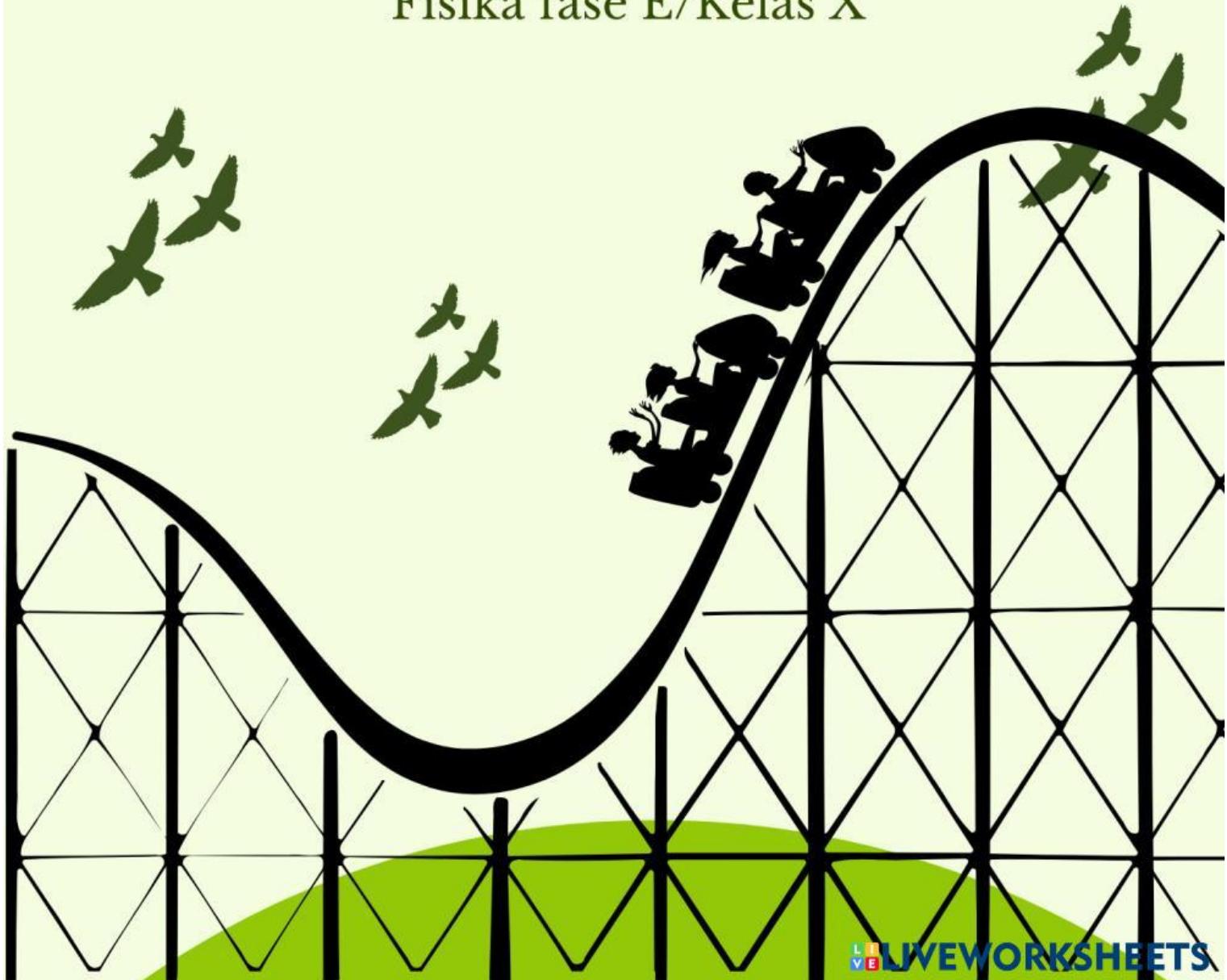


BAHAN AJAR

“HUKUM KEKEKALAN ENERGI MEKANIK”

Fisika fase E/Kelas X



IDENTITAS PENYUSUN

Penyusun : Shintia Agustina Wulan Dari
Nim : 06111181823007
Jenjang Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Fase/Kelas : E/X

ELEMEN CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pemahaman Sains

- Peserta didik dapat mengidentifikasi bentuk-bentuk energi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- Peserta didik dapat mendeskripsikan keberlakuan hukum kekekalan energi mekanik dalam peristiwa kehidupan sehari-hari

