

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Lawang Kidul  
Kelas / Semester : X / 2  
Tema : Usaha dan Energi  
Sub Tema : Konsep Usaha dan Energi  
Pembelajaran ke : Satu  
Alokasi waktu : 2 x 45 menit

### **A. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah diskusi peserta didik dapat :

1. Menjelaskan pengertian usaha dan energi
2. Menganalisis hubungan antara besaran usaha, gaya, dan perpindahan
3. Menghitung usaha pada sebuah benda
4. Menghitung energi potensial dan energi kinetik
5. Menjelaskan hubungan usaha dan energi
6. Menghitung usaha hubungannya dengan perubahan energi

### **B. KEGIATAN PEMBELAJARAN**

1. Kegiatan awal (5 menit)
  - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai
  - Guru mengkomunikasikan model pembelajaran STAD
  - Guru mengecek kemampuan prasyarat peserta didik dengan tanya jawab
2. Kegiatan Inti (80 menit)
  - Guru menyampaikan materi pelajaran secara singkat
  - Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 dan 6 orang yang heterogen
  - Guru membagikan lembar kegiatan kelompok (LKPD) pada tiap kelompok
  - Peserta didik mendiskusikan lembar kerja peserta didik dalam kelompoknya masing-masing
  - Guru memberikan pengarahan kepada peserta didik untuk bekerja sama mengerjakan lembar kegiatan kelompok

- Dalam diskusi kelompok , setiap anggota kelompok saling menjelaskan jawaban mereka.  
Guru mengamati kerja setiap peserta didik dan memberikan bantuan kepada peserta didik yang mengalami kesulitan seperlunya
- Guru mempersilahkan salah satu tim untuk mempresentasikan hasil kegiatan kelompoknya di depan kelas dan membahas jawabannya bersama-sama

#### *Nilai Individu dan Kelompok (10 menit)*

- Guru memberikan kuis kepada peserta didik secara individual yang akan dihitung untuk penilaian kelompok

#### *Penghargaan Kelompok (10 menit)*

- Guru memberikan penghargaan pada kelompok berdasarkan perolehan nilai peningkatan hasil belajar individual dari skor dasar/awal ke skor kuis berikutnya (terkini)

### 3. Kegiatan Akhir (5 menit)

- Peserta didik beserta guru membuat rangkuman materi pelajaran
- Guru memberikan tugas terstruktur berupa pekerjaan rumah yang dikumpulkan pada pertemuan berikutnya
- Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan menyarankan peserta didik agar lebih giat belajar di rumah

## **C. PENILAIAN PEMBELAJARAN**

Penilai Pembelajaran meliputi :

- a. Penilaian Afektif
- b. Penilaian Kognitif
- c. Penilaian Psikomotor

a. Penilaian Afektif

- Bentuk penilaian : Pengamatan aktifitas peserta didik selama pembelajaran /Diskusi

Lembar Penilai Afektif

No	Nama Siswa	Aktifitas Yang Diamati															
		1.Keterlibatan dalam penyelesaian tugas kelompok															
		Bekerja menyelesaikan tugas kelompok				Membantu teman yang mengalami kesulitan				Bertanya pada teman sekelompok				Menyelesaikan tugas sesuai waktu yang ditentukan			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	

No	Nama Siswa	Aktifitas Yang Diamati															
		2. Aktif mencari informasi dari sumber-sumber belajar															
		Peserta didik memperhatikan penjelasan guru				Peserta didik bertanya pada guru				Peserta didik membaca buku-buku sumber				Peserta didik membaca LKPD waktu yang ditentukan			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	

Petunjuk :

1. Lembar instrumen digunakan pada saat proses kegiatan pembelajaran
2. Beri tanda cek (√) pada kolom yang sesuai
3. Penilaian :     A = Baik                     C = Kurang  
                          B = Cukup                     D = Sangat Kurang

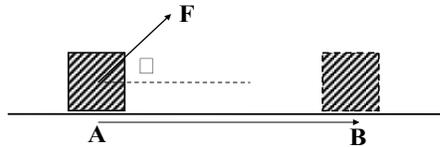
b. Penilaian Kognitif

- Bentuk Penilaian : Test tertulis
- Instrumen Soal : Quis dan Ulangan Harian

**Instrumen Quis**

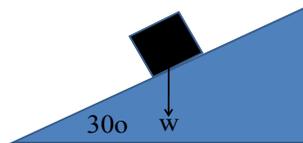
1. Perhatikan gambar dibawah . Jika gaya F melakukan usaha sebesar  $20\sqrt{2}$  joule, sehingga balok pada bidang licin berpindah dari A ke B. Jika  $\theta = 45^\circ$ , maka jarak AB adalah ....

