

**RPP
USAHA ENERGI**

OLEH:

**I PUTU EKA WILANTARA,M.PD
NIP. 197407181999031005
Email : ewilantara@yahoo.com
HP : 08179714978**

**PEMERINTAH PROVINSI BALI
DINAS PENDIDIKAN KEPEMUDAAN DAN OLAH RAGA
SMA NEGERI 1 SINGARAJA
2020**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Genap
Materi Pokok : Usaha Energi
Alokasi Waktu : 3 x 3 JP

A. KOMPETENSI INTI (KI)

Sikap Spiritual	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
Sikap Sosial	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
Pengetahuan	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
Keterampilan	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

Pengetahuan

- 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari

Keterampilan

- 4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha(kerja) dan hukum kekekalan energi

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pendekatan *scientific*, siswa dituntut mampu menerapkan hukum kekekalan energy dalam kehidupan sehari-hari dan merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat yang dimilikinya, berikut hasil presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya sehingga siswa dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya melalui perilaku syukur, menunjukkan perilaku yang mandiri dan mampu bekerjasama serta dapat mengembangkan budaya literasi, kemampuan berpikir kritis, berkomunikasi, berkolaborasi dan berkreasi.

D. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Sikap

1. Bertambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, obyektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati– hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

Pengetahuan

Pertemuan 1 dan 2

1. Memecahkan permasalahan tentang penggunaan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan
2. Menelaah hubungan usaha (W) dan perubahan energi (ΔE) yang dialami benda

Pertemuan 3 dan 4

3. Menganalisis energi potensial gravitasi dan energi kinetik serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.

Pertemuan 5 dan 6

4. Memadukan hukum kekekalan energi dalam permasalahan sehari-hari
5. Mengukur konsep daya serta penerapannya dalam perhitungan jumlah biaya kebutuhan listrik sehari-hari

Keterampilan

1. Mengumpulkan informasi masalah gerak yang berkaitan dengan konsep usaha dan energi.
2. Merancang langkah-langkah penyelidikan konsep usaha dan energi dan perubahannya
3. Melakukan percobaan untuk menyelidiki konsep usaha, energi, dan perubahannya
4. Menyajikan data hasil penelitian tentang konsep usaha dan energi

E. MATERI PEMBELAJARAN

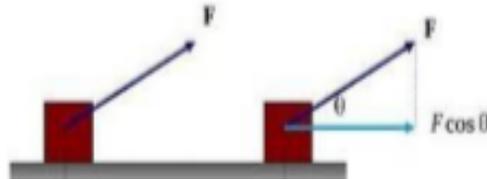
1. Usaha dan Energi

Usaha yang dilakukan sama dengan perubahan energi kinetik dan perubahan energi potensial. Selain energi kinetik terdapat energi potensial. Energi kinetik dan energi potensial membentuk energi mekanik. Energi mekanik akan kekal pada sistem yang konservatif. Kita mengenalnya sebagai hukum kekekalan energi mekanik. Dengan menggunakan hukum kekekalan energi mekanik ini kita dapat menganalisis gerak dalam kehidupan sehari-hari.

Apakah usaha itu? Kita sering mendengar istilah usaha, misalnya usaha yang dilakukan Ahmad untuk mendorong peti sebesar 10 Joule. Pengertian usaha dalam Fisika berbeda dengan usaha yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Usaha dapat dihasilkan oleh gaya yang konstan, dan juga gaya yang tidak konstan.

Usaha oleh Gaya Konstan

Ahmad mendorong sebuah balok. Ia memberika gaya konstan sebesar F newton, ternyata balok bergeser sejauh s meter searah dengan F . Kita bisa menghitung besarnya usaha W adalah :



$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W = F \cos \alpha \cdot s$$

W = Usaha yang dilakukan benda (joule)

F = Gaya yang diberikan pada benda (newton)

α = Sudut antara gaya yang diberikan terhadap arah perpindahan

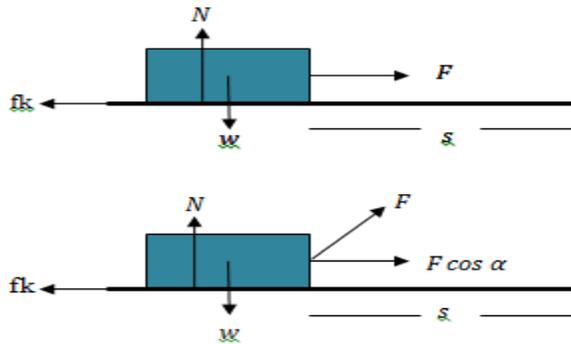
s = Perpindahan benda (m)

Apabila pergeseran tidak searah dengan arah perpindahan benda, maka yang akan kita gunakan adalah komponen gaya pada arah perpindahan. Gaya adalah besaran vektor dan perpindahan juga besaran vektor. Usaha adalah besaran skalar. Usaha adalah perkalian skalar antara vektor gaya dengan vektor perpindahan.

Besarnya usaha yang dilakukan oleh gaya ditentukan oleh besarnya sudut antara arah gaya dengan perpindahan benda. Berikut ini beberapa keadaan istimewa yang berhubungan dengan arah gaya dan perpindahan benda.

