

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Seram Bagian Barat
Mata Pelajaran : F I S I K A
Materi Pokok : Usaha dan Energi
Kelas/Semester : X MIA / Genap
Alokasi Waktu : 10 (menit)

A. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

No	IPK Pengetahuan	No	IPK Keterampilan
1	Memformulasikan persamaan untuk menjelaskan pengertian usaha	1	Mempresentasikan hasil analisis persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik
2	Menganalisis persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik		
3	Menganalisis persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi potensial		
4	Menganalisis persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi mekanik		
5	Menghitung besar nilai usaha pada perubahan energi kinetik	2	Mempresentasikan hasil perhitungan dalam menentukan nilai usaha yang berhubungan dengan perubahan energi
6	Menghitung besar nilai usaha pada perubahan energi potensial		
7	Menghitung besar nilai usaha pada perubahan energi mekanik		
8	Menganalisis persamaan hukum kekekalan energi mekanik	3	Mempresentasikan hasil analisis persamaan hukum kekekalan energi mekanik
9	Menghitung besar nilai energi kinetik yang disebabkan pada hukum kekekalan energi mekanik	4	Mempresentasikan hasil perhitungan dalam menentukan nilai energi kinetik yang disebabkan pada hukum kekekalan energi mekanik

B. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan CTL serta metode *drill*, peserta didik dapat mensyukuri kehidupan sebagai manusia ciptaan Tuhan, kemudian melakukan observasi suatu fenomena tentang hubungan antara usaha dengan perubahan energi (energi kinetik dan energi potensial) dan memecahkan masalah tersebut untuk membuktikan asumsi yang

diajukan, kemudian melakukan latihan soal dalam meningkatkan kecepatan menganalisis soal-soal.

C. Model Pembelajaran

Pendekatan : CTL (*kontekstual Teaching and Learning*)

Metode : *Drill* (latihan)

Model : PBL (*Problem Based Learning*)

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Diskripsi	Alokasi waktu
A. Pendahuluan		
1) Persiapan /orientasi	PPK 1. Memberikan salam dan mengajar siswa untuk berdoa 2. Mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan (mengecek kehadiran peserta didik);	2 Menit
2) Apersepsi dan Motivasi	Pemberian Acuan 1. Menyampaikan materi pembelajaran dan kompetensi yang akan dicapai serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari dan berkaitan dengan penerapan usaha dan energi	
B. Inti		
	<ol style="list-style-type: none"> Guru menampilkan contoh permasalahan lewat tayangan video tentang hubungan antara usaha dengan perubahan energi (energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik), kemudian berdasarkan permasalahan tersebut, guru membimbing siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang mereka temui Guru membagi siswa dalam kelompok, kemudian memberikan petunjuk untuk menyelesaikan masalah lewat lembar kerja yang ada pada siswa. Siswa menyelesaikan permasalahan yang ditemui, serta mengerjakan soal-soal yang ada pada LKPD Guru melakukan penilaian terhadap sikap siswa di kelompok masing-masing, sekaligus memberikan penjelasan kepada siswa terkait materi yang belum mereka pahami Siswa menuangkan hasil kerja mereka ke dalam lembar kerja, kemudian mempresentasikan hasil kerja kelompok masing-masing Guru melakukan penilaian keterampilan siswa dengan menggunakan lembar observasi keterampilan 	6 Menit
Penutup		
	<ol style="list-style-type: none"> Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari Siswa merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi 	2 menit

E. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

- Penilaian Sikap : Observasi/pengamatan
- Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
- Penilaian Keterampilan : Observasi Kinerja (diskusi dan unjuk kerja)

2. Bentuk Penilaian

- a) Observasi : lembar pengamatan aktivitas peserta didik
- b) Tes tertulis : uraian dan lembar kerja
- c) Unjuk kerja : lembar penilaian presentasi

Kairatu, Januari 2021

WAKASEK KURIKULUM

Guru Mata Pelajaran Fisika

MARIA TAHALELE, S.Pd
NIP.

