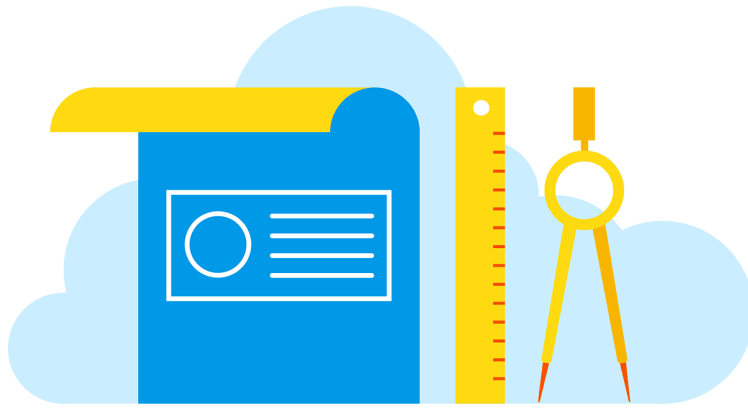




# Fisika – Pertemuan-1

MODUL AJAR

“Energi Alternatif Terbarukan”

**Guru:** Evin Andriani, S.Pd

**Tanggal:** 18/01/2023



**DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAWA TIMUR**  
**SMA NEGERI UMBULSARI**  
**Jl. PB. Sudirman No.129 Gunungsari-Umbulsari**



### INFORMASI UMUM

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama Penyusun                                 | Evin Andriani, S.Pd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nama Institusi                                | SMAN Umbulsari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tahun Penyusunan                              | 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Jenjang Sekolah                               | SMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Kelas/Fase                                    | X / E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Elemen/Domain CP                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemahaman Sains:<br/>Energi Alternatif Terbarukan</li> <li>2. Keterampilan Proses <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati</li> <li>• Mempertanyakan dan memprediksi</li> <li>• Merencanakan dan melakukan penyelidikan</li> <li>• Memproses dan menganalisis data penyelidikan</li> <li>• Mencipta</li> <li>• Mengevaluasi dan Refleksi</li> <li>• Mengkomunikasikan hasil</li> </ul> </li> </ol> |
| Alokasi Waktu:                                | 4 JP (2 kali pertemuan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kata Kunci                                    | sumber energi, energi terbarukan, energi tak terbarukan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Pengetahuan/Keterampilan Kompetensi Prasyarat | Peserta didik perlu memahami tentang Pengukuran, Langkah-langkah Metode Ilmiah, Energi dan Perubahannya, gaya dan gerak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Profil Pelajar Pancasila                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernalar Kritis</li> <li>• Gotong Royong</li> <li>• Kreatif</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Moda Pembelajaran                             | Pertemuan Tatap Muka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Model Pembelajaran                            | <i>Project Based Learning (PjBL)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sarana Prasarana                              | Laptop<br>Proyektor<br>PPT<br>LKPD<br>Alat & Bahan Prototipe Kincir Air                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Target Peserta Didik                          | Peserta Didik Reguler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## A. Tujuan

### Pertemuan 1

1. Menemukan masalah ketersediaan energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal
2. Menemukan potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal
3. Merencanakan pembuatan alat atau prototipe penghasil energi sederhana sebagai solusi masalah ketersediaan energi listrik

### Pertemuan 2

4. Membuat alat atau prototipe penghasil energi sederhana
5. Merancang perbaikan alat atau prototipe penghasil energi sederhana yang telah diujicobakan

## B. Pengalaman Bermakna

### Pertemuan 1

1. Peserta didik mampu menemukan masalah ketersediaan energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal
2. Peserta didik mampu menemukan potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal
3. Peserta didik mampu merancang pembuatan alat atau prototipe penghasil energi sederhana sebagai solusi masalah ketersediaan energi

### Pertemuan 2

4. Peserta didik mampu membuat alat atau prototipe penghasil energi sederhana
5. Peserta didik mampu memperbaiki rancangan alat atau prototipe penghasil energi sederhana yang telah diujicobakan

## C. Pertanyaan Pemantik

### Pertemuan 1

- ★ Bagaimana agar seluruh kebutuhan energi listrik masyarakat di desa Patemon dapat terpenuhi, tanpa mengkhawatirkan kenaikan tarif listrik?
- ★ Sumber energi alternatif apa yang dapat menggantikan sumber energi listrik PLN?