- Jika $\alpha = 0^\circ$ berarti gaya F searah dengan arah perpindahan. Karena $\cos 0^\circ = 1$, maka usaha yang dilakukan $W = F \cdot s$
- Jika $\alpha = 90^\circ$ berarti gaya F tegak lurus dengan arah perpindahan. Karena $\cos 90^\circ = 0$, maka usaha yang dilakukan $W = 0$. Gaya tidak menghasilkan usaha.
- Jika $\alpha = 180^\circ$ berarti gaya F berlawanan dengan arah perpindahan. Karena $\cos 180^\circ = -1$, maka usaha yang dilakukan $W = -F \cdot s$.
- Jika $s = 0$, berarti gaya tidak menyebabkan benda berpindah, maka $W = 0$.

1. Usaha oleh Berbagai Gaya



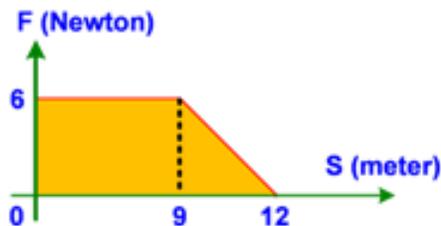
Gambar di atas menunjukkan sebuah benda yang dipengaruhi oleh beberapa gaya yang bertitik tangkap sama, sehingga benda berpindah sejauh s pada arah horizontal.

$$W_{\text{total}} = \sum F \cdot s$$

$$W_{\text{total}} = (F - f_k) \cdot s$$

$$W_{\text{total}} = (F \cos \theta - f_k) \cdot s$$

2. Menghitung Usaha dengan Grafik



Usaha yang dilakukan oleh sebuah gaya dapat dilukiskan secara grafik yaitu dengan menarik garis komponen F (gaya) sebagai fungsi s (perpindahan). Luas daerah yang diarsir di bawah grafik $F - s$ menyatakan usaha yang dilakukan oleh gaya sebesar F untuk benda berpindah sejauh s .

$W =$ luas daerah di bawah grafik gaya terhadap perpindahan

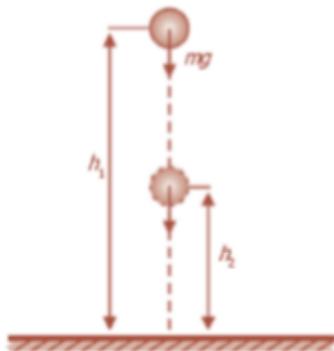
2. Energi dan Daya

Energi

Pengertian energi dalam fisika adalah kemampuan untuk melakukan usaha (kerja). Energi merupakan suatu besaran fisika yang dapat diubah dari satu bentuk menjadi bentuk yang lain. Namun energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Hal ini sesuai dengan “Hukum Kekekalan Energi” yang berbunyi bahwa energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, namun energi hanya bisa berubah bentuk dari satu bentuk energi menjadi energi bentuk yang lain

Energi terbesar adalah energi matahari. Jarak matahari ke bumi sejauh 149.600 juta km memungkinkan energi panas yang diterima manusia di bumi tidak membahayakan. Energi panas dari matahari sangat bermanfaat bagi bumi dan dapat menghasilkan energi bentuk lain di permukaan bumi ini seperti energi kimia, energi listrik, energi bunyi dan energi kinetik.

Energi Potensial



Energi potensial didefinisikan sebagai energi yang dimiliki benda karena keadaan atau kedudukan (posisinya). Energi potensial juga didefinisikan sebagai energi yang tersimpan dalam suatu benda. Misalnya, energi kimia dan energi listrik. Contoh energi kimia adalah energi minyak bumi dan energi nuklir.

Energi potensial gravitasi

Energi potensial gravitasi didefinisikan sebagai energi yang dimiliki benda karena kedudukan ketinggiannya dari benda lain. Secara matematis, dirumuskan sebagai berikut.

$$EP = m \cdot g \cdot h$$

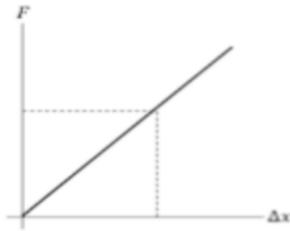
EP = energi potensial gravitasi (joule)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (ms^{-2})

h = ketinggian terhadap acuan (m)

Energi potensial pegas



Energi potensial pegas dapat ditentukan dari grafik gaya pegas (F) terhadap pertambahan panjang pegas (Δx)

EP = luas daerah di bawah grafik F terhadap Δx

Energi potensial pegas secara matematis dirumuskan dengan :

$$EP = \frac{1}{2} k \cdot \Delta x^2$$

Keterangan :

EP = energi potensial pegas (joule)

k = konstanta gaya pegas (Nm^{-1})

Δx = pertambahan panjang pegas (m)

Energi kinetik

Energi kinetik didefinisikan sebagai energi yang dimiliki oleh benda karena geraknya. Semakin cepat benda bergerak, maka makin besar energi kinetik yang dimilikinya. Berdasarkan hukum II Newton, $F = m \cdot a$ dan pada persamaan gerak lurus berubah beraturan dengan kecepatan awal = 0, $v^2 = 2 \cdot a \cdot s$, sehingga besarnya usaha :

$$W = F \cdot s = (m \cdot a) \cdot (v^2/2a) = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

W adalah usaha yang diperlukan oleh gaya F untuk mengubah kecepatan benda. Besarnya usaha ini sama dengan energi kinetik yang dimiliki benda pada saat kecepatannya v. Energi kinetik dirumuskan dengan :

$$EK = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

EK = energi kinetik (joule)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (ms⁻¹)

Daya

Daya didefinisikan sebagai kecepatan melakukan usaha atau kemampuan untuk melakukan usaha tiap satuan waktu.

