

E-LKPD

Berbasis Problem Based Learning

ENERGI TERBARUKAN



Nama :
Kelas :
Sekolah :

X
Fase E
SMA/MA

Penyusun :

Prof. Dr. Desnita, M.Si., Puput Winarsil



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis *Problem Based Learning* pada materi "Energi Terbarukan" dapat diselesaikan. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan sehingga E-LKPD ini dapat tersusun dengan baik dan lancar.

E-LKPD ini didasarkan pada Implementasi Kurikulum Merdeka. Melalui E-LKPD ini diharapkan peserta didik lebih dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan, dapat memperoleh suatu pengalaman menyelidiki yang mendorong mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, serta dapat berpikir ilmiah. E-LKPD berbasis masalah ini menuntun peserta didik untuk merumuskan masalah hingga menyimpulkan hasil penyelidikan yang mereka lakukan. Selanjutnya, E-LKPD ini diharapkan mampu meningkatkan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik di tingkat SMA.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan E-LKPD ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi terciptanya E-LKPD yang lebih baik lagi. Penulis berharap E-LKPD ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama membantu peserta didik dalam mempelajari materi "Energi Terbarukan". Begitu juga untuk Bapak/Ibu guru sebagai sarana dalam menyampaikan pembelajaran.

Padang, 27 Oktober 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Petunjuk Penggunaan	1
Informasi Tambahan	2
Capaian Pembelajaran	3
Lembar Kegiatan Pembelajaran	
Kegiatan 1 Sumber Energi	4
Kegiatan 2 Krisis Energi	11
Kegiatan 3 Potensi Sumber Energi Terbarukan	16
Kegiatan 4 Desain Energi Terbarukan	23
Penilaian (Evaluasi Diri)	29
Daftar Pustaka	31

PETUNJUK PENGGUNAAN

Petunjuk Untuk Guru

Bapak/Ibu guru fisika untuk menggunakan E-LKPD ini, silahkan lakukan hal-hal berikut:

1. Berikan *link* E-LKPD kepada peserta didik
2. Sampaikan tujuan pembelajaran
3. Bapak/ibu dapat membantu peserta didik yang kesulitan menggunakan E-LKPD
4. Bimbing peserta didik untuk melakukan langkah-langkah kegiatan yang terdapat dalam E-LKPD
5. Selama proses lakukan penilaian sikap dan keterampilan terhadap peserta didik
6. Bapak/ibu dapat melakukan penilaian hasil (pengetahuan setelah kegiatan berakhir)

Petunjuk Untuk Peserta Didik

1. Mulailah kegiatan belajar dengan berdoa
2. Buka *link* E-LKPD yang diberikan oleh guru
3. Baca petunjuk penggunaan E-LKPD
4. Baca dan pahami dengan seksama capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang terdapat dalam E-LKPD
5. Gali informasi tentang energi terbarukan dari sumber belajar yang diberikan oleh guru
6. Lakukan kegiatan belajar sesuai dengan petunjuk pada E-LKPD

INFORMASI TAMBAHAN

Sintaks *Problem Based Learning*



1. Orientasi Peserta Didik Pada Masalah



2. Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar



3. Membimbing Penyelidikan Mandiri dan Kelompok



4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya



5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Ikon Kemampuan Pemecahan Masalah

1. Memahami Masalah



2. Merencanakan Penyelesaian



3. Menyelesaikan Masalah



4. Mengevaluasi Hasil



CAPAIAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, mengkomunikasikan hasil dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan **energi alternatif**. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula berakhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, obyektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong dan berkebhinekaan global.

Desain Energi Terbarukan



Nama Kelompok



Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menyampaikan ide atau gagasan dari desain energi terbarukan

Orientasi Peserta Didik Pada Masalah

Untuk memahami permasalahan tentang desain energi terbarukan, silahkan anda tonton video di bawah ini.

Berdasarkan video sebelumnya, tuliskan permasalahan-permasalahan yang diungkapkan pada video tersebut.
(minimal 3 masalah)

.....

.....

.....

Indikator
Memahami
Masalah

Desain Energi Terbarukan

.....

.....

.....



Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar

- Silahkan peserta didik membentuk kelompok yang berjumlah 4 orang yang dipilih secara heterogen.
- Tuliskan semua pertanyaan dari semua anggota kelompok pada lembar kerja masing-masing.
- Sepakati bersama anggota kelompok mengenai bagaimana strategi menjawab semua pertanyaan ananda dan teman kelompok ananda.
- Apabila ananda mengalami kesulitan ketika menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, silahkan putar kembali video di atas atau baca dan tonton literatur bacaan yang lain.

**Indikator
Merencanakan
Masalah**



.....

.....

.....

.....

.....

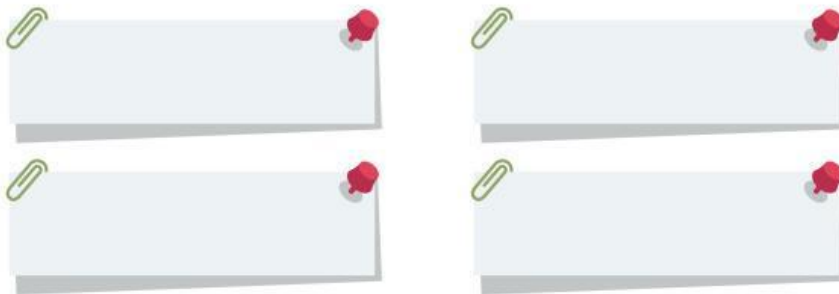
.....

Desain Energi Terbarukan

Membimbing Penyelidikan Mandiri dan Kelompok

Jika informasi pada video dan bahan ajar belum mencukupi, silahkan ananda cari informasi tentang sumber energi yang dapat menjawab pertanyaan ananda pada referensi di link bawah ini.

**Indikator
Menyelesaikan
Masalah**



1. Setelah ananda merasa informasi yang diperoleh cukup, tuliskan jawaban sementara dari permasalahan yang sudah ananda kumpulkan.

.....

.....

.....

.....

.....

Diskusikan dengan kelompok ananda, apakah jawaban yang diberikan telah tepat.

2. Bersama teman kelompok ananda, pilihlah salah satu potensi sumber energi terbarukan yang terdapat di kabupaten Tebo. Jelaskan alasan memilih potensi energi tersebut

.....

.....

.....

Desain Energi Terbarukan

3. Rancanglah sebuah alat yang dibutuhkan untuk mengelola potensi energi terbarukan yang telah kamu pilih sebelumnya bersama kelompokmu. Buatlah daftar alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat prototipe/pemodelan alat sederhana tersebut.

Alat	Bahan

4. Setelah mengetahui alat dan bahan, maka buatlah susunan langkah kerja dalam pembuatan prototipe sederhana pembangkit listrik tenaga energi terbarukan

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Desain Energi Terbarukan

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Jawablah pertanyaan di bawah ini berdasarkan informasi yang diperoleh, kemudian sajikan hasil kerja kelompok ananda pada saat presentasi di kelas.

1. Gambarlah desain prototipe/alat yang dimanfaatkan untuk energi terbarukan sesuai energi yang kelompok ananda pilih.

2. Bagaimana prinsip kerja alat tersebut?

3. Bentuk konversi energi apa yang terjadi pada alat tersebut?



Desain Energi Terbarukan

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Jika suatu hari kalian berkesempatan untuk membuat alat tersebut, kesulitan apa yang kemungkinan kalian alami selama proses pembuatan alat atau prototipe alat yang kalian buat?

Indikator
Mengevaluasi
Hasil

Berdasarkan hasil diskusi dan penyelidikan yang telah dilakukan, tuliskan kesimpulan kelompok kalian.



PENILAIAN (EVALUASI DIRI)

Bacalah wacana di bawah ini.

Pasang PLTS Atap, Tagihan Listrik Hemat

Atap surya kini menjadi pemandangan yang tidak asing di Ibukota. Gedung-gedung pencakar langit telah memasang modul fotovoltaik di *rooftop*-nya untuk menyokong kebutuhan listrik lantai-lantai di bawahnya. Jajaran panel surya yang terpasang di atap, dinding, atau bagian luar gedung lainnya ini dikenal sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap.