ANDREAS de FRETES, S.Pd

Mengetahui,
Kepala Sekolah

SELFINUS KAINAMA, S.Pd
NIP. 19630729 198903 1 009

Lampiran 1 ; Uraian Materi

Usaha dan Energi

A. Usaha

Usaha adalah sebuah kegiatan dimana benda yang diam kemudian didorong dengan gaya (F) kemudian benda tersebut berpindah dari posisi yang semula dengan jarak (s).



(gambar. 1)

Gambar 1 menjelaskan bahwa benda pada posisi diam, kemudian benda tersebut diberi gaya dan berpindah dari posisi semula.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa usaha adalah gaya dikalikan dengan perpindahan. Maka secara matematis dapat dituliskan rumus usaha yaitu :

$$W = F \cdot s$$

B. Energi

Energi pada proses mekanikan, pada prinsipnya dibagi menjadi 2 yaitu, energi kinetik dan energi potensial.

1) Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dipengaruhi oleh pergerakan kecepatan benda.

Secara matematis, energi kinetik dapat dirumuskan :

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

Keterangan Rumus :

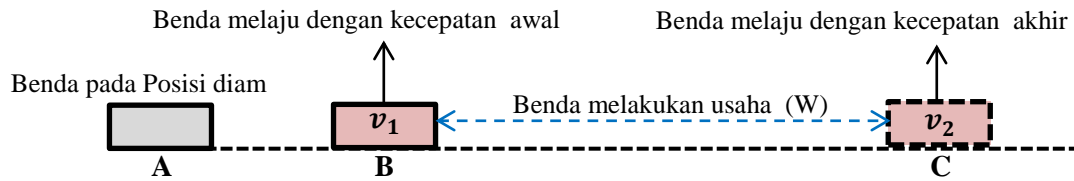
EK = Energi Kinetik (J)

m = Massa benda (Kg)

V = Kecepatan (m/s)

1.1. Hubungan antara usaha dengan Perubahan energi kinetik

Hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik dapat terjadi apabila dalam pergerakan, benda tersebut mengalami perubahan kecepatan dari kecepatan awal (V_0) sampai dengan kecepatan akhir (V_t).



(gambar. 2)

Gambar 2 menjelaskan bahwa benda di titik A dalam posisi diam kemudian di titik B, benda melaju dengan kecepatan awal (v_1), selanjutnya dari titik B ke titik C benda tersebut telah melakukan usaha untuk menambah kecepatannya yaitu kecepatan akhir (v_2).

Secara matematis, dapat kita turunkan persamaannya yaitu :

$$W = \Delta EK$$

$$W = EK_2 - EK_1$$

$$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

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

2) Energi Potensial

Energi potensial adalah energi yang dipengaruhi oleh pergerakan benda pada ketinggian.

Secara matematis, energi potensial dapat dirumuskan :

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

Keterangan Rumus :

EP = Energi Potensial (J)

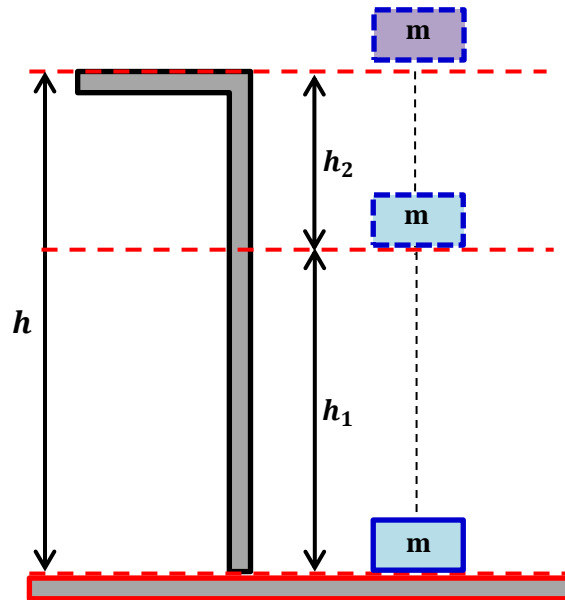
m = Massa benda (Kg)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h = ketinggian (m)

2.1. Hubungan antara usaha dengan Perubahan energi potensial

Hubungan antara usaha dengan perubahan energi potensial dapat terjadi apabila benda tersebut digeserkan dari ketinggian awal (h_1) menuju pada ketinggian akhir (h_2) dari permukaan tanah.



