



UNIVERSITAS NEGERI MEDAN



E-LKPD FISIKA

# ENERGI TERBARUKAN

BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING

Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

Untuk SMA/MA  
Kelas

# X



Disusun oleh :  
DANU DWI ARYA

Pembimbing :  
YENI MEGALINA, S.Pd., M.Si.

Penguji :  
Dr. WAWAN BUNAWAN, M.Pd., M.Si.  
PURWANTO, S.Si., M.Pd.  
RAJO HASIM LUBIS, S.Pd., M.Pd.

Validator :



# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan E-LKPD Fisika dengan Model Problem Based Learning pada Pokok Bahasan Energi Terbarukan. E-LKPD ini disusun berdasarkan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dengan menggunakan Kurikulum Merdeka untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA) Kelas X.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yeni Megalina, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan bimbingan selama proses penyusunan E-LKPD pada materi Energi Terbarukan ini dan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan E-LKPD ini baik secara langsung maupun tidak.

E-LKPD ini dibuat dengan model Problem Based Learning, dengan model ini diharapkan siswa dapat memahami materi secara mandiri, menemukan konsep dan menyelesaikan masalah selama proses pembelajaran sesuai dengan arahan dari penulis di dalam E-LKPD ini. Selain itu, E-LKPD ini dilengkapi dengan gambar dan warna yang menarik dengan harapan dapat membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi dan tertarik terhadap materi yang disajikan dalam E-LKPD.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa E-LKPD ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk penyempurnaan E-LKPD ini.

Medan, Mei 2026

Penulis

# DAFTAR ISI





# PETUNJUK PENGGUNAAN

- ✓ Bacalah setiap petunjuk dan langkah kegiatan dengan cermat.
- ✓ Diskusikan setiap permasalahan bersama kelompok.
- ✓ Amati simulasi PhET sesuai langkah kerja yang diberikan.
- ✓ Catat hasil pengamatan pada tabel yang tersedia.
- ✓ Jawablah pertanyaan analisis berdasarkan hasil pengamatan.
- ✓ Buat grafik hasil pengamatan sesuai instruksi.
- ✓ Unggah hasil pekerjaan pada link pengumpulanyang disediakan.
- ✓ Kerjakan E-LKPD dengan jujur, aktif, dan bertanggung jawab.

## Informasi E-LKPD

E-LKPD ini dirancang untuk membantu peserta didik mempelajari materi Energi Terbarukan melalui pembelajaran aktif menggunakan model Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM).



# CAPAIAN DAN TUJUAN

## **Capaian Pembelajaran**

Peserta didik mampu memahami konsep energi terbarukan, perubahan bentuk energi, serta penerapan energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan penyelidikan dan eksperimen virtual.

## **Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari E-LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

- ✓ Mengidentifikasi berbagai bentuk energi dan perubahan energi.
- ✓ Menganalisis proses konversi energi pada sistem energi.
- ✓ Menganalisis pengaruh intensitas cahaya terhadap energi yang dihasilkan panel surya.
- ✓ Menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk grafik.
- ✓ Menarik kesimpulan berdasarkan hasil eksperimen virtual.
- ✓ Menunjukkan sikap kerja sama, tanggung jawab, dan berpikir kritis.

# PETA KONSEP



## KUISIONER PENELITIAN TENTANG AKTIVITAS REMAJA DI PERCUT SEI TUAN

Dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir Skripsi, Saya M. Chairul Habib bermaksud melakukan penelitian ilmiah penyusunan skripsi...

 Google Docs



## IDENTIFIKASI MASALAH

Kebutuhan energi listrik terus meningkat setiap tahun. Sebagian besar energi yang digunakan masih berasal dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batu bara. Penggunaan energi tersebut secara terus-menerus dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan pemanasan global.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan dapat diperbarui, seperti energi surya. Selain itu, manusia juga perlu memahami bagaimana energi dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya agar energi dapat dimanfaatkan secara efisien.

