

**Kegiatan
Pembelajaran 2**



**HUBUNGAN
USAHA DAN ENERGI**

Nama :
No. Absen :
Kelas :

Petunjuk Belajar

1. Bacalah doa sebelum mulai pembelajaran.
2. Pahami setiap materi yang terdapat dalam E-LKPD dengan baik.
3. Kerjakan lembar kerja dan latihan soal yang terdapat dalam E-LKPD.

Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan eksperimen sederhana, peserta didik mampu memahami hubungan antara usaha dan energi dengan benar.
2. Peserta didik dapat menjelaskan potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar.

**Sebelum kita mulai mengisi LKPD hari ini,
mari kita lakukan ice breaking agar kita
semua menjadi lebih bersemangat !!!**



Video 3. Ice Breaking

Informasi Pendukung

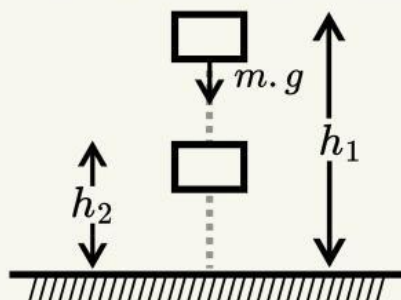
Dalam kehidupan sehari-hari kita sering melakukan aktivitas yang melibatkan usaha dan energi seperti mendorong, mengangkat atau mengayuh. Usaha yang dilakukan dapat membuat benda bergerak, berhenti atau berubah bentuk sedangkan energi berpindah dan berubah sesuai kebutuhan aktivitas.

Hubungan Usaha dan Energi

Usaha adalah hasil kali gaya yang bekerja pada suatu benda dan perpindahan benda dalam arah gaya tersebut.

a. Hubungan antara Usaha dan Energi Potensial Gravitasi

Sebuah benda m dijatuhkan dari ketinggian h_1 . Beberapa saat kemudian benda sampai pada ketinggian h_2 . Hal ini berarti benda m melakukan usaha seperti yang terlihat pada gambar berikut



Dengan demikian, usaha yang dilakukan benda dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$W = F \cdot s$$

$$W = mg(h_1 - h_2)$$

$$W = mgh_1 - mgh_2$$

(5)

Karena adanya gaya gravitasi bumi (gaya berat), maka mgh_1 disebut dengan energi potensial Ep_1 , gravitasi bumi pada kedudukan h_1 dan mgh_2 disebut dengan energi potensial Ep_2 gravitasi bumi pada kedudukan h_2 sehingga usaha dirumuskan sebagai berikut.

$$W = Ep_1 - Ep_2$$

$$W = \Delta Ep$$

(6)

Keterangan :

Ep = energi potensial gravitasi (J)

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

h = tinggi benda (m)

b. Hubungan antara Usaha dan Energi Potensial Pegas

Usaha total yang diberikan untuk meregangkan pegas adalah sebagai berikut.

$$W = \frac{1}{2} F \Delta x^2$$

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

$$= \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

(7)

Karena usaha yang diberikan pada pegas akan tersimpan sebagai energi potensial, dapat dituliskan persamaan energi potensial sebagai berikut.

$$E_{P_{\text{pegas}}} = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

(8)

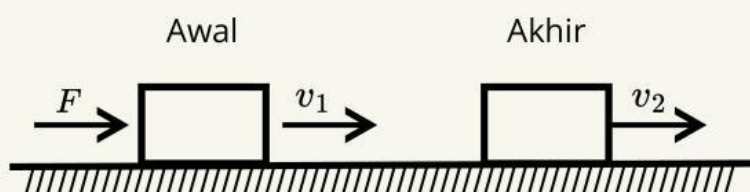
Persamaan tersebut seiring digunakan dalam perhitungan posisi keseimbangan mekanis. Energi potensial pegas juga dapat berubah karena usaha yang dilakukan oleh gaya pegas. Besar usaha yang dilakukan oleh gaya pegas dituliskan dengan persamaan berikut.

$$W = -\Delta E_{p_{\text{pegas}}}$$

(9)

c. Hubungan antara Usaha dan Energi Kinetik

Sebuah benda bermassa mula-mula mempunyai kecepatan v_1 , kemudian sebuah gaya bekerja pada benda tersebut sehingga kecepatannya berubah menjadi v_2 seperti pada gambar berikut.



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

$$W = E_{k_2} - E_{k_1}$$

$$W = \Delta E_k$$

(10)

W adalah usaha yang diperlukan oleh gaya F untuk mengubah kecepatan benda. Besarnya usaha tersebut sama dengan energi kinetik yang dimiliki benda pada saat kecepatannya v .



Mengapa naik tangga membuat kita cepat lelah tetapi turun tangga tidak? Apa hubungannya dengan usaha dan energi?

Lembar Kerja Integrasi Etno-Joyful Learning

Etnosains



Gambar 4. Anyaman Bambu

Sumber: <https://share.google/images/7ZxdSuEdmFX8RSB33>

Dalam kehidupan masyarakat suatu daerah di Sumatera Barat tepatnya padang pariaman, kegiatan menganyam bambu masih dilakukan untuk membuat keranjang, bakul, tudung saji dan berbagai alat rumah tangga. Proses ini tidak hanya memerlukan ketelitian, tetapi juga melibatkan prinsip fisika khususnya usaha dan energi. Ketika seseorang pengrajin membelah batang bambu menggunakan pisau balisuang, ia harus memberikan gaya berulang untuk mengatasi kekuatan serat bambu. Usaha semakin besar ketika bambu yang keras dan tebal harus dipisahkan menjadi irisan tipis. Setelah bambu siap dianyam, pengrajin menarik, menekan dan melipat bilah bambu sehingga bentuknya mengikuti pola anyaman. Ketika bilah bambu dilenturkan, energi potensial elastis tersimpan pada bambu, dan ketika dilepas bilah akan kembali ke bentuk semula.

Menurutmu, apakah terdapat penerapan konsep fisika dalam penganyaman bambu? Tuliskan pendapatmu dengan disertai alasan yang tepat!

(Indikator kemampuan pengetahuan : konseptual)

(Indikator berpikir kreatif: elaborasi)



Ayo Bereksperimen !!!

Tujuan : Menunjukkan bahwa usaha yang dilakukan untuk mengangkat benda sama/mendekati dengan pertambahan energi potensial gravitasi benda tersebut.

Alat dan Bahan :

- 1 botol air
- Penggaris (alat ukur)
- Timbangan / Neraca
- Dinamometer

Langkah Kerja :

1. Tentukan massa botol dan catat ke dalam tabel.
2. Letakkan botol diatas permukaan yang datar. Angkat botol secara vertikal setinggi Δh dengan gerakan perlahan dan catat jarak (s) ke dalam tabel. (s).
3. Ulangi percobaan sampai 3 kali dengan massa botol dan Δh yang sama.
4. Hitung nilai usaha.
5. Hitung perubahan energi potensial.

6. Bandingkan nilai usaha dan perubahan energi potensial.

Tabel Data

No.	m (kg)	Δh (m)	F (N)	s (m)	$W = F \cdot s$	$\Delta E_p = mg\Delta h$
1.						
2.						
3.						

Refleksi :

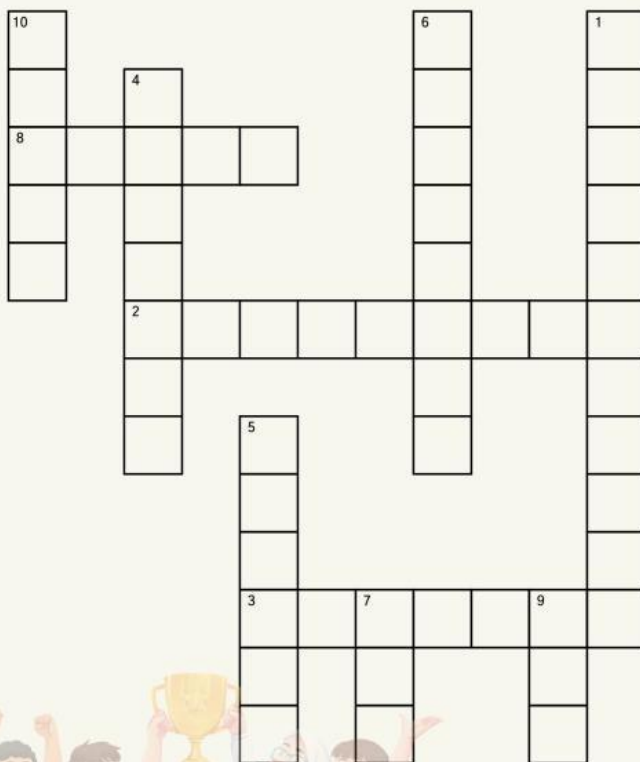
- Apakah nilai usaha dan perubahan energi potensial sama? Jika tidak, sebutkan 2 kemungkinan penyebab perbedaannya.
- Jika mengangkat lebih cepat, apakah **W** berubah?
- Hubungkan hasil percobaan ini dengan kegiatan menganyam bambu, dimana letak usaha dan energi yang dipraktikkan oleh pengrajin?

Jawab

GAMES !!!

Petunjuk permainan

Bacalah soal lalu jawab dengan mengisi jawabannya ke dalam kotak teka teki silang berikut ini!



Soal Menurun

1. Usaha terjadi ketika gaya menyebabkan benda mengalami
4. Gaya utama yang dilakukan penganyam saat menarik helaian bambu untuk mengencangkan pola
5. Usaha positif akan menyebabkan benda
6. Pola anyaman bambu terbentuk karena gaya tarik bekerja secara
7. Peralatan tradisional seperti gasing bekerja karena adanya energi
9. Kincir air tradisional bekerja dengan memanfaatkan gaya dari
10. Satuan usaha dalam sistem internasional

Soal Mendatar

2. Energi kinetik dirumuskan $\frac{1}{2} mv^2$, dimana v adalah
3. Helaian bambu menjadi kuat setelah diberi gaya
8. Ketika seseorang penenun menarik benang secara berulang, ia melakukan



Latihan Soal

Soal Kemampuan Pengetahuan

Berdasarkan proses penganyaman bambu yang sudah kamu pahami, kerjakanlah soal berikut!

1. Apa jenis energi yang tersimpan pada bilah bambu ketika dilenturkan oleh pengrajin? **(Faktual)**

2. Jelaskan mengapa membelah bambu yang lebih tebal membutuhkan usaha yang lebih besar dibandingkan bambu tipis? **(Konseptual)**

3. Jika kamu ingin mengurangi besarnya usaha saat membelah bambu, langkah prosedural apa yang dapat dilakukan berdasarkan prinsip fisika? **(Prosedural)**

4. Setelah mempelajari hubungan usaha dan energi dalam kegiatan menganyam bambu, apa yang dapat kamu simpulkan tentang keterkaitan antara kearifan lokal dan konsep fisika? (Metakognitif)

Soal Berpikir Kreatif

Perhatikan wacana berikut !

Banyak anak-anak masih memainkan *gasing bambu* sebagai permainan tradisional. Untuk membuat gasing berputar kuat dan stabil, pemain harus memutar tali dengan cepat dan menariknya secara cepat. Seorang siswa SMA kemudian mencoba melakukan inovasi yaitu membuat tali gasing dari serat pandan yang direndam air panas agar lebih lentur, sehingga gaya tarikan dapat tersalurkan lebih optimal. Ia juga mengukur panjang tali dan menemukan bahwa tali yang lebih panjang memungkinkan ia memberikan



Gambar 5. Gasing Bambu
Sumber: <https://share.google/images/7ZxdSuEdmFX8RSB33>

usaha lebih besar tanpa menambah kekuatan otot secara berlebihan. Ketika tali ditarik, energi otot berubah menjadi energi kinetik rotasi pada gasing. Semakin besar usaha yang diberikan ($\text{gaya} \times \text{panjang tarikan}$), semakin besar energi putar yang dihasilkan, sehingga gasing dapat berputar lebih lama.

1. Tuliskan 2 cara yang mungkin dapat dilakukan untuk meningkatkan lama putaran *gasing bambu* dengan memanfaatkan prinsip usaha dan energi! (Kelancaran)

2. Jika kamu diminta mencari berbagai strategi dari sudut pandang berbeda untuk membuat *gasing bambu* lebih stabil saat berputar. Berikan minimal 2 strategi! (Keluwesannya)

3. Bayangkan *gasing* dengan dua pisan bambu, jelaskan bagaimana desain itu mempengaruhi energi rotasi! (Kebaruan)

4. Siswa tersebut menemukan bahwa tali yang lebih panjang memungkinkan pemberian usaha lebih besar tanpa menambah kekuatan otot. Jelaskan mengapa panjang tali mempengaruhi usaha total dan jelaskan bagaimana perubahan panjang tali dapat dioptimalkan untuk menghasilkan putaran gasing paling lama!

(Elaborasi)



Evaluasi

- Kerjakan soal kuis berikut dengan jujur dan benar!
- Bacalah soal dengan teliti!
- Ananda memiliki waktu 45 detik di setiap soal untuk memilih jawaban yang tepat.
- Silahkan scan barcode berikut untuk join kuis !