Daya dirumuskan dengan persamaan :

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{F \cdot \Delta x}{t} = F \cdot v$$

Keterangan :

P = daya (Js⁻¹ = watt)

W = usaha (joule)

t = waktu (s)

Δx = perpindahan (m)

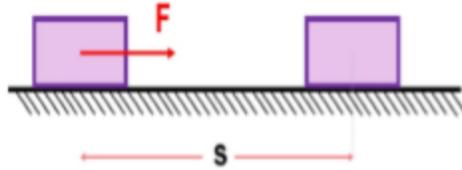
v = kecepatan (ms⁻¹)

Efisiensi konverter energi dirumuskan dengan :

$$\eta = \left(\frac{\text{keluaran}}{\text{masukan}} \right) \times 100 \%$$

η = efisiensi konverter

3. Hubungan Energi dan Usaha



Balok bermassa m bergerak dengan kecepatan awal v_0 . Karena pengaruh gaya F , maka balok setelah t sekon kecepatannya menjadi v_t dan berpindah sejauh s .

$$W = F \cdot s = m \cdot a \cdot s$$

$$W = \frac{1}{2} m \cdot v_t^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_0^2$$

Hubungan tersebut secara fisis dikatakan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya sama dengan perubahan energi kinetik benda.

$$W = m \cdot g \cdot h$$

$$W = m \cdot g \cdot (h_1 - h_2)$$

$$W = m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2$$

$$W = EP_1 - EP_2$$

$$W = \Delta EP$$

Besarnya energi potensial gravitasi sama dengan energi potensial akhir dikurangi energi potensial mula-mula. Persamaan ini menyatakan bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi sama dengan minus perubahan energi potensial gravitasi.

4. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Hukum kekekalan energi mekanik dirumuskan dengan $E_{MA} = E_{MB}$. Hal ini berarti bahwa jumlah energi mekanik benda yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi adalah tetap. Energi mekanik didefinisikan sebagai penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial.

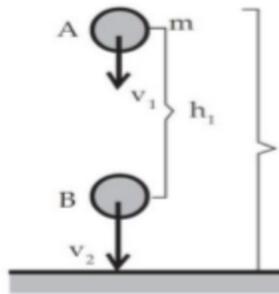
Sebuah benda yang dilempar ke atas akan memiliki energi potensial dan energi kinetik. Energi potensial dimiliki karena ketinggiannya, sedangkan energi kinetik karena geraknya. Makin tinggi benda tersebut terlempar ke atas, makin besar

energi potensialnya. Namun, makin kecil energi kinetiknya. Pada ketinggian maksimal, benda mempunyai energi potensial tertinggi dan energi kinetik terendah yaitu 0.

Untuk lebih memahami energi kinetik perhatikan sebuah bola yang dilempar ke atas. Kecepatan bola yang dilempar ke atas makin lama makin berkurang. Makin tinggi kedudukan bola (energi potensial gravitasi makin besar), makin kecil kecepatannya (energi kinetik bola makin kecil). Saat mencapai keadaan tertinggi, bola akan diam. Hal ini berarti energi potensial gravitasinya maksimum, namun energi kinetiknya minimum ($v = 0$).

Pada waktu bola mulai jatuh, kecepatannya mulai bertambah (energi kinetiknya bertambah) dan tingginya berkurang (energi potensial gravitasi berkurang). Berdasarkan kejadian di atas, seolah terjadi semacam pertukaran energi antara energi kinetik dan energi potensial gravitasi. Apakah hukum kekekalan energi mekanik berlaku dalam hal ini?

Hukum Kekekalan Energi Mekanik Bola yang Jatuh dari Ketinggian h



Ketika sebuah bola berada pada ketinggian h , maka energi potensial di titik A adalah $EP_A = m \cdot g \cdot h$, sedangkan energi kinetiknya $E_{k_A} = \frac{1}{2} m v^2$

Jumlah antara energi potensial di titik A dan energi kinetik di titik A sama dengan energi mekanik. Besarnya energi mekanik adalah: $EM_A = EP_A + EK_A$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa jumlah energi mekanik benda yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi adalah tetap.

F. Aktivitas Pembelajaran

Kegiatan	Sintaks Model GI	Deskripsi Kegiatan	Kompetensi yang dikembangkan	Asesmen	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa mengucapkan salam 2. Guru dan siswa berdoa bersama. 3. Guru melakukan presensi dan memastikan kesiapan kelas (seperti kebersihan papan tulis, kebersihan kelas, dan kerapian ruang belajar). 4. Mengajukan pertanyaan materi pelajaran sebelumnya yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari untuk menggali ingatan siswa <i>“Apakah yang dimaksud dengan Usaha dan Energi ?”</i> <i>“Bagaimana persamaan usaha?”</i> 5. Memberikan motivasi belajar peserta didik sesuai manfaat dan aplikasi pelajaran fisika khususnya materi usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari. 	<p><u>Karakter:</u> Rasa ingin tahu</p> <p><u>Pendekatan:</u> Mengamati</p>	Otentik Asesmen	15 menit