Melalui kegiatan eksperimen virtual menggunakan simulasi PhET, peserta didik akan menyelidiki proses perubahan energi serta pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap energi yang dihasilkan panel surya.

<https://forms.gle/qDN2twngTrpXnnoG7>



?

# PERTANYAAN PEMANTIK

1. Perubahan energi terjadi ketika energi berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya

☐ Benar

☐ Salah

Jelaskan alasan jawabanmu:

Submit

Nama profil Canva Anda tidak akan dibagikan. Jangan pernah mengirimkan kata sandi.

2. Energi terbarukan lebih ramah lingkungan dibandingkan bahan bakar fosil.

☐ Ya

☐ Tidak

Jelaskan alasan jawabanmu:

Submit

Nama profil Canva Anda tidak akan dibagikan. Jangan pernah mengirimkan kata sandi.



## PERTANYAAN PEMANTIK

1. Perubahan energi terjadi ketika energi berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya

☐ Benar

☐ Salah

Jelaskan alasan jawabanmu:

Submit

Nama profil Canva Anda tidak akan dibagikan. Jangan pernah mengirimkan kata sandi.

2. Energi terbarukan lebih ramah lingkungan dibandingkan bahan bakar fosil.

☐ Ya

☐ Tidak

Jelaskan alasan jawabanmu:

Submit

Nama profil Canva Anda tidak akan dibagikan. Jangan pernah mengirimkan kata sandi.



# ORGANISASI BELAJAR



## AKTIVITAS PENYELIDIKAN AWAL

Sebelum melakukan eksperimen virtual, diskusikan bersama kelompok mengenai permasalahan yang telah diberikan.

Carilah informasi yang berkaitan dengan:

- energi terbarukan,
- perubahan energi,
- dan penggunaan panel surya dalam kehidupan sehari-hari.

Gunakan berbagai sumber belajar seperti buku, artikel, internet, atau sumber ilmiah lainnya untuk membantu proses penyelidikan.



## PERTANYAAN DISKUSI KELOMPOK

1. Menurut kelompokmu, mengapa penggunaan energi terbarukan perlu dikembangkan untuk menggantikan bahan bakar fosil?

**Hasil Diskusi:** .....

**Sumber Referensi:** .....

1. Menurut kelompokmu, mengapa penggunaan energi terbarukan perlu dikembangkan untuk menggantikan bahan bakar fosil?

Sumber Referensi

**Submit**

Nama profil Canva Anda tidak akan dibagikan. Jangan pernah mengirimkan kata sandi.

**Hasil Diskusi:** .....

**Sumber Referensi:** .....

5. Diskusikan solusi yang dapat dilakukan masyarakat untuk menghemat energi dan mendukung penggunaan energi ramah lingkungan.

**Hasil Diskusi:**



# ORGANISASI BELAJAR



## PERTANYAAN DISKUSI KELOMPOK

3. Indonesia memiliki paparan sinar matahari yang cukup tinggi sepanjang tahun. Menurut kelompokmu, apakah energi surya dapat menjadi solusi kebutuhan energi listrik di Indonesia? Jelaskan alasan kelompokmu.

**Hasil Diskusi:** .....

**Sumber Referensi:** .....

4. Menurut kelompokmu, faktor apa saja yang dapat memengaruhi besar energi listrik yang dihasilkan panel surya?

**Hasil Diskusi:** .....

**Sumber Referensi:** .....

5. Diskusikan solusi yang dapat dilakukan masyarakat untuk menghemat energi dan mendukung penggunaan energi ramah lingkungan.

**Hasil Diskusi:** .....

**Sumber Referensi:** .....



# PRAKTIKUM VIRTUAL 1

## (KONVERSI ENERGI)



### PERMASALAHAN KONTEKSTUAL

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia menggunakan berbagai alat elektronik seperti lampu, kipas angin, dan pemanas air. Alat-alat tersebut bekerja dengan memanfaatkan perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

Namun, masih banyak masyarakat yang belum memahami bagaimana energi dapat berubah bentuk ketika digunakan pada berbagai peralatan. Akibatnya, penggunaan energi sering kali tidak efisien dan menyebabkan pemborosan listrik.