TUJUAN PEMBELAJARAN

1.4.3 Peserta didik dapat menganalisis penerapan hukum kekekalan energi mekanik dalam kehidupan sehari-hari

PEMAHAMAN BERMAKNA

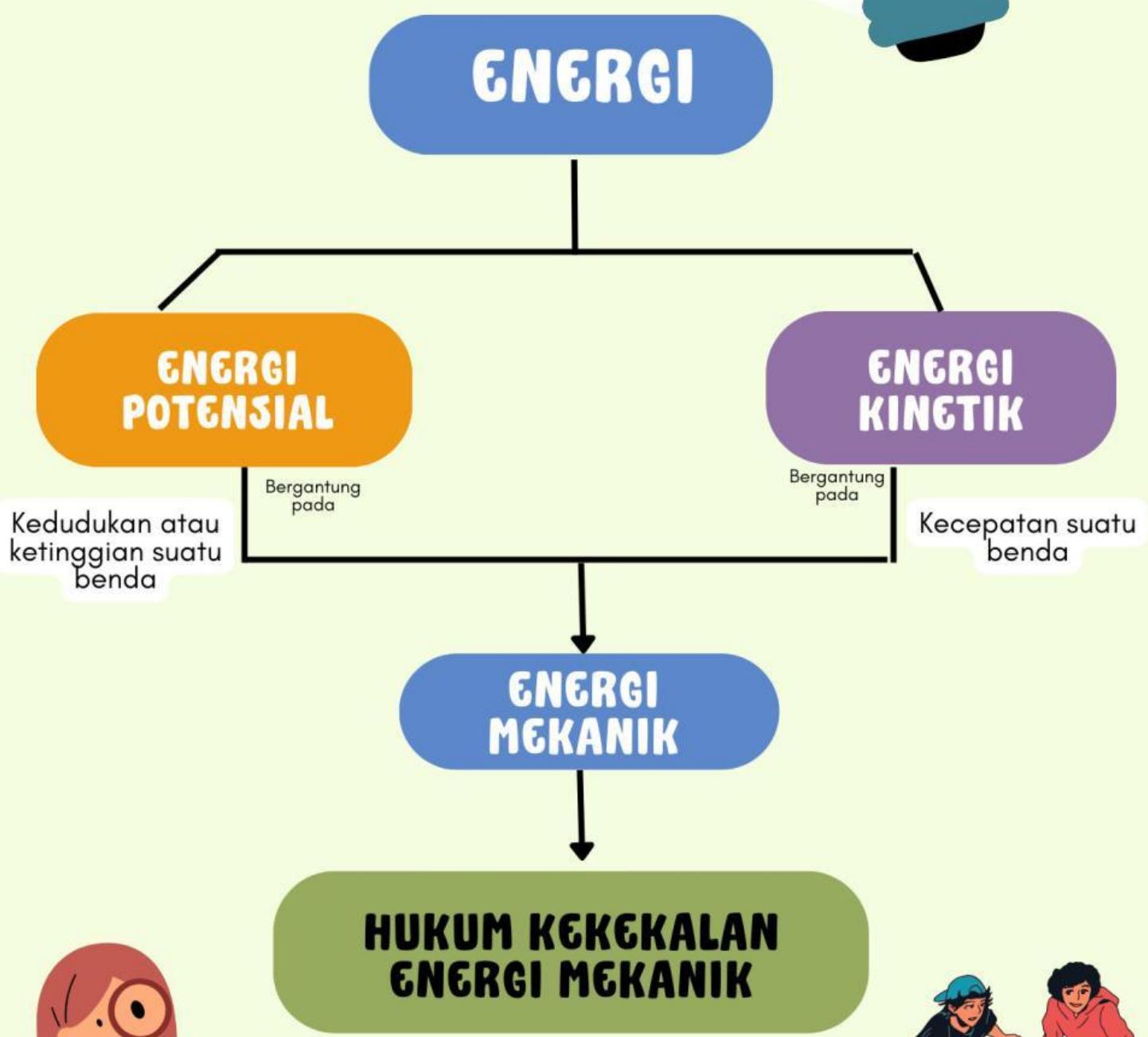
- Bentuk-bentuk energi dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari
- Hukum Kekekalan Energi Mekanik

PERTANYAAN PEMANTIK

- Jelaskan bentuk-bentuk energi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- Bagaimana keberlakuan hukum kekekalan energi mekanik dalam peristiwa kehidupan sehari-hari



PETA KONSEP



Yuk Belajar Fisika!

Energi



Taukah kalian apa itu energi?