- A. 5 meter
- B.  $5\sqrt{2}$  meter
- C.  $5\sqrt{3}$  meter
- D. 7,5 meter
- E.  $10\sqrt{2}$  meter



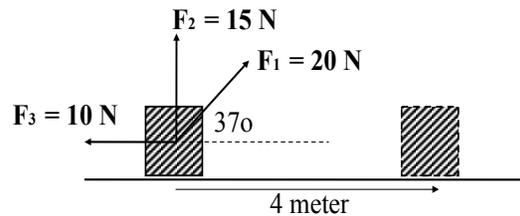
2. Perhatikan gambar dibawah . Benda yang massanya 2 kg meluncur sejauh 2 meter. Bila bidang miring licin dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka besar usaha yang dilakukan oleh gaya berat adalah ....

- A. 10 joule
- B. 20 joule
- C.  $20\sqrt{3}$  joule
- D. 40 joule
- E.  $40\sqrt{3}$  joule



3. Perhatikan gambar berikut ini :  
Besarnya usaha yang dilakukan oleh ketiga gaya tersebut adalah ....

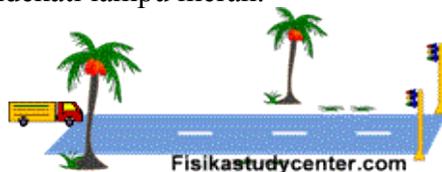
- A. 30 joule
- B. 24 joule
- C. 20 joule
- D. 18 joule
- E. 15 joule



4. Benda bermassa 5 kg dilempar vertikal ke atas dengan kecepatan awal 10 m/s. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , besar energi potensial di titik tertinggi adalah ....

- A. 400 joule
- B. 350 joule
- C. 300 joule
- D. 250 joule
- E. 200 joule

5. Sebuah mobil bermassa 2000 kg sedang bergerak dengan kelajuan 20 m/s mendekati lampu merah.



Besarnya gaya pengereman yang harus dilakukan agar mobil berhenti di lampu merah yang saat itu berjarak 100 meter dari mobil adalah....

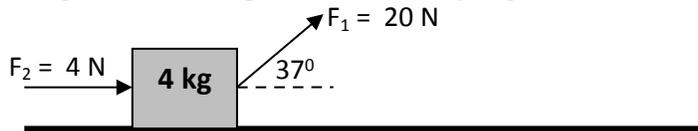
- A. 10.000 N
- B. 9.000 N
- C. 8.000 N
- D. 6.000 N
- E. 5.000 N

### Instrumen Ulangan Harian

1. Sebuah balok bermassa 2 kg berada diatas lantai licin. Balok ditarik dengan sebuah gaya yang membentuk sudut  $60^\circ$  terhadap horizontal, jika besar gaya 200 N dan balok berpindah sejauh 5 meter. Hitung besar usaha yang telah dilakukan gaya tersebut ! **Skor : 15**

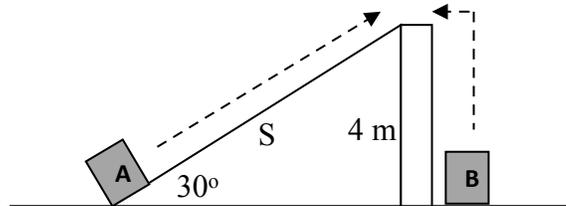
2. Energi sebesar 1000 joule digunakan untuk mengangkat benda bermassa 25 kg. Tentukan berapa tinggi benda akan terangkat ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) ! **Skor : 15**

3. Perhatikan gambar benda pada lantai licin yang ditarik oleh dua buah gaya berikut.



Jika besar usaha yang dilakukan oleh kedua gaya adalah 120 joule. Hitung berapa jauh balok berpindah ! **Skor : 20**

4. Dua benda A dan B bermassa sama 4 kg . Benda A didorong melalui bidang miring licin sampai ke puncaknya dan benda B diangkat vertikal sampai puncak seperti gambar, jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$  . Dari kedua cara tersebut manakah usaha yang dilakukan paling besar, Jelaskan !



