



Restu Wahyu Utami, S.Pd.

Buku Siswa Elektronik

# Energi Terbarukan

Berbantuan *Liveworksheet*

Terintegrasi Potensi Lokal Pantai Pulau Merah



UNTUK SMA/K dan MA KELAS X

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha Esa atas rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan e-book dengan baik dan tepat waktu.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut memberikan kontribusi dalam penyusunan e-book ini. Tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak tersebut tugas ini tidak akan maksimal.

Penulis menyadari bahwa e-book ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun agar menjadi perbaikan bagi penulis di masa mendatang. Semoga dengan e-book ini dapat menambah wawasan dan memberikan manfaat untuk pembaca.

Penulis



# DAFTAR ISI

PENDAHULUAN

MATERI

SOAL

PENUTUP





# PENDAHULUAN

## Tujuan Pembelajaran :

10.4 Menganalisis keterbatasan sumber energi dan dampaknya, serta merancang penggunaan sumber energi alternatif yang sesuai di lingkungan sekitar, seperti biomassa, windturbine, mikrohidro, sel surya, gelombang laut dan lain sebagainya.

## Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran :

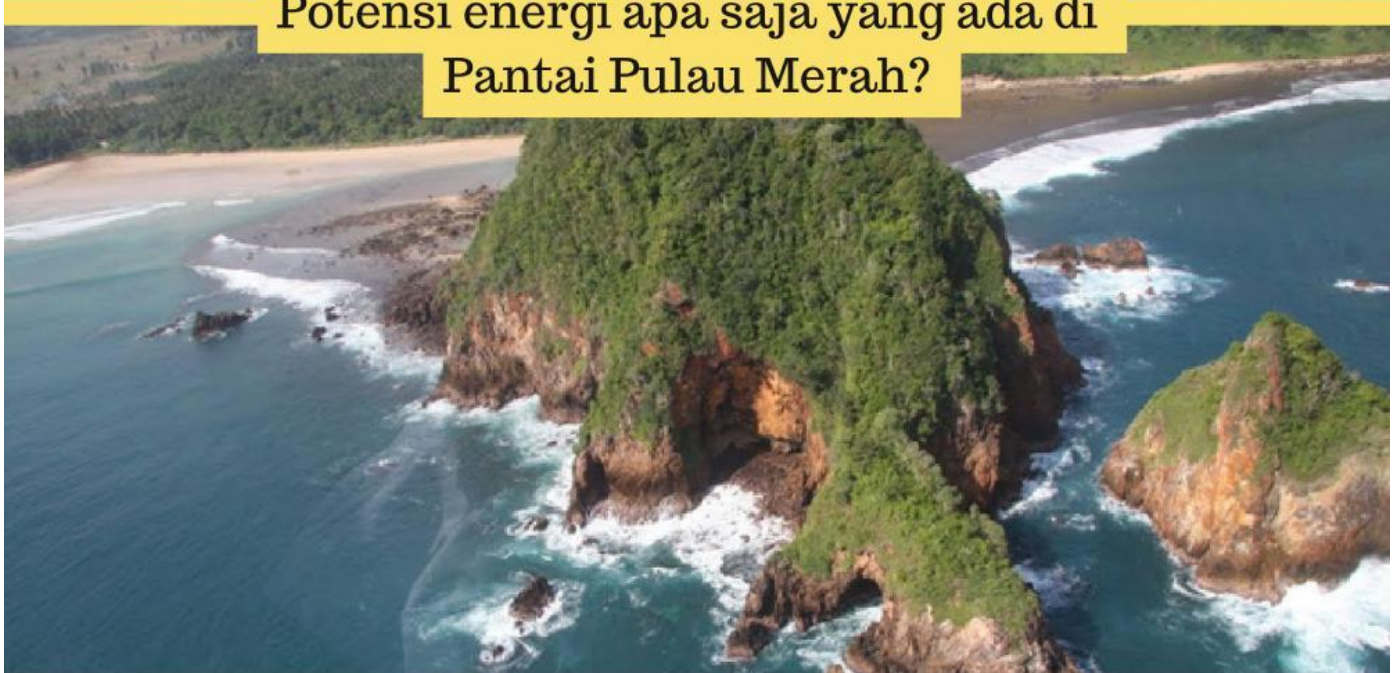
1. Peserta didik dapat mengidentifikasi keterbatasan energi di lingkungan sekitar dengan tepat
2. Peserta didik dapat menganalisis potensi energi terbarukan sesuai karakteristik geografis dan fisik lingkungan sekitar melalui studi kasus Pantai Pulau Merah dengan tepat
3. Peserta didik dapat menganalisis pemecahan masalah penerapan energi terbarukan gelombang laut di lingkungan sekitar tempat tinggal melalui studi kasus Pantai Pulau Merah dengan baik

# Pendahuluan

Tahukah kamu?



Potensi energi apa saja yang ada di  
Pantai Pulau Merah?





