

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**  
**BENTUK-BENTUK ENERGI DAN PERUBAHAN ENERGI**  
**KELAS X (FASE E)**



**ANGGOTA KELOMPOK**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

## IDENTIFIKASI MASALAH

### ORIENTASI SISWA TERHADAP MASALAH

Pernahkah teman-teman berolahraga, lalu merasa lelah? Misalnya lari atau bersepeda.



Gambar 1. Seseorang sedang berlari

sumber:

<https://images.app.goo.gl/Dau31hD5f8DYqdMa>



Gambar 2. Seseorang sedang bersepeda

sumber: <https://www.halodoc.com/artikel/sepeda-utdoor-atau-statis-mana-yang-banyak-bakar-kalori>

Biasanya, jika sudah merasa kelelahan, hal paling mudah yang dapat kamu lakukan adalah beristirahat. Bisa dengan cara duduk, berdiri di depan kipas angin, atau mengonsumsi makanan dan minuman. Hal ini perlu kamu lakukan, karena sudah kehabisan energi. Apa sih energi itu? Apa hubungannya lelah dengan energi, ya?

## ENERGI

### 1. Pengertian Energi

**Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha (kerja) dan mengalami perubahan.** Perubahan ini bisa berupa perubahan posisi, perubahan gerak, perubahan suhu, perubahan wujud zat, bahkan perubahan pada makhluk hidup, seperti tumbuh dan berkembang juga termasuk di dalamnya.

Jika energi habis, maka suatu benda itu tidak akan bisa melakukan kerja (usaha). Manusia bisa merasa kelelahan sehabis berkegiatan, karena manusia menggunakan energi. Maka, manusia beristirahat dan mengonsumsi makanan serta minuman untuk mengembalikan energi yang hilang.

Dalam **satuan internasional (SI)**, satuan dari energi adalah **joule**. Selain itu, untuk menyatakan **energi dalam bentuk kalor (panas)** digunakan **kalori** dan **kWh** untuk menyatakan **energi listrik**.

## 1. Bentuk-bentuk Energi

### a. Energi Kinetik

**Energi kinetik** merupakan **energi** yang dimiliki sebuah **benda bermassa** akibat **gerakannya**. Energi kinetik ini juga terbagi menjadi **energi kinetik translasi** dan **energi kinetik rotasi**. Semakin cepat benda bergerak, semakin besar energi kinetik yang dimiliki benda dan berlaku sebaliknya. Beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan energi kinetik adalah pada saat mobil bergerak dan pada kincir angin bergerak.



Gambar 3. Mobil sedang melaju

Sumber: <https://detektif-fisika-doni.blogspot.com/2014/02/mengapa-roda-mobil-kadang-tampak.html>



Gambar 4. Kincir angin yang bergerak

sumber: <https://environment-indonesia.com/dampak-lingkungan-pembangkit-listrik-tenaga-angin/>

Energi kinetik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

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

Keterangan:

EK = energi kinetik (J)

m = massa benda (kg)

v = kecepatan gerak benda (m/s)

### b. Energi Potensial

Energi potensial dapat digolongkan menjadi yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas.

#### 1) Energi Potensial Gravitasi

**Energi potensial** gravitasi adalah **energi** yang dimiliki suatu benda karena keinggiannya terhadap suatu bidang acuan tertentu. Tentunya, energi ini berpotensi untuk melakukan usaha dengan cara merubah ketinggiannya. Semakin tinggi kedudukan suatu benda dari bidang acuan, semakin besar pula energi potensial gravitasi yang dimilikinya.

Salah satu contoh peristiwa yang berkaitan dengan energi potensial gravitasi adalah pada saat buah jatuh dari pohonnya.

Nilai energi potensial gravitasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$EP = mgh$$

Keterangan:

EP = energi potensial (J)

m = massa (kg)

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

h = ketinggian benda dari titik acuan (m)

## 2) Energi Potensial Pegas

Energi potensial pegas merupakan **kemampuan pegas untuk Kembali ke kedudukan semula**. Benda-benda yang melakukan energi potensial pegas yaitu tali karet busur panah, karet ketapel, pegas, dll. Pegas dapat menyimpan energi potensial elastik bila pegas diregangkan atau ditekan. Semakin besar regangan atau tekanan yang diberikan pada pegas maka semakin besar pula energi potensial yang tersimpan.

