



## PERTEMUAN 3

**E-LKPD BERBASIS ESD MODEL PROBLEM BASED  
LEARNING KURIKULUM MERDEKA FASE E**

# ENERGI ALTERNATIF

000

- o Kelas: \_\_\_\_\_
- o Nama Kelompok: \_\_\_\_\_
- o Nama Anggota Kelompok: \_\_\_\_\_

**PENYUSUN:**

**AZIZATUL NUR ROHMAH DAN NURITA APRIDIANA LESTARI, S.PD., M.PD.**

**LIVEWORKSHEETS**





## Capaian Pembelajaran dan Tujuan 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**, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. 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

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian dan pentingnya energi alternatif sebagai sumber energi yang berkelanjutan.
2. Peserta didik dapat menganalisis dampak pemanfaatan energi alternatif terhadap lingkungan dan keberlanjutan.
3. Peserta didik dapat melakukan percobaan untuk menguji keefektifan buah-buahan sebagai sumber listrik.
4. Peserta didik dapat mengumpulkan dan menganalisis data hasil percobaan untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi energi alternatif.
5. Peserta didik dapat menyimpulkan hasil percobaan dan mengaitkannya dengan konsep energi alternatif yang telah dipelajari.
6. Peserta didik dapat menganalisis prinsip Education for Sustainable Development (ESD) terhadap potensi energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari.





## Orientasi Terhadap Masalah

### Energi dari Alam: Eksplorasi Listrik dari Buah-Buahan



Gambar 1. Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBm)  
(Sumber: <https://www.goodnewsfromindonesia.id/>)

Pernahkah kalian pergi ke daerah terpencil yang masih sulit mengakses listrik? Bagaimana penduduk di sana memenuhi kebutuhan energi mereka? Di beberapa desa terpencil, keterbatasan akses listrik menjadi tantangan utama, menyebabkan penduduk harus mencari cara alternatif untuk mendapatkan sumber energi.

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam. Di daerah terpencil, potensi sumber daya alam masih melimpah karena belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat luas. Salah satu potensi tersebut adalah tumbuhan dan buah-buahan yang tumbuh di sekitar desa. Namun, apakah mungkin buah-buahan dapat digunakan sebagai sumber energi listrik alternatif? Jika bisa, bagaimana cara mengonversinya menjadi energi listrik?

Konsep ini berkaitan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBm), yang memanfaatkan bahan organik seperti limbah pertanian dan tumbuhan sebagai sumber energi. Meskipun skala percobaan yang akan kita lakukan lebih kecil, prinsip yang digunakan tetap sama, yaitu memanfaatkan reaksi kimia dalam bahan organik untuk menghasilkan listrik.

Melalui kegiatan ini, kita akan mengeksplorasi bagaimana buah-buahan dapat menghasilkan energi listrik, mengidentifikasi jenis buah yang paling efektif, serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensinya. Dengan memahami konsep ini, kita dapat menemukan solusi alternatif yang lebih ramah lingkungan untuk memenuhi kebutuhan energi di daerah yang belum terjangkau jaringan listrik konvensional.



# E-LKPD BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT MODEL PROBLEM BASED LEARNING



Untuk memperdalam pemahaman pada orientasi masalah, kalian dapat menemukan informasi dari video dan link di bawah ini



Sumber: <https://youtu.be/W7vV5V3Ohgk?si=AqckmM16EluqDRML>



## Mengorganisir Peserta Didik

Mari, eksplorasi lebih dalam dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Berdasarkan bacaan pada bagian orientasi masalah, tuliskan rumusan masalah yang kalian temukan pada kolom dibawah ini!

*(Indikator KBK: Interpretasi)*







2. Berdasarkan permasalahan pada bagian orientasi masalah. Buatlah hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang kalian temui. Tuliskan hipotesis pada kolom dibawah ini! (*Indikator KBK: Inferensi*)



## Membimbing Penyelidikan

Ayo, lakukan penyelidikan untuk membuktikan hipotesis yang telah kalian buat serta membuktikan jawaban kalian pada pertanyaan nomor 2

A. Judul Percobaan

B. Rumusan Masalah

C. Tujuan Percobaan

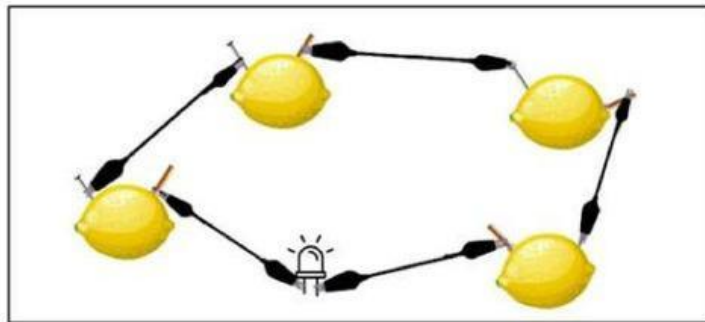




## D. Alat dan Bahan

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1. Kabel pencapit buaya | 6 buah/Secukupnya |
| 2. Cutter               | 1 buah            |
| 3. Uang logam/kawat     | 5 buah            |
| 4. Paku                 | 5 buah            |
| 5. Lampu LED 1,5V       | 1 buah            |
| 6. Jeruk nipis          | 5 buah            |
| 7. Pisang               | 5 buah            |
| 8. Tomat                | 5 buah            |
| 9. Stopwatch            | 1 buah            |