(gambar. 3)

Gambar 3 menunjukkan bahwa benda pada posisi awal berada di permukaan tanah, kemudian ditarik pada ketinggian h_1 , setelah itu benda tersebut diberi usaha (ditarik) sehingga menuju pada ketinggian h_2 .

Secara matematis, dapat kita turunkan persamaannya yaitu :

$$W = \Delta EP$$

$$W = EP_1 - EP_2$$

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

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

3) Energi mekanik (EM)

Energi mekanik merupakan gabungan antara energi kinetik dengan energi potensial.

Secara matematis, dapat diturunkan persamaan energi mekanik yaitu :

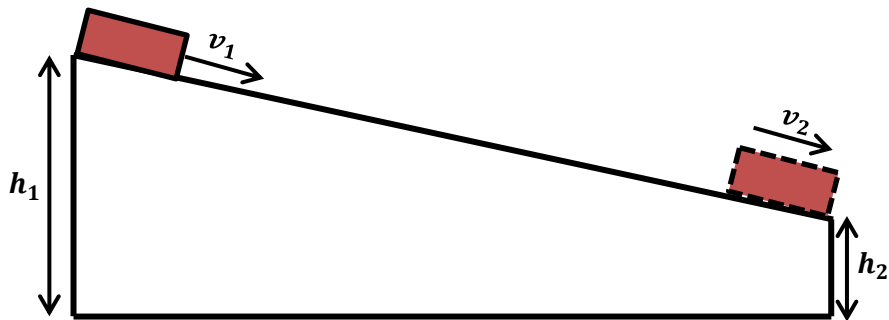
$$EM = EK + EP$$

$$EM = \frac{1}{2} m v^2 + m \cdot g \cdot h$$

3.1. Hubungan antara usaha dengan perubahan energi mekanik.

Hubungan antara usaha dengan perubahan energi mekanik dapat terjadi apabila benda tersebut bergeser dengan dari ketinggian awal (h_1) menuju pada ketinggian

akhir (h_2) dari permukaan tanah, kemudian pergeseran benda dipengaruhi oleh usaha perubahan kecepatan benda. Seperti contoh pada gambar berikut :



(gambar. 4)

Gambar 4 menunjukkan Proses terjadinya energi mekanik pada sebuah benda, yaitu benda meluncur dari ketinggian h_1 dengan kecepatan v_1 , kemudian benda tersebut melakukan usaha untuk menambah kecepatannya sebesar v_2 sampai pada titik ketinggian h_2 .

Secara matematis dapat diturunkan persamaannya yaitu :

$$W = \Delta EM$$

$$W = EM_2 - EM_1$$

$$W = \left(\frac{1}{2}mv_2^2 + m \cdot g \cdot h_2\right) - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + m \cdot g \cdot h_1\right)$$

3.2. Hukum kekekalan energi mekanik

Energi mekanik dapat bersifat kekal, karena energi mekanik pertama sama dengan energi mekanik kedua.

Sehingga dapat dirumuskan ;

$$EM_1 = EM_2$$

$$EK_1 + EP_1 = EK_2 + EP_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + m \cdot g \cdot h_2$$

Lampiran 2 ;

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 SERAM BAGIAN BARAT

Mata Pelajaran : Fsika

Kelas/Semester : X/2

Materi Pokok : Usaha dan Energi

Nama Siswa :

A. Tujuan Pembelajaran ;

Melalui kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan CTL serta metode *drill*, peserta didik dapat mensyukuri kehidupan sebagai manusia ciptaan Tuhan, kemudian melakukan observasi suatu fenomena tentang hubungan antara usaha dengan perubahan energi (energi kinetik dan energi potensial) dan memecahkan masalah tersebut untuk membuktikan asumsi yang diajukan, kemudian melakukan latihan soal dalam meningkatkan kecepatan menganalisis soal-soal