# Kegiatan Pembelajaran I

## ENERGI

Energi dalam fisika dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha. Manusia dalam berkegiatan sehari-hari kita memerlukan energi. Energi yang dimiliki tersebut berasal dari makanan yang disantap oleh manusia. Artinya makanan yang dimakan manusia berubah menjadi energi. Terbukti bahwa energi adalah besaran yang dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain, tetapi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan.

Jenis Energi antara lain sebagai berikut.

1. Energi Kinetik
2. Energi Potensial
3. Energi Mekanik

Ombak di Pantai  
Pulau Merah  
termasuk energi  
apa ya?



# Kegiatan Pembelajaran I

## SUMBER ENERGI

Contoh Sumber-Sumber Energi sebagai berikut.

- Energi dari Bahan Bakar Fosil
- Energi Biogas
- Energi Air
- Energi Angin
- Energi Matahari
- Energi Gelombang Laut
- Energi Pasang Surut
- Energi Panas Bumi



Sumber-sumber energi diatas termasuk dalam 2 kategori yaitu :

**Sumber Energi Terbarukan :**

Sumber energi terbarukan merupakan sumber energi yang dapat digantikan oleh proses alami dalam kurun waktu yang sebanding dengan penggunaannya, sehingga tidak akan pernah dapat habis.

**Sumber Energi Tak Terbarukan :**

Sumber energi tak terbarukan merupakan sumber energi yang terbatas dan proses pergantiannya dalam kurun waktu yang sangat lama secara alami, sehingga pada akhirnya dapat habis.



# Kegiatan Pembelajaran I

## QUIZ 1 :

Contoh Sumber-sumber energi sebagai berikut. Kategorikan dengan memilih masing-masing sumber sebagai energi terbarukan dan tak terbarukan, kKlik tombol yang sesuai pilihan kalian!

|                       |                   |                       |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| Energi Minyak Bumi    | Energi Terbarukan | Energi Tak Terbarukan |
| Energi Biogas         | Energi Terbarukan | Energi Tak Terbarukan |
| Energi Air            | Energi Terbarukan | Energi Tak Terbarukan |
| Energi Angin          | Energi Terbarukan | Energi Tak Terbarukan |
| Energi Matahari       | Energi Terbarukan | Energi Tak Terbarukan |
| Energi Gelombang Laut | Energi Terbarukan | Energi Tak Terbarukan |
| Energi Pasang Surut   | Energi Terbarukan | Energi Tak Terbarukan |
| Energi Panas Bumi     | Energi Terbarukan | Energi Tak Terbarukan |
| Energi Batubara       | Energi Terbarukan | Energi Tak Terbarukan |



# Kegiatan Pembelajaran II

## ENERGI ALTERNATIF : ENERGI GELOMBANG LAUT

Energi gelombang laut atau ombak merupakan energi yang bersumber dari gerak naik turunnya gelombang air laut. Gerakan naik turun gelombang air tersebut memberikan tekanan pada turbin, hingga turbin dapat berputar dan menghasilkan energi listrik. Sebagai negara maritim, Indonesia memiliki potensi tinggi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dari gelombang laut.

### VIDEO ILUSTRASI



# Kegiatan Pembelajaran II

## ENERGI ALTERNATIF : ENERGI GELOMBANG LAUT

Pantai Pulau Merah merupakan salah satu pantai di wilayah selatan Banyuwangi yang juga memiliki gelombang laut yang tinggi. Oleh karena itu, Pantai Pulau Merah menjadi potensi wisata olahraga selancar.

Bagaimana jika energi yang dimiliki gelombang laut itu digunakan sebagai energi alternatif?

### VIDEO ILUSTRASI





# Kegiatan Pembelajaran III

## ENERGI ALTERNATIF : ENERGI GELOMBANG LAUT

Energi gelombang laut dapat digunakan menjadi energi alternatif pengganti energi listrik yang bersumber dari batu bara. Melalui mesin Wave Energy Converter (WEC) energi gelombang laut diubah menjadi energi listrik.



**Caranya  
bagaimana ya?**



# Kegiatan Pembelajaran III

## ENERGI ALTERNATIF : ENERGI GELOMBANG LAUT

Converter (WEC) atau alat yang digunakan untuk mengubah energi gelombang laut menjadi energi listrik bermacam-macam. Macam-macam WEC adalah sebagai berikut :



### Attenuator :

perangkat terapung yang dipasang sejajar dengan arah gelombang dan secara efektif mengendalikan gelombang. Perangkat ini menangkap energi dari gerakan relatif kedua lengan saat gelombang melewatinya.