### Pertemuan 2

- ★ Apakah rancangan alat yang kalian buat dapat menjadi solusi permasalahan kenaikan tarif listrik yang dialami oleh warga desa patemon?

## D. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 1

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Kegiatan Pendahuluan | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Guru memberikan salam</li> <li>2) Guru membimbing peserta didik untuk berdoa dan melakukan presensi</li> <li>3) Guru memberikan apersepsi tentang bentuk-bentuk perubahan energi</li> <li>4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan profil pelajar Pancasila yang akan dicapai</li> </ol> | 5 menit |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <p>Kegiatan Inti</p> <p>Pertanyaan Mendasar</p> <p>Bernalar Kritis (P5)</p> <p>Mendesain Perencanaan Produk</p> <p>Menyusun jadwal pembuatan gotong royong (P5)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Guru menampilkan permasalahan kenaikan tagihan listrik rumah tangga di desa Patemon Tanggul melalui QR code berikut:  </li> <li>2) Guru mengajukan pertanyaan mendasar tentang apa yang harus dilakukan peserta didik terhadap topik/pemecahan masalah. <ul style="list-style-type: none"> <li>★ <i>Bagaimanakah agar kebutuhan energi listrik masyarakat patemon tetap terpenuhi tanpa khawatir adanya kenaikan tagihan listrik per bulannya??</i></li> <li>★ <i>Sumber energi apa yang dapat dimanfaatkan dari desa Patemon untuk menciptakan sumber energi listrik pengganti PLN?</i></li> </ul> </li> <li>3) Peserta didik duduk berkelompok (6 siswa)</li> <li>4) Guru membagikan LKPD aktivitas 3 dan bahan ajar kepada peserta didik</li> <li>5) Peserta didik bersama kelompok melakukan kajian literasi pada bahan ajar atau sumber belajar lainnya terkait sumber-sumber energi <i>bahan ajar disediakan guru</i></li> <li>6) Peserta didik mengelompokkan sumber-sumber energi ke dalam jenis energi terbarukan dan energi tak terbarukan di dalam LKPD (3) <b>(analisis-C4)</b> <i>gambar disediakan oleh guru dan PD menempelkan sesuai kolom di LKPD</i></li> <li>7) Peserta didik berdiskusi menganalisis kondisi wilayah dan topografi desa Patemon serta menentukan sumber energi dari desa Patemon yang akan dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif di dalam LKPD</li> <li>8) Peserta didik mencari referensi energi terbarukan sumber energi mikrohidro penghasil energi listrik dari internet (youtube)</li> <li>9) Peserta didik untuk menyusun rancangan prototipe alat penghasil energi sederhana pemanfaatan sumber energi mikrohidro penghasil energi listrik di dalam LKPD (<b>kreasi-C6</b>) <i>(kreatif (P5))</i></li> <li>10) Peserta didik mempresentasikan hasil rancangan prototipe alat penghasil energi sederhana pemanfaatan sumber energi mikrohidro penghasil energi listrik</li> <li>11) Peserta didik membuat kesepakatan bersama guru tentang jadwal pembuatan proyek</li> <li>12) Peserta didik membuat kesimpulan bersama tentang sumber-sumber energi terbarukan dan energi tak terbarukan</li> </ol> | <p>pertemuan ke-3 (80 menit)</p> |
| <p>Kegiatan Penutup</p>                                                                                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Peserta didik merefleksikan pembelajaran dengan mengisi</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>5 menit</p>                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>lembar refleksi penggunaan energi dalam kehidupan sehari-hari melalui QR code berikut:</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Guru menginformasikan peserta didik untuk mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat prototipe sederhana pembangkit listrik tenaga air pada pertemuan selanjutnya</li> <li>3) Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam</li> </ol> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## Pertemuan 2