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1) IPK Pengetahuan

1. Memformulasikan persamaan untuk menjelaskan pengertian usaha
2. Menganalisis persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik
3. Menganalisis persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi potensial
4. Menganalisis persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi mekanik
5. Menghitung besar nilai usaha pada perubahan energi kinetik
6. Menghitung besar nilai usaha pada perubahan energi potensial
7. Menghitung besar nilai usaha pada perubahan energi mekanik
8. Menganalisis persamaan hukum kekekalan energi mekanik
9. Menghitung besar nilai energi kinetik yang disebabkan pada hukum kekekalan energi mekanik

2) IPK Keterampilan

1. Mempresentasikan hasil analisis persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik
2. Mempresentasikan hasil perhitungan dalam menentukan nilai usaha yang berhubungan dengan perubahan energi
3. Mempresentasikan hasil analisis persamaan hukum kekekalan energi mekanik
4. Mempresentasikan hasil perhitungan dalam menentukan nilai energi kinetik yang disebabkan pada hukum kekekalan energi mekanik

C. Uraian Materi

1. Usaha

Usaha adalah sebuah kegiatan dimana benda yang diam kemudian didorong dengan gaya (F) kemudian benda tersebut berpindah posisi dari posisi yang semula dengan jarak (s).

Secara matematis dapat dituliskan rumus usaha yaitu :

$$W = F \cdot s$$

2. Energi

Energi pada proses mekanika, pada prinsipnya dibagi menjadi 2 yaitu, energi kinetik dan energi potensial.

A. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dipengaruhi oleh pergerakan kecepatan benda.

Secara matematis, energi kinetik dapat dirumuskan :

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

Keterangan Rumus :

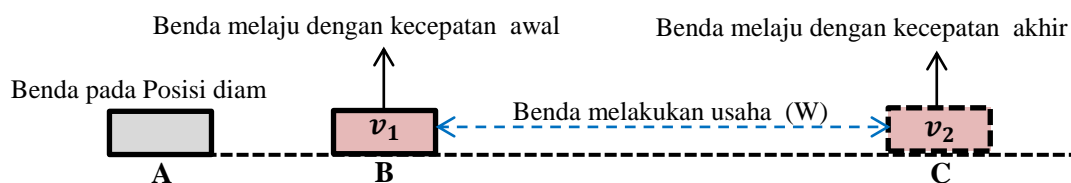
EK = Energi Kinetik (J)

m = Massa benda (Kg)

V = Kecepatan (m/s)

A.1. Hubungan antara usaha dengan Perubahan energi kinetik

Hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik dapat terjadi apabila dalam pergerakan, benda tersebut mengalami perubahan kecepatan dari kecepatan awal (v_0) sampai dengan kecepatan akhir (v_t).



(gambar. 2)

Gambar 2 menjelaskan bahwa benda di titik A dalam posisi diam kemudian di titik B, benda melaju dengan kecepatan awal (v_1), selanjutnya dari titik B ke titik C benda tersebut telah melakukan usaha untuk menambah kecepatannya sampai pada kecepatan akhir (v_2).

Secara matematis, dapat kita turunkan persamaannya yaitu :

$$W = \Delta EK$$

B. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi yang dipengaruhi oleh pergerakan benda pada ketinggian.