Melalui kegiatan eksperimen virtual ini, peserta didik akan menyelidiki bagaimana energi berubah bentuk pada berbagai sistem energi.





### PRAKTIKUM 1 – KONVERSI ENERGI

**NARASI MASALAH**  
Dalam kehidupan sehari-hari, banyak alat yang bekerja menggunakan energi listrik. Namun, energi listrik tersebut tidak langsung digunakan begitu saja, melainkan diubah menjadi bentuk energi lain seperti cahaya, panas, atau gerak. Masih banyak orang yang belum memahami bagaimana energi dapat berubah bentuk. Padahal, memahami proses konversi energi penting agar kita dapat menggunakan energi secara efisien dan tidak boros.

**PERTANYAAN PEMANTIK**  
1. Bagaimana energi dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya?  
2. Mengapa perubahan energi penting dalam kehidupan sehari-hari?  
3. Apakah energi dapat hilang selama proses perubahan energi?

**MATERI SINGKAT**  
Konversi energi adalah proses perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, tetapi hanya dapat berubah bentuk (hukum kekekalan energi).

**Contoh konversi energi dalam kehidupan sehari-hari:**

|             |                |   |               |
|-------------|----------------|---|---------------|
| Lampu       | Energi listrik | → | Energi cahaya |
| Pemanas     | Energi listrik | → | Energi panas  |
| Kipas angin | Energi listrik | → | Energi gerak  |

**Hukum Kekekalan Energi**  
Energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, hanya dapat berubah bentuk.  
 $E_{awal} = E_{akhir}$

**JUDUL KEGIATAN**  
Mengenal Perubahan Bentuk Energi pada Sistem Energi

**TUJUAN KEGIATAN**  
1. Mengidentifikasi bentuk-bentuk energi pada listrik.  
2. Mengamati proses perubahan energi pada simulasi.  
3. Menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk grafik.  
4. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan virtual.

**LANGKAH KERJA**  
1. Buka simulasi PHET melalui link yang telah disediakan.  
2. Klik tab "Energy Systems".  
3. Klik salah satu sumber energi pada simulasi.  
4. Hubungkan sumber energi dengan alat penerima energi (lampu/pemanas/kipas).  
5. Klik tombol Play (▶) untuk menjalankan simulasi.  
6. Amat perubahan energi yang terjadi pada sistem.  
7. Catat bentuk energi awal dan energi akhir pada tabel pengamatan.  
8. Ulangi percobaan menggunakan sistem energi yang berbeda.  
9. Buat grafik berdasarkan data hasil pengamatan.  
10. Diskusikan hasil pengamatan bersama kelompok.

**LINK SIMULASI**  
Energy Forms and Changes (PHET Interactive Simulations)  
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/simulations?name=energy-forms-and-changes>  
AL3332

**TABEL PENGAMATAN**  
Buat grafik yang menggunakan data pengamatan.

| No | Sumber Energi | Energi Awal (Dimulai) | Energi Akhir (Penerima) | Kondisi yang Dimulai | Hasil Pengamatan (3-5) |
|----|---------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|
| 1  | Lampu         | Energi listrik        | Energi cahaya           | Lampu menyala        |                        |
| 2  | Pemanas Air   | Energi listrik        | Energi panas            | Suhu air meningkat   |                        |
| 3  | Kipas Angin   | Energi listrik        | Energi gerak            | Kipas berputar       |                        |

**GRAFIK HASIL PENGAMATAN**  
Buat grafik yang menggunakan data pengamatan.

**PERTANYAAN ANALISIS**  
1. Bentuk energi apa saja yang muncul pada simulasi?  
2. Bagaimana proses perubahan energi terjadi pada setiap sistem?  
3. Apakah energi listrik ada selama proses perubahan berlangsung?  
4. Sistem energi mana yang menunjukkan perubahan energi paling tinggi? Jelaskan!  
5. Apa manfaat memahami konversi energi dalam kehidupan sehari-hari?

