

E-LKPD

Berbasis Problem Based Learning

ENERGI TERBARUKAN



Nama :
Kelas :
Sekolah :

X
Fase E
SMA/MA

Penyusun :
Puput Winarsih & Prof. Dr. Desnita, M.Si.



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, 11 Maret 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Petunjuk Penggunaan	iii
Informasi Tambahan	iv
Capaian Pembelajaran	v
Lembar Kegiatan Pembelajaran	vi
Kegiatan 1 Sumber Energi	1
Kegiatan 2 Krisis Energi	6
Kegiatan 3 Potensi Sumber Energi Terbarukan	10
Kegiatan 4 Desain Energi Terbarukan	15
Penilaian (Evaluasi Diri)	vii
Daftar Pustaka	xii

PETUNJUK PENGGUNAAN

Petunjuk Untuk Guru

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

1. Bagikan link E-LKPD melalui WhatsApp, Google Classroom, atau platform lain yang digunakan dalam pembelajaran
2. Sampaikan tujuan pembelajaran dan penggunaan E-LKPD dengan benar dan jelas
3. Gunakan "My students" untuk membuat kelas dan menambahkan siswa
4. Bantu peserta didik yang kesulitan menggunakan E-LKPD
5. Bimbing peserta didik untuk melakukan langkah-langkah kegiatan yang terdapat dalam E-LKPD
6. Setelah kegiatan berakhir, lakukan penilaian hasil dengan memeriksa jawaban yang telah dikumpulkan dalam *dashboard*
7. Berikan umpan balik dan nilai jika diperlukan

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
7. Jawab pertanyaan sesuai dengan petunjuk
8. Klik "*Finish*" dan pilih cara pengiriman jawaban (misalnya, kirim ke guru atau simpan sebagai PDF)

INFORMASI TAMBAHAN

Sintaks *Problem Based Learning*



1. Orientasi Peserta Didik Pada Masalah



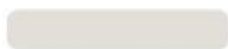
2. Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar



3. Membimbing Penyelidikan Mandiri dan Kelompok



4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya



5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Ikons Kemampuan Pemecahan Masalah

1. Memahami Masalah



2. Merencanakan Penyelesaian



3. Menyelesaikan Masalah



4. Mengevaluasi Hasil



CP & TP

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.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini melalui E-LKPD berbasis *Problem Based Learning*, peserta didik diharapkan mampu:

- 1.mengelompokkan sumber energi menjadi energi terbarukan dan energi tak terbarukan dengan tepat
- 2.mendeskripsikan krisis energi dengan benar
- 3.mengidentifikasi potensi sumber-sumber energi terbarukan di Indonesia dengan benar
- 4.menyampaikan ide atau gagasan dari desain energi terbarukan dengan baik dan benar

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Silahkan klik ikon di bawah ini sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang akan dipilih.



Kegiatan 1



Kegiatan 2



Kegiatan 3



Kegiatan 4

PENILAIAN (EVALUASI DIRI)

Soal Wacana 1: Dilema Pembangkit Listrik Tenaga Batu Bara dan Potensi Energi Surya di Indonesia

Indonesia, sebagai negara berkembang dengan populasi yang besar, memiliki kebutuhan energi yang terus meningkat. Saat ini, sebagian besar pasokan listrik di Indonesia masih sangat bergantung pada pembangkit listrik tenaga batu bara. Meskipun memberikan pasokan listrik yang stabil dan relatif murah dalam jangka pendek, pembakaran batu bara melepaskan emisi gas rumah kaca yang signifikan, berkontribusi pada perubahan iklim, dan menyebabkan polusi udara yang berdampak buruk pada kesehatan masyarakat.

Di sisi lain, Indonesia terletak di garis khatulistiwa dan memiliki potensi energi surya yang melimpah sepanjang tahun. Pemanfaatan panel surya fotovoltaik (PV) dapat mengubah sinar matahari menjadi listrik, tanpa emisi gas rumah kaca selama operasi. Teknologi panel surya terus berkembang, menjadikannya semakin efisien dan terjangkau. Namun, tantangan dalam pemanfaatan energi surya meliputi intermitensi (karena matahari tidak bersinar sepanjang waktu) dan kebutuhan akan sistem penyimpanan energi yang memadai.

