

## Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) simulasi

Satuan Pendidikan	: SMAN 7 BORONG
Kelas / Semester	: X / Ganjil
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Usaha dan Energi
Alokasi Waktu	: 2 x pertemuan ( 2 x 45 Menit )

### A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran Discovery Learning dengan pendekatan saintific diharapkan peserta didik mampu Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari, Dengan indikator Pencapaian sebagai berikut :

- ❖ Menjelaskan tentang konsep usaha, energi, dan daya.
- ❖ Menganalisis hubungan antara usaha dan energi.
- ❖ Mengaplikasikan persamaan usaha, energi dan daya dalam contoh penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari

### B. Langkah-langka Pembelajaran

a. Kegiatan Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru mengucapkan Salam, senyum dan menyapa siswa serta berdoa sebelum pembelajaran dimulai</li><li>• Guru mengecek kehadiran siswa</li><li>• Guru merangsang siswa untuk mengingat-ingat konsep pertemuan sebelumnya dengan memberi pertanyaan- pertanyaan dan siswa memberi jawaban sesuai pertanyaan guru.</li><li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran</li><li>• Guru menanyakan kepada siswa, apakah kalian pernah melakukan usaha? Dengan kalian belajar fisika sungguh-sungguh supaya dapat nilai memuaskan, apakah dapat dikatakan usaha?</li><li>• Seorang anak mendorong tembok hingga kelelahan, namun tembok tidak berpindah. Dalam fisika orang tersebut dikatakan tidak melakukan usaha. Mengapa?</li></ul>
Kegiatan Inti	<p><b>Kegiatan Literasi</b> Peserta didik diberi motivasi dan panduan untuk melihat, mengamati, membaca dan menuliskannya kembali. Mereka diberi tayangan dan bahan bacaan terkait materi Usaha dan Energi</p> <p><b>Critical Thinking</b> Guru memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin hal yang belum dipahami, dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mengapa orang mendorong tembok dikatakan tidak melakukan usaha?</li><li>▪ Apa sajakah yang mempengaruhi usaha?</li><li>▪ Apa kaitan usaha dengan energi?</li></ul> <p><b>Collaboration</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk mendiskusikan, mengumpulkan informasi, mempresentasikan ulang, dan saling bertukar informasi mengenai Konsep Usaha dan Energi</li><li>▪ Guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk didiskusikan dengan anggota kelompok.</li><li>▪ Siswa bersama kelompoknya mencermati permasalahan yang diberikan pada LKS dengan menganalisis masalah.</li></ul> <p><b>Communication</b> Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok atau individu secara klasikal, mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan kemudian ditanggapi kembali oleh kelompok atau individu yang mempresentasikan</p> <p><b>Creativity</b> Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait konsep Usaha dan Energi Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami</p>

Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan</li> <li>• Memberikan penghargaan untuk peserta didik yang aktif</li> <li>• Menginformasikan materi pada pertemuan berikutnya Guru</li> <li>• Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah.</li> <li>• Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya yaitu impuls dan momentum.</li> <li>• Guru bersama peserta didik mengadakan doa bersama.</li> <li>• Guru menutup dengan salam</li> </ul>
------------------	---

C. Penilaian Pembelajaran

1. Teknik Penilaian

- Observasi Sikap dan ketrampilan
- Tes tertulis

2. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian sikap  
 Instrumen penilaian ketrampilan  
 Instrumen penilaian Pengetahuan  
 (terlampir)

3. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

- ❖ Pembelajaran remedial diberikan pada siswa yang memiliki nilai dibawah KKM (kriteria Ketuntasan Minimal)
- ❖ Pembelajaran Pengayaan diberikan pada siswayang memiliki nilai diatas KKM.