**KESIMPULAN SEMENTARA**  
Tuliskan kesimpulan sementara berdasarkan hasil pengamatan!

Peterson halaman: 3-4 halaman

### PRAKTIKUM 2 – ENERGI SURYA

**NARASI MASALAH**  
Kebutuhan energi listrik terus meningkat, sehingga penggunaan bahan bakar fosil dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan pemanasan global. Salah satu solusi energi alternatif yang banyak digunakan adalah energi surya melalui panel surya. Namun, energi listrik yang dihasilkan panel surya tidak selalu sama. Pada hari cerah, energi listrik lebih besar dibandingkan saat mendung. Mengapa hal ini bisa terjadi?

**PERTANYAAN PEMANTIK**  
1. Mengapa panel surya menghasilkan energi listrik yang berbeda pada kondisi cuaca tertentu?  
2. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap energi yang dihasilkan panel surya?  
3. Mengapa energi surya disebut energi ramah lingkungan?

**MATERI SINGKAT**  
Energi surya adalah energi yang berasal dari cahaya matahari. Panel surya bekerja dengan mengubah energi cahaya menjadi energi listrik menggunakan sel surya.

Berikut ini cara intensitas cahaya matahari yang diterima panel surya, semakin besar pada energi listrik yang dihasilkan.

**JUDUL KEGIATAN**  
Mengenal Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari terhadap Energi pada Panel Surya

**TUJUAN KEGIATAN**  
1. Mengidentifikasi perubahan energi cahaya menjadi energi listrik.  
2. Mengamati pengaruh intensitas cahaya terhadap energi yang dihasilkan.  
3. Menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk grafik.  
4. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan virtual.

**LANGKAH KERJA**  
1. Buka simulasi PHET melalui link yang telah disediakan.  
2. Klik tab "Energy Systems".  
3. Klik sistem energi menggunakan matahari (panel surya).  
4. Hubungkan panel surya dengan lampu.  
5. Atur intensitas cahaya matahari pada kondisi rendah.  
6. Klik tombol Play (▶) untuk menjalankan simulasi.  
7. Amat kondisi lampu dan energi yang dihasilkan panel surya.  
8. Catat hasil pengamatan pada tabel.  
9. Ulangi percobaan pada intensitas sedang dan tinggi.  
10. Buat grafik hubungan intensitas cahaya dan daya energi.  
11. Diskusikan hasil pengamatan bersama kelompok.

**LINK SIMULASI**  
Energy Forms and Changes (PHET Interactive Simulations)  
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/simulations?name=energy-forms-and-changes>  
AL3332

**TABEL PENGAMATAN**  
Buat grafik yang menggunakan data energi yang dihasilkan.

| No | Intensitas Cahaya Matahari | Kondisi Lampu       | Energi yang Dihasilkan (Daya 1-10) | Keterangan |
|----|----------------------------|---------------------|------------------------------------|------------|
| 1  | Rendah                     | Lampu redup         |                                    |            |
| 2  | Sedang                     | Lampu cukup terang  |                                    |            |
| 3  | Tinggi                     | Lampu sangat terang |                                    |            |

**GRAFIK HASIL PENGAMATAN**  
Buat grafik yang menggunakan data energi yang dihasilkan.

**PERTANYAAN ANALISIS**  
1. Apa yang terjadi pada energi listrik ketika intensitas cahaya meningkat?  
2. Bagaimana hubungan antara intensitas cahaya dan energi yang dihasilkan panel surya?  
3. Mengapa panel surya lebih efektif digunakan pada tempat dengan paparan matahari tinggi?  
4. Bagaimana energi surya dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan?  
5. Apa alat yang bisa dilakukan agar penggunaan energi surya lebih optimal?

**KESIMPULAN SEMENTARA**  
Tuliskan kesimpulan sementara berdasarkan hasil pengamatan!

Peterson halaman: 3-4 halaman