



Kurikulum
Merdeka



LKPD ELEKTRONIK FISIKA KELAS X FASE E

ENERGI TERBARUKAN

Proyek Kincir Air Sederhana



Disusun oleh
Fridiani Asiyah Rachmawati

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Proyek Kincir Air Sederhana berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) dengan model *Project Based Learning* (PjBL) yang dirancang untuk siswa kelas X SMA Fase E dapat diselesaikan dengan baik. Melalui E-LKPD ini diharapkan peserta didik dapat menambah pengetahuan, meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi. Serta guna membantu guru untuk menjadi fasilitator dalam kegiatan belajar mengajar.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan E-LKPD ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dapat menjadi evaluasi atau perbaikan sehingga E-LKPD ini menjadi semakin baik. E-LKPD ini diharapkan bermanfaat untuk seluruh pihak baik peserta didik, guru, maupun sekolah.

Yogyakarta, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
CAPAIAN PEMBELAJARAN	1
TUJUAN PEMBELAJARAN.....	2
PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD.....	3
IDENTITAS	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN.....	5
Tahap 1: <i>Reflection</i>	5
Tahap 2: <i>Research</i>	7
Tahap 3: <i>Discovery</i>	9
Tahap 4: <i>Application</i>	10
Tahap 5: <i>Communication</i>	11

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu memahami energi alternatif dan pemanfaatannya sehingga responsif dan dapat berperan aktif dalam menyelesaikan masalah pada isu-isu lokal dan global.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Kognitif:

- a. Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu menganalisis fakta berdasarkan bentuk-bentuk energi pada kehidupan sehari-hari dengan benar.
- b. Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu merumuskan permasalahan mengenai proses perubahan energi pada kehidupan sehari-hari dengan benar.
- c. Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu memilih argumen mengenai alat dan bahan yang akan digunakan berdasarkan video pembelajaran.
- d. Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu menyimpulkan kegiatan proyek yang dikerjakan.

2. Afektif:

- a. Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu berkolaborasi antara sesama anggota kelompok secara aktif dan efektif.
- b. Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu bekerja sama antara sesama anggota kelompok dengan produktif.
- c. Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu bertanggung jawab untuk mencapai tujuan bersama.
- d. Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu beradaptasi dengan berbagai peran untuk menyelesaikan proyek bersama.

TUJUAN PEMBELAJARAN

3. Psikomotorik:

- a. Peserta didik mengamati fenomena ilmiah dengan memperhatikan karakteristik dari objek yang diamati untuk memunculkan pertanyaan yang akan diselidiki.
- b. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.
- c. Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan.
- d. Peserta didik menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat berdasarkan data penyelidikan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.
- e. Peserta didik menganalisis dan mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penyelidikan.
- f. Peserta didik mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh ditunjang dengan argumen ilmiah berdasarkan referensi sesuai konteks penyelidikan.

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

Kegiatan pembelajaran dilaksanakan menggunakan model STEM-PjBL dengan tahapan sebagai berikut:

1. Reflection (Refleksi)

Berisi gambar dari peralatan yang sering dipakai sehari-hari. Peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi dan menganalisis bentuk-bentuk energi dan proses perubahan energi yang ada pada gambar tersebut.

2. Research (Penyelidikan)

Disajikan video pembelajaran pembuatan proyek kincir air sederhana, melalui diskusi dengan anggota kelompok peserta didik mampu menjelaskan rumus matematis energi kinetik dan energi potensial pada proyek kincir air sederhana. Selanjutnya menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan proyek kincir air sederhana.

3. Discovery (Penemuan)

Peserta didik membuat kesepakatan dengan guru tentang jadwal pembuatan, uji coba, presentasi, dan pengumpulan proyek. Peserta didik mulai membuat proyek kincir air sederhana serta guru memonitor peserta didik dan kemajuan proyek yang sedang dikerjakan oleh peserta didik.

4. Application (Aplikasi)

Peserta didik dibimbing untuk mengujicoba proyek kincir air sederhana serta dapat mengambil data dan menganalisisnya.

5. Communication (Komunikasi)

Peserta didik menyajikan hasil pembuatan proyek kincir air sederhana yang telah dilakukan dan menyampaikannya di depan kelas dengan kelompok masing-masing. Peserta didik yang belum mendapatkan kesempatan menyajikan hasil diskusi memberikan pertanyaan atau saran. Pada tahap ini pula peserta didik menuliskan kesimpulan berdasarkan data hasil pengamatan dan analisis data yang telah dilakukan.

IDENTITAS

Silakan peserta didik membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 6 orang, kemudian isilah identitas di bawah ini!

Kelompok : _____

Anggota Kelompok:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Tahap 1: *Reflection* (Refleksi)

- Indikator Berpikir Kritis: Menganalisis fakta berdasarkan permasalahan dan merumuskan masalah
- Indikator Kolaborasi: Berkontribusi secara aktif dan efektif



Berdiskusilah dengan anggota kelompokmu, kemudian amati gambar berikut!



- a. Berdasarkan beberapa gambar di atas, analisislah bentuk-bentuk energi yang ada pada peralatan tersebut!