Kata energi sering digunakan dalam percakapan sehari-hari, misalnya seorang anak berlarian dan bermain kesana kemari tanpa kenal lelah kemudian orang sering menganggap anak tersebut penuh dengan energi.

Jadi apa si energi itu dalam ilmu fisika?

Energi adalah sesuatu yang dibutuhkan manusia atau benda untuk menghasilkan usaha atau panas.

Energi merupakan konsep yang sangat abstrak. Energi tidak memiliki massa, tidak dapat diamati, dan tidak dapat diukur secara langsung. Akan tetapi kita dapat merasakan perubahannya. Contohnya



Pada api unggun terjadi perubahan energi kimia yang ada di dalam kayu menjadi energi cahaya dan energi panas.

Misalnya, supaya manusia bisa beraktivitas kita perlu makanan yang bisa menghasilkan energi. Energinya akan digunakan untuk bergerak maupun menjaga suhu badan kita.

Dalam alam semesta energi memiliki berbagai bentuk, seperti energi panas, energi bunyi, energi listrik, maupun benda yang jatuh sekalipun diam memiliki energi.

Energi yang berada di alam semesta jumlahnya selalu konstan, tidak bertambah maupun berkurang. Hal ini disebut dengan istilah hukum kekekalan energi mekanik.

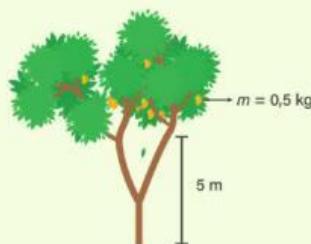


BENTUK-BENTUK ENERGI

Energi Potensial



Gambar 1



Gambar 2

Perhatikan gambar di atas!

1. Perhatikan gambar 1! (Salah satu peserta didik maju untuk mempraktekkan ilustrasi seperti digambar) ketika bola tersebut dijatuhkan apakah terdapat energi potensial? Jelaskan!
2. Perhatian gambar 2! Jika sebuah buah apel seperti digambar tersebut jatuh , apakah buah apel tersebut memiliki energi potensial?

Energi potensial merupakan energi yang dimiliki suatu benda karena kedudukan atau posisi benda terhadap titik acuannya. Misalnya posisi pengendara sepeda saat menanjakki bukit atau kedudukan buah kelapa di pohonnya.

Energi potensial terbagi menjadi dua:

1. Energi potensial gravitasi; yaitu energi potensial yang timbul karena adanya gaya gravitasi.

Secara sistematis dapat dituliskan sebagai berikut

Rumus Energi Potensial

$$E_p = m g h$$

Dimana :

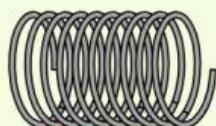
E_p = Energi Potensial (Joule)
m = massa benda (kg)
g = gravitasi (m/s^2)
h = ketinggian (meter)

Gambar 3

BENTUK-BENTUK ENERGI

Energi Potensial

2. Energi potensial pegas; yaitu energi potensial yang tersimpan akibat perubahan bentuk pegas baik ditarik ataupun didorong.



Gambar 4

Secara sistematis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$F = k \cdot \Delta x$$

$$\begin{aligned} Ep &= \frac{1}{2} \cdot F \cdot \Delta x \\ &= \frac{1}{2} \cdot k \cdot (\Delta x)^2 \end{aligned}$$

Dimana :

Ep = Energi Potensial (Joule)

F = gaya tarik/dorong benda (N)

k = konstanta pegas (N/m)

Δx = panjang tarikan/dorongan benda (meter)

Contoh soal

Sebuah benda dengan massa 4 kg memiliki energi potensial sebesar 1.000 Joule. Apabila diketahui gravitasi bumi sebesar 10 m/s^2 , tentukan ketinggian benda tersebut dari permukaan bumi.

Jawaban:

Diketahui,

$m = 4 \text{ kg}$

$g = 10 \text{ m/s}^2$

$Ep = 1.000 \text{ Joule}$

$$Ep = m \times g \times h$$

$$1.000 = 4 \times 10 \times h$$

$$h = 25 \text{ m}$$

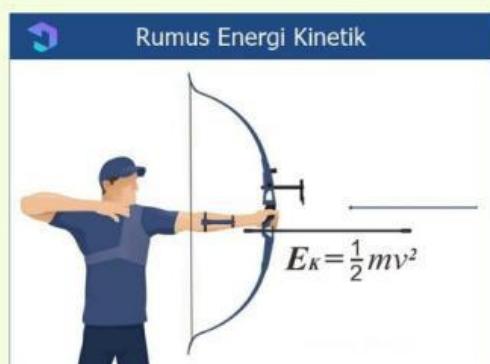


BENTUK-BENTUK ENERGI

Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki suatu benda karena gerakannya. Energi kinetik memiliki nama lain yang berupa energi gerak. Sehingga benda apapun yang bisa bergerak dan memiliki gerak tentu akan memiliki energi kinetik.

Dimana energi kinetik ini akan dipengaruhi oleh massa dan kecepatan sehingga benda tersebut bergerak. Besarnya energi kinetik akan berbanding lurus terhadap besarnya massa dan kecepatan suatu benda yang bergerak. Sehingga rumus yang digunakan untuk mengetahui besarnya energi kinetik suatu benda yang bergerak adalah:



Gambar 5

Dimana :

E = Energi Kinetik (Joule)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan (m/s)

h = ketinggian (meter)

Contoh soal

Sebuah benda memiliki massa 500 kg melaju dengan kecepatan 25 m/s. Hitung energi kinetik mobil pada kelajuan tersebut! Apa yang akan terjadi jika mobil direm secara mendadak?

Diketahui:

Massa mobil (m) = 500 kg

Kecepatan mobil (v) = 25 m/s

Ditanyakan:

Energi kinetik dan kejadian jika mobil direm mendadak

Jawab:

Energi kinetik mobil dapat dihitung sebagai berikut:

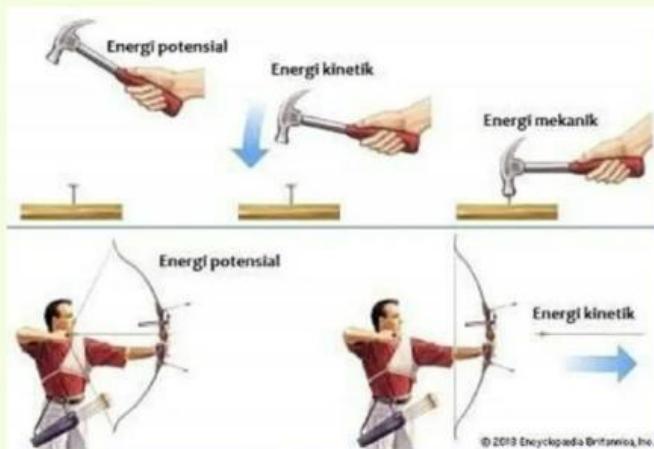
$$E_k = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

$$E_k = 1/2 \cdot 500 \cdot (25)^2$$

$$E_k = 156.250 \text{ J}$$

BENTUK-BENTUK ENERGI

Energi Mekanik



Gambar 6

Energi mekanik merupakan gabungan dari energi yang dihasilkan oleh energi potensial dan energi kinetik. Hal ini disebabkan ketika suatu benda bergerak, akan dibutuhkan suatu usaha yang akan merubah posisi dari benda. Sehingga hal ini dinamakan energi mekanik.

Sama halnya dengan jenis energi-energi lainnya, energi mekanik memiliki satuan J atau Joule. Rumus yang digunakan dalam energi mekanik adalah penggabungan dari energi potensial dan energi kinetik. Sehingga rumus yang digunakan untuk memperoleh hasil energi mekanik adalah:

$$EM = Ep + Ek$$

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

Keterangan:

Em = energi mekanik

Ep = energi potensial

Ek = energi kinetik

Hukum kekekalan energi mekanik



Gambar 7

Perhatikan ilustrasi wahana disamping! Pada permainan roller coaster tersebut apakah setiap titik lintasan memiliki energi yang sama?

Istilah kekal artinya tidak dapat dirubah. Hukum kekekalan energi mekanik merupakan konsep hukum yang ditemukan oleh Prescott Joule. Dimana hukum kekekalan energi ini menyatakan bahwa energi adalah hal yang kekal atau tetap. Sehingga dapat dikatakan bahwa energi tidak akan bisa dimusnahkan atau diciptakan, melainkan dapat dirasakan perubahan bentuk dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain.

Bunyi hukum kekekalan energi adalah energi tidak dapat dimusnahkan atau diciptakan, hanya bisa diubah dari satu bentuk ke bentuk yang lainnya.

Secara sistematis dapat dituliskan sebagai berikut

$$\begin{aligned} EM_1 &= EM_2 \\ EK_1 + EP_1 &= EK_2 + EP_2 \\ \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h_1 &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 + m \cdot g \cdot h_2 \end{aligned}$$

Keterangan:

EM_1 = Energi Mekanik posisi pertama
 EM_2 = Energi Mekanik posisi kedua