Secara matematis, energi potensial dapat dirumuskan :

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

Keterangan Rumus :

EP = Energi Potensial (J)

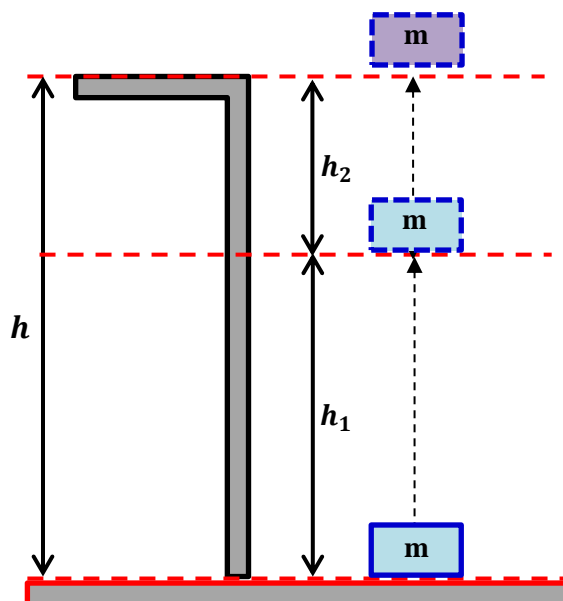
m = Massa benda (Kg)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h = ketinggian (m)

B.1. Hubungan antara usaha dengan Perubahan energi potensial

Hubungan antara usaha dengan perubahan energi potensial dapat terjadi apabila benda tersebut digeserkan dari ketinggian awal (h_1) menuju pada ketinggian akhir (h_2) dari permukaan tanah.



(gambar. 3)

Gambar 3 menunjukkan bahwa benda pada posisi awal berada di permukaan tanah, kemudian ditarik pada ketinggian h_1 , setelah itu benda tersebut diberi usaha (ditarik) sehingga menuju pada ketinggian h_2 .

Secara matematis, dapat kita turunkan persamaannya yaitu :

$$W = \Delta EP$$

C. Energi mekanik

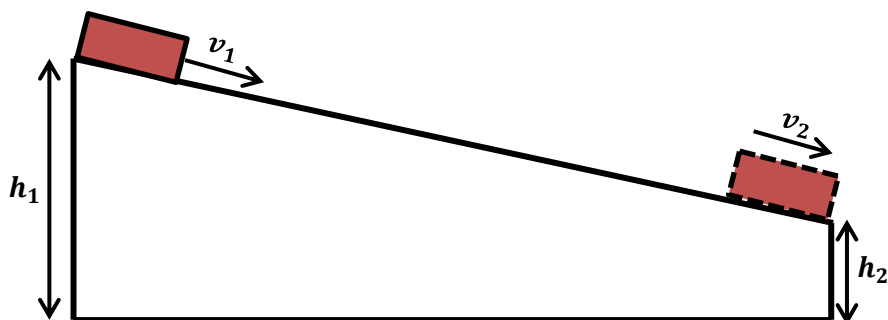
Energi mekanik merupakan gabungan antara energi kinetik dengan energi potensial.

Secara matematis, dapat diturunkan persamaan energi mekanik yaitu :

$$EM = EK + EP$$

C.1. Hubungan antara usaha dengan perubahan energi mekanik.

Hubungan antara usaha dengan perubahan energi mekanik dapat terjadi apabila benda tersebut bergeser dengan dari ketinggian awal (h_1) menuju pada ketinggian akhir (h_2) dari permukaan tanah, kemudian pergeseran benda dipengaruhi oleh usaha perubahan kecepatan benda. Seperti contoh pada gambar berikut :



(gambar. 4)

Gambar 4 menunjukkan Proses terjadinya energi mekanik pada sebuah benda, yaitu benda meluncur dari ketinggian h_1 dengan kecepatan v_1 , kemudian benda tersebut melakukan usaha untuk menambah kecepatannya sebesar v_2 sampai pada titik ketinggian h_2 .

Secara matematis dapat diturunkan persamaannya yaitu :

$$W = \Delta EM$$

C.2. Hukum kekekalan energi mekanik

Energi mekanik dapat bersifat kekal, karena energi mekanik pertama sama dengan energi mekanik kedua.