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <p>Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia (PS)</p>                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Guru memberikan salam</li> <li>2) Guru membimbing peserta didik untuk berdoa dan melakukan presensi</li> <li>3) Guru memberikan apersepsi tentang perencanaan alat atau prototipe sederhana sebagai solusi permasalahan kenaikan tarif listrik</li> <li>4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan profil pelajar Pancasila yang akan dicapai</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 menit                          |
| <p>Kegiatan Inti</p> <p>Memonitor keaktifan dan perkembangan proyek</p> <p>Menguji hasil</p> <p>Evaluasi pengalaman belajar</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Peserta didik duduk berkelompok (6 siswa)</li> <li>2) Guru membagikan <a href="#">LKPD</a> dan mengajukan pertanyaan mendasar tentang apa yang harus dilakukan peserta didik terhadap topik/pemecahan masalah. <ul style="list-style-type: none"> <li>★ <i>Apakah rancangan alat yang kalian buat dapat menjadi solusi permasalahan kenaikan tarif listrik yang dialami oleh warga desa patemon?</i></li> </ul> </li> <li>3) Peserta didik melakukan pembuatan proyek sesuai jadwal, mendiskusikan masalah yang muncul selama penyelesaian proyek prototipe alat penghasil energi sederhana (mikrohidro penghasil energi listrik) dengan guru <a href="#">gotong royong, kreatif (PS)</a></li> <li>4) Guru dan peserta didik membahas kelayakan proyek yang telah dibuat dan membuat laporan produk/karya untuk dipaparkan kepada teman sekelas</li> <li>5) peserta didik memaparkan laporan, peserta didik yang lain memberikan tanggapan, dan bersama guru menyimpulkan hasil proyek</li> <li>6) Guru menginformasikan peserta didik untuk mengerjakan asesmen formatif <a href="#">Ayo cek pemahaman</a></li> </ol> | <p>pertemuan ke-4 (80 menit)</p> |
| Kegiatan Penutup                                                                                                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Peserta didik merefleksikan pembelajaran dengan menyampaikan kesan dan perasaan atas materi pembelajaran yang dipelajari melalui google form</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 menit                          |

|  |                                                                                                                                                                   |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <a href="https://forms.gle/s3K5yx1r8B9rfUALA">https://forms.gle/s3K5yx1r8B9rfUALA</a><br>2) Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## E. Asesmen

### 1) Lembar penilaian kelompok (diskusi dan presentasi)

| No | Kelompok   | Aspek yang dinilai |   |   |   |   | Jumlah |
|----|------------|--------------------|---|---|---|---|--------|
|    |            | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 |        |
| 1  | Kelompok 1 |                    |   |   |   |   |        |
| 2  | Kelompok 2 |                    |   |   |   |   |        |
| 3  | Kelompok 3 |                    |   |   |   |   |        |
| 4  | Kelompok 4 |                    |   |   |   |   |        |
| 5  | Kelompok 5 |                    |   |   |   |   |        |

#### Aspek yang dinilai:

1. Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik
2. Kerjasama kelompok (komunikasi)
3. Hasil tugas (relevansi dengan bahan)
4. Pembagian Job
5. Sistematisasi Pelaksanaan

#### Kriteria Penilaian:

| Nilai Kuantitatif | Nilai Kualitatif | Kriteria Indikator |
|-------------------|------------------|--------------------|
| 4                 | Memuaskan        | 80-100             |
| 3                 | Baik             | 70-79              |
| 2                 | Cukup            | 60-69              |
| 1                 | Kurang           | 45-59              |