Pertanyaan:

1. Jelaskan mengapa ketergantungan Indonesia pada pembangkit listrik tenaga batu bara menjadi sebuah masalah lingkungan dan kesehatan.
2. Bagaimana potensi energi surya dapat menjadi solusi untuk mengurangi dampak negatif dari pembangkit listrik tenaga batu bara di Indonesia? Sebutkan minimal dua keuntungan dan dua tantangan dalam implementasi energi surya secara masif di Indonesia.
3. Menurut Anda, langkah-langkah konkret apa yang perlu diambil oleh pemerintah dan masyarakat Indonesia untuk mempercepat transisi dari energi fosil ke energi terbarukan, khususnya energi surya?

PENILAIAN (EVALUASI DIRI)

Berdasarkan soal wacana di atas, tuliskan jawaban ananda pada kolom di bawah ini.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PENILAIAN (EVALUASI DIRI)

Soal Wacana 2: Inovasi Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut (PLTAL) dan Potensi Indonesia sebagai Negara Maritim

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan garis pantai yang sangat panjang dan perairan laut yang luas. Posisi geografis ini memberikan potensi besar bagi pemanfaatan energi terbarukan dari laut, salah satunya adalah energi arus laut. Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut (PLTAL) bekerja dengan memanfaatkan pergerakan massa air laut yang stabil dan dapat diprediksi untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan listrik. Berbeda dengan gelombang dan pasang surut, arus laut cenderung lebih konstan, sehingga dapat menyediakan pasokan listrik yang lebih stabil.

Meskipun memiliki potensi besar, pengembangan PLTAL masih menghadapi beberapa tantangan. Teknologi ini relatif baru dibandingkan dengan energi surya atau angin, sehingga biaya investasi awal masih tinggi. Selain itu, instalasi dan pemeliharaan turbin di bawah laut memerlukan teknologi khusus dan dapat berdampak pada ekosistem laut jika tidak direncanakan dengan hati-hati. Namun, dengan inovasi terus-menerus dan dukungan pemerintah, PLTAL dapat menjadi salah satu pilar penting dalam bauran energi terbarukan di Indonesia.

Pertanyaan:

1. Jelaskan prinsip kerja dasar Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut (PLTAL). Mengapa Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan PLTAL?
2. Bandingkan keunggulan energi arus laut dibandingkan dengan energi terbarukan lainnya seperti surya atau angin, terutama dalam hal stabilitas pasokan listrik.
3. Identifikasi dua tantangan utama dalam pengembangan PLTAL di Indonesia. Saran apa yang bisa Anda berikan untuk mengatasi tantangan tersebut agar potensi energi arus laut dapat dimaksimalkan?

PENILAIAN (EVALUASI DIRI)

Berdasarkan soal wacana di atas, tuliskan jawaban ananda pada kolom di bawah ini.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PENILAIAN (EVALUASI DIRI)

Setelah mengerjakan soal wacana yang diberikan sebelumnya, berikut link tugas yang dapat anda kerjakan di rumah secara mandiri untuk menambah pemahaman anda.



Tugas 1



Tugas 2



DAFTAR PUSTAKA

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

Jerhemy Owen. (2024, 7 Mei). Energi Terbarukan Terbesar di Indonesia **!?** Ada Pembangkit Listrik Matahari, Air, Biomassa, dll!. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/jSMkRUOe2tY?si=mx0zTGkGe9ypYwHk>

Kok bisa?. (2020, 22 November). Air, Bumi, Api, Udara: Mana Sumber Listrik Terkuat?. [Video]. Youtube. https://youtu.be/U2U_TtUvNZg?si=EyKu-nsPPKiyBfmC

Kok Bisa?. (2021, 10 Juli). Apa Jadinya Kalau Seluruh Energi Fosil Kita Musnahkan?. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/xKI-RKCp0k4?si=iLqmlet9AoftA-lz>

Kompas.com. (2020, 20 Mei). BELAJAR DARI RUMAH: Model LISTRIK TENAGA ANGIN untuk Permukiman. [Video]. Youtube: https://youtu.be/L7wZWrmuNDA?si=WsnlImdKDHON_Fjl

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

Puput Winarsih. (2025, 8 Februari). Materi Sumber Energi Kelas X (Fase E) Kurikulum Merdeka. [Video]. Youtube. <https://youtu.be/kho7mHO9zqY>

Puput Winarsih. (2025, 8 Februari). Potensi Energi Terbarukan: Pentingnya Energi Terbarukan Untuk Masa Depan. [Video]. Youtube. https://youtu.be/gSOH06aVI_o

Ragam Info. (2025, 25 Februari). Apa itu Krisis Energi? Ini Pengertian dan Penyebab yang Penting Dipahami. Diakses pada 10 Maret 2025, dari <https://kumparan.com/ragam-info/apa-itu-krisis-energi-ini-pengertian-dan-penyebab-yang-penting-dipahami-24ZIObSgdI2/full>