**Mengetahui**  
**Kepala SMA Negeri 7 Borong**

**Guru Mata Pelajaran**

**RUDOLFUS SUPRATMAN,S.Pd**  
**NIP. 19800630 200604 1 015**

**RUDOLFUS SUPRATMAN, S.Pd**  
**NIP. 19800630 200604 1015**

## USAHA DAN ENERGI

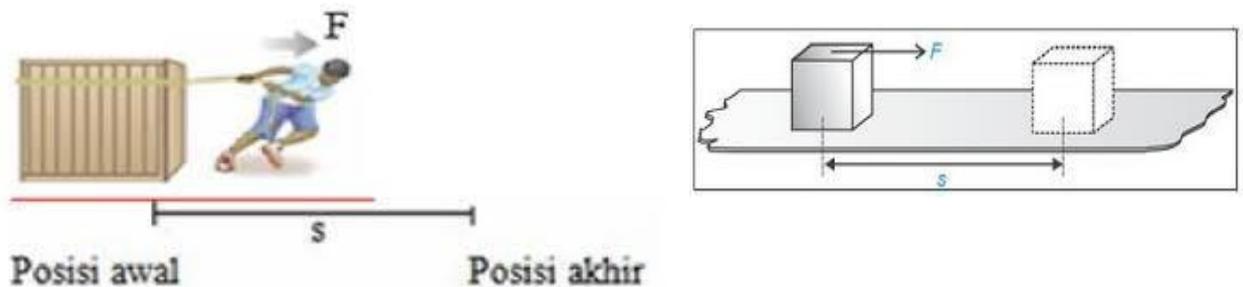
### 1. USAHA

#### Pengertian dan Rumus Usaha

Dalam ilmu Fisika Usaha adalah besarnya energy atau gaya yang diberikan untuk memindahkan atau menggerakkan suatu benda dan menyebabkan benda itu berpindah. Atau

#### Rumus Usaha

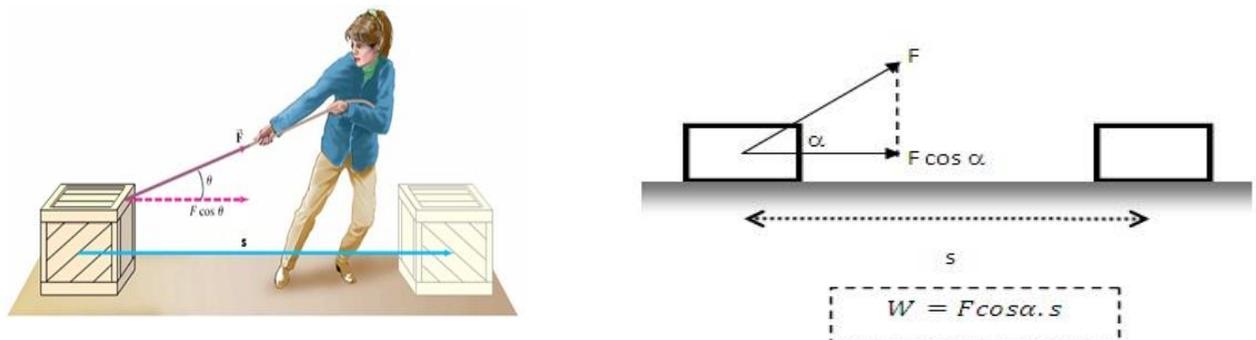
Jika seseorang memberikan gaya konstan ( $F$ ) pada suatu benda sehingga menyebabkan benda berpindah sejauh  $s$ , maka usaha ( $W$ ) yang dilakukan gaya tersebut dinyatakan dengan :



Usaha ( $W$ ) dapat dituliskan dalam bentuk matematis, yaitu hasil kali antara gaya ( $F$ ) dan perpindahan ( $s$ ).

$$W = F \cdot s$$

Jika seseorang memberikan gaya  $F$  konstan dan membentuk sudut tertentu dan menyebabkan benda berpindah sejauh  $s$  maka besarnya usaha yang dilakukan secara matematis ditulis dengan persamaan :



Keterangan :

$W$  = usaha yang dilakuka (joule/ J)

$F$  = gaya yang bekerja (newton/N)

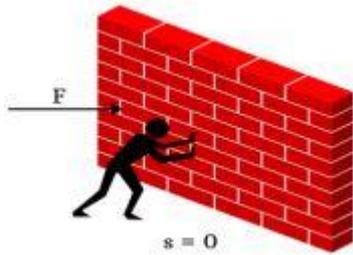
$s$  = perpindahan (meter/m)

$\alpha$  = sudut yang terbentuk antara gaya dan perpindahan benda (derajat)

