



UNIVERSITAS
SILIWANGI

E-LKPD

ENERGI KINETIK, ENERGI POTENSIAL, DAN ENERGI MEKANIK UNTUK KELAS X SMA/SEDERAJAT



NAMA :
KELAS :
NOMOR ABSEN :

A. Kompetensi Dasar

3.9	Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari
4.9	Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi

B. Petunjuk pembelajaran

1	Peserta didik mengamati materi dalam E-LKPD
2	Peserta didik memecahkan masalah dalam E-LKPD
3	Peserta didik menjawab soal latihan

C. Uraian Materi

1. Pengertian Energi

Selama dua semester ini, Anda telah mempelajari berbagai jenis gerak. Diawali dengan gerak lurus (termasuk gerak jatuh dan gerak vertikal), gerak parabola, gerak melingkar, dan gerak getaran. Pemahaman gerak itu berkaitan dengan kecepatan, jarak dan perpindahan, percepatan, serta hubungannya dengan penyebab gerak yaitu gaya atau resultan gaya. Bagaimana gerak itu bisa terjadi? Dan apa yang dimiliki benda ketika bergerak? Dapatkan kita mengambil manfaat dan dijadikan sebagai sumber daya untuk digunakan dalam kehidupan?

Salah satu konsep mengapa benda bisa bergerak adalah karena ada energi yang bisa menghasilkannya. Demikian juga dari gerak kita dapat memanfaatkan atau dijadikan sebagai sumber daya dalam bentuk energi. Dari gerak itulah kita dapat memanfaatkan energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik. Bukankah Anda meyakini ada pembangkit listrik tenaga angin? Itulah gerak angin yang menyimpan energi kinetik dan/atau energi mekanik.

Dalam pembahasan fisika, energi secara umum didefinisikan sebagai kemampuan melakukan usaha. Energi yang berkaitan dengan gerak adalah energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik.

2. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda bergerak, yang ditandai dengan adanya kecepatan. Makin besar kecepatannya, energi kinetik akan semakin besar. Karena itu energi kinetik dapat Anda temukan pada gerak lurus, gerak parabola, gerak melingkar, dan gerak getaran.

Perhatikan gerak jatuh kelapa dari pohonnya! Manakah yang energi kinetiknya lebih besar, saat mencapai kedudukan A atau B? Betul, di B energi kinetiknya lebih besar karena ketika jatuh kecepatannya terus bertambah. Oleh karena itu energi kinetik kelapa akan lebih besar ketika mencapai titik B dibanding titik A.

Rumusan energi kinetik adalah sebagai berikut.

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

Ek = energi kinetik, dalam Joule

m = massa benda, dalam kg

v = kecepatan, dalam m/s

Sekarang mari kita hitung energi kinetik kelapa saat mencapai titik A dan B, bila massa kelapa 0,6 kg, tinggi $h = 9,6$ m, tinggi di A = 6,4 m, dan tinggi di B = 5,55 m.

Untuk menghitung energi kinetik dengan rumus $Ek = \frac{1}{2} m \cdot v^2$, harus memiliki data massa dan kecepatan. Kecepatan jatuh bebas kita hitung dengan rumus $v = \sqrt{2g \cdot h}$, dalam hal ini h adalah perpindahan yang dihitung dari kedudukan awal (9,6 m sesuai gambar). Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka kita dapatkan:

- a. Di titik A, perpindahan kelapa, $h = 9,6 - 6,4 = 3,2$ m.

Kecepatannya $v = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 3,2} = \sqrt{64} = 8 \text{ m/s}$.

Energi kinetik di A adalah $Ek = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} 0,6 \cdot 8^2 = 0,3 \cdot 64 = 19,2 \text{ Joule}$

- b. Di titik B, perpindahan kelapa, $h = 9,6 - 5,55 = 4,05$.

Kecepatannya $v = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 4,05} = \sqrt{81} = 9 \text{ m/s}$.