### 2) Lembar penilaian individu (motivasi peserta didik)

| No | Nama Siswa | Aspek yang dinilai |   |   |   |   | Jumlah |
|----|------------|--------------------|---|---|---|---|--------|
|    |            | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 |        |
| 1  | Siswa 1    |                    |   |   |   |   |        |
| 2  | Siswa 2    |                    |   |   |   |   |        |

| No | Nama Siswa | Aspek yang dinilai |   |   |   |   | Jumlah |
|----|------------|--------------------|---|---|---|---|--------|
|    |            | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 |        |
| 3  |            |                    |   |   |   |   |        |
| 4  |            |                    |   |   |   |   |        |
| 5  |            |                    |   |   |   |   |        |

Aspek yang dinilai:

1. Berani mengemukakan pendapat
2. Berani menjawab pertanyaan
3. Inisiatif
4. Ketelitian
5. Jiwa kepemimpinan
6. Penguasaan materi

3) **Lembar penilaian proyek**

**INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK**

Mata pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X / 2

Tujuan Pembelajaran : Membuat alat atau prototipe penghasil energi sederhana

Materi : Energi alternatif terbarukan

Kelompok : ..... Nama Proyek : .....

| No | Aspek                                                                                                                                                                                                        | Skor             |                  |                  |                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                              | 1                | 2                | 3                | 4                |
| 1  | <b>Perencanaan</b><br>Aktivitas 6.7 Bagian A rancangan alat<br>a. Penjelasan prinsip kerja alat.<br>b. Pemilihan bentuk alat dan desain alat.<br>c. Pemilihan alat dan bahan.<br>d. Penjelasan cara membuat. | 1 poin terpenuhi | 2 poin terpenuhi | 3 poin terpenuhi | 4 poin terpenuhi |
| 2  | <b>Proses pelaksanaan proyek</b><br>a. Persiapan perlengkapan.<br>b. Perakitan alat.<br>c. Pengujian alat.<br>d. Kerjasama kelompok.                                                                         | 1 poin terpenuhi | 2 poin terpenuhi | 3 poin terpenuhi | 4 poin terpenuhi |
| 3  | <b>Laporan proyek</b><br>a. Rancangan alat.<br>b. Laporan proses perakitan.<br>c. Hasil uji coba.                                                                                                            | 1 poin terpenuhi | 2 poin terpenuhi | 3 poin terpenuhi | 4 poin terpenuhi |

| No | Aspek                                                                                                                                                          | Skor                |                     |                     |                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|    |                                                                                                                                                                | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   |
|    | d. Evaluasi alat.                                                                                                                                              |                     |                     |                     |                     |
| 4  | <b>Presentasi</b><br>a. Penggunaan bahasa yang baik dan benar.<br>b. Penyampaiannya mudah dipahami.<br>c. Penggunaan media yang menarik.<br>d. Kekompakan tim. | 1 poin<br>terpenuhi | 2 poin<br>terpenuhi | 3 poin<br>terpenuhi | 4 poin<br>terpenuhi |

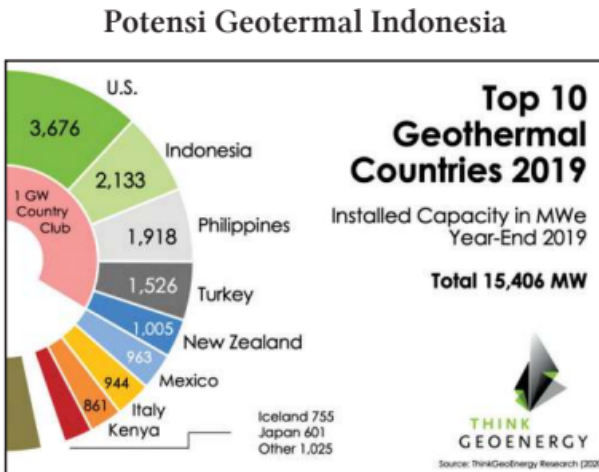


#### 4) Lembar penilaian kognitif

### AYO CEK PEMAHAMAN KALIAN

Bacaan untuk pengerjaan soal nomor 1 sampai dengan 3.

Bacalah teks berikut ini.



Sepuluh negara peraih peringkat penghasil energi listrik terbesar dari sumber panas bumi.