		<ol style="list-style-type: none"> 6. Guru memberikan apersepsi tentang fenomena usaha energi melalui video 7. Guru menayangkan video yang berkaitan dengan tekanan hidrostatik 8. Guru menyampaikan kompetensi dasar, indikator pembelajaran dan batasan materi yang akan didiskusikan 9. Guru memberikan Siswa merasa tertantang untuk mencari tahu jawaban dari pertanyaan yang diberikan guru. 			
Kegiatan Inti	<i>Grouping</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang untuk mengerjakan LKS. 2. Guru membagikan Lembar Kerja Siswa ke setiap kelompok. 3. Siswa mencermati Lembar Kerja yang diberikan oleh guru. 4. Guru menyampaikan petunjuk pengerjaan LKS. 	<p><u>Karakter:</u> Rasa ingin tahu, kritis</p> <p><u>Pendekatan:</u> Mengamati dan menanya</p>	Otentik Asesmen dan Tes tertulis (lampiran 2 dan 3)	60 menit
	<i>Planning</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa merencanakan cara menjawab berdasarkan pertanyaan yang diajukan LKS. 2. Siswa melakukan pembagian tugas untuk anggota kelompok masing-masing. 3. Guru melakukan observasi penilaian sikap 	<p><u>Karakter:</u> Kritis, bekerjasama</p> <p><u>Pendekatan:</u> Mengasosiasi, mengkomunikasikan</p>		

	<i>Investigating</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengumpulkan data dari pembagian tugas yang telah dilakukan dalam masing-masing kelompok terkait LKS. 2. Siswa saling bertukar informasi hasil studi pustaka, berdiskusi, mengklarifikasi, dan mempersatukan ide dan pendapat dalam kelompok. 3. Guru melakukan observasi penilaian sikap 	<p><u>Karakter:</u> Rasa ingin tahu, kritis, bekerjasama, jujur</p> <p><u>Pendekatan:</u> Mengamati, mengasosiasi, menanyakan, mengkomunikasikan, menalar</p>		
	<i>Organizing</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setiap kelompok menjawab LKS dan merencanakan presentasi laporan, penentuan penyaji, moderator, dan notulis 2. Guru melakukan observasi penilaian sikap 	<p><u>Karakter:</u> Kritis, tanggungjawab, bekerjasama</p> <p><u>Pendekatan:</u> Mengasosiasi, menalar, mengkomunikasikan</p>		
	<i>Presenting</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakukan. 2. Kelompok audien mencermati presentasi yang dilakukan oleh kelompok presentasi, untuk mendeteksi apakah ada kekurangan ataupun penyimpangan atas kegiatan presentasi yang telah dilakukan. 3. Kelompok audiens membuat dan/atau 	<p><u>Karakter:</u> Kritis, tanggungjawab, bekerjasama, rasa ingin tahu</p> <p><u>Pendekatan:</u> Mengasosiasi, mengkomunikasikan, menanya</p>	Performan Asesmen (Lampiran 4)	

		<p>mengajukan pertanyaan dibimbing oleh guru</p> <p>4. Guru melakukan asesmen tentang proses diskusi, untuk menilai pertanyaan, penjelasan, dan sanggahan yang dilakukan oleh siswa.</p>			
	<i>Evaluating</i>	<p>1. Guru dan siswa mengevaluasi pembelajaran yang telah dilaksanakan</p> <p>2. Siswa merangkum hasil analisis dan temuan dari kelompoknya dan kelompok lain.</p>	<p><u>Karakter:</u> Kritis, tanggungjawab, bekerjasama</p> <p><u>Pendekatan:</u> Mengasosiasi</p>	Tes Tertulis (<i>Lampiran 3</i>)	
Penutup		<p>1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dimengerti.</p> <p>2. Guru memandu siswa dalam menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>3. Siswa menyimpulkan pembelajaran.</p> <p>4. Guru menugaskan siswa untuk membaca materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya.</p> <p>5. Guru dan siswa mengucapkan salam.</p>	<p><u>Karakter:</u> Rasa ingin tahu, kritis</p> <p><u>Pendekatan:</u> Menanya dan mengkomunikasikan</p>	Otentik Asesmen	15 menit

F. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian
 - a. Pengetahuan : Tulis dan Lembar Asesmen Diri
 - b. Keterampilan : Observasi dan Asesmen Diri
2. Instrumen Penilaian
 - a. Pengetahuan
 - 1) Tes Tulis
 - 2) Lembar Asesmen Diri
 - b. Keterampilan :
 - 1) Lembar Observasi Kinerja Praktikum dan Presentasi
 - 2) Lembar Asesmen Diri

G. MEDIA/ ALAT, BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR

1. **MEDIA :**
 - a. Video
 - b. Power point
 - c. LKS 1 Energi dan Perubahannya
 - d. LKS 2 Penentuan Hubungan Usaha dan Energi
 - e. LKS 3 Hukum Kekekalan Energi
2. **ALAT/BAHAN :**
 - a. Laptop
 - b. Alat Bahan Praktikum
3. **SUMBER BELAJAR :**

Purwanto, B. & Azam, M. 2013. *Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.

Kanginan, M. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Cimahi: Erlangga

LEMBAR KERJA SISWA 01
ENERGI & PERUBAHANNYA

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

.....

.....

.....

.....

I. Tujuan

1. Siswa mampu mengamati perubahan energi melalui percobaan sederhana.
2. Siswa mampu menyebutkan beberapa contoh perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari.