Nilai energi potensial pegas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

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

$$EP = \frac{1}{2} F \cdot \Delta x$$

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

Keterangan:

EP = energi potensial (J)

F = gaya (N)

k = konstanta pegas (N/m)

$\Delta$  = pertambahan panjang pegas (m)

## c. Energi Mekanik

Dalam proses melakukan usaha, benda yang melakukan usaha tersebut memindahkan energi yang dimilikinya ke benda lain. Energi yang dimiliki benda agar tersebut dapat melakukan usaha dinamakan energi mekanik.

Energi mekanik merupakan penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial. Besarnya energi mekanik suatu benda selalu tetap, sedangkan energi kinetik dan energi potensialnya dapat berubah-ubah.

$$EM = EK + EP$$



$$EM = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

Keterangan:

EK = energi kinetik (J)

m = massa (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

EP = energi potensial (J)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s<sup>2</sup>)

h = ketinggian benda dari titik acuan (m)

### Hukum Kekekalan Energi Mekanik

“Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, namun energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya”

Hukum kekekalan energi diterapkan pada proses pembangunan roller coaster di taman ria. Dalam membangun roller coaster diperhitungkan secara matang agar tidak terjadi kecelakaan. Jika kita mengabaikan pengaruh panas dan gesekan, maka energi mekanik yang terdapat pada roller coaster adalah tetap dan hanya mempermainkan komposisi perbandingan energi potensial dan energi kinetiknya saja.



Gambar 16. Roller coaster

(sumber: <https://images.app.goo.gl/Q5YLDqgU25zZ66aj6>)

Peristiwa pada permainan roller coaster telah menunjukkan bahwa selama roller coaster tersebut meluncur tidak ada energi yang hilang. Pada kejadian tersebut energi hanya diubah bentuknya ke dari energi potensial menjadi energi kinetik dan sebaliknya.

### Bentuk-bentuk energi lain:

1. **Energi potensial** adalah energi yang tersimpan dalam suatu benda. Contoh: busur dan anak panah. Energi itu tersimpan dan baru dilepaskan saat anak panah dilepaskan dari busur.


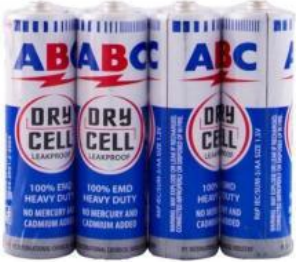



2. **Energi kinetik** atau energi gerak adalah energi yang dimiliki oleh benda bergerak, misalnya air mengalir atau angin yang bertiup.
3. **Energi listrik** adalah energi yang dihasilkan oleh arus listrik. Contoh: lampu listrik, kipas angin, setrika.
4. **Energi panas** didapat dari api atau panas bumi. Energi ini dapat diubah menjadi energi gerak atau energi listrik yang diperlukan oleh manusia.
5. **Energi cahaya** didapat dari Matahari. Energi ini menghasilkan panas yang dapat membakar sesuatu. Energi dapat pula diubah menjadi energi listrik.
6. **Energi bunyi** adalah energi yang dihasilkan dari bunyi. Sumber bunyi selalu ada di sekitar kita. Manusia dapat mengeluarkan bunyi dengan menggunakan pita suaranya. Bunyi halilintar yang menggetarkan kaca adalah salah satu bentuk energi yang besar.
7. **Energi kimia** adalah energi yang dihasilkan dari proses kimia. Contohnya baterai yang dapat menghasilkan energi cahaya atau suara.
8. **Energi nuklir** adalah energi yang dihasilkan dari reaksi nuklir. Contohnya pembangkit listrik tenaga nuklir mengubah energi nuklir menjadi energi listrik.

