

## E-LKPD KEGIATAN 4 MENJAGA LINGKUNGAN MELALUI ENERGI BERKELANJUTAN



Kelompok :

Anggota :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

### TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)



Peserta didik mengetahui dampak negatif produksi energi yang tidak berkelanjutan, memahami peran teknologi energi terbarukan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan, serta pentingnya inovasi dan kerja sama antar negara dalam pengembangan teknologi energi

### ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)



1. Mengenali dampak negatif energi tak berkelanjutan.
2. Memahami peran energi terbarukan dalam pembangunan berkelanjutan.
3. Menyadari pentingnya inovasi dan kerja sama global dalam pengembangan teknologi energi.



## INDIKATOR KOMPETENSI TUJUAN PEMBELAJARAN (IKTP)



- Peserta didik dapat menjelaskan dampak lingkungan akibat penggunaan energi tak berkelanjutan
- Peserta didik dapat mengidentifikasi contoh nyata dari pencemaran atau kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh energi tak berkelanjutan.
- Peserta didik dapat menganalisis perbedaan dampak antara energi tak berkelanjutan dan energi terbarukan.





## MATERI 4



### Dampak Negatif Penggunaan Energi Tak Berkelanjutan



Gambar 1. Pencemaran Udara  
Sumber : Gramedia.com

Pencemaran Udara disebabkan oleh pembakaran batubara dan minyak sehingga menghasilkan gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), dan nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ). Gas-gas ini mencemari udara dan menyebabkan pemanasan global serta hujan asam.



### TAHUKAH KAMU?

#### Apa itu Energi Tak Berkelanjutan?



Energi tak berkelanjutan adalah sumber energi yang berasal dari bahan bakar fosil seperti batubara, minyak bumi, dan gas alam. Energi ini terbentuk dari sisa-sisa makhluk hidup purba yang membutuhkan waktu jutaan tahun untuk terbentuk dan tidak dapat diperbarui dalam waktu singkat.

#### Contoh Nyata



PLTU batubara menyebabkan pencemaran udara dan meningkatkan kasus ISPA. Tumpahan minyak di laut dapat mematikan ekosistem laut dan merusak mata pencaharian nelayan. Pemanasan global menyebabkan musim yang tidak menentu, kekeringan, dan banjir bandang.

## PERTEMUAN KE-4

### KEGIATAN PESERTA DIDIK



Berpikir Kritis : Advance Clarification. Merumuskan Masalah



### MENGORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

### PERHATIKAN GAMBAR BERIKUT INI !

ESD DIMENSI LINGKUNGAN



Gambar 1: Polusi Udara dari PLTU Batubara

Sumber: Kompas.com, 2023



Gambar 2: Energi diesel sebagai sumber energi utama

Sumber: Suryaqua.com



Gambar 3: Sungai Tercemar Limbah Minyak dan Solar

Sumber: Ekonomibisnis.com



Gambar 4: Forum Internasional Energi Terbarukan

Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) berbasis batu bara menghasilkan emisi  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , dan partikel halus yang mencemari udara dan menyebabkan gangguan pernapasan serta perubahan iklim.

Banyak wilayah terpencil di Indonesia masih menghadapi keterbatasan akses listrik, yang menyebabkan ketergantungan pada diesel sebagai sumber energi utama. Penggunaan diesel menimbulkan berbagai masalah, termasuk biaya operasional yang tinggi, pasokan bahan bakar yang tidak stabil, dan pencemaran udara.

Pembuangan limbah bahan bakar dan minyak industri ke sungai menyebabkan pencemaran air, membahayakan kehidupan akuatik dan manusia.

Negara-negara G20 berkomitmen bekerja sama mengembangkan energi terbarukan melalui teknologi, pembiayaan, dan pertukaran pengetahuan dalam mendukung target net zero emissions.