### Point Absorber :

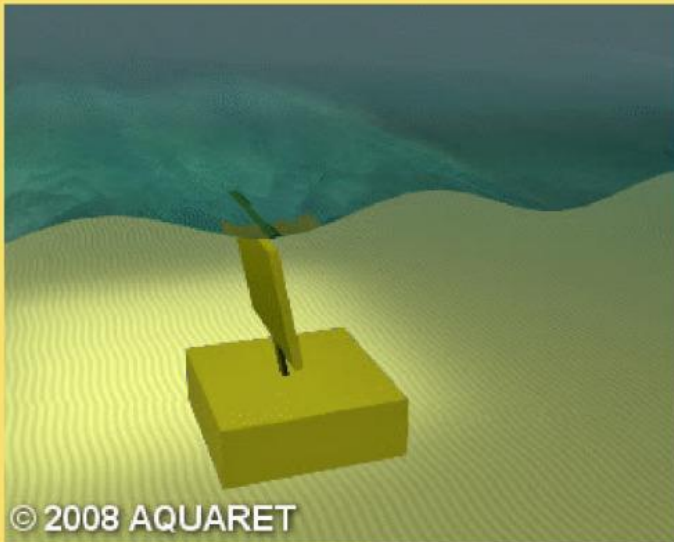
Alat ini menyerap energi dari segala arah melalui pergerakannya di/dekat permukaan air. Ini mengubah gerakan bagian atas apung relatif terhadap alas menjadi tenaga listrik.



# Kegiatan Pembelajaran III

## ENERGI ALTERNATIF : ENERGI GELOMBANG LAUT

### MACAM-MACAM WEC :



#### Oscillating Wave Surge Converter :

Alat ini berosilasi mengekstraksi energi dari gelombang dan pergerakan partikel di dalam air. Lengannya berosilasi seperti pendulum sebagai respons terhadap pergerakan air dalam gelombang.



#### Oscillating Water Column:

Alat ini terendam sebagian di dalam air. Gelombang menyebabkan kolom air naik dan turun, yang kemudian menekan dan mendekomposisi kolom udara. Energi itu dapat memutar turbin yang dapat menghasilkan listrik.

# Kegiatan Pembelajaran III

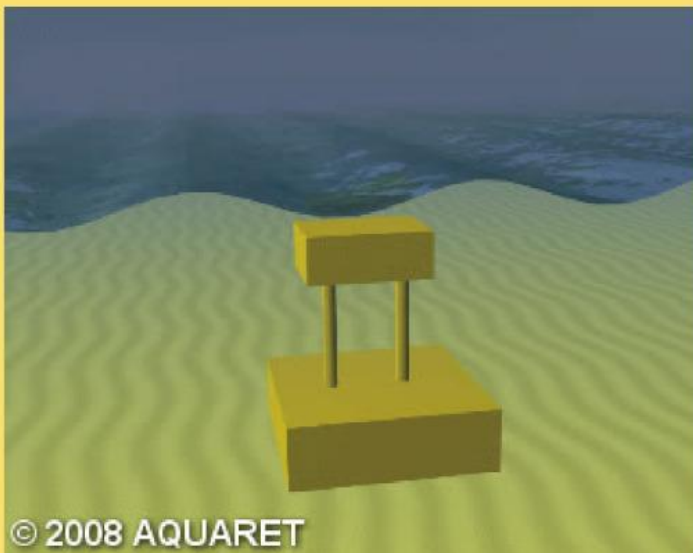
## ENERGI ALTERNATIF : ENERGI GELOMBANG LAUT

### MACAM-MACAM WEC :



#### Overtopping/Terminator Device :

Digunakan untuk menangkap air saat gelombang masuk ke reservoir penyimpanan. Air kemudian dikembalikan ke laut melalui turbin konvensional bertekanan rendah yang menghasilkan energi.



#### Submerged Pressure Differential :

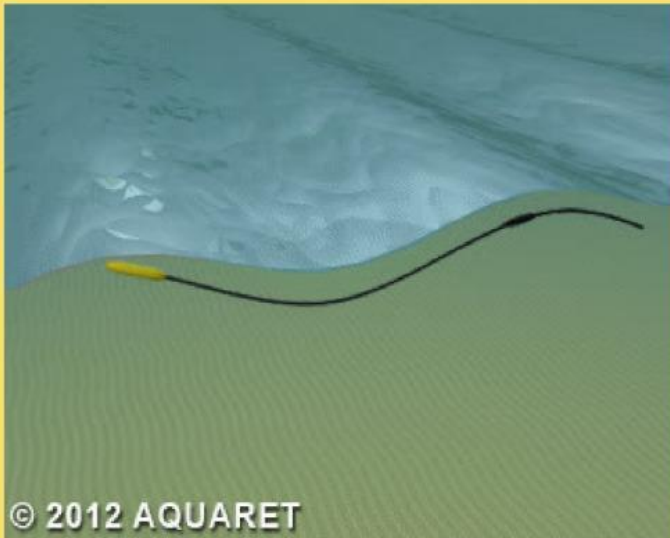
Alat ini biasanya terletak di dekat pantai dan melekat pada dasar laut. Pergerakan gelombang menyebabkan permukaan laut naik dan turun di atas alat tersebut, sehingga menyebabkan perbedaan tekanan pada alat. Tekanan bolak-balik memompa air melalui sistem untuk menghasilkan listrik.



# Kegiatan Pembelajaran III

## ENERGI ALTERNATIF : ENERGI GELOMBANG LAUT

### MACAM-MACAM WEC :



#### Bulge Wave :

Bulge terdiri dari tabung karet berisi air yang ditambatkan ke dasar laut untuk gelombang. Air masuