

# E-LKPD

Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Google  
Colaboratory

Energi



**Nama Kelompok:**

---

---

---

**SCAN ME**



## DAFTAR ISI

|   |  |            |
|---|--|------------|
|    | <b>Cover</b>                                 | <b>i</b>   |
|    | <b>Daftar Isi</b>                            | <b>ii</b>  |
|    | <b>Petunjuk E-LKPD</b>                       | <b>iii</b> |
|    | <b>Tahapan <i>Problem Based Learning</i></b> | <b>iii</b> |
|    | <b><i>Google Colaboratory</i></b>            | <b>iii</b> |
|   | <b>Capaian dan Tujuan Pembelajaran</b>       | <b>iv</b>  |
|  | <b>Materi Energi</b>                         | <b>1</b>   |
|  | <b>Kegiatan 1</b>                            | <b>4</b>   |
|  | <b>Kegiatan 2</b>                            | <b>8</b>   |
|  | <b>Kegiatan 3</b>                            | <b>11</b>  |
|  | <b>Daftar Pustaka</b>                        | <b>14</b>  |

## **PETUNJUK E-LKPD**

1. Akses E-LKPD melalui link maupun scan *QR code*
2. Tuliskan identitas secara lengkap dan jelas
3. Baca petunjuk LKPD dan langkah-langkah kegiatan dengan teliti
4. Lakukan kegiatan percobaan sesuai langkah kerja pada LKPD
5. Diskusikan dan jawablah pertanyaan dengan cermat bersama kelompok
6. Kumpulkan Tugas

## **TAHAPAN *PROBLEM BASED LEARNING***

- Orientasi siswa pada masalah
- Mengorganisasi siswa untuk belajar
- Membimbing penyelidikan siswa
- Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
- Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

## ***Google Colaboratory***

Google Colaboratory merupakan sebuah platform berbasis cloud yang memungkinkan pengguna menulis dan mengeksekusi kode pemrograman khususnya bahasa Python langsung di browser tanpa perlu instalasi perangkat lunak tambahan. Google Colaboratory dalam pembelajaran perhitungan fisika sangat bermanfaat karena dapat digunakan untuk melakukan perhitungan numerik, dan memvisualisasikan data.

## **CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN**

### **Capaian Pembelajaran**

Peserta didik memahami hubungan konsep usaha dan energi, pengaruh kalor dan perpindahannya terhadap perubahan suhu, gelombang dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, gejala kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari termasuk pemanfaatan sumber energi listrik ramah lingkungan.

### **Tujuan Pembelajaran**

1. Peserta didik mampu membandingkan berbagai bentuk energi (kinetik, potensial, mekanik) dalam kehidupan sehari-hari (C4)
2. Peserta didik mampu membuktikan hukum kekekalan energi melalui perhitungan matematis dan verifikasi hasil menggunakan Google Colab (C5)



# MATERI ENERGI

## Energi

### Apa itu Energi?

Energi merupakan faktor utama yang memungkinkan suatu benda atau makhluk hidup untuk melakukan aktivitas. Baik baterai maupun tubuh manusia bergantung pada energi agar dapat berfungsi dengan optimal. Energi sendiri didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha atau kerja, serta mengalami berbagai bentuk perubahan.

### Bentuk-bentuk Energi



### ➤ Energi kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena gerakannya. Besarnya energi kinetik suatu objek bergantung pada massa benda dan kecepatan geraknya. Semakin besar massa dan kecepatan suatu benda, semakin besar pula energi kinetiknya. Rumus energi kinetik:

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

Keterangan:

- $E_k$  : Energi Kinetik (Joule)
- $m$  : Massa benda (kilogram)
- $v$  : Kecepatan benda (meter per detik)

## ➤ Energi potensial

Energi potensial (EP) merupakan energi yang tersimpan pada sebuah benda atau sesuatu karena posisi atau kedudukannya. Semakin tinggi kedudukan benda tersebut dari tanah/lantai, maka semakin besar pula energi potensialnya. Rumus energi potensial adalah,

$$E_p = mgh$$

Keterangan:

- $E_p$  : Energi potensial gravitasi (dalam Joule)
- $m$  : Massa benda (dalam kilogram)
- $g$  : Percepatan gravitasi (sekitar  $9,81 \text{ m/s}^2$  di Bumi)
- $h$  : Ketinggian benda di atas titik acuan (dalam meter)

## ➤ Energi mekanik

Energi mekanik adalah jumlah total energi yang dimiliki oleh suatu benda akibat posisinya dan gerakannya. Energi ini merupakan gabungan dari energi kinetik (energi akibat gerak) dan energi potensial (energi yang tersimpan karena posisi atau ketinggian benda terhadap titik acuan tertentu). Dalam sistem tertutup tanpa adanya gaya luar seperti gesekan atau hambatan udara, energi mekanik bersifat konstan sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik. Rumus energi mekanik adalah,

$$E_m = E_k + E_p$$

Keterangan:

- $E_m$  : Energi mekanik (Joule)
- $E_k$  : Energi Kinetik (Joule)
- $E_p$  : Energi potensial gravitasi (Joule)

## Perubahan Energi

Perubahan energi adalah proses ketika satu bentuk energi diubah menjadi bentuk energi lain, misalnya:

| No | Perubahan Energi                    | Contoh Aktivitas                       |
|----|-------------------------------------|--|
| 1  | Energi listrik → Energi cahaya      | Lampu menyala ketika saklar dinyalakan |
| 2  | Energi listrik → Energi panas       | Setrika listrik memanaskan             |
| 3  | Energi kimia → Energi listrik       | Baterai menyalakan senter              |
| 4  | Energi kimia → Energi gerak + panas | Mesin mobil berjalan                   |
| 5  | Energi cahaya → Energi kimia        | Proses Fotosintesis pada tumbuhan      |

## Hukum Kekekalan Energi

Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa **“energi tidak dapat diciptakan atau dihancurkan, melainkan hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya”**. Artinya, jumlah total energi dalam suatu sistem tertutup akan tetap konstan, meskipun energi tersebut dapat berpindah atau berubah bentuk, seperti dari energi kinetik menjadi energi potensial atau dari energi listrik menjadi energi panas.

**Energi Masuk = Energi Output yang Diinginkan + Energi Terbuang**



## Kegiatan 1

### Pertemuan ke-1

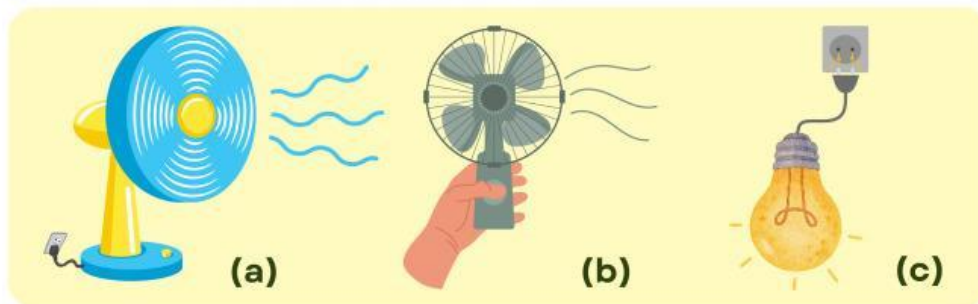
#### Tujuan Kegiatan

1. Menganalisis dan menginterpretasi bentuk serta perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengevaluasi efisiensi alat berdasarkan Hukum Kekekalan Energi dan menjelaskan alasannya.
3. Merefleksikan (mengoreksi) pemahaman konsep dan mengomunikasikan hasil analisis secara logis.

#### 1 Orientasi siswa pada masalah

##### Interpretasi

Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan gambar di atas,

1. Bagaimana kipas dan lampu dapat menyala?

---

---

2. Apa yang membedakan kipas (gambar a) dengan kipas (gambar b)?

---






---

#### 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar

##### Analisis

Jodohkan bentuk energi di kolom kiri dengan pernyataan yang sesuai di kolom kanan!

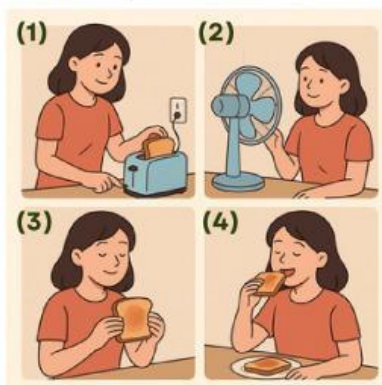


|   |                       |                       |                |
|---|-----------------------|-----------------------|----------------|
|    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Energi Bunyi   |
|    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Energi Panas   |
|    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Energi Kinetik |
|   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Energi Kimia   |
|  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Energi Cahaya  |

### 3 Membimbing penyelidikan

#### Inferensi

Simak peristiwa berikut!



Sinta sedang membuat roti bakar. Ia menyalakan pemanggang roti (toaster) menggunakan listrik, sambil menunggu rotinya matang, ia memutar kipas angin agar udara tidak panas. Setelah rotinya matang, ia mengangkat roti yang masih hangat lalu memakannya untuk sarapan agar punya tenaga belajar di sekolah.

Berdasarkan peristiwa di atas, tentukan perubahan energi pada aktivitas 1,2, dan 4 dengan melengkapi tabel berikut!

|   | Peristiwa                  | Bentuk Energi Awal | Bentuk Energi Akhir |
|---|----------------------------|--------------------|---------------------|
| 1 | Menyalakan pemanggang roti |                    |                     |
| 2 | Memutar kipas angin        |                    |                     |
| 3 | Memakan roti               |                    |                     |

#### 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil

Lengkapi tabel di bawah ini!

|   | Peristiwa                        | Bentuk Energi Awal | Bentuk Energi Akhir (yang Diinginkan) | Bentuk Energi Lain yang Dihasilkan (Energi Terbuang) |
|---|----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|
| 1 | Menyalakan lampu pijar           | Listrik            | Cahaya                                | Panas  |
| 2 | Menyalakan setrika listrik       |                    |                                       |  |
| 3 | Pembakaran bensin di mesin mobil |                    |                                       |  |

#### Penjelasan

Mengapa lampu pijar dan setrika listrik disebut sebagai alat yang kurang efisien? Jelaskan alasannya dengan mengaitkannya pada hukum kekekalan energi dan konsep energi terbuang.

---



---



---



---

## Evaluasi



Pijar



LED

Berdasarkan prinsip efisiensi, manakah yang lebih baik digunakan lampu pijar atau lampu LED? Jelaskan dan presentasikan di depan!

---

---

---

5

## Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

### Regulasi Diri

Ketika pertama kali membahas tentang energi listrik, apakah ada di antara kalian yang menyangka bahwa energi listrik dapat habis (hilang)? Setelah mempelajari hukum kekekalan energi, bagaimana kalian mengoreksi pemahaman tersebut?

---

---

---



## Kegiatan 2

### Pertemuan ke-2

#### Tujuan Kegiatan

1. Menginterpretasi peristiwa sehari-hari untuk menganalisis konsep energi kinetik dan energi potensial
2. Menyimpulkan dan menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi besar energi kinetik.
3. Mengevaluasi dan membandingkan hasil analisis tentang prinsip energi yang telah dijelaskan.

#### 1 Orientasi siswa pada masalah

#### Interpretasi

#### Bacalah wacana ini dengan seksama!

Seorang pemain ski meluncur dari puncak bukit. Di puncak, kecepatannya nol, tetapi saat ia mencapai dasar, ia bergerak sangat cepat. Sebaliknya, saat ia naik kembali, kecepatannya menurun.

Berdasarkan peristiwa di atas,

Mengapa pemain ski tersebut dapat bergerak cepat di dasar bukit meskipun ia tidak mendorong dirinya? Energi apa yang ia miliki di puncak bukit, dan energi apa yang dominan di dasar bukit? Jelaskan!



---

---

---

---

---

---

## 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar

### Analisis

**Bandingkan beberapa situasi di bawah ini!**

#### Analisis Ek

- **Situasi A:** Bola pingpong dengan massa 3 kg dilempar dengan kecepatan 10 m/s.
- **Situasi B:** Bola bowling dengan massa 6 kg dilempar dengan kecepatan 10 m/s.

Berdasarkan rumus **Energi Kinetik(Ek) =  $\frac{1}{2} mv^2$** , situasi manakah yang memiliki energi kinetik lebih besar?

---

---

---

## 3 Membimbing penyelidikan

### Regulasi Diri

Uraikan perhitunganmu (situasi a dan b) dan pastikan ketepatannya menggunakan google colaboratory!

#### Langkah-langkah penggunaan *google colaboratory*

1. Buka browser dan kunjungi halaman [colab.research.google.com](https://colab.research.google.com),
2. Masuk menggunakan akun Google
3. Klik "File" di menu atas, lalu pilih "New notebook" untuk membuat file Colaboratory baru
4. Anda akan melihat dua jenis sel: Sel Kode untuk menulis kode Python dan Sel Teks untuk menulis catatan.
5. Buat sel Teks baru dan ketikkan judul: "Verifikasi Energi Kinetik"
6. Tuliskan uraian jawabanmu pada Sel Kode
7. Klik ikon "Play" untuk menjalankan sel kode tersebut
8. Semua perubahan Anda akan tersimpan secara otomatis di Google Drive.

## Inferensi

Berdasarkan hasil data kegiatan sebelumnya dari beberapa situasi energi kinetik. Jelaskan mengapa kecepatan sangat memengaruhi energi kinetik!

---

---

---

---

## 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil

### Penjelasan

Presentasikan hasil kegiatan kelompokmu di depan kelas agar mendapatkan masukan, saran dan penguatan apa yang telah kamu dapatkan dari kelompok lain dan guru!

## 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

### Evaluasi

Bandingkan hasil kegiatan kelompokmu dengan kelompok lain! apakah hasil kegiatan tersebut sudah sesuai dengan prinsip energi yang telah dijelaskan?

Ya

☐

Tidak

☐



## Kegiatan 3

### Pertemuan ke-3

#### Tujuan Kegiatan

1. Menjelaskan konsep gaya, usaha, dan perpindahan benda melalui permasalahan dalam kehidupan sehari-hari
2. Menganalisis jenis-jenis usaha dalam peristiwa sehari-hari

#### 1 Orientasi siswa pada masalah

#### Interpretasi

#### Bacalah wacana ini dengan seksama!

Seorang anak sedang bermain di atas trampolin,

- Ketika anak itu mencapai titik tertinggi di udara, ia terlihat berhenti sebentar dan saat itu ia merasa "melayang."
- Saat anak itu jatuh dan mengenai trampolin, ia bergerak sangat cepat dan menekan pegas trampolin ke bawah sampai titik terendah.
- Lalu, pegas mendorongnya kembali ke atas untuk mengulang lompatan.



1. Saat anak itu ada di titik tertinggi (melayang), energi apakah yang paling besar ia miliki?

- (A) Energi Kinetik
- (B) Energi Potensial
- (C) Energi Panas
- (D) Energi Kimia

2. Saat anak bergerak turun dari titik tertinggi menuju trampolin, Energi Potensial Gravitasi berubah menjadi energi apa?

- (A) Energi Panas
- (B) Energi Kinetik
- (C) Energi Bunyi
- (D) Energi Kimia