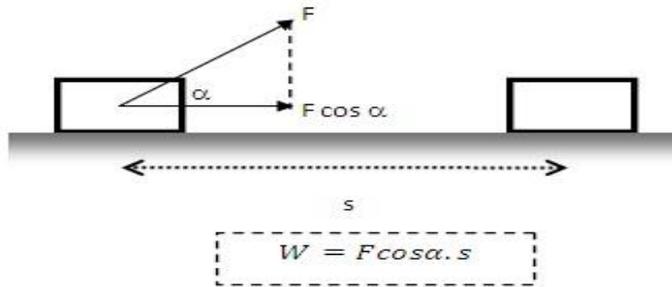
Ada Dua (2) syarat khusus mengenai definisi usaha dalam fisika.

**Pertama**, gaya yang diberikan pada benda haruslah mengakibatkan benda itu berpindah sejauh jarak tertentu.

Itu artinya, ketika seseorang mendorong dinding dengan tenaga maksimal, namun dinding tidak berpindah kemana-mana, maka di kasus ini orang tersebut dikatakan tidak melakukan usaha karena perpindahannya nol.



Syarat yang kedua, yaitu gaya tersebut harus memiliki komponen arah yang paralel terhadap arah perpindahan.



## 2. ENERGI

Energi dapat didefinisikan sebagai kemampuan suatu benda untuk melakukan suatu usaha. Energi ini sifatnya kekal. Artinya, energi tidak dapat musnah, tetapi hanya bisa diubah dari suatu bentuk energi satu ke bentuk energi lainnya

Contoh perubahan energi antara lain sebagai berikut.

- Energi listrik menjadi energi panas, misalnya pada setrika listrik, kompor listrik, dan solder listrik.
- Energi listrik menjadi energi cahaya, misalnya pada lampu.
- Energi listrik menjadi energi kimia, misalnya pada penyetruman (pengisian) aki.
- Energi cahaya menjadi energi kimia, misalnya fotosintesis.

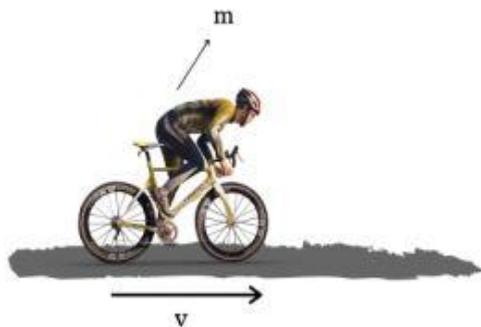
Macam-macam bentuk Energi :

### 1. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki suatu benda karena benda tersebut bergerak. Jadi, setiap benda yang bergerak memiliki energi kinetik.

Contohnya, energi kinetik dimiliki oleh sepeda yang dikayuh, pesawat yang sedang terbang, dan singa yang sedang berlari.

Persamaan untuk energi kinetik adalah sebagai berikut.



$$Ek = \frac{1}{2}.m.v^2$$

Keterangan:

- $Ek$  = energy kinetic (J)
- $m$  = massa benda (Kg)
- $v$  = kecepatan benda (m/s)

### Hubungan antara usaha dan energy

Besar usaha sama dengan perubahan energi kinetik apabila sebuah benda mengalami perubahan kelajuan.

$$W = \Delta Ek = \frac{1}{2}.m.(v_2^2 - v_1^2)$$

## 2. Energi Potensial

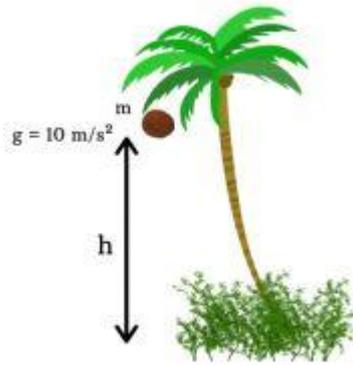
Energi potensial adalah energi yang tersimpan dalam suatu benda akibat kedudukan atau posisi benda tersebut.

Energi potensial terbagi menjadi 2, yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial elastis. Energi potensial disebut juga energi diam karena benda yang berada dalam keadaan diam dapat memiliki energi potensial.

### a. Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial adalah energi yang dimiliki benda karena ketinggiannya. Secara matematis, energi potensial dirumuskan sebagai berikut :

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



Keterangan:

- $E_p$  = energy potensial (J)
- $m$  = massa benda (Kg)
- $g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )
- $h$  = ketinggian benda jatuh (m)

### Hubungannya dengan usaha

Besar usaha sama dengan perubahan energi potensial suatu benda apabila sebuah benda berada pada ketinggian tertentu dan kemudian diangkat sehingga menyebabkan ketinggiannya berubah.

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

### b. Energi Potensial Pegas

Energi potensial pegas adalah energi potensial saat pegas diregangkan atau dimampatkan. Secara matematis, energi potensial pegas dirumuskan sebagai berikut.

$$E_p = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

dimana ,  $k$ = konstanta pegas (N/m);  $x$ = perubahan panjang pegas (m).

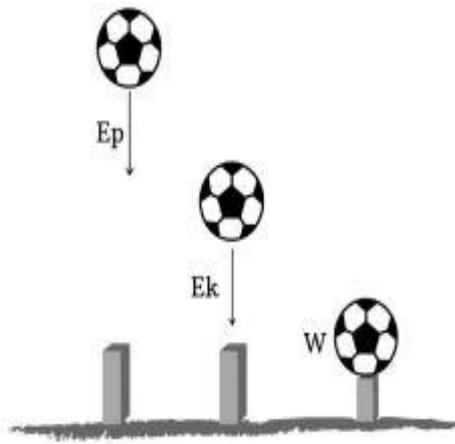
## 3. Energi Mekanik

Energi mekanik merupakan jumlah energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki oleh suatu benda, atau bisa disebut dengan energi total.

Besarnya energi mekanik suatu benda selalu tetap. Sedangkan energi kinetik dan energi potensialnya bisa berubah-ubah.

Penulisannya secara matematis adalah sebagai berikut

$$EM = EP + EK$$



Perhatikan gambar diatas, ketika benda jatuh benda akan mengalami perubahan energy kinetic dan energy potensial gravitasi.

Saat bola berada pada ketinggian  $h_1$ , energy potensial gravitasinya adalah  $EP_1$  dan energy kinetiknya  $EK_1$ , saat benda mencapai ketinggian  $h_2$ , maka energy potensialnya  $EP_2$  dan energy kinetiknya  $EK_2$ . Dengan demikian, persamaan dapat dituliskan sebagai berikut

$$W = \Delta EK = \Delta EP$$

$$EK_2 - EK_1 = EP_1 - EP_2$$

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$$

$$m.g.h_1 + \frac{1}{2}.m.v_1^2 = m.g.h_2 + \frac{1}{2}.m.v_2^2$$

### Daya

Daya adalah laju usaha yang dilakukan terhadap waktu. Secara matematis daya dirumuskan dengan :

$$P = w/t$$

Keterangan

- $P$  = daya (Watt)
- $W$  = usaha atau energy (J)
- $t$  = waktu (s)

daya yang dihasilkan oleh sebuah mesin yang mempunyai gaya  $F$  untuk menghasilkan kecepatan  $v$ , besarnya :

$$P = F.v$$

## Lampiran 2. Lampiran Rubrik Penilaian

### Instrumen Penilaian Sikap

NO	NAMA SISWA	Aspek yang dinilai			
		Tanggung jawab	Disiplin	Rasa Ingin tahu	Skor Total
1					
2					
3					
4					
5					
6					

#### Keterangan:

Cara pengisian lembar penilaian adalah dengan memberikan skor pada kolom sesuai dengan hasil pengamatan terhadap peserta didik selama kegiatan yaitu:

4 = sangat baik; jika selalu berperilaku dalam kegiatan.

3 = baik; jika sering berperilaku dalam kegiatan.

2 = cukup; jika kadang-kadang berperilaku dalam kegiatan.

1 = kurang; jika tidak pernah berperilaku dalam kegiatan.

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 4$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : apabila memperoleh skor  $3.33 < \text{skor} \leq 4.00$

Baik : apabila memperoleh skor  $2.33 < \text{skor} \leq 3.33$

Cukup : apabila memperoleh skor  $1.33 < \text{skor} \leq 2.33$

Kurang : apabila memperoleh skor  $\text{skor} \leq 1.33$

### Instrumen Penilaian Keterampilan

NO	NAMA SISWA	Aspek yang dinilai		
		Diskusi	Presentasi	Skor Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				

#### Keterangan:

Cara pengisian lembar penilaian adalah dengan memberikan skor pada kolom sesuai dengan hasil pengamatan terhadap peserta didik selama kegiatan yaitu:

4 = sangat baik; jika selalu berperilaku dalam kegiatan.