Sumber: [thinkgeoenergy.com/hinkGeo Energy Research \(2020\)](http://thinkgeoenergy.com/hinkGeo Energy Research (2020))

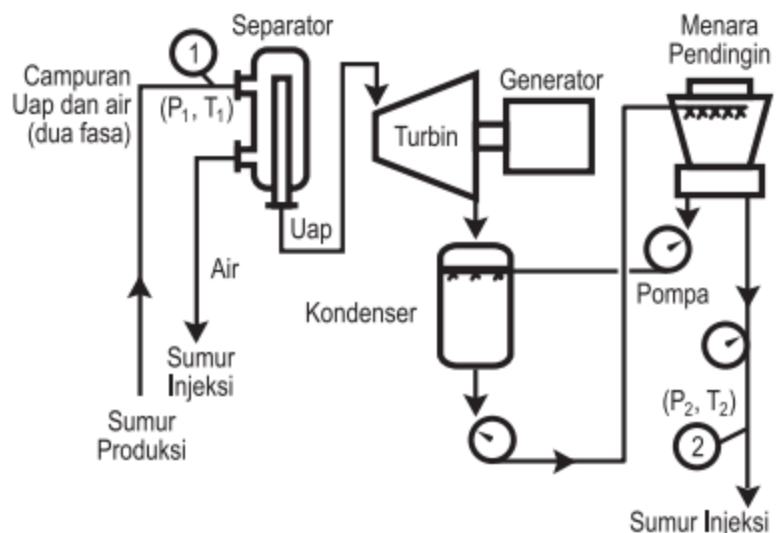
Indonesia merupakan salah satu negara yang dilalui oleh sabuk sirkum Pasifik atau yang biasa dikenal dengan istilah Ring of Fire. Ciri-ciri daerah yang dilalui oleh sabuk sirkum pasifik adalah memiliki banyak gunung api aktif dan sering terjadi aktivitas seismik. Berdasarkan data yang dirilis pada lipi.go.id, 13% dari gunung api di dunia berada di Indonesia, yaitu sebanyak 127 gunung api, dengan 58 gunung api diantaranya belum dipantau dengan peralatan seismik.

Salah satu keuntungan yang didapatkan Indonesia sebagai negara yang dilalui sabuk sirkum pasifik adalah banyaknya sumber panas bumi yang dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi.

Pada akhir tahun 2019, Indonesia berhasil meraih peringkat kedua sebagai negara penghasil energi listrik dari sumber panas bumi di dunia. Dilansir dari bekasi.pikiran-rakyat.com, energi panas bumi yang telah dimanfaatkan baru 8,9% dari seluruh potensi panas bumi yang ada di Indonesia.

Bagaimana cara mengelola sumber panas bumi menjadi energi listrik? Cara kerja pembangkit listrik tenaga panas bumi ditunjukkan pada gambar berikut.

Zat cair dan uap panas dari sumur produksi dialirkan menuju alat yang bernama separator, tujuannya untuk memisahkan uap panas dengan zat cair yang keluar dari sumur produksi. Zat cair tersebut dikeluarkan dari separator, sementara uap panas dialirkan menuju turbin.



Uap panas tersebut memutar turbin yang dihubungkan dengan generator. Generator merupakan alat pengubah energi gerak menjadi energi listrik. Listrik yang dihasilkan generator pembangkit dialirkan dan diolah kembali hingga dapat digunakan oleh masyarakat.

Setelah uap panas melewati turbin, uap panas dialirkan menuju menara pendingin untuk didinginkan. Ketika uap panas didinginkan terjadi kondensasi, sehingga uap panas berubah wujud menjadi air dan dialirkan kembali pada sumur produksi.