## E Rancangan Percobaan



(Sumber: <https://www.gurusumedang.com/>)

## F Variabel Percobaan

- Variabel Manipulasi :

- Variabel kontrol :

- Variabel respon :





## G Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan percobaan.
2. Rangkaian semua alat dan bahan seperti pada gambar rancangan percobaan.
3. Setiap buah ditusuk dengan satu uang logam yang berfungsi sebagai kutub negatif (-) dan satu paku sebagai kutub positif (+).
4. Uang koin dihubungkan dengan paku menggunakan kabel capit buaya.
5. Hubungkan kabel capit buaya dengan lampu LED.
6. Amati keadaan lampu setelah dihubungkan semua dan ukurlah lama waktu lampu menyala menggunakan stopwatch. Kemudian catatlah hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan.
7. Ulangi langkah percobaan dengan menggunakan jumlah buah dan jenis buah yang berbeda.



## Mengembangkan dan Menyajikan Data Hasil

Setelah melakukan percobaan, jangan lupa menyajikan data hasil percobaan pada tabel hasil percobaan berikut!

Tabel Hasil Percobaan

| No | Jenis Buah | Jumlah Buah | Kondisi nyala lampu | Lama waktu lampu menyala |
|----|------------|-------------|---------------------|--------------------------|
| 1  | ...        | ...         | ...                 | ...                      |
| 2  | ...        | ...         | ...                 | ...                      |
| 3  | ...        | ...         | ...                 | ...                      |



# E-LKPD BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT MODEL PROBLEM BASED LEARNING



| No | Jenis Buah | Jumlah Buah | Kondisi nyala lampu | Lama waktu lampu menyala |
|----|------------|-------------|---------------------|--------------------------|
| 4  | ...        | ...         | ...                 | ...                      |
| 5  | ...        | ...         | ...                 | ...                      |
| 6  | ...        | ...         | ...                 | ...                      |
| 7  | ...        | ...         | ...                 | ...                      |
| 8  | ...        | ...         | ...                 | ...                      |
| 9  | ...        | ...         | ...                 | ...                      |



## Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Ayo jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut berdasarkan hasil percobaan yang telah kalian lakukan!



### Analisis

1. Bagaimanakah pengaruh jenis buah terhadap keadaan dan lama nyala lampu yang dihasilkan pada percobaan tersebut? (*Indikator KBK: Analisis*)





2. Bagaimanakah pengaruh jumlah buah terhadap keadaan dan lama nyala lampu yang dihasilkan pada percobaan tersebut? *(Indikator KBK: Analisis)*

- 3 Berdasarkan hasil percobaan, manakah buah yang paling efektif dalam menghasilkan listrik? Jelaskan! *(Indikator KBK: Evaluasi)*

4. Berdasarkan hasil percobaan, bagaimana buah-buahan dapat digunakan sebagai sumber energi listrik? Jelaskan alasannya! *(Indikator KBK: Eksplanasi)*

5. Menurutmu apakah mungkin buah-buahan dengan prinsip kerja sel elektrokimia dapat digunakan sebagai sumber energi listrik dengan skala besar? Jelaskan pendapatmu!





## Integrasi dengan Prinsip ESD

Yuk, eksplorasi lebih dalam dan temukan ide-ide kreatif untuk berkontribusi pada tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs)!



Sumber: (<https://zonaebt.com/>)

Perusahaan Listrik Negara (PLN) mengoperasikan pembangkit listrik tenaga biomassa (PLTBm) pertama di Kalimantan, yang resmi beroperasi pada 24 April 2018. Pembangkit listrik ini menggunakan bahan bakar dari sisa pertanian, seperti cangkang kelapa sawit, serabut kelapa, kayu, buah kering, dan bahan pertanian lainnya. PLTBm bertujuan untuk memperkuat pasokan listrik di wilayah khatulistiwa. PLTBm diperkirakan menghasilkan listrik sekitar 74 juta kilowatt-jam (kWh) per tahun. Jika rata-rata konsumsi listrik per rumah tangga di Kalimantan Barat adalah 1.200 kWh per tahun. Tentukan:

1. Berapa banyak rumah tangga yang diperkirakan dapat dialiri listrik oleh PLTBm dalam satu tahun?







2. Bagaimana dampak penggunaan PLTBm dalam jangka panjang jika ditinjau dengan prinsip ESD (Aspek Lingkungan, aspek ekonomi, dan aspek sosial)?

- Aspek Lingkungan

- Aspek Ekonomi





# E-LKPD BERBASIS EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT MODEL PROBLEM BASED LEARNING



- Aspek Sosial

## Catatan

- Tuliskan langkah-langkah perhitungan yang kamu lakukan pada lembar kertas. Setelah selesai, kumpulkan hasilnya kepada guru pengampu dan tuliskan jawaban hasil akhir di kolom jawaban







## Kesimpulan

Tulislah kesimpulan yang kamu dapatkan sesuai hasil percobaan dan jawaban dari beberapa pertanyaan sebelumnya. Hubungkan dengan rumusan masalah dan hipotesis yang kamu buat sebelumnya!