Hampir semua gedung di Kementerian ESDM telah memasang PLTS atap, salah satunya Gedung Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konversi Energi (Ditjen EBTKE) Kementerian ESDM, Jalan Pegangsaan Timur, Jakarta Pusat. PLTS atap berkapasitas 20 kilo watt *peak* (kWp) yang telah dipasang sejak 2015 tersebut memiliki kapasitas puncak 20.160 watt per hari dengan pengisian baterai selama 4 jam. Selain kantor Ditjen EBTKE, Kantor Ditjen Ketenagalistrikan Kementerian ESDM yang berlokasi di Jalan Rasuna Said, Jakarta Selatan juga telah memasang PLTS sejak 2010. Saat ini kapasitas totalnya mencapai 130 kWp dan bisa menghemat listrik gedung tersebut hingga Rp 10 juta perbulannya.

Tak hanya gedung perkantoran, kini perumahan pun bisa memasang PLTS atap yang *on-grid* dengan jaringan listrik PLN, yang diatur dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 49 Tahun 2018 tentang Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya atap oleh Konsumen PLN. Daya yang dihasilkan dari PTS atap nantinya akan otomatis memotong tagihan listrik pengguna maksimal 65% dari total daya yang dihasilkan oleh PLTS atap. Artinya, 1 watt listrik yang dihasilkan PLTS atap akan langsung mengurangi harga listrik PLN maksimal 0,65 watt untuk bulan berikutnya. Jadi, pengguna hanya membayar sisanya ditambah dengan biaya penggunaan listrik dari PLN. Dengan demikian, tagihan listrik akan lebih murah.

PENILAIAN (EVALUASI DIRI)

Soal 1

Berdasarkan wacana di atas, apakah pernyataan-pernyataan berikut benar atau salah? Beri tanda centang (✓) pada kolom benar atau salah untuk setiap pernyataan.

Pernyataan	Benar	Salah
Kantor Ditjen EBTKE menggunakan PLTS atap untuk menciptakan energi listrik sebesar 20,16 kW/hari		
Kantor Ditjen EBTKE memiliki kapasitas PLTS atap yang lebih besar dibandingkan dengan kantor Ditjen Ketenagalistrikan Kementerian ESDM		
Pemasangan PLTS atap diatur oleh Peraturan Menteri ESDM Noor 39 Tahun 2018		
Penggunaan PLTS atap dapat mengurangi tagihan listrik pengguna maksimal 65%		
PLTS atap dapat menyuplai seluruh kebutuhan listrik setiap rumah		

Soal 2

Setelah membaca teks wacana, Pak Deni akan memasang PLTS atap untuk mengurangi tagihan listrik bulanan di rumahnya. Setelah penggunaan PLTS atap tersebut, ia berhasil mengurangi daya sebesar 58,5 kW setiap bulannya. Tentukan besar daya yang dihasilkan dari PLTS atap pada rumah Pak Deni.

.....

.....

.....

.....

.....



DAFTAR PUSTAKA

Cleverenberg Digital Media. (2020, 16 Juni). Dari Manakah Sumber Energi Listrik Indonesia? [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=P5eehpv-NRE>

indoinfo by CyberQuote Company. (2022, 28 Juni). Peluang Energi Baru Terbarukan di Indonesia [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=4Yluw6bC2Bk>

Kok Bisa?. (2021, 10 Juli). Apa Jadinya Kalau Seluruh Energi Fosil Kita Musnahkan? [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=xKl-RKCp0k4>

Lasmi, N. K. (2021). IPA Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum Merdeka. Jakarta: Erlangga.

Pristiandaru, Danur Lambang. (2024, 02 Januari). Potensi Energi Terbarukan Provinsi Jambi. Diakses 25 Agustus 2024 dari https://lestari.kompas.com/read/2024/01/02/080000786/potensi-energi-terbarukan-provinsi-jambi#google_vignette

Restu Saputra. (2022, 22 Desember). Materi Sumber Energi (Kelas X Kurikulum Merdeka) [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=EBjGSdsBDR8>

Sembiring, L. J. (2023, 07 Juni). Benarkah RI Rawan Terjerembab ke Jurang Krisis Energi?. Diakses pada 20 Agustus 2024 dari <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20230607062950-85-958527/benarkah-ri-rawan-terjerembab-ke-jurang-krisis-energi>.