3 = baik; jika sering berperilaku dalam kegiatan.

2 = cukup; jika kadang-kadang berperilaku dalam kegiatan.

1 = kurang; jika tidak pernah berperilaku dalam kegiatan.

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 4$$

Peserta didik memperoleh nilai :

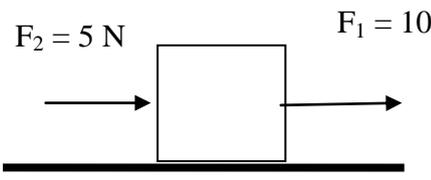
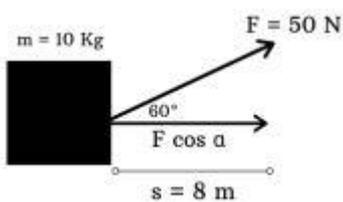
Sangat Baik : apabila memperoleh skor  $3.33 < \text{skor} \leq 4.00$

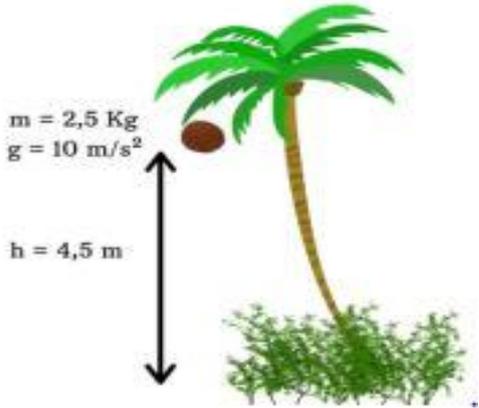
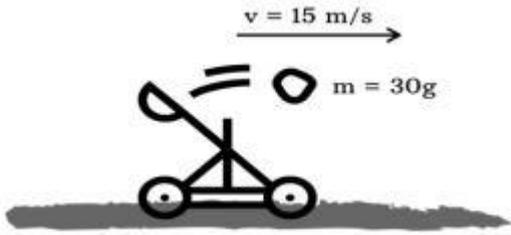
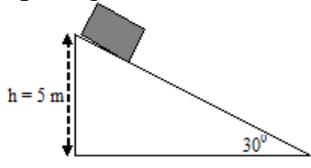
Baik : apabila memperoleh skor  $2.33 < \text{skor} \leq 3.33$

Cukup : apabila memperoleh skor  $1.33 < \text{skor} \leq 2.33$

Kurang : apabila memperoleh skor  $\text{skor} \leq 1.33$

### Instrument Penilaian Pengetahuan

No	Indikator	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menjelaskan konsep usaha, energi, dan daya	Apakah yang dimaksud usaha dalam fisika? Lalu apa hubungan usaha dengan energi?	Usaha dalam fisika hanya dilakukan oleh gaya yang bekerja pada benda, dan suatu gaya yang dikatakan melakukan usaha pada benda hanya jika gaya tersebut menyebabkan benda berpindah. Ketika gaya melakukan usaha pada sebuah benda maka akan terjadi perubahan energi pada benda tersebut.	
2.	Mengaplikasikan persamaan usaha, energi dan daya dalam contoh penyelesaian masalah.	Dua buah gaya masing-masing $F_1 = 10 \text{ N}$ dan $F_2 = 5 \text{ N}$ bekerja pada sebuah benda yang terletak pada suatu permukaan lantai. Jika benda berpindah ke kanan sejauh 5 meter, tentukan usaha yang dilakukan pada benda oleh kedua gaya tersebut!	 <p>Diket :  <math>F_1 = 10 \text{ N}</math>  <math>F_2 = 5 \text{ N}</math>                      Perpindahan = 5 meter                      Ditanya :                      Usaha (<math>W</math>) = . . . . ?                      Jawab :  <math>W = (F_1 + F_2) \times s</math>  <math>W = (10 + 5) \times 5</math>  <math>W = 15 \times 5</math>  <math>W = 75 \text{ joule.}</math></p>	
3	Mengaplikasikan persamaan usaha, energi dan daya dalam contoh penyelesaian masalah.	Sebuah balok es bermassa 10 kg dipindahkan dengan cara ditarik oleh pak danu. Pak Danu menarik balok es tersebut dengan gaya sebesar 50 N sehingga berpindah sejauh 8 meter. Jika $\alpha = 60^\circ$ dan gesekan antara balok dengan lantai diabaikan, berapa usaha yang dilakukan pak Danu ?	 <p><b>diketahui :</b>  <math>F = 50 \text{ N}</math> ; <math>m = 10 \text{ Kg}</math> ; <math>s = 8 \text{ m}</math>  <b>jawaban :</b>  <math>W = \cos \alpha \cdot s</math>  <math>W = (50 \text{ N}) (\cos 60^\circ) (8 \text{ m})</math>  <math>W = (50 \text{ N}) (1/2) (8 \text{ m})</math>  <math>W = 200 \text{ joule}</math></p>	