**Jawablah pertanyaan berikut ini.**

1. Tentukanlah pernyataan berikut benar atau salah

| Pernyataan                                                                                                                                              | Benar | Salah |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Terdapat sekitar 977 gunung api di dunia.                                                                                                               |       |       |
| Sekitar 46% gunung api di Indonesia sudah dipantau dengan peralatan seismik.                                                                            |       |       |
| Prinsip kerja generator pembangkit listrik tenaga panas bumi sama dengan prinsip kerja dinamo mobil mainan yang menggunakan baterai untuk memutar roda. |       |       |
| Indonesia memiliki potensi geotermal sekitar 23.966 MW.                                                                                                 |       |       |

2. Pada teks tersebut, penulis menyatakan bahwa “ciri-ciri daerah yang dilalui oleh sabuk sirkum pasifik adalah memiliki banyak gunung api aktif dan sering terjadi aktivitas seismik”. Pesan yang ingin disampaikan penulis pada pembaca melalui pernyataan tersebut adalah ...
- ☐ Daerah yang dilalui oleh sabuk sirkum pasifik tidak layak dihuni.
  - ☐ Begitu banyaknya gunung api di daerah sabuk sirkum pasifik.
  - ☐ Masyarakat harus lebih waspada terhadap potensi bencana yang mungkin terjadi.
  - ☐ Gempa bumi tidak akan mungkin terjadi di daerah yang tidak dilalui oleh sabuk sirkum pasifik.
3. Berdasarkan skema Gambar 6.7 dan penjelasan yang tersedia pada teks, alat-alat yang perlu disediakan pada pembangkit listrik tenaga panas bumi untuk menghasilkan energi listrik?

Kunci jawaban

1. Tentukanlah pernyataan berikut benar atau salah

| Pernyataan                                                                                                                                              | Benar                               | Salah                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Terdapat sekitar 977 gunung api di dunia.                                                                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Sekitar 46% gunung api di Indonesia sudah dipantau dengan peralatan seismik.                                                                            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Prinsip kerja generator pembangkit listrik tenaga panas bumi sama dengan prinsip kerja dinamo mobil mainan yang menggunakan baterai untuk memutar roda. | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Indonesia memiliki potensi geothermal sekitar 23.966 MW.                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

Cara pengerjaan :

**Pernyataan 1**

Informasi yang tersedia pada teks bacaan soal adalah “13% dari gunung api di dunia berada di Indonesia, yaitu sebanyak 127 gunung api”, sehingga cara pengerjaannya adalah sebagai berikut.

$13\% \times \text{jumlah gunung api di dunia} = 127 \text{ gunung api}$

$\text{Jumlah gunung api di dunia} = 127 \text{ gunung api} : 13\%$

$\text{Jumlah gunung api di dunia} = 977 \text{ gunung api}$

❖ **pernyataan 1 benar (SKOR : 60)**

**Pernyataan 2**

Informasi yang tersedia pada teks bacaan soal adalah “13% dari gunung api di dunia berada di Indonesia, yaitu sebanyak 127 gunung api, dengan 58 gunung api diantaranya belum dipantau dengan peralatan seismik”, sehingga cara pengerjaannya adalah sebagai berikut.

$\text{Jumlah gunung api yang sudah dipantau dengan peralatan seismik} = 127 - 58 = 69$

$\% \text{ gunung api yang sudah dipantau dengan peralatan seismik} = (69/127) \times 100\%$

$\% \text{ gunung api yang sudah dipantau dengan peralatan seismik} = 54\%$

❖ **pernyataan 2 salah**

**Pernyataan 3**

Prinsip kerja dinamo mobil mainan yang menggunakan baterai untuk memutar roda adalah mengubah energi listrik dari baterai menjadi energi mekanik (gerak roda mobil mainan). Teks menjelaskan bahwa uap panas bumi ini memutar turbin (ada energi mekanik) sehingga dapat menghasilkan energi listrik, sehingga prinsip kerja dinamo mobil mainan dan prinsip kerja pembangkit listrik berkebalikan.