Sehingga dapat dirumuskan ;

$$EM_1 = EM_2$$

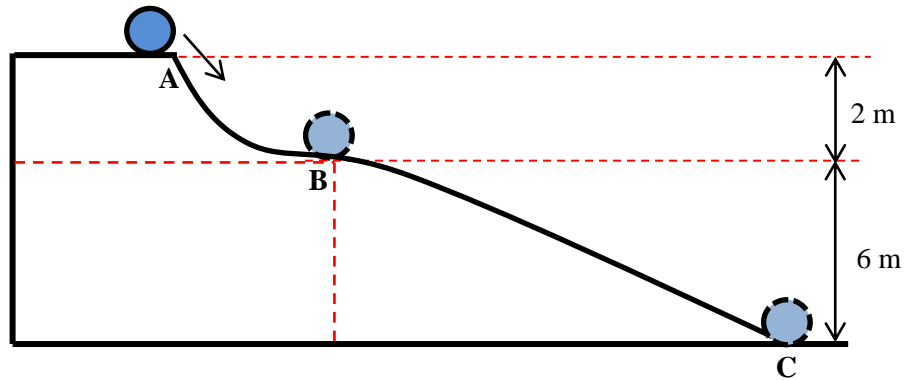
E. Petunjuk Pengerjaan Soal

- 1) Pada soal analisis persamaan, perhatikan rumus dasar pada masing-masing konsep, kemudian lakukan formulasi persamaan pada soal yang telah ditentukan.
- 2) Untuk penyelesaian soal hitungan, lakukan perhitungan berdasarkan rumus yang telah dianalisis

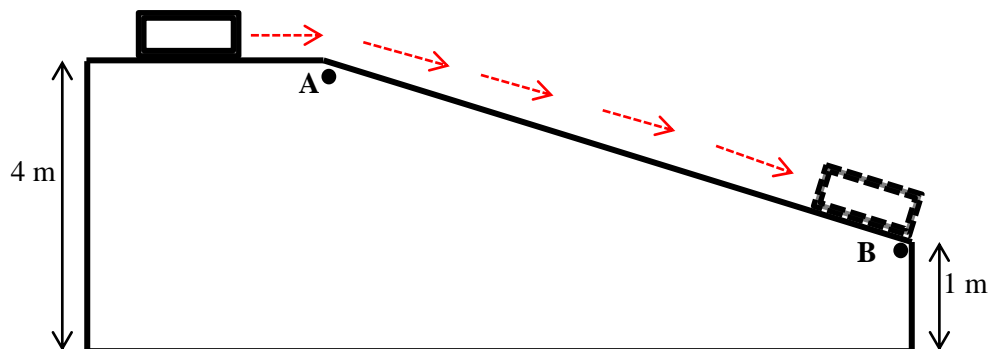
F. Soal

1. Formulasikanlah persamaan untuk menentukan hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik
2. Formulasikanlah persamaan untuk menentukan hubungan antara usaha dengan perubahan energi potensial
3. Formulasikanlah persamaan untuk menentukan hubungan antara usaha dengan perubahan energi mekanik
4. Formulasikanlah persamaan untuk menentukan besar nilai energi yang diperoleh dari konsep hukum kekekalan energi mekanik
5. Stoner mengendarai sepeda motor yang bermassa 80 Kg. Berat badan Stoner sendiri yaitu 60 Kg. Jika sepeda motor melaju dengan dengan kecepatan 50 m/s. Berapakah energi kinetik yang dihasilkan.?
6. Bola basket bermassa 0,5 Kg dijatuhkan dari atas gedung berlantai 3 yang tingginya yaitu 20 m. Jika percepatan gravitasi di tempat itu adalah 10 m/s^2 , berapakah energi potensial yang dihasilkan ?
7. Atlet lompat indah melompat memiliki berat badan 55 Kg, melompat dari ketinggian 8 meter. Sebelum melompat, atlet tersebut berlari dengan kecepatan 2 m/s. berapakah energi mekanik yang dihasilkan jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 .
8. Rossy yang berada pada posisi paling depan mengendarai motor balapnya yang bermassa 170 Kg dengan kecepatan awal 30 m/s pada saat jarak tertentu. Karena ada pesaingnya yaitu Marquess yang ingin melewatinya, maka rossy menambah kecepatannya menjadi 50 m/s. berapakah usaha yang dilakukan rossy agar tetap dalam posisi terdepan ?
9. Seorang petugas operator alat pengangkut kontainer (*Tower Crane*) di pelabuhan mengangkat kontainer yang bermassa 30.000 Kg pada ketinggian 10 meter dari permukaan tanah. Jika percepatan gravitasi adalah 10 m/s^2 , berapakah usaha yang dilakukan petugas tersebut untuk mengangkat kontainer sampai pada gelanggang kapal (jarak dari permukaan tanah sampai pada gelanggang kapal yaitu 15 m),

