pertanyaan pada tabel di bawah ini sesuai dengan yang kalian ketahui, berilah penilaian secara jujur, objektif, dan penuh tanggung jawab dengan memberi tanda pada kolom Jawaban.

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah Ananda memahami konsep dan syarat terjadinya keseimbangan statis pada Benda Tegar ?		
2	Apakah Ananda mengetahui dan memahami konsep-konsep titik berat suatu benda dan aplikasinya?		
3	Apakah Ananda mampu memahami dan menganalisa contoh-contoh soal dan latihan soal yang diberikan telah diberikan tentang konsep Keseimbangan Benda Tegar dan Titik Berat suatu benda tegar?		

Catatan:

- Jika ada jawaban “Tidak” maka segera lakukan review pembelajaran.
- Jika semua jawaban “Ya” maka Anda dapat melanjutkan kegiatan Pembelajaran berikutnya

VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah :

Mata Pelajaran :

Kelas / Semester : /

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
5							
dst							

VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	
2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	
3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Perasaan dalam belajar	Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?	
2	Makna	Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?	
3	Penguasaan Materi	Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini a. Baik b. Cukup c. kurang	
4	Keaktifan	Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?	
5	Gotong Royong	Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?	

LAMPIRAN 1
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

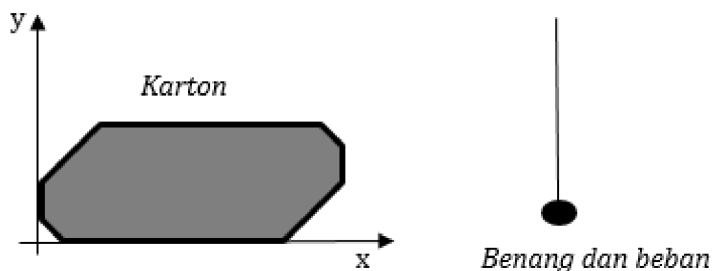
Kelas/Semester : XI /
Mata Pelajaran :
Hari/Tanggal :
Nama siswa :
Materi pembelajaran :
.....
.....

Tujuan : Menentukan letak titik berat suatu benda

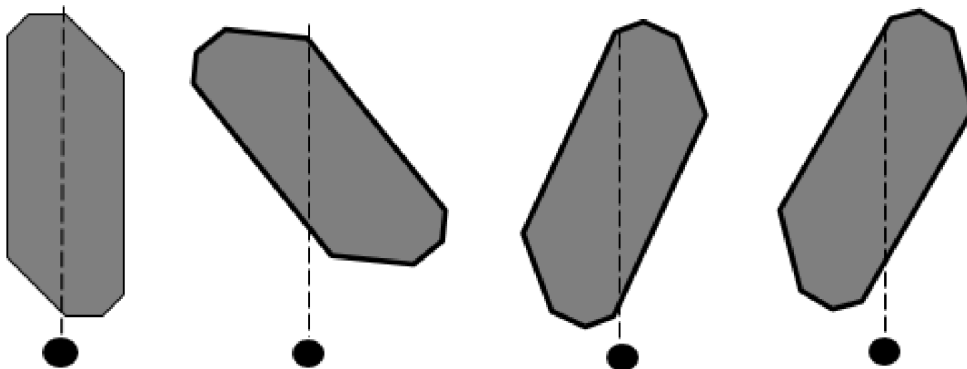
Alat dan Bahan : Tiang penggantung, seutas benang, sebuah beban untuk menarik lurus benang, sebuah karton tebal dengan bentuk sembarang, sebuah jarum pentul, dan sebuah pensil.

Langkah Kerja :

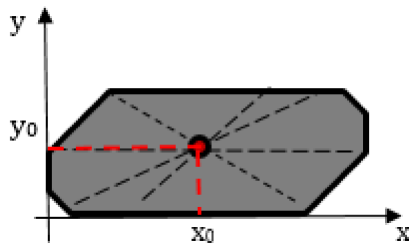
1. Siapkan karton tebal berbentuk sembarang, sebuah benang yang ujungnya diberikan beban sebagai pengukur tegak lurus, dan tiang untuk menggantung tali (benang).



2. Ikat jarum pentul pada salah satu ujung benang yang sudah diberi beban, dan tancapkan pada setiap sudut sisi-sisi pada karton yang akan dicari titik berat nya. Jangan lupa tarik garis putus-putus dengan menggunakan pensil pada karton sepanjang kedudukan benang pengukur yang tegak lurus



3. Kemudian cari perpotongan garis putus-putus tersebut dari ke-empat kejadian di atas, dan titik perpotongan tersebut merupakan titik berat dari karton tersebut, kemudian ukur koordinat titik berat dengan menggunakan penggaris (x_0 , y_0)



4. Lakukan pencarian perhitungan titik berat karton tersebut secara teori (konseptual) kemudian bandingkan dengan hasil secara praktek. Jika kedua nya sesuai maka apa yang Ananda kerja adalah sudah benar.

LAMPIRAN 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

1. Syarat suatu benda tegar mengalami keseimbangan statis adalah :

$$\sum F = 0 \quad \text{dan} \quad \sum \tau = 0$$

2. Setiap partikel dalam suatu benda tegar memiliki berat. Berat keseluruhan benda adalah resultan dari semua gaya gravitasi berarah vertikal ke bawah dari semua partikel ini, dan resultan ini bekerja melalui suatu titik tunggal, yang disebut titik berat (atau pusat gravitasi).
3. Titik berat dari setiap partikel dalam suatu benda tegar dapat digambarkan sebagai berikut

$$x_0 = \frac{x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + \dots}{w_1 + w_2 + \dots}$$

$$y_0 = \frac{y_1 \cdot w_1 + y_2 \cdot w_2 + \dots}{w_1 + w_2 + \dots}$$

LAMPIRAN 3

GLOSARIUM

Momen Gaya, Besaran yang menyebabkan benda untuk bergerak rotasi atau tingkat keefektifan suatu benda bergerak rotasi

Momen Inersia, Ukuran kelembaman suatu benda untuk bergerak rotasi pada porosnya

Titik Berat Benda, Titik berat benda adalah titik tangkap gaya berat suatu benda, di mana titik tersebut dipengaruhi oleh medan gravitasi.

Momentum Sudut, ukuran kesukaran benda untuk mengubah arah gerak benda yang sedang berputar atau bergerak melingkar.

Benda Tegar, Benda yang tidak mengalami perubahan bentuk setelah diberikan gaya pada benda tersebut.

Energi Kinetik, Energi yang dimiliki benda ketika benda tersebut bergerak, baik bergerak translasi, rotasi maupun vibrasi.

LAMPIRAN 4

DAFTAR PUSTAKA

- Kanginan, Marthen. 2017. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Kanginan, Marthen. 2008. *Seribu Pena Fisika SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Lasmi, Ni Ketut. 2015. *Seri Pendalaman Materi (SPM) Fisika*. Bandung: Penerbit Esis
- Sears, Zemansky. 1994. *Fisika Untuk Universitas 2 (Terjemahan)*. Bandung: Penerbit Binacipta.
- Surya, Yohanes. 1996. *Olimpiade Fisika SMU Caturwulan Kedua Kelas 2*. Jakarta: Penerbit PT Prmatika Cipta Ilmu.