## Tantangan

### Petunjuk!

- Pasangkan gambar (komponen B) dengan bentuk energi (komponen A) yang bekerja pada gambar tersebut. Gambar bisa mengandung lebih dari satu bentuk energi.
- Siswa dapat mencari dari berbagai sumber seperti buku dan internet untuk membantu dalam proses diskusi.

### Bentuk-bentuk Energi

A	B
Energi Listrik	
Energi Cahaya	
Energi Mekanik	
Energi Panas	
Energi Kimia	

## PENYELIDIKAN

### MENORGANISASIKAN SISWA

#### Petunjuk

1. Peserta didik dikelompokkan menjadi beberapa tim oleh guru.
2. Setiap siswa yang telah bergabung didalam satu tim akan saling bekerja sama untuk dapat menyelesaikan LKPD dengan baik dan benar. Kerja sama yang dapat dilakukan meliputi pembagian secara teknis untuk memudahkan proses penyelesaian LKPD serta berdiskusi dalam memecahkan permasalahan yang harus dicari jawabannya secara bersama.
3. LKPD ini dilengkapi dengan berbagai macam masalah yang harus diselesaikan Siswa di dalam tim.
4. Setiap tim hanya perlu mengumpulkan 1 LKPD yang telah terisi secara lengkap.

### MEMBIMBING PENYELIDIKAN

Pada kegiatan berikut ini, Siswa akan melakukan percobaan dengan bantuan laboratorium virtual Phet Colorado. Siswa megikut langkah-langkah yang telah disajikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan.

## KEGIATAN I

#### 1. Tujuan Percobaan

Menganalisis pengaruh massa terhadap perubahan energi potensial dan perubahan energi kinetik

#### 2. Alat dan Bahan

- Simulasi Phet Colorado <https://phet.colorado.edu/in/simulations/energy-skate-park-basics>
- Android