**Skor : 25**

5. Sebuah mobil bermassa 4 ton bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Tiba-tiba pada jarak 100 meter dari mobil berdiri seorang anak ditengah jalan. Tentukan besar gaya rata-rata pengereman agar si anak tidak tertabrak ! **Skor : 25**

#### c. Penilaian Psikomotor

- Bentuk Penilaian : Performa dalam presentasi kelompok

Rubik Penilaian Psikomotor

No	Aspek yang dinilai	Kreteria	Skor
1	Sistematika presentasi	Materi presentasi disajikan secara runtut dan sistematis	4
		Materi presentasi disajikan secara runtut tetapi kurang sistematis	3
		Materi presentasi disajikan secara kurang runtut dan tidak sistematis	2
		Materi presentasi disajikan secara tidak runtut dan tidak sistematis	1
2	Penggunaan bahasa	Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami	4
		Bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami	3
		Bahasa yang digunakan agak sulit dipahami	2
		Bahasa yang digunakan sangat sulit dipahami	1
3	Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi	Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tepat dan artikulasi/lafal yang jelas	4
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang agak tepat dan artikulasi/lafal yang agak jelas	3
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang kurang tepat dan artikulasi/lafal yang kurang jelas	2
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tidak tepat dan artikulasi/lafal yang tidak jelas	1
4	Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan arif dan bijaksana	4
		Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan cukup baik	3
		Kurang mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan dengan baik	2
		Sangat kurang mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan	1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{16} \times 100$$

Lembar Penilaian Psikomotor

Kelompok	Nama Siswa	Sistematika presentasi	Penggunaan bahasa	Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi	Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan	Nilai

Mengetahui,  
Kepala Sekolah

.....  
NIP. ....

Lawang Kidul, .....2021  
Guru Mata Pelajaran

Ronaldi, S.Si  
NIP. 19750214 200903 1 001

**LAMPIRAN :**

**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**  
**USAHA DAN ENERGI**

Kelompok : .....

Nama Peserta Didik : 1. .... 4. ....  
2. .... 5. ....  
3. .... 6. ....

Kelas : .....

**A. Standar Kompetensi**

Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik.

**B. Kompetensi Dasar**

Menganalisis hubungan antara usaha, perubahan energi dengan hukum kekekalan energi mekanik

**C. Indikator**

- Mendeskripsikan hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan.
- Menghitung besar energi potensial dan energi kinetik.
- Menganalisis hubungan antara usaha dan energi kinetik.
- Menganalisis hubungan antara usaha dengan energi potensial.

**D. Tujuan**

1. Menjelaskan pengertian usaha dan energi
2. Menganalisis hubungan antara besaran usaha, gaya, dan perpindahan
3. Menghitung usaha pada sebuah benda
4. Menghitung energi potensial dan energi kinetik
5. Menjelaskan hubungan usaha dan energi
6. Menghitung usaha hubungannya dengan perubahan energi

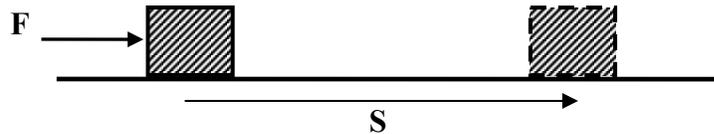
**E. Materi**

**a. Usaha**

- Dalam kehidupan sehari-hari usaha adalah kegiatan dengan mengerahkan segala pikiran, tenaga, atau fisik untuk mencapai suatu maksud; pekerjaan (perbuatan, prakarsa, ikhtiar, daya upaya) untuk mencapai sesuatu.

- Menurut Fisika, usaha yang dilakukan gaya  $F$  pada benda merupakan hasil kali antara gaya yang searah dengan perpindahannya  
Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$W = F \times s$$



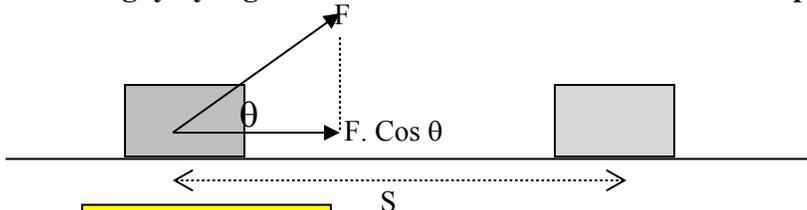
Keterangan :