II. Alat dan Bahan:

1. Dudukan lampu dan dudukan baterai.
2. Lampu kecil
3. Baterai 1,5 volt
4. Kabel-kabel penghubung
5. Lampu petromak
6. Korek api
7. Minyak tanah

III. Langkah kegiatan

a) Percobaan 1

1. Siapkan berbagai bahan yang diperlukan!
2. Pasanglah lampu dan baterai pada dudukannya masing-masing!
3. Hubungkan kabel-kabel penghubung (ingat rangkaiannya DC)!
4. Amati perubahan energi yang terjadi! Perubahan energi apakah yang terjadi dan catat hasilnya pada tabel pengamatan.

b) Percobaan 2

1. Sediakan berbagai bahan yang diperlukan.
2. Isikan lampu petromak dengan minyak tanah.
3. Nyalakan sumbu lampu, perubahan energi apa yang kamu amati?

IV. Tabel Pengamatan

Data percobaan

Percobaan	Perubahan		Indikator
	Dari	Menjadi	
1			
2			

V. Pertanyaan

1. Apakah yang dimaksud dengan energi?
2. Apakah energi dapat berubah bentuk? Indikator apa yang menjadi acuan untuk menentukan perubahan energi pada percobaan 1 dan 2?
3. Tunjukkan perubahan energi yang terdapat pada alat-alat berikut!

Nama alat	Perubahan		Indikator
	Dari	Menjadi	
Handphone			
Senter			
Kipas angin			
Setrika			

4. Carilah minimal 5 contoh bentuk perubahan energi yang lainnya.

VI. Kesimpulan

(rumuskan kesimpulan berdasarkan tujuan yang dibuat)

TUGAS

Buatlah laporan praktikum dengan urutan sebagai berikut.

- Tujuan percobaan.
- Alat dan bahan.
- Teori.
- Langkah-langkah percobaan
- Hasil pengamatan
- Pembahasan
- Jawaban pertanyaan
- Kesimpulan

LEMBAR KERJA SISWA 02
PENENTUAN HUBUNGAN USAHA DAN ENERGI KINETIK

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

.....

.....

.....

.....

I. Tujuan

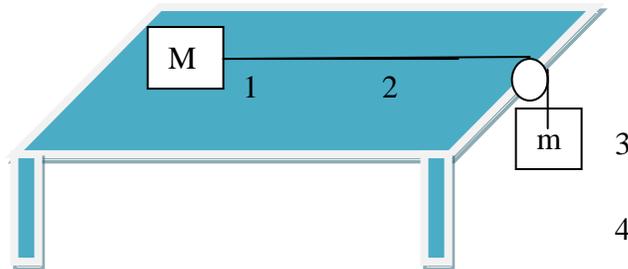
Menentukan hubungan usaha dengan energi kinetik

II. Alat dan Bahan

Stopwatch, balok, katrol, beban gantung, penggaris, benang, spidol

III. Langkah Kegiatan

1. Susunlah alat percobaan seperti gambar di bawah ini :



2. Tandai garis start (3) dan garis finish (4), ukur dan catat ketinggian posisi (3) dari lantai sebagai h_1 dan ketinggian posisi (4) dari lantai sebagai h_2 ke dalam tabel pengamatan (Tabel 2)
3. Catat massa beban gantung m dalam tabel pengamatan (Tabel 2)
4. Lepaskan beban dari posisi start dan catatlah waktu yang diperlukan untuk mencapai garis finish atau dari posisi 3 ke posisi 4 sebagai t .

- Lakukan langkah 3-4 secara berulang dengan menambahkan beban gantung satu per satu.
- Hitunglah besarnya perubahan energi potensial beban dengan menggunakan persamaan :

$$\Delta Ep = Ep_2 - Ep_1$$

$$\Delta Ep = m.g.h_2 - m.g.h_1$$

Keterangan :

- m = massa beban gantung
- h_1 = ketinggian beban gantung diukur dari lantai sampai posisi 3
- h_2 = ketinggian beban gantung diukur dari lantai sampai posisi 4

- Hitung pula besar usaha yang dilakukan pada beban dengan menggunakan persamaan :

$$W = \sum F \cdot S = m.g.s$$

Keterangan :

- m = massa beban gantung s = jarak tempuh
- M = massa balok g = percepatan gravitasi = $9,8\text{m/s}^2$

⇒ HITUNG pada tempat yang telah disediakan pada bagian "C", catat hasil perhitungan ke dalam tabel pengamatan (*Tabel 2*)

IV. Tabel Pengamatan

Berdasarkan data hasil pengamatan pada percobaan yang telah dilakukan catat hasil pengukuran ke dalam tabel berikut :

Jarak (s) = cm = m
 Massa balok (M) = gram = kg

No.	m (kg)	$h_1(m)$	$h_2 (m)$	$t (s)$
1				
2				
3				

V. Pertanyaan

1. Hitung perubahan energi potensial masing-masing beban :

$Ep_1 = m.g.h_1$	$Ep_2 = m.g.h_2$	$\Delta Ep = Ep_2 - Ep_1$

2. Hitung usaha pada masing-masing beban gantung

$W = m.g.s$

3. Masukkan hasil perhitungan usaha dan perubahan energi potensial pada tabel berikut :

No.	Usaha (W)	Perubahan Energi Potensial (ΔEp)
1		
2		
3		

4. Setelah kalian menghitung besarnya usaha dan perubahan energi potensialnya, bagaimanakah nilai kedua variabel tersebut?

.....