#### 2. Scan Barcode berikut



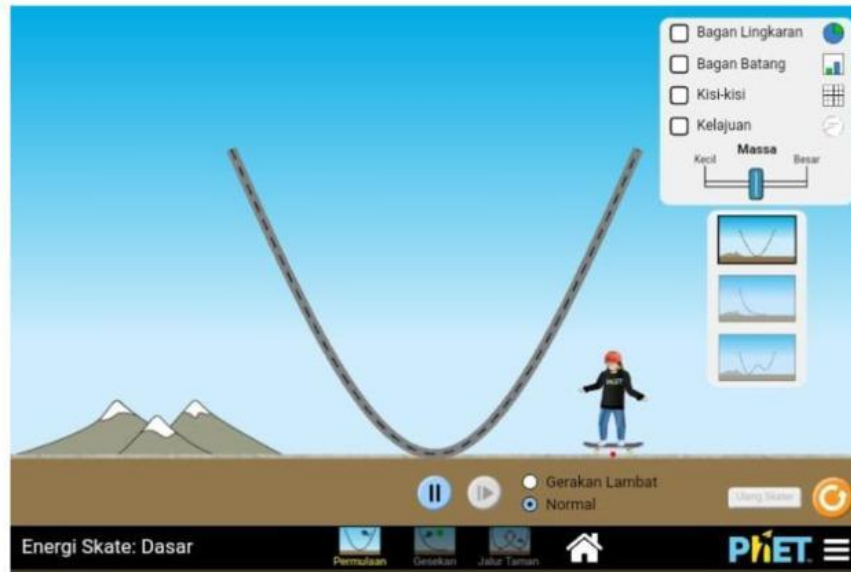
SCAN ME

#### 3. Langkah Percobaan

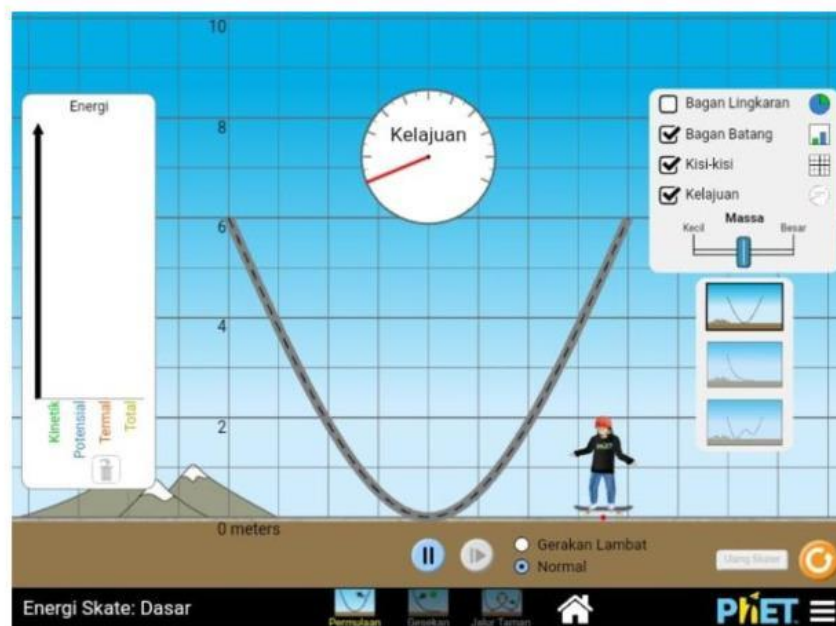
- Scan barcode diatas
- Klik tombol play pada tampilan simulasi untuk menjalankan simulasi



- Akan muncul 3 jenis energi skate dasar yaitu permulaan, gesekan dan jalur taman.
- Pada tahap pertama, pilihlah permulaan dan akan muncul tampilan seperti pada gambar berikut



- Centang bagan batang, kisi-kisi dan kelajuan sehingga tampilannya berubah seperti pada gambar berikut!



- Pilih lintasan U
- Tempatkan skater pada salah satu lintasan dimulai dengan ketinggian 6 m, amati perubahan energi potensial dan energi kinetik pada simulasi tersebut pada saat ketinggian 6 m dan 0 m
- Variasikan massa skater dengan massa 30 kg, 60 kg, dan 90 kg
- Skala kelajuan dimulai dari 0-10 (m/s)

#### 4. Tabel Hasil Pengamatan

No	Massa	Ketinggian 6m			Ketinggian 0m		
		v	EP	EK	v	EP	EK
1	30 kg						
2	60 kg						
3	100 kg						

- Jika mengalami kesulitan pada saat saat mengamati karena gerakannya cepat, pilih opsi “gerakan lambat” yang ada didalam simulasi.
- Jika mengalami kesulitan, tanyakan pada guru.

### EVALUASI

1. Jelaskan hubungan massa dengan energi potensial?

Jawaban

2. Jelaskan hubungan massa dengan energi kinetik?

Jawaban

3. Di posisi manakah pemain skateboard memiliki:

- Energi potensial terbesar dan terkecil
- Energi kinetik terbesar dan terkecil

Jawaban

## KEGIATAN 2

### 1. Tujuan Percobaan

Menganalisis perubahan energi yang terjadi pada beberapa sistem energi

### 2. Alat dan Bahan

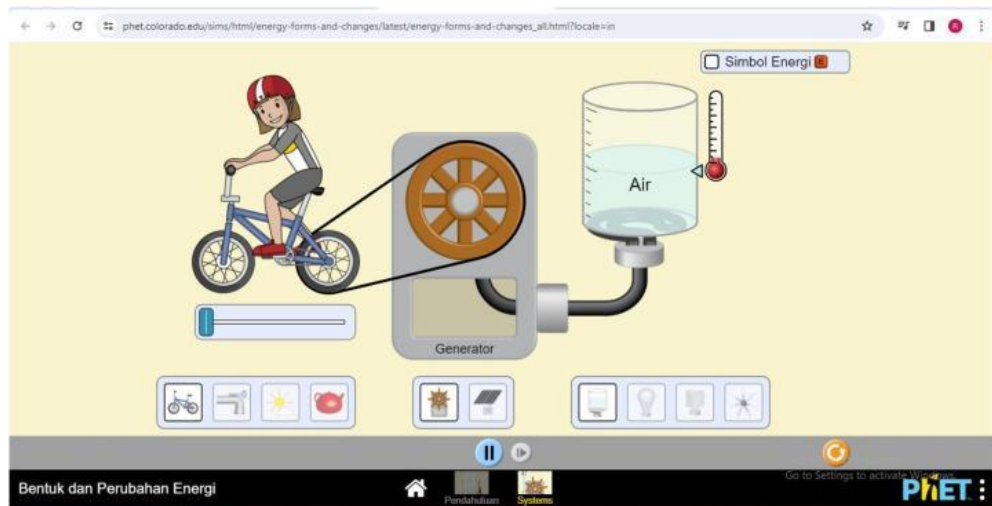
- Simulasi Phet Colorado  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_all.html?locale=in](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_all.html?locale=in)
- Android