$W$  = Usaha (J)

$F$  = Gaya yang beraksi pada benda (N)

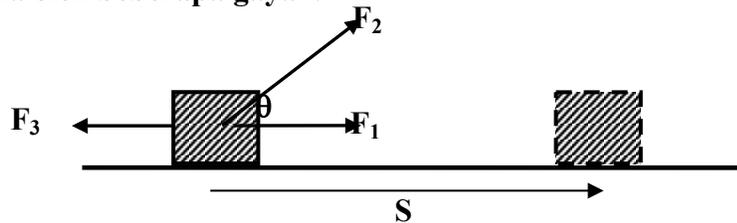
$S$  = jarak pergeseran (m)

- Jika gaya yang diberikan membentuk sudut  $\theta$  terhadap horizontal :



$$W = F \cdot S \cdot \cos \theta$$

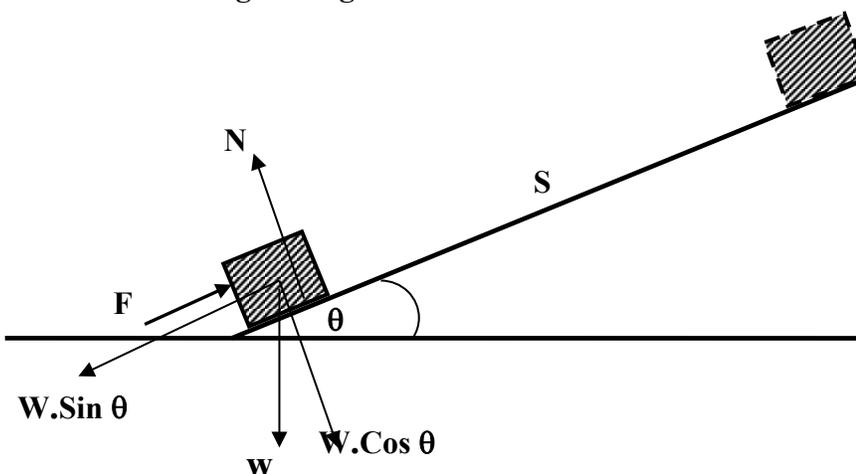
- Usaha oleh beberapa gaya :



$$W_{\text{Total}} = W_1 + W_2 + W_3$$

$$W_{\text{Total}} = (F_1 \cdot S) + (F_2 \cdot S \cdot \cos \theta) + (-F_3 \cdot S)$$

- Usaha Pada Bidang Miring Licin :



$$W = \Sigma F \cdot S$$

$$W = (F - W \cdot \sin \theta) \cdot S$$

## b. Energi

- Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha.
- Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan melainkan hanya dapat diubah bentuknya.

Perubahan energi terjadi ketika usaha sedang dilakukan. Misalnya, ketika Anda melakukan usaha dengan mendorong meja hingga meja tersebut bergeser. Pada saat proses usaha sedang berlangsung, sebagian energi kimia yang tersimpan dalam tubuh Anda diubah menjadi energi mekanik. Di sini Anda berfungsi sebagai pengubah energi (konverter energi).

### 1. Energi Kinetik

Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki oleh benda karena gerakannya. Secara umum energi kinetik suatu benda yang memiliki massa  $m$  dan bergerak dengan kecepatan  $v$  dirumuskan oleh persamaan berikut.

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

Keterangan:

$E_k$  : energi kinetik (Joule)

$m$  : massa benda (kg)

$v$  : kecepatan benda (m/s)

### 2. Energi Potensial

Energi potensial diartikan sebagai energi yang dimiliki benda karena keadaan atau kedudukan (posisinya). Misalnya, energi pegas (per), energi ketapel, energi busur, dan energi air terjun. Selain itu, energi potensial juga dapat diartikan sebagai energi yang tersimpan dalam suatu benda. Secara matematisnya adalah sebagai berikut.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Keterangan :

$m$  : massa benda (kg)

$g$  : kecepatan gravitasi bumi ( $m/s^2$ )

$h$  : ketinggian benda (m)

$E_p$  : energi potensial ( $kg \cdot m/s^2$ ) atau Joule

c. **Hubungan Usaha dengan Energi**

- Usaha adalah perubahan energi kinetik

$$W = \Delta E_k$$

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

- Usaha adalah perubahan energi potensial

$$W = \Delta E_p$$

$$W = mg (h_1 - h_2) \\ = mgh_1 - mgh_2$$

**E. Diskusi Kelompok**

1. Perhatikan gambar berikut :



1



2



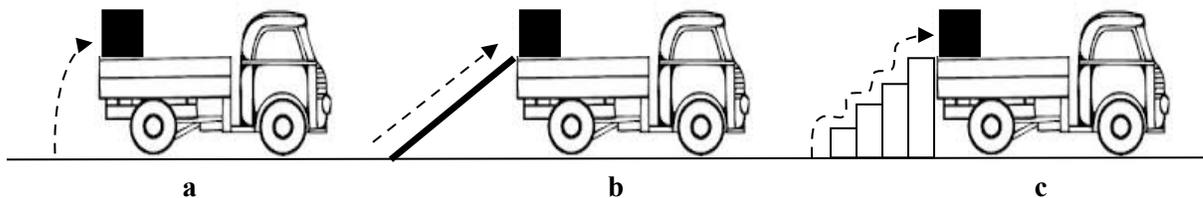
3



4

Dari gambar diatas mana yang dikatakan melakukan usaha dan tidak melakukan usaha menurut fisika ? jelaskan jawabanmu !

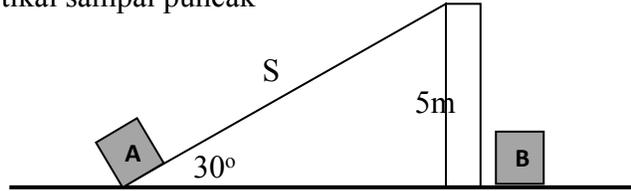
2. Pak Maman ingin memindahkan balok dari bawah ke atas truk menempuh lintasan seperti pada gambar berikut.



Jika pada bidang dianggap tidak ada gesekan, manakah yang melakukan usaha paling besar : a , b, atau c ? Jelaskan jawabanmu !

3. Sebuah balok pada bidang datar ditarik sebuah gaya 200 Newton yang membentuk sudut 60° terhadap horizontal. Jika besar usaha yang dikerjakan pada balok sebesar 2000 joule . Berapa jauh balok akan berpindah !
4. Sebuah pesawat terbang bermassa 2 ton terbang pada ketinggian 1 km dari tanah dengan kecepatan 720 km/jam, jika percepatan gravitasi 10 m/s<sup>2</sup>. Tentukan :
- a. Energi kinetik pesawat terbang
  - b. Energi potensial pesawat terbang

5. Dua buah balok A dan B bermassa sama 8 kg . Berapakah besar usaha yang diperlukan pada A dan B ( perhatikan gambar dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ) jika ,
- Benda A didorong melalui bidang miring licin sampai ke puncaknya,
  - Benda B diangkat vertikal sampai puncak



6. Sebuah mobil bermassa 4 ton bergerak dengan kecepatan 10 m/s . Tiba-tiba pada jarak 200 m dari mobil seorang anak berdiri ditengah jalan, berapakah gaya rata-rata pengereman agar mobil tidak menabrak anak tersebut !

### SKOR PERKEMBANGAN

Nomor Absen	Kelompok / Nama Siswa	Skor Awal	Skor Terkini	ST-SA	Skor Perkembangan
Rata-rata					

Skor Perkembangan (+) = diatas skor dasar

Skor Perkembangan (-) = dibawah skor dasar

Catatan : Skor Awal diambil dari ulangan harian sebelumnya

### KETENTUAN POINT KEMAJUAN PESERTA DIDIK

No	Keterangan	Skor
1	Skor terkini lebih dari <b>10 Point di bawah</b> skor awal/dasar	5 Point
2	Skor terkini <b>10 Point sampai 1 Point di bawah</b> skor awal/dasar	10 Point
3	Skor terkini sama dengan skor awal/dasar <b>1 Point sampai 10 Point di atas</b> skor awal/dasar	20 Point
4	Skor terkini lebih dari <b>10 Point di atas</b> skor awal/dasar	30 Point
5	Pekerjaan Sempurna	30 Point

### KETENTUAN PENGHARGAAN KELOMPOK

SKOR RATA-RATA TIM	PENGHARGAAN
Kurang dari 15 Point	Tim Standar
15 Point - 19 Point	Tim Baik
20 Point - 24 Point	Tim Hebat
Lebih dari / sama 25 Point	Tim Super