5. Apakah terdapat hubungan antara usaha yang dilakukan balok dengan perubahan energi potensialnya?

.....

VI. Kesimpulan

(rumuskan kesimpulan berdasarkan tujuan yang dibuat)

LEMBAR KERJA SISWA 03 HUKUM KEKALKAN ENERGI

Nama Kelompok :

Nama Siswa/No :

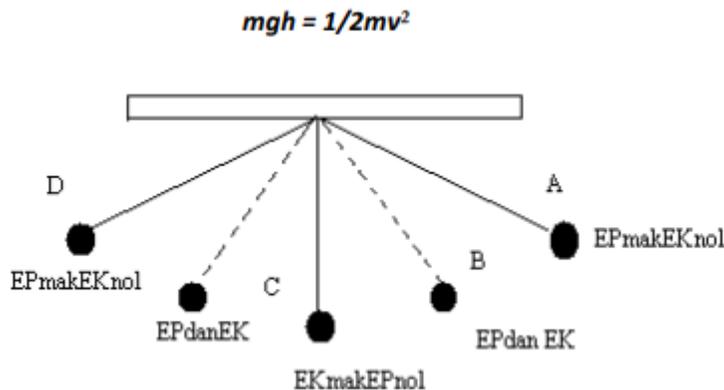
.....
.....
.....
.....
.....

I. Tujuan :

Menyelidiki hubungan usaha dengan kekekalan energi mekanika

II. Alat dan bahan :

1. tali (maks 50cm) 1 buah
2. kaca atau cermin bersekal 1 buah
3. bandul besi 1 buah
4. dudukan (tinggi 55cm) 1 set
5. busur plastik 1 buah
6. stopwatch (waktu split) 1 buah
7. dudukan kaca 2 buah
8. neraca 1 buah



III. Langkah Kerja

1. Ukurlah massa bandul dengan neraca ohaus
2. Bandul ditarik (diberikan usaha) ke posisi D/A, dan kemudian dilepaskan (usahakan sudut yang dibentuk tidak melebihi 45°)
3. Perhatikan gerak dan posisi bandul hingga pergerakannya konstan (Posisi bandul mencapai titik D/A dengan tinggi yang relative sama), barulah dapat dilakukan pengukuran tinggi untuk mencari nilai energi potensial (mgh).
4. Untuk menghitung energi kinetik dititik C kita dapat menarik garis 5 cm ke sebelah kiri titik kesetimbangan dan 5 cm ke sebelah kanan titik kesetimbangan.
5. Ukurlah waktu yang diperlukan bandul untuk melintas pada jarak tersebut sehingga dengan menggunakan rumus kita dapat mengetahui kecepatan sesaat bandul diposisi C dan ini akan menghasilkan hitungan energi kinetik maksimum dititik C.
5. Lihatlah hasil energi potensial dititik D/A dan energi kinetik dititik C, bandingkan dan ambil kesimpulan apakah berlaku atau tidaknya hukum kekekalan energi mekanik

IV. Tabel Pengamatan

Berdasarkan data hasil pengamatan pada percobaan yang telah dilakukan catat hasil pengukuran ke dalam tabel berikut :

No.	m (kg)	$h_1(m)$	t (dt)	$Ep(j)$	$Ek(j)$
1					
2					
3					

V. Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan usaha dan energi (potensial dan mekanik)?
2. Dari pemahaman konsep yang telah anda miliki, tuliskan rumusan untuk menghitung energi potensial dan energi kinetik?
3. Bagaiman konsep dan perumusan energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik pada sebuah bandul sederhana yang bergerak. Serta apa hubungannya ke tiga energi tersebut dengan konsep hukum kekekalan energi mekanik?
4. Berdasarkan pemahaman prosedur buatlah rancangan table data pengamatan! 5. Dalam eksperimen ini dapatkah kita mengetahui hubungan usaha dengan hukum kekekalan energi mekanik?
6. Dengan menghitung ketinggian posisi bandul pada titik D/A, hitunglah energi potensial bandul tersebut. 2. dengan menandai 5 cm kearah kanan garis kesetimbangan dan 5cm kearah kiri, maka kita akan mendapatkan sebuah garis yang akan menjadi jarak untuk mencari kecepatan sesaat dititik C, dengan waktu yang telah diketahui sebelumnya. Maka hitunglah nilai energi kinetik di titik tersebut.
7. Dengan mengetahui konsep hukum kekekalan energi mekanik pada permainan bandul sederhana, coba analisis dan ambil kesimpulan dari jawaban no 1 dan 2 mengenai hubungannya konsep energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik dengan konsep usaha dan hukum kekekalan energi mekanik.