### 3. Scan Barcode berikut



### 4. Langkah Percobaan

- Scan barcode diatas
- Klik tombol play pada tampilan simulasi untuk menjalankan simulasi
- Akan muncul topik bentuk dan perubahan energi dengan 2 pilihan pendahuluan dan system
- Pada tahap pertama, pilihlah sistem dan akan muncul tampilan seperti pada gambar berikut



- Centang simbol energi sehingga tampilannya berubah seperti pada gambar berikut!



- Mari kita sepakati bahwa ada 3 sistem pada simulasi tersebut, sistem 1 terdiri dari sepeda, kran air, matahari dan teko air panas. Sistem 2 yaitu generator dan panel surya serta sistem 3 terdiri dari air, lampu1, lampu 2 dan kipas angin
- Kombinasikan pilihan dari sistem 1, sistem 2 dan sistem 3
- Amati perubahan energi yang terjadi
- Catat hasil pengamatan ke dalam tabel
- Ubah kombinasi pilihan dari sistem 1, sistem 2 dan sistem 3
- Catat hasil pengamatan ke dalam tabel
- Terdapat total 32 kombinasi yang bisa dicoba
- Lakukan seluruh kombinasi tersebut dan masukkan ke dalam tabel hasil pengamatan
- Jika mengalami kesulitan, tanyakan pada guru

## 5. Tabel Hasil Pengamatan

No	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Perubahan energi yang terjadi
1	Bersepeda	Generator	Air	
2	Bersepeda	Generator	Lampu 1	
3	Bersepeda	Generator	Lampu 2	
4	Bersepeda	Generator	Kipas	
5	Bersepeda	Panel Surya	Air	
6	Bersepeda	Panel Surya	Lampu 1	
7	Bersepeda	Panel Surya	Lampu 2	
8	Bersepeda	Panel Surya	Kipas	
9	Kran air	Generator	Air	
10	Kran air	Generator	Lampu 1	
11	Kran air	Generator	Lampu 2	
12	Kran air	Generator	Kipas	
13	Kran air	Panel Surya	Air	



No	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Perubahan energi yang terjadi
14	Kran air	Panel Surya	Lampu 1	
15	Kran air	Panel Surya	Lampu 2	
16	Kran air	Panel Surya	Kipas	
17	Matahari	Generator	Air	
18	Matahari	Generator	Lampu 1	
19	Matahari	Generator	Lampu 2	
20	Matahari	Generator	Kipas	
21	Matahari	Panel Surya	Air	
22	Matahari	Panel Surya	Lampu 1	
23	Matahari	Panel Surya	Lampu 2	
24	Matahari	Panel Surya	Kipas	
25	Teko air	Generator	Air	
26	Teko air	Generator	Lampu 1	
27	Teko air	Generator	Lampu 2	
28	Teko air	Generator	Kipas	
29	Teko air	Panel Surya	Air	
30	Teko air	Panel Surya	Lampu 1	
31	Teko air	Panel Surya	Lampu 2	
32	Teko air	Panel Surya	Kipas	

## EVALUASI

1. Apa fungsi sistem 1, sistem 2 dan sistem 3? Jelaskan!

Jawaban

2. Apakah pada saat ketiga sistem tersebut dihubungkan pasti akan terjadi perubahan energi?  
Jelaskan!

**Jawaban**