## PERTEMUAN KE-4

### KEGIATAN PESERTA DIDIK



Berpikir Kritis : Basic Support.  
Kemampuan memberikan alasan



### MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK UNTUK BELAJAR

Sebelum melakukan penyelidikan, lakukan kegiatan berikut:

1. Buat kelompok yang terdiri atas 4-5 orang
2. Diskusikan masalah pada bagian orientasi tersebut dengan anggota kelompokmu
3. Susunlah jawaban sementara tentang permasalahan tersebut pada lembar jawaban yang telah disediakan



**Berdasarkan orientasi masalah, ananda tuliskan informasi apa saja yang dapat diperoleh**

Berdasarkan gambar 1 dan 3, apa masalah utama yang menyebabkan kerusakan lingkungan dan kesehatan, serta bagaimana kaitannya dengan penggunaan energi fosil di Indonesia? (*Elementary Clarification*)

**JAWABAN**

Jika Indonesia meningkatkan penggunaan energi diesel (gambar 2) apakah hal tersebut dapat mengurangi pencemaran lingkungan? (*Basic Support*)

**JAWABAN**

## PERTEMUAN KE-1

### KEGIATAN PESERTA DIDIK



Berpikir Kritis : Basic Support.  
Kemampuan memberikan alasan



### MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK UNTUK BELAJAR

**Berdasarkan orientasi masalah, ananda tuliskan informasi apa saja yang dapat diperoleh**

Mengapa forum internasional energi terbarukan (gambar 4) penting bagi Indonesia, dan bagaimana komitmen tersebut bisa berdampak pada energi nasional? (*Advance Clarification*)

**JAWABAN**

Jika penggunaan energi fosil terus meningkat tanpa pengendalian, apa yang kemungkinan besar akan terjadi pada Indonesia? (*Inference*)

**JAWABAN**

Apa yang dapat dilakukan pemerintah dan masyarakat untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan mencegah pencemaran lingkungan, berdasarkan kasus di ketiga berita tersebut. (*Strategies and tactics*)

**JAWABAN**



## PERTEMUAN KE-4

### KEGIATAN PESERTA DIDIK



Berpikir Kritis : Basic Support.  
Mempertimbangkan prosedur  
yang tepat



### MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU MAUPUN KELOMPOK

Setelah memahami permasalahan energi dari segi lingkungan, sosial, dan ekonomi di Kota Padang, selanjutnya ananda melakukan penyelidikan secara mandiri atau berkelompok.



#### Langkah-langkah kegiatan awal

1. Silahkan ananda membentuk kelompok yang terdiri dari 4 orang
2. Setiap kelompok mendiskusikan jawaban dari pertanyaan dibawah sebagai gambaran isi poster tersebut
3. Bacalah sumber informasi berikut yang menjelaskan penggunaan energi di berbagai negara:
4. Buatlah ringkasan hasil penyelidikan kelompok dalam bentuk tabel perbandingan dan simpulan singkat.



#### Pertanyaan panduan diskusi untuk tabel

Gunakan informasi dari gambar, artikel, video, atau sumber lainnya untuk menjawab pertanyaan berikut secara kelompok. Lengkapi dengan kutipan sumber dan bukti data.

## PERTEMUAN KE-3

### KEGIATAN PESERTA DIDIK



Berpikir Kritis : Basic Support.  
Mempertimbangkan prosedur  
yang tepat



### MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA



### TABEL PENGAMATAN

Setelah melakukan pengamatan tersebut, tuliskan hasil pengamatanmu pada tabel berikut!

Tingkat Aktivitas	Contoh Aktivitas Manusia	Bukti Awal (berita, atau pengamatan)	Alasan Aktivitas Ini Berdampak Besar terhadap lingkungan
Global			
Nasional			
Lokal			
Individu			

Setelah ananda menyelesaikan tabel diatas, silakan tampilkan dan presentasikan hasil tersebut di depan kelas dengan jelas dan percaya diri.







## MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES PEMECAHAN MASALAH

Setelah menjawab semua pertanyaan kembali yang telah ananda pelajari hari ini. Sekarang, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!



Berpikir Kritis : Inference.  
Menarik kesimpulan hasil penyelidikan

1. Setelah mengamati Gambar 1 dan Gambar 3, apa kesimpulanmu tentang dampak penggunaan bahan bakar fosil terhadap lingkungan dan kehidupan manusia?

**JAWABAN**

2. Berdasarkan Gambar 2 dan Gambar 4, apa kesimpulan yang dapat kamu ambil tentang arah kebijakan energi saat ini di tingkat lokal dan global?

**JAWABAN**

3. Dari keempat gambar tersebut, apa kesimpulan umum yang dapat kamu buat tentang pentingnya transisi dari energi tak terbarukan ke energi terbarukan?

**JAWABAN**

## PERTEMUAN KE-4

### EVALUASI 2

Setelah ananda selesai mengerjakan LKPD 4, silahkan kerjakan evaluasi secara mandiri untuk melihat pemahaman ananda pada evaluasi 4 berikut ini.

