

Lembar Kerja Peserta Didik

ENERGI DAN USAHA

Semester 2



Nama :
Kelas :

ENERGI, USAHA, DAN HUKUM KEKALKAN ENERGI

A. Identitas LKPD

Mata Pembelajaran	: Fisika
Kelas/Fase	: X/E
Bab	: Energi, Usaha, dan Kekekalan Energi
Pertemuan	: 1
Topik	: Energi kinetik, Energi Potensial, Energi Mekanik
Model	: <i>Problem Based Learning</i>
Alokasi Waktu	: 2 JP (50 menit)

B. Petunjuk Penggunaan E-LKPD

1. Setiap siswa wajib menuliskan identitas pada kolom yang sudah disediakan.
2. Setiap perintah dan pertanyaan wajib dijawab pada tempat yang sudah disediakan.
3. Setelah selesai,
4. Apabila ada pertanyaan silakan bertanya pada guru.
5. Siapkan alas tulis yang baik untuk mengerjakan E-LKPD berbasis *Problem Basead Learning*.

C. Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan keterampilan proses dalam konsep usaha, energi, hubungan usaha dan energi, hukum kekekalan energi serta penerapan.

D. Kompetensi Dasar.

KD 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja), dan perubahan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.

KD 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan mengharapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi.

E. Indikator Pencapaian Kompetensi.

- 1.9.1 Mengidentifikasi fakta usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari.
- 1.9.2 Mendefinisikan konsep usaha dan energi.
- 1.9.3 Menjelaskan usaha pada bidang datar dan bidang miring.
- 1.9.4 Menjelaskan macam-macam energi.
- 1.9.5 Menentukan hubungan antara usaha dengan perubahan energi.
- 1.9.6 Mendeskripsikan hukum konservasi energi mekanik pada berbagai kasus gerak benda.
- 1.9.7 Menganalisis hubungan antara usaha, kecepatan, posisi dalam berbagai peristiwa fisika dalam kehidupan sehari-hari.

- 4.9.1 Mendiskusikan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari menggunakan konsep usaha dan energi.
- 4.9.2 Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan usaha dan energi potensial gravitasi pada kemiringan bidang.

F. Tujuan Pembelajaran

1. Menyatakan kembali rumusan energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik.
2. Menunjukkan adanya kuantitas energi kinetik dan energi potensial dalam berbagai gerak.
3. Menghitung energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik pada berbagai gerak yang sedang dipelajari.
4. Membuat sketsa atau poster konsep energi kinetik dan energi potensial pada gerak dilempar vertikal.

G. Sinta *Problem Based Learning*

1. **Orientasi Siswa pada Masalah**
Guru menyampaikan masalah atau fenomena nyata yang harus dipecahkan oleh siswa.
2. **Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar**
Siswa dibagi ke dalam kelompok dan mendefinisikan tugas belajar yang relevan dengan masalah tersebut.
3. **Membimbing Penyelidikan Individu/Kelompok**
Guru memantau dan membimbing siswa dalam mengumpulkan data, mencari referensi, serta melakukan eksperimen.
4. **Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**
Siswa menyusun laporan, solusi, atau bentuk karya lainnya untuk dipresentasikan di depan kelas.
5. **Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**
Guru dan siswa mengevaluasi hasil presentasi, merefleksikan proses penyelesaian masalah yang telah dilakukan.

H. Permasalahan (pertanyaan pemantik)

1. **Konsep Usaha dan energi**
 - Mengapa mendorong tembok yang sangat kokoh tidak dihitung sebagai usaha dalam fisika, padahal kita merasa lelah?
 - Apa yang terjadi pada energi Anda setelah berlari mengelilingi lapangan?
 - Menurut Anda, apakah mungkin suatu benda melakukan usaha tanpa memiliki energi?

I. Pemaparan Materi.

1. Energi
 - a. Pengertian Energi
Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha (kerja) atau menyebabkan perubahan pada suatu benda atau sistem. Energi tidak dapat

diciptakan maupun dimusnahkan, tetapi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

b. Bentuk-Bentuk Energi

1) **Energi Kinetik** (energi gerak)

- Dimiliki benda yang bergerak.
- Contoh: mobil melaju, bola menggelinding.
- Rumus: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

- Keterangan:

E_k = energi kinetik (Joule)

m = massa benda (kg)

v^2 = kecepatan benda (m/s)

2) **Energi Potensial** (energi karena posisi)

- Dimiliki benda karena ketinggiannya terhadap titik acuan.
- Contoh: buah yang masih tergantung di pohon.

- Rumus: $E_p = mgh$

- Keterangan:

E_p = energi potensial (Joule)

m = massa (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

h = ketinggian (m)

c. Energi Mekanik

1) Jumlah energi kinetik dan energi potensial.

2) Rumus: $E_m = E_k + E_p$

d. Energi Lainnya

- 1) Energi panas (termal)
- 2) Energi listrik
- 3) Energi kimia
- 4) Energi cahaya
- 5) Energi bunyi
- 6) Energi nuklir

2. Hukum Kekekalan Energi

Energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, hanya dapat berubah bentuk.

Contoh:

- a. Lampu mengubah energi listrik menjadi energi cahaya dan panas.
- b. Pembangkit listrik tenaga air mengubah energi potensial air menjadi energi listrik.

3. Usaha.

Pernahkah kamu melakukan usaha? Dalam keseharian usaha diartikan sebagai segala sesuatu yang dilakukan oleh manusia. Bagaimana menurutmu?

Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 1. Jaden menarik gerobak.



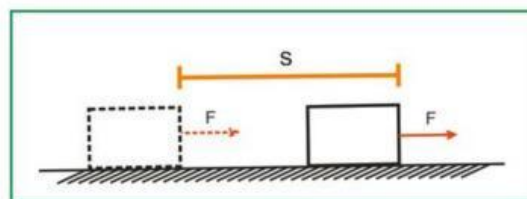
Gambar 2. Hary mendorong meja



Gambar 3. Mohan mendorong mobil

Pada gambar 1. Terlihat bahwa Jaden mengunakan sedikit tenaganya untuk mendorong gerobak agar dapat berpindah tempat. Pada gambar 2. Dilihat bahwa Hary sedang mendorong meja dengan sekuat tenaga hingga meja itu berpindah. Pada gambar 3. Mohan sedang mendorong mobilnya yang mogok tetapi tidak bergerak sedikitpun.

Usaha dalam fisika didefinisikan sebagai besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga benda mengalami perpindahan. Misalkan, Hary mendorong meja sehingga meja berpindah sejauh 2 meter. Maka, Hary sudah dapat dikatakan telah melakukan usaha sebab memberikan gaya pada benda sehingga benda dapat berpindah.



Gambar 5. Gaya searah dengan perpindahan.

Berdasarkan gambar 5. Pada sebuah benda kerja sebuah gaya F yang menyebabkan benda berpindah sejauh s . Sehingga usaha dapat dirumuskan:

$$W = F \cdot s$$

Keterangan:

W: Usaha

F: Gaya

S: Jarak

J. Alat dan Bahan

1. Penggaris
2. Stopwatch atau HP
3. Kertas
4. Alat tulis
5. Bola (bola tenis/karet) —> untuk percobaan jatuh dan pantulan
6. Buku/meja/permukaan tinggi —> variasi ketinggian

K. Petunjuk Kerja

1. Bacalah stimulus (masalah) dengan teliti.
2. Diskusikan dalam kelompok (3–5 orang).
3. Lakukan aktivitas atau percobaan sesuai langkah yang ada pada LKPD.
4. Catat semua hasil pengamatan pada tabel yang tersedia.
5. Jawab pertanyaan analisis secara lengkap.
6. Buat kesimpulan dan presentasikan hasilnya.

L. Langkah Kegiatan.

1. Orientasi Masalah.
 - Guru menyajikan masalah, misalnya: “mengapa bila yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu memantul lebih rendah?”.
 - Siswa menuliskan dugaan awal (hipotesis).
2. Mengorganisasi Siswa.
 - Siswa dibagi kelompok.
 - Setiap kelompok memahami tugas: mengamati, mengukur, dan menganalisis energi.
3. Investigasi/Aktivitas.
Langkah Percobaan:
 - Siapkan bola dan penggaris.
 - Tentukan ketinggian awal (misalnya 1 meter).
 - Jatuhkan bola (tanda dorongan).
 - Amati dan ukur tinggi pantulan pertama.
 - Ulangi 2-3 kali untuk hasil lebih akurat.
 - Catat hasil pada tabel.

Tabel 1. Hasil percobaan pada bola

No	Percobaan	Tinggi Awal (m)	Tinggi Pantulan (m)

4. Analisis Data.
 - Bandingkan tinggi awal dan tinggi pantulan.
 - Diskusikan:

- Apakah energi sama?
- Energi berubah menjadi apa?

Gunakan konsep

$$E_p = mgh$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

5. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil.
 - Buat kesimpulan kelompok.
 - Presentasikan hasil diskusi.
 - Buat poster atau sketsa perubahan energi.
6. Evaluasi & refleksi.
 - Jawab pertanyaan berikut ini:
 - Mengapa tinggi pantulan lebih rendah?
 - Kemana energi **hilang**?
 - Apa hubungan energi potensial dan kinetik?

M. Soal Esay

1. Sebuah benda dengan massa 4 kg berada di bidang datar, kemudian ditarik dengan gaya 50 N, membentuk sudut 60° dengan jarak 4 m, hitunglah usahanya!
2. Sebuah benda di dorong dengan gaya 30 N, benda tersebut berpindah sejauh 5 m. Usaha yang dilakukan untuk mendorong benda tersebut jika gaya membentuk sudut 37° terhadap jalan adalah?
3. Balok dengan berat 25 kg diintai ditarik dengan gaya 10 N dengan sudut 60° , pada saat itu balok bergeser 2 m dengan gesekan 2 N. Berapa usaha total balok?
4. Energi kinetik pada benda saat kecepatan 2 m/s adalah 2,5 J. Berapakah kinetik benda yang sama ketika kecepatan 6 m/s?
5. Suatu gaya $F=20$ N bekerja pada benda yang mula-mula diam. Berapa usaha yang dilakukan gaya, jika benda berpindah sejauh 80 cm?