❖ **pernyataan 3 salah**

**Pernyataan 4**

Informasi yang tersedia pada teks bacaan soal adalah “energi panas bumi yang telah dimanfaatkan baru 8,9% dari seluruh potensi panas bumi yang ada di Indonesia”, ditunjang dengan data infografis energi listrik yang

dihasilkan dari pembangkit listrik geothermal 2.133 MW telah dihasilkan Indonesia, sehingga potensi geothermal di Indonesia dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut.

potensi geothermal di Indonesia  $\times 8,9\%$  = energi listrik yang sudah dihasilkan

potensi geothermal di Indonesia = energi listrik yang sudah dihasilkan :  $8,9\%$

potensi geothermal di Indonesia = 2.133 MW :  $8,9\%$

potensi geothermal di Indonesia = 23.966 MW

❖ **pernyataan 4 benar**

2. Pada teks tersebut, penulis menyatakan bahwa “ciri-ciri daerah yang dilalui oleh sabuk sirkum pasifik adalah memiliki banyak gunung api aktif dan sering terjadi aktivitas seismik”. Pesan yang ingin disampaikan penulis pada pembaca melalui pernyataan tersebut adalah ....

- ☐ Daerah yang dilalui oleh sabuk sirkum pasifik tidak layak dihuni.
- ☐ Begitu banyaknya gunung api di daerah sabuk sirkum pasifik.
- ☒ Masyarakat harus lebih waspada terhadap potensi bencana yang mungkin terjadi.
- ☐ Gempa bumi tidak akan mungkin terjadi di daerah yang tidak dilalui oleh sabuk sirkum pasifik

**(SKOR: 20)**

3. Berdasarkan skema Gambar 6.7 dan penjelasan yang tersedia pada teks, alat-alat yang perlu disediakan pada pembangkit listrik tenaga panas bumi untuk menghasilkan energi listrik?

**Jawaban:** pipa besi (mengalirkan uap dan air panas), separator, turbin, generator, kondensor, pompa, pengukur tekanan, menara pendingin, dan lain-lain.

**(SKOR: 20)**

### 1) Lembar Refleksi Pembelajaran

Pilihlah nilai terbaik yang dapat mendeskripsikan kebiasaan Kalian dalam hal penggunaan energi pada pernyataan di bawah ini. Berilah tanda ceklis (ü) untuk jawaban yang dipilih.

| No | Pertanyaan                                                                                   | Jawaban            |             |                    |                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------------|
| 1  | Bagaimana perasaanmu setelah mempelajari materi pada hari ini?                               | 4<br>sangat senang | 3<br>senang | 2<br>kurang senang | 1<br>tidak senang |
| 2  | Bagian mana yang menurutmu paling menyenangkan pada pembelajaran hari ini?                   |                    |             |                    |                   |
| 3  | Bagian mana (materi) yang menurutmu masih belum dipahami?                                    |                    |             |                    |                   |
| 4  | Apa yang akan kamu lakukan untuk memperbaiki atau meningkatkan hasil belajarmu?              |                    |             |                    |                   |
| 5  | Kepada siapa kamu akan meminta bantuan untuk bisa memahami materi hari ini?                  |                    |             |                    |                   |
| 6  | Berilah nilai usaha yang telah kamu lakukan untuk memahami materi pada pembelajaran hari ini | 4<br>sangat paham  | 3<br>paham  | 2<br>kurang paham  | 1<br>tidak paham  |

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)  
PERTEMUAN 1**

**RUMUSAN MASALAH:**

1. Bagaimana agar kebutuhan energi masyarakat dapat terpenuhi?
2. Dari mana energi yang diperlukan bisa didapatkan?

**TUJUAN**

1. Menemukan masalah ketersediaan energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal
2. Menemukan potensi sumber energi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal
3. Merencanakan pembuatan alat atau prototipe penghasil energi sederhana sebagai solusi masalah ketersediaan energi

- A. Kalian telah melakukan kajian literasi tentang sumber-sumber energi yang ada di Bumi  
Selanjutnya silahkan kalian kelompokkan sumber-sumber energi yang ada ke dalam kolom berikut ini:

| No | Energi terbarukan | Energi tak terbarukan |
|----|-------------------|-----------------------|
|    |                   |                       |
|    |                   |                       |

---

| No | Energi terbarukan | Energi tak terbarukan |
|----|-------------------|-----------------------|
|    |                   |                       |
|    |                   |                       |
|    |                   |                       |
|    |                   |                       |

---

- B. Setelah kalian menentukan jenis-jenis sumber energi terbarukan dan tak terbarukan, selanjutnya analisislah kondisi wilayah dan topografi dari desa Patemon yang kalian ketahui, Sebutkan sumber energi yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik pengganti listrik dari PLN!

jawaban:.....