10. Bola A bermassa 2 Kg dilepaskan tanpa kecepatan awal dan menempuh lintasan seperti pada gambar di bawah ini. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , berapakah usaha total di titik C, jika kecepatan bola setelah meluncur adalah 5 m/s .



11. Seseorang mendorong troli yang bermassa 4 Kg pada lintasan seperti pada gambar berikut. Jika kecepatan awal pada saat di titik A adalah 2 m/s , berapakah energi kinetik yang dihasilkan oleh benda tersebut pada saat sampai pada titik B. (percepatan gravitasi = 10 m/s^2).



Kunci Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

No Soal :

1. Untuk menyelesaikan persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik maka persamaannya adalah ;

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

$$W = \Delta EK$$

$$W = EK_2 - EK_1$$

$$W = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

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

2. Untuk menyelesaikan persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi potensial maka persamaannya adalah ;

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

$$W = \Delta EP$$

$$W = EP_1 - EP_2$$

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

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

3. Untuk menyelesaikan persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi mekanik maka persamaannya adalah ;

$$EM = Ek + Ep$$

$$W = \Delta EM$$

$$W = EM_2 - EM_1$$

$$W = \left(\frac{1}{2} m v_2^2 + m \cdot g \cdot h_2 \right) - \left(\frac{1}{2} m v_1^2 + m \cdot g \cdot h_1 \right)$$

4. Untuk menyelesaikan persamaan dalam menentukan besar nilai energi yang diperoleh dari konsep hukum kekekalan energi mekanik, maka perlu dijelaskan bahwa hukum kekekalan energi mekanik yaitu, energi mekanik awal sama dengan energi mekanik akhir. Secara matematis, dapat dirumuskan sebagai berikut ;

$$EM_1 = EM_2$$

$$EK_1 + EP_1 = EK_2 + EP_2$$

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

5. Diketahui ; $m = 80 \text{ Kg} + 60 \text{ Kg} = 140 \text{ Kg}$, $v = 50 \text{ m/s}$

Ditanya ; $E_k = \dots?$

Penyelesaian ;

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

$$E_k = \frac{1}{2} (140) (50)^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} (140) (2500)$$

$$E_k = \frac{1}{2} (350000) = \frac{1}{2} (35 \times 10^4)$$

$$E_k = 175 \times 10^3 \text{ Joule}$$

6. Diketahui ; $m = 0,5 \text{ Kg}$, $h = 20 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya ; $E_p = \dots?$

Penyelesaian ;

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

$$E_p = (0,5) (10) (20)$$

$$E_p = 100 \text{ Joule}$$

7. Diketahui ; $m = 55 \text{ Kg}$, $h = 8 \text{ m}$ $v = 2 \text{ m/s}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya ; $E_M = \dots?$

Penyelesaian ;

$$E_M = E_k + E_p$$

$$E_M = \frac{1}{2} m v^2 + m \cdot g \cdot h$$

$$E_M = \frac{1}{2} (55) (2)^2 + (55) \cdot (10) \cdot (8)$$

$$E_M = \frac{1}{2} (55) (4) + 4400$$

$$E_M = \frac{1}{2} (220) + 4400$$

$$E_M = 110 + 4400$$

$$E_M = 4510 \text{ Joule}$$

8. Diketahui ; $m = 170 \text{ Kg}$, $v_1 = 30 \text{ m/s}$ $v_2 = 50 \text{ m/s}$

Ditanya ; $W = \dots?$

Penyelesaian ;