Energi kinetik di B adalah $Ek = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} 0,6 \cdot 9^2 = 0,3 \cdot 81 = 24,3 \text{ Joule}$

Bisakah Anda menghitung energi kinetik benda yang bergerak parabola, atau bergerak melingkar? Tentu bisa, asal anda memiliki data kecepatan. Pada setiap gerak yang terjadi harus digunakan kecepatan yang sesuai dengan gerak tersebut. Kecepatan gerak lurus, gerak parabola, gerak melingkar, atau gerak getaran memiliki karakteristik dan formula yang berbeda.

3. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi benda karena kedudukannya. Ada dua energi potensial yang berkaitan dengan gerak yang sudah Anda pelajari, yaitu energi potensial gravitasi, dan energi potensial pegas.

Rumusan energi potensial gravitasi dibedakan dalam dua keadaan, yaitu:

Di permukaan bumi:

$$Ep = m \cdot g \cdot h$$

Ep = Energi potensial, dalam Joule

m = massa benda, dalam kilogram

g = percepatan gravitasi di permukaan bumi, dalam m/s^2

h = ketinggian, dalam meter

Di tempat jauh dari permukaan bumi atau planet:

$$Ep = -G \frac{M \cdot m}{r}$$

Ep = Energi potensial, dalam Joule

G = konstanta gravitasi

M = massa bumi atau planet

m = massa benda, dalam kilogram

r = jarak benda dari pusat bumi atau planet

Energi potensial pegas bergantung pada kekuatan pegas dan simpangan atau kedudukan dari titik keseimbangan. Rumusan energi potensial pegas adalah sebagai berikut.

$$Ep = \frac{1}{2} k \cdot y^2$$

Ep = Energi potensial, dalam Joule

k = konstanta pegas, dalam N/m

y = simpangan, dalam meter

4. Energi Mekanik

Energi mekanik adalah jumlah dari energi kinetik dan energi potensial. Oleh karena itu rumusan energi mekanik adalah sebagai berikut.

$$Em = Ek + Ep$$

Em = Energi mekanik, dalam Joule

Ek = Energi kinetik, dalam Joule

Ep = Energi potensial, dalam Joule

Simak Video Tentang Energi Berikut!



D. Latihan Soal

1. Berapa energi kinetik bola tenis (200 gram) yang jatuh dari ketinggian 4,05 m pada saat menyentuh tanah?
 - a. 8 Joule
 - b. 7,8 Joule
 - c. 87 Joule
 - d. 8,1 Joule
2. Energi kinetik benda saat kecepatannya 2 m/s adalah 2,5 Joule. Berapa energi kinetik benda yang sama ketika kecepatannya 6 m/s?
 - a. 20 Joule
 - b. 19,5 Joule
 - c. 22,5 Joule

- d. 22 Joule
3. 200 liter air ada dalam tangki yang disimpan pada ketinggian 4,0 m. Berapa energi potensial air dalam tangki?
- 7000 Joule
 - 8000 Joule
 - 7500 Joule
 - 8500
4. Karet dengan konstanta 200 N/m diregangkan sejauh 20 cm. Berapa besar energi potensial saat itu?
- 4,0 Joule
 - 2,3 Joule
 - 5,0 Joule
 - 3,0 Joule
5. Pegas yang ditarik 5 cm memiliki energi potensial 2,4 Joule. Berapa energi potensial pegas identik yang ditarik 10 cm?
- 8 Joule
 - 9,6 Joule
 - 7,8 Joule
 - 8,5 Joule
6. Kecepatan gerak bola basket ($m = 600$ gram) saat pertama dilempar adalah 8 m/s, saat mencapai titik tertinggi kecepatannya 4 m/s, dan saat mencapai ring kecepatannya 7 m/s. Berapa energi mekanik pada tiga posisi tersebut?

7. Sebuah benda (0,5 kg) yang dihubungkan pegas bergetar dengan frekuensi 4 Hz dan amplitude 4 cm. Berapa besar energi mekanik di titik keseimbangan?

Finish