4	<p>Mengaplikasikan persamaan usaha, energi dan daya dalam contoh penyelesaian masalah.</p>	<p>Buah kelapa dengan massa 2,5 Kg jatuh dari pohonnya dengan ketinggian 4.5 m. jika percepatan gravitasi sebesar <math>9.8 \text{ m/s}^2</math> .berapa energy potensialnya ?</p>	 <p> <math>m = 2,5 \text{ Kg}</math>  <math>h = 4,5 \text{ m}</math>  <math>g = 9.8</math>  <b>Penyelesaian:</b>  <math>EP = m.g.h</math>  <math>EP = 2,5 . 9,8 . 4,5</math>  <math>EP = 110,25 \text{ J}</math> </p>	
5	<p>Mengaplikasikan persamaan usaha, energi dan daya dalam contoh penyelesaian masalah.</p>	<p>Sebuah batu dengan massa 30 g dipasangkan pada ketapel dan dilepaskan dengan kecepatan 15 m/s. tentukan energy kinetic pada batu tersebut ?</p>	 <p> <b>diketahui</b>  <math>m = 3 \text{ g} = 3 \times 10^{-2} \text{ Kg}</math>  <math>v = 15 \text{ m/s}</math>  <b>Penyelesaian</b>  <math>EK = \frac{1}{2}.m.v^2</math>  <math>EK = \frac{1}{2}. 3 \times 10^{-2} . 15^2</math>  <math>EK = 3,375 \text{ J}</math> </p>	
6.	<p>Mengaplikasikan persamaan usaha, energi dan daya dalam contoh penyelesaian masalah.</p>	<p>Sebuah balok di tahan dipuncak bidang miring seperti gambar!</p>  <p>Ketika dilepas balok meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring. Tentukan kecepatan balok ketika mencapai dasar!</p>	<p>Diketahui:  <math>h_1 = 5 \text{ m}</math>  <math>h_2 = 0</math> (di dasar bidang)  <math>v_1 = 0</math> (awal diam)  <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Ditanya: <math>v_2 = \dots</math></p> <p>Jawab:</p> $m g h_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 = m g h_2 + \frac{1}{2} m v_2^2$ $g h_1 + \frac{1}{2} v_1^2 = g h_2 + \frac{1}{2} v_2^2$ $10 . 5 + \frac{1}{2} 0^2 = 10 . 0 + \frac{1}{2} v_2^2$ $50 + 0 = 0 + \frac{1}{2} v_2^2$ $\frac{1}{2} v_2^2 = 50$ $v_2^2 = 2 . 50 = 100$ $v_2 = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$	

7.	Mengaplikasikan persamaan usaha, energi dan daya dalam contoh penyelesaian masalah.	Seekor kuda mempunyai keluaran daya 746 watt. Bila kuda menarik kereta dengan gaya 300 N, hitung kecepatan kereta tersebut!	Diket : $P = 746 \text{ watt}$ $F = 300 \text{ N}$  Ditanya : Kecepatan kereta?  Jawab : $P = F \cdot v$ $746 = 300 \cdot v$ $v = 2,5 \text{ m/s}^2$	
----	---	---	--	--