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

$$W = \frac{1}{2} (170) (50^2 - 30^2)$$

$$W = (85) (2500 - 900)$$

$$W = (85) (1600)$$

$$W = 136.000 \text{ Joule}$$

9. Diketahui ; $m = 30.000 \text{ Kg} = 3 \times 10^4 \text{ Kg}$, $h_1 = 10 \text{ m}$ $h_2 = 5 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya ; $W = \dots?$

Penyelesaian ;

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

$$W = (3 \times 10^4) (10) (10 - 5)$$

$$W = (3 \times 10^4) (10) (5)$$

$$W = 15 \times 10^5 \text{ Joule}$$

10. Diketahui ; $m = 2 \text{ Kg}$ $h_1 = 2 \text{ m}$ $h_2 = 6 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$v_1 = 0 \text{ m/s} \quad v_2 = 5 \text{ m/s}$$

Ditanya ; $W = \dots?$

Penyelesaian ;

$$W = \left(\frac{1}{2} m v_2^2 + m \cdot g \cdot h_2 \right) - \left(\frac{1}{2} m v_1^2 + m \cdot g \cdot h_1 \right)$$

$$W = \left[\frac{1}{2} (2) (5)^2 + (2) (10) (6) \right] - \left[\frac{1}{2} (2) (0)^2 + (2) (10) (2) \right]$$

$$W = \left[\frac{1}{2} (2) (25) + (120) \right] - [0 + 40]$$

$$W = [25 + 120] - [0 + 40]$$

$$W = 175 - 40$$

$$W = 135 \text{ Joule}$$

11. Diketahui ; $m = 4 \text{ Kg}$ $h_1 = 4 \text{ m}$ $h_2 = 1 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $v_1 = 2 \text{ m/s}$

Ditanya ; $Ek_2 = \dots?$

Penyelesaian ;

$$EM_1 = EM_2$$

$$EK_1 + EP_1 = EK_2 + EP_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + m.g.h_1 = Ek_2 + m.g.h_2$$

$$\frac{1}{2}(4)(2)^2 + (4)(10)(4) = Ek_2 + (4)(10)(1)$$

$$\frac{1}{2}(4)(4) + (4)(10)(4) = Ek_2 + (4)(10)(1)$$

$$(8) + (160) = Ek_2 + 40$$

$$168 = Ek_2 + 40$$

$$Ek_2 = 168 - 40$$

$$Ek_2 = 128 \text{ Joule}$$

Lampiran 3 ;

Lembar Observasi Penilaian Sikap

No	Nama Siswa	Aspek yang dinilai															
		Tanggung Jawab				Kerja sama				Jujur				Mandiri			
		SB	B	C	K	SB	B	C	K	SB	B	C	K	SB	B	C	K
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	

Keterangan :

SB = Sangat Baik (nilai = 91-100)

B = Baik (nilai = 81 - 90)

C = Cukup (nilai = 71 - 80)

K = kurang (nilai = ≤ 70)

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{400} \times 100$$

Lampiran 4 ;

Lembar Observasi Penilaian Keterampilan

No	Nama Siswa	Aspek yang dinilai															
		A				B				C				D			
		SB	B	C	K	SB	B	C	K	SB	B	C	K	SB	B	C	K
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	

Keterangan Aspek yang dinilai :

A = Mempresentasikan hasil analisis persamaan hubungan antara usaha dengan perubahan energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik

B = Mempresentasikan hasil perhitungan dalam menentukan nilai usaha yang berhubungan dengan perubahan energi

C = Mempresentasikan hasil analisis persamaan hukum kekekalan energi mekanik

D = Mempresentasikan hasil perhitungan dalam menentukan nilai energi kinetik yang disebabkan pada hukum kekekalan energi mekanik

Keterangan Nilai :

SB = Sangat Baik (nilai = 91-100)

B = Baik (nilai = 81 - 90)

C = Cukup (nilai = 71 - 80)

K = kurang (nilai = ≤ 70)

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{400} \times 100$$