VI. Kesimpulan

(rumuskan kesimpulan berdasarkan tujuan yang dibuat)

FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

- 1. JUDUL**
- 2. TUJUAN**
- 3. LANDASAN TEORI**
- 4. PROSEDUR KERJA**
- 5. DESKRIPSI DATA**
- 6. ANALISA DATA**
- 7. KESIMPULAN**

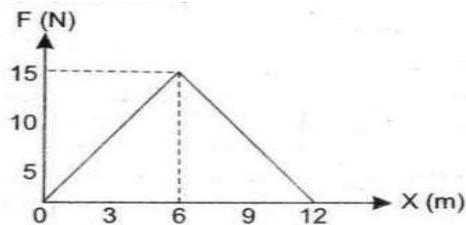
RUBRIK PENILAIAN LAPORAN PRAKTIKUM

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Tujuan	Rumusan tujuan sesuai dengan judul praktikum dan lengkap	4
		Rumusan tujuan sesuai dengan judul praktikum namunkurang lengkap	3
		Rumusan tujuan kurang sesuai dengan judul praktikum	2
		Rumusan tujuan tidak sesuai dengan judul praktikum	1
2	Landasan Teori	Landasan teori lengkap dan relevan	4
		Landasan teori lengkap namun masih kurang penjelasan	3
		Landasan teori kurang lengkap	2
		Landasan teori tidak relevan	1
3	Penggunaan Alat dan Bahan	Alat dan bahan lengkap dengan spesifikasi yang sesuai	4
		Alat dan bahan yang dicantumkan lengkap namun tanpa spesifikasi	3
		Alat dan bahan yang digunakan tidak dicantumkan secara lengkap	2
		Alat dan bahan yang dicantumkan tidak sesuai dengan yang digunakan	1
4	Prosedur Kerja	Prosedur kerja diungkapkan dengan sistematis dan jelas	4
		Prosedur kerja diungkapkan dengan sistematis ada sedikit kelemahan	3
		Prosedur kerja yang diungkapkan kurang sistematis	2
		Prosedur kerja tidak sesuai dengan kegiatan	1
5	Deskripsi Data	Data yang dideskripsi lengkap sesuai dengan variabel yang diteliti dan sistematis	4
		Data yang dideskripsi lengkap sesuai dengan variabel yang diteliti namun kurang sistematis	3
		Data yang dideskripsi kurang sesuai	2
		Data yang dideskripsi tidak sesuai	1
6	Analisa Data	Analisa data lengkap, sesuai dengan keperluan dan sangat teliti	4
		Analisa data sesuai dengan keperluan namun masih kurang teliti	3
		Analisa data kurang sesuai dengan keperluan	2
		Analisa data tidak sesuai dengan keperluan	1

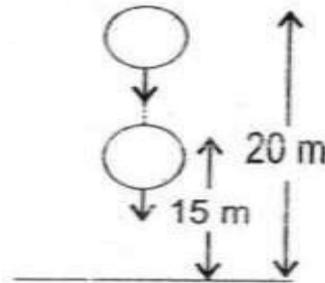
No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
7	Kesimpulan	Kesimpulan lengkap, sesuai dengan tujuan dan konsisten dengan data yang diperoleh	4
		Kesimpulan sesuai dengan tujuan dan lengkap namun kurang konsisten dengan data yang diperoleh	3
		Kesimpulan sesuai dengan tujuan namun kurang lengkap	2
		Kesimpulan tidak sesuai dengan tujuan	1

**TUGAS PENYELESAIAN SOAL FISIKA
(KUIS)**

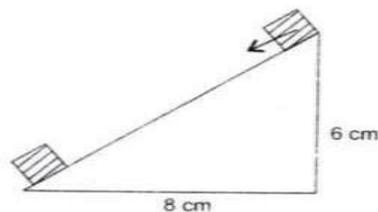
1. Suatu gaya $F = 10 \text{ N}$, besar dan arahnya tetap. Titik tangkap gaya mengeser sepanjang garis lurus yang panjangnya 5 m . gaya F membentuk sudut α terhadap arah perpindahan. Ternyata gaya F melakukan usaha sebesar $25\sqrt{2}$ joule. Berapakah besar sudut α ?
2. Grafik gaya (F) yang bekerja pada sebuah benda terhadap perpindahan benda tersebut (x) tampak seperti pada gambar. Berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya itu ?



3. Perhatikan gambar disamping! Sebuah benda jatuh bebas dari 20 m . jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka kecepatan benda saat berada 15 m diatas tanah adalah.....m/s



4. Sebuah benda bermassa 20 kg mula-mula diam kemudian meluncur kebawah sepanjang bidang miring licin seperti gambar disamping. Jika percepatan gravitasi 10 m.s^{-2} maka energi kinetik benda pada saat di dasar bidang miring adalah....



RUBRIK PENILAIAN TUGAS PENYELESAIAN SOAL FISIKA (KUIS)

No	Unsur yang Dinilai	Kriteria	Skor
1	Menentukan yang diketahui	Jika memuat yang diketahui dengan lengkap	2
		Jika memuat yang diketahui namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang diketahui	0
2	Menentukan yang ditanyakan	Jika memuat yang ditanyakan dengan lengkap	2
		Jika memuat yang ditanyakan namun kurang lengkap	1
		Jika tidak memuat yang ditanyakan	0
3	Menentukan hukum, konsep, dan prinsip untuk menyelesaikan soal	Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip dengan lengkap	2
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip namun kurang lengkap	1
		Jika memuat hukum, konsep, dan prinsip tidak tepat	0
4	Perhitungan	Jika semua perhitungan benar	2
		Jika perhitungan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua perhitungan salah	0
5	Satuan	Jika semua satuan benar	2
		Jika satuan sebagian cacat atau salah	1
		Jika semua satuan salah	0

LEMBAR ASESMEN DIRI
(Observasi dan Klasifikasi)

A. Identitas Siswa

1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah : :

B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 	TIDA 
1	Saya menggunakan indera penglihatan dan pendengaran dengan maksimal saat guru memberikan pengantar awal pokok bahasan usaha energi / impuls momentum dengan moda daring		
2	Saya melihat adanya perbedaan cakupan materi pelajaran dengan yang sudah saya dapatkan sewaktu di SMP untuk pokok bahasan usaha energi / impuls momentum		
3	Saya mencocokkan bahan bacaan materi usaha dan energi dengan deskripsi atau penjelasan yang disampaikan oleh guru		
4	Saya mengidentifikasi perbedaan konsep usaha dalam kehidupan sehari-hari dengan dengan konsep usaha dalam fisika		
5	Saya mengklasifikasikan contoh-contoh penggunaan energi berdasarkan sumber dan jenisnya		
6	Saya mampu mengklasifikasi berbagai macam perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari		
7	Saya mampu membuat peta konsep usaha dan energi berdasarkan pengetahuan yang saya miliki sebelumnya		
8	Saya berhasil mengidentifikasi perbedaan energi potensial dan energi kinetik		

LEMBAR ASESMEN DIRI
(Menghubungkan Ruang Waktu, Memprediksi)

A. Identitas Siswa

1. Tanggal :
2. Materi :
3. Nama :
4. Kls/No Absen :
5. Sekolah : :

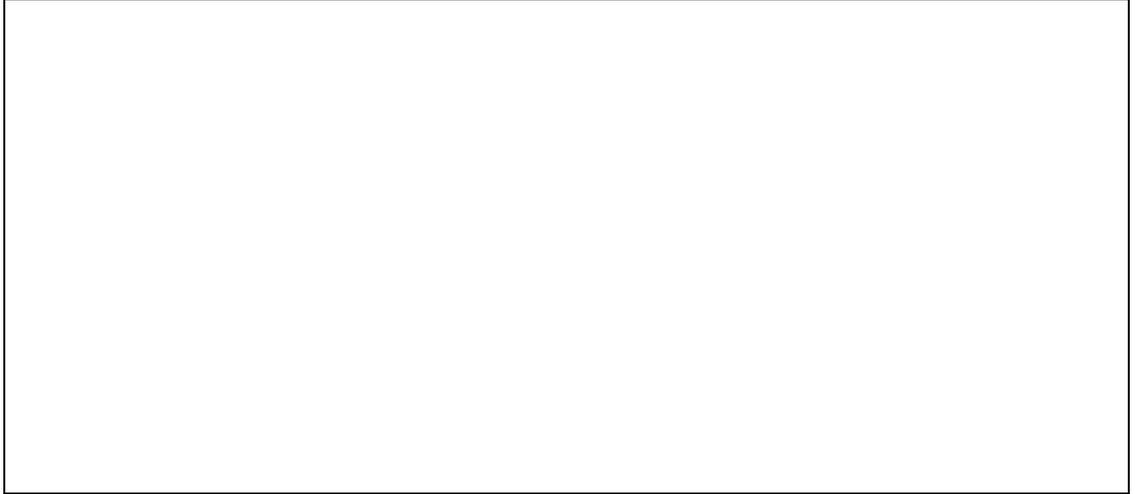
B. Petunjuk Umum Pengisian

1. Bacalah dengan seksama setiap butir pertanyaan.
2. Berilah tanda cek (✓) sesuai dengan tanggapan anda pada ruang yang telah disediakan.
3. Jawaban terhadap pertanyaan asesmen diri ini tidak ada hubungan dengan prestasi anda, oleh karena itu jawablah dengan jujur.

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN	
		YA 	TIDA 
1	Saya berhasil mendeskripsikan setiap bentuk perubahan energi yang terjadi pada beberapa fenomena alam		
2	Saya dapat memprediksi dampak buruk ketidakefisiensian penggunaan energi dalam kehidupan sehari-hari		
3	Saya mengetahui pemanfaatan energi terbarukan untuk kemaslahatan hidup manusia		
4	Saya mencoba mengkaitkan hukum kekekalan energi dalam usaha untuk memecahkan permasalahan-permasalahan fisika		
5	Saya menggunakan data empirik untuk merumuskan dan menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan hukum kekekalan energi		
6	Saya menggunakan hubungan antar konsep untuk memecahkan permasalahan pada perhitungan besarnya penggunaan daya listrik dalam rumah tangga		
7	Saya dapat mengetahui hubungan usaha dan energy potensial dari peristiwa benda jatuh bebas.		
8	Saya mencoba memprediksi ketinggian lemparan suatu benda dengan menggunakan hukum kekekalan energi.		

**LEMBAR ASESMEN DIRI
(Evaluasi Pembelajaran)**

Deskripsikan kesulitan yang anda temui dalam memahami konsep Usaha Energi /



Rencana untuk Mengatasi Kesulitan/Kekurangan Anda dalam memahami konsep Usaha Energi



**CATATAN ANEKDOT
LAPORAN PRAKTIKUM**

TANGGAL	ASPEK	CATATAN GURU

**CATATAN ANEKDOT
TUGAS PENYELESAIAN SOAL FISIKA**

TANGGAL	ASPEK	CATATAN GURU

LEMBAR OBSERVASI KINERJA PRAKTIKUM DAN PRESENTASI

No.	Nama	Praktikum			Presentasi			Jumlah Skor	Nilai
		A	T	K	P	V	I		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									

Keterangan:

A = Aktivitas
T = Tanggung Jawab
K = Kerjasama
P = Peran Serta
V = Visual
I = Isi

Pengisian Skor:

4 = Sangat Tinggi
3 = Tinggi
2 = Cukup Tinggi
1 = Kurang