.....

.....

- C. Carilah referensi dari internet (youtube) terkait prototipe/alat sederhana yang dapat menggambarkan pemanfaatan sumber energi mekanik menjadi energi listrik

1. Rancanglah alat dan bahan yang dibutuhkan untuk mengelola sumber energi tersebut

- 1) Buatlah daftar alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat prototipe/pemodelan alat sederhana tersebut

| No | Alat | Bahan |
|----|------|-------|
| 1  |      |       |
| 2  |      |       |
| 3  |      |       |
| 4  |      |       |
| 5  |      |       |
| 6  |      |       |
| 7  |      |       |
| 8  |      |       |
| 9  |      |       |
| 10 |      |       |

- 2) Setelah mengetahui alat dan bahan, maka buatlah susunan langkah kerja dalam pembuatan prototipe sederhana pembangkit listrik tenaga air

.....

.....

.....

.....

.....

.....



- 3) Gambarkanlah desain alat yang dibuat.

---

3. Bagaimana prinsip kerja alat tersebut?

jawaban:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

jawaban:.....

.....

.....

.....

.....

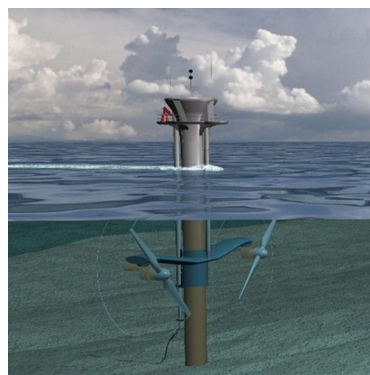
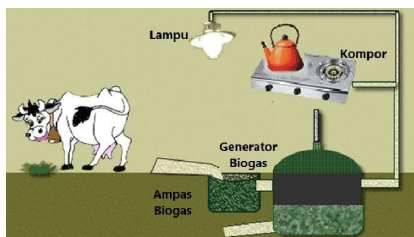
5. Dapatkah energi yang dihasilkan oleh alat tersebut dapat diketahui? Bagaimana caranya?

jawaban:.....

.....

.....

## MACAM-MACAM SUMBER ENERGI DI BUMI



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PERTEMUAN 2

### RUMUSAN MASALAH:

1. Apakah alat atau prototipe sederhana yang telah kalian rancang dapat menjadi solusi dari permasalahan kenaikan tarif listrik?

### TUJUAN

1. Membuat prototipe sederhana sumber energi alternatif penghasil energi listrik
2. Menyelesaikan permasalahan keterbatasan energi dengan sumber energi alternatif terbarukan

## B. Tahap Uji Coba (Pembuatan proyek - Pertemuan ke 4)

Pertanyaan ini diisi ketika alat atau prototipe alat sudah selesai dibuat.

1. Kesulitan apa yang Kalian alami selama proses pembuatan alat atau prototipe alat yang Kalian buat?

jawaban:.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Apakah kerja alat atau prototipe alat yang Kalian sudah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan? Jelaskan.

jawaban:.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Jelaskan hal-hal apa saja yang masih perlu diperbaiki atau dimodifikasi kembali dari alat atau prototipe alat yang Kalian buat.

jawaban:.....  
 .....  
 .....

4. Gambarkanlah rancangan perbaikan alat atau prototipe alat.

5. Berikanlah saran-saran alat tersebut dapat bekerja lebih baik.

**jawaban:**