KEGIATAN PEMBELAJARAN

- b. Berdasarkan gambar di atas, uraikanlah proses perubahan energi yang terjadi pada peralatan tersebut!

- c. Cermati video mengenai proses perubahan energi. Lalu tuliskanlah fenomena yang terjadi beserta rumus matematis yang bekerja pada fenomena tersebut!

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Tahap 2: *Research* (Penyelidikan)

- Indikator Berpikir Kritis: Memilih argumen logis berdasarkan informasi yang relevan
- Indikator Kolaborasi: Bekerja sama dengan produktif dan menghargai anggota lain



- a. Simaklah video tentang cara membuat kincir air sederhana sebagai referensi dalam menyelesaikan proyek. Berdiskusilah dengan anggota kelompokmu untuk menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam membuat proyek kincir air sederhana.

Video Pembelajaran 1:
<https://rb.gy/05aq2u>



Video Pembelajaran 2:
<https://rb.gy/jwc7rq>



- b. Berdasarkan video pembelajaran di atas, pilihlah alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat proyek kincir air sederhana!



KEGIATAN PEMBELAJARAN

C. Uraikanlah prinsip kerja dalam merancang proyek kincir air sederhana!

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Tahap 3: *Discovery* (Penemuan)

- Indikator Berpikir Kritis: Merumuskan masalah dan memilih argumen logis berdasarkan informasi yang relevan
- Indikator Kolaborasi: Berkontribusi secara aktif dan efektif, bekerja sama secara produktif, serta bertanggung jawab



Pada tahap ini, mulailah untuk merancang proyek kincir air sederhana sesuai dengan alat dan bahan yang telah kalian siapkan!

- a. Isilah tabel di bawah ini sesuai dengan kemajuan proyek yang sedang dikerjakan!

--

- b. Uraikan kendala yang dialami selama mengerjakan proyek kincir air sederhana!

--

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Tahap 4: *Application* (Aplikasi)

- Indikator Berpikir Kritis: Memilih argumen logis berdasarkan informasi yang relevan
- Indikator Kolaborasi: Bertanggung jawab dan menghargai anggota lain



a. Menguji Hasil

Ujilah rancangan proyek kincir air sederhanaamu pada beberapa pengujian di bawah ini!

1. Pengujian 1: Pengujian kincir air sederhana dengan ketinggian air 50 cm dari baling-baling kincir air.
2. Pengujian 2: Pengujian kincir air sederhana di uji cobakan pada ketinggian air yang bervariasi dan lihatlah apakah lampu menyala, atau menyala redup atau terang.

Variasi Ketinggian Air untuk Pengujian 2

Kincir air sederhana yang telah dibuat, diujicobakan dengan melakukan variasi pada ketinggian air mengalir yang mengenai baling-baling kincir air. Variasi ketinggiannya yaitu 80 cm, 100 cm, dan 120 cm dari baling-baling kincir air sederhana. Volume air yang digunakan sebanyak 2 liter setiap kelompok. Kecepatan air mengalir ditentukan dengan menggunakan

$$v = \sqrt{2gh}$$

Percobaan ke-	Ketinggian Air	Energi Potensial (J)	Energi Kinetik (J)	Nyala Lampu*
1	80 cm			
2	100 cm			
3	120 cm			

*nyala lampu diisi : tidak nyala, redup, atau terang.

**konversikan:

1. Volume air (liter) menjadi massa air (kg), diketahui 1 liter air = 1 kg air
2. Ketinggian air (cm) menjadi satuan meter (m) untuk menghitung Energi Kinetik dan Energi Potensial.

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Tahap 5: *Communication* (Komunikasi)

- Indikator Berpikir Kritis: Membuat kesimpulan
- Indikator Kolaborasi: Adaptasi dengan berbagai peran



a. Mempresentasikan Hasil

Presentasikan hasil diskusi mengenai:

1. Judul proyek
2. Alat dan bahan yang digunakan
3. Hasil yang diperoleh saat merancang, pengambilan data dan hasil analisis data
4. Kendala yang dihadapi ketika pembuatan proyek

Evaluasi proyek yang telah kalian buat dengan menjawab beberapa pertanyaan di bawah ini!

b. Tulislah variabel yang digunakan dalam pengujian proyek kincir air sederhana!

Variabel Kontrol :

Variabel Bebas :

Variabel Terikat :

KEGIATAN PEMBELAJARAN

c. Tulislah kesimpulan percobaan kincir air sederhana yang telah dibuat!

d. Sebuah mainan kincir air memiliki massa 0,05 kg dengan jari-jari 0,1 m, berputar sebanyak 70x dalam waktu 100 detik. Berapa besar energi kinetiknya jika diketahui $\pi = 22/7$?

e. Rafi membuat kincir air sederhana. Dia mengalirkan air keran dari ketinggian 2 m dengan debit 0,06 m³/s. Diketahui besar percepatan gravitasi 10 m/s² dan massa jenis air 1000 kg/m³. Hitunglah berapa daya yang dihasilkan oleh kincir air tersebut!