LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

# USAHA DAN ENERGI

Fisika | Kelas X / Fase E | Model Inkuiri



Nama _____

Kelas _____

No. Absen _____

Kelompok _____

Disusun oleh: Baiq. Armilia Ika Cahyani
Dikerjakan secara daring melalui Liveworksheets



LIVEWORKSHEETS

## Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta didik mampu:

**A.** Melalui pengamatan video dan diskusi situasi sehari-hari, peserta didik mampu menjelaskan konsep usaha serta menghitung usaha dan daya menggunakan Persamaan (1), (2), dan (7) secara benar.

**B.** Melalui praktikum menjatuhkan bola ke pasir dari ketinggian berbeda, peserta didik mampu menentukan energi potensial dan energi kinetik serta menganalisis hubungan ketinggian, energi, dan kedalaman kawah dengan teliti.

**C.** Melalui diskusi dan penerapan hukum kekekalan energi mekanik, peserta didik mampu mengevaluasi pernyataan ilmiah tentang usaha dan energi serta merancang lintasan atau percobaan sederhana secara kreatif.

### Petunjuk Pengerjaan

1. Isi identitas pada halaman sampul dengan benar.
2. Tonton kedua video pada halaman 3 sebelum mengerjakan.
3. Kerjakan Kegiatan 1 sampai 6 secara berurutan. Setiap kegiatan menggunakan jenis soal yang berbeda.
4. Gunakan rumus bernomor (1) – (7) pada halaman 3 bila diperlukan. Gunakan $g = 10\ m/s^2$.
5. Setelah semua selesai, tekan tombol “Finish” lalu kirim hasilmu kepada guru.

### Peta Kegiatan

| Kegiatan | Jenis soal | Level Bloom | Tujuan | Berpikir |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Cari kata dan tebak gambar | C1 Mengingat | A, B | — |
| 2 | Mencocokkan dan label gambar | C2 Memahami | A, B | — |
| 3 | Pilihan ganda dan isian hitung | C3 Menerapkan | A, B | — |
| 4 | Praktikum dan uraian analisis | C4 Menganalisis | B | Berpikir kritis |
| 5 | Benar–salah beralasan dan uraian | C5 Mengevaluasi | C | Berpikir kritis |
| 6 | Uraian rancangan | C6 Mencipta | C | Berpikir kreatif |



LIVEWORKSHEETS

## Rumus Penting

Simpan halaman ini untuk membantu mengerjakan soal. Nomor rumus dipakai pada soal.

**Usaha oleh gaya searah perpindahan**

$$W = F \times s \quad (1)$$

W = usaha (J), F = gaya (N), s = perpindahan (m)

**Usaha oleh gaya yang membentuk sudut θ**

$$W = F\, s \cos\theta \quad (2)$$

θ = sudut antara arah gaya dan arah perpindahan

**Energi kinetik**

$$E_k = \frac{1}{2} m\, v^2 \quad (3)$$

Ek = energi kinetik (J), m = massa (kg), v = kecepatan (m/s)

**Energi potensial gravitasi**

$$E_p = m\, g\, h \quad (4)$$

Ep = energi potensial (J), g = 10 m/s², h = ketinggian (m)

**Energi mekanik**

$$E_m = E_p + E_k \quad (5)$$

Tanpa gesekan, energi mekanik tetap: Em awal = Em akhir

**Usaha dan perubahan energi kinetik**

$$W = \Delta E_k = E_{k2} - E_{k1} \quad (6)$$

Usaha total sama dengan perubahan energi kinetik

**Daya**

$$P = \frac{W}{t} \quad (7)$$

P = daya (W = J/s), t = waktu (s)

### Tonton Video

Tonton kedua video berikut dengan teliti. Catat hal penting sambil menonton.

**Video 1** : Rumus usaha dan daya (untuk Kegiatan 1, 2, dan 3)
https://www.youtube.com/watch?v=26NOYpc-d7o

**Video 2** : Energi mekanik dan hukum kekekalan energi mekanik (untuk Kegiatan 1, 4, dan 5)
https://www.youtube.com/watch?v=oK6EGcHe-Jk

**V1** Tuliskan satu hal baru yang kamu pelajari dari Video 1.

**V2** Tuliskan satu pertanyaan yang muncul di benakmu setelah menonton Video 2.



LIVEWORKSHEETS

## Kegiatan 1 | Teka-Teki Kata dan Gambar

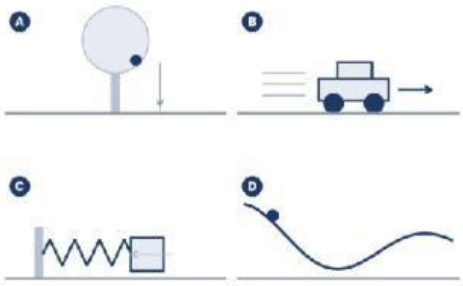
Level Bloom: C1 Mengingat · Tujuan A dan B · Jenis soal: cari kata, isian singkat, tebak gambar

**1.1 Cari Kata.** Temukan 10 kata kunci di dalam kotak huruf. Kata dapat tersusun mendatar, menurun, miring, atau terbalik. Tulis jawaban sesuai petunjuk.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K | U | P | O | B | M | L | V | L | N | L | G |
| E | C | W | N | L | P | J | C | H | F | R | R |
| K | L | W | M | M | O | O | C | U | V | S | A |
| E | T | K | D | E | T | U | M | N | S | B | V |
| K | S | I | T | K | E | L | O | U | F | S | I |
| A | C | N | P | A | N | E | F | A | P | A | T |
| L | Z | E | R | N | S | P | S | Y | H | Y | A |
| A | U | T | U | I | I | S | V | A | U | A | S |
| N | H | I | L | K | A | T | W | D | S | G | I |
| M | H | K | D | S | L | B | T | F | A | R | H |
| R | T | E | N | E | R | G | I | U | H | U | N |
| W | P | W | T | T | L | O | P | W | A | O | U |

1. Hasil kali gaya dan perpindahan → _____
2. Kemampuan untuk melakukan usaha → _____
3. Energi benda karena geraknya → _____
4. Energi benda karena kedudukannya → _____
5. Jumlah energi potensial dan kinetik → _____
6. Satuan usaha dan energi → _____
7. Usaha tiap satuan waktu → _____
8. Tarikan atau dorongan → _____
9. Gaya tarik bumi terhadap benda → _____
10. Sifat energi mekanik yang tetap tanpa gesekan: hukum … energi → _____

**1.2 Tebak Gambar.** Perhatikan empat gambar berikut. Tulis jenis energi yang paling menonjol pada setiap gambar. Petunjuk: energi kinetik, energi potensial gravitasi, energi potensial pegas, energi mekanik.




Gambar A = _____

Gambar B = _____

Gambar C = _____

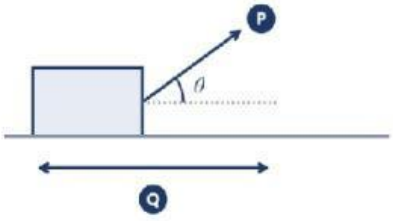
Gambar D = _____

**1.3 Isian pada gambar.** Perhatikan balok yang ditarik gaya miring berikut.

a. Panah P disebut _____

b. Panah Q disebut _____

c. Satuan usaha adalah _____






LIVEWORKSHEETS

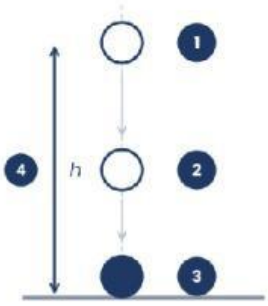
## Kegiatan 2 | Mencocokkan dan Melabeli Gambar

Level Bloom: C2 Memahami · Tujuan A dan B · Jenis soal: mencocokkan, drag and drop, pilihan

**2.1 Mencocokkan.** Hubungkan istilah di kiri dengan pengertian yang tepat di kanan menggunakan garis.

| | |
|---|---|
| 1. Usaha | a. Satuan usaha dan energi |
| 2. Energi kinetik | b. Energi karena kedudukan benda terhadap bumi |
| 3. Energi potensial gravitasi | c. Jumlah energi potensial dan energi kinetik |
| 4. Energi mekanik | d. Usaha yang dilakukan tiap satuan waktu |
| 5. Daya | e. Energi yang dimiliki benda karena geraknya |
| 6. Joule | f. Hasil kali gaya dan perpindahan searah gaya |

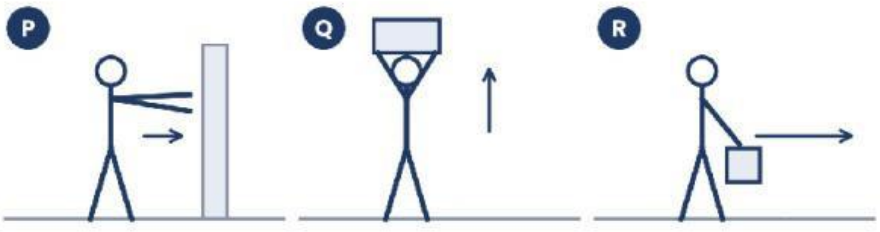
**2.2 Melabeli gambar.** Bola dilepaskan dari ketinggian h tanpa gesekan udara. Seret kata dari kotak kata ke nomor yang sesuai.




**Kotak kata:** Ep maksimum Ep = Ek Ek maksimum ketinggian h

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

**2.3 Ada usaha atau tidak?** Perhatikan tiga situasi berikut. Pilih ada atau tidak ada usaha pada setiap gambar.




**Gambar P**
[ ada / tidak ada ] usaha

**Gambar Q**
[ ada / tidak ada ] usaha

**Gambar R**
[ ada / tidak ada ] usaha



LIVEWORKSHEETS

## Kegiatan 3 | Menghitung dengan Rumus

Level Bloom: C3 Menerapkan · Tujuan A dan B · Jenis soal: pilihan ganda dan isian singkat. Gunakan rumus bernomor dan g = 10 m/s².

**3.1** Sebuah balok ditarik dengan gaya 20 N sehingga berpindah 5 m searah gaya. Usaha yang dilakukan menurut Persamaan (1) adalah ….

**A.** 100 J
**B.** 25 J
**C.** 4 J
**D.** 400 J

**3.2** Seorang anak menarik kereta dengan tali yang membentuk sudut 60° terhadap lantai. Gaya tarik 50 N dan kereta berpindah 6 m. Usaha anak tersebut menurut Persamaan (2) (cos 60° = 0,5) adalah ….

**A.** 300 J
**B.** 150 J
**C.** 260 J
**D.** 75 J

**3.3** Benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 6 m/s. Energi kinetiknya menurut Persamaan (3) adalah ….

**A.** 12 J
**B.** 18 J
**C.** 72 J
**D.** 36 J

**3.4** Buku bermassa 0,5 kg berada di rak setinggi 2 m dari lantai. Energi potensial buku menurut Persamaan (4) adalah ….

**A.** 1 J
**B.** 5 J
**C.** 10 J
**D.** 25 J

**3.5** Buah kelapa bermassa 2 kg jatuh dari ketinggian 5 m (abaikan gesekan udara). Gunakan Persamaan (3), (4), dan (5).

Ep di tempat awal = _____ J

Ek tepat sebelum menyentuh tanah = _____ J

Kecepatan tepat sebelum menyentuh tanah = _____ m/s

**3.6** Sebuah mesin melakukan usaha 3.000 J dalam waktu 20 s. Gunakan Persamaan (7).

Daya mesin = _____ W

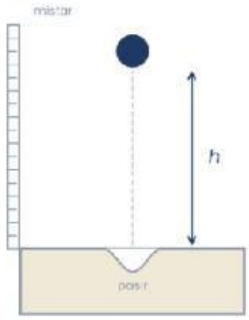
Usaha mesin dalam 1 menit = _____ J



LIVEWORKSHEETS

## Kegiatan 4 | Praktikum Bola Jatuh ke Pasir

Level Bloom: C4 Menganalisis · Tujuan B · Kemampuan berpikir kritis · Jenis soal: isian tabel, pilihan, uraian




**Alat dan bahan:** bola 200 g, baki berisi pasir halus, mistar.

**Langkah praktikum:**

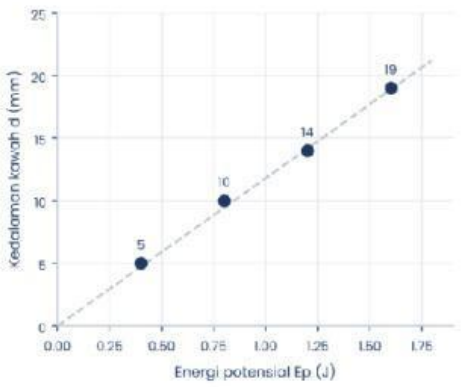
1. Ratakan permukaan pasir pada baki.
2. Jatuhkan bola dari ketinggian h = 20 cm di atas pasir.
3. Ukur kedalaman kawah d yang terbentuk.
4. Ulangi untuk h = 40 cm, 60 cm, dan 80 cm.

Data berikut adalah hasil praktikum satu kelompok.

**4.1** **Lengkapi tabel.** Ubah h ke meter, lalu hitung energi potensial bola (m = 0,2 kg, g = 10 m/s²) dengan Persamaan (4). Tulis dengan dua angka desimal.

| Ketinggian h (cm) | Ketinggian h (m) | Kedalaman kawah d (mm) | Energi potensial Ep (J) |
|---|---|---|---|
| 20 | | 5 | |
| 40 | | 10 | |
| 60 | | 14 | |
| 80 | | 19 | |

Grafik di samping menunjukkan hubungan Ep dan d dari data praktikum.




**4.2** Semakin tinggi bola dijatuhkan, kedalaman kawah ….

- **A.** semakin dalam
- **B.** semakin dangkal
- **C.** tetap
- **D.** tidak beraturan

**4.3** Ketinggian dijadikan 2 kali (20 cm → 40 cm). Energi potensial bola menjadi ….

- **A.** tetap
- **B.** 2 kali
- **C.** 4 kali
- **D.** ½ kali



LIVEWORKSHEETS

**4.4** Mengapa kedalaman kawah dapat dipakai untuk membandingkan energi potensial bola? Jelaskan dengan konsep usaha dan Persamaan (6).

**4.5** Hitung energi kinetik dan kecepatan bola sesaat sebelum menyentuh pasir pada h = 0,8 m. Tulis langkah perhitunganmu dengan Persamaan (3) dan (5).

**4.6** Jika bola diganti bola bermassa 400 g dan dijatuhkan dari ketinggian yang sama, apakah kawah menjadi lebih dalam, lebih dangkal, atau sama? Jelaskan menggunakan Persamaan (4).



LIVEWORKSHEETS

## Kegiatan 5 | Menilai Pernyataan

Level Bloom: C5 Mengevaluasi · Tujuan C · Kemampuan berpikir kritis · Jenis soal: benar–salah beralasan dan uraian

**5.1 Benar atau salah?** Pilih Benar atau Salah pada setiap pernyataan, lalu tulis alasan singkat.

| Pernyataan | Benar / Salah | Alasan |
|---|---|---|
| a. Orang yang mendorong tembok dengan sekuat tenaga melakukan usaha yang besar pada tembok. | [ Benar / Salah ] | |
| b. Pada bola yang jatuh bebas tanpa gesekan udara, energi mekanik bola selalu tetap. | [ Benar / Salah ] | |
| c. Benda bermassa lebih besar selalu memiliki energi kinetik lebih besar, berapa pun kecepatannya. | [ Benar / Salah ] | |
| d. Jika kecepatan benda dijadikan 2 kali, energi kinetiknya menjadi 4 kali. | [ Benar / Salah ] | |

**5.2** Doni berkata: “Membawa tas 10 kg berjalan mendatar sejauh 100 m melakukan usaha 10.000 J, karena W = F × s dengan F = 100 N.” **Evaluasi** pernyataan Doni menggunakan Persamaan (2), lalu tulis kesimpulan yang benar.

**5.3** Pada wahana roller coaster tanpa gesekan, bukit kedua tidak boleh lebih tinggi daripada titik awal. **Menurutmu**, apakah aturan ini tepat? Berikan alasan dengan hukum kekekalan energi mekanik.



LIVEWORKSHEETS

## Kegiatan 6 | Merancang Lintasan dan Percobaan

Level Bloom: C6 Mencipta · Tujuan C · Kemampuan berpikir kreatif · Jenis soal: uraian rancangan



Gambar di samping adalah contoh lintasan luncur sederhana. Bola dilepas dari titik tertinggi dan meluncur sepanjang lintasan.

Gunakan idemu sendiri untuk menjawab soal-soal berikut.

**6.1** **Rancang** satu lintasan luncur dari barang bekas (kardus, pipa, atau papan). Tuliskan nama rancangan, bahan yang dipakai, dan tiga langkah pembuatannya.

**6.2** **Jelaskan** perubahan energi pada rancanganmu dari titik awal sampai titik akhir. Kaitkan dengan energi potensial, energi kinetik, dan energi mekanik.

**6.3** **Rancang percobaan** untuk membuktikan bahwa energi kinetik bergantung pada massa benda. Tuliskan variabel bebas, variabel terikat, variabel kontrol, dan langkah singkat.

**6.4** **Buat soal cerita** yang menggunakan Persamaan (3) atau (4), lengkap dengan jawabanmu.

## Refleksi

**R1** Pemahamanku tentang usaha dan energi setelah mengerjakan LKPD ini:

[ Sudah paham ] [ Cukup paham ] [ Perlu belajar lagi ]

**R2** Bagian yang paling menantang bagiku adalah _____



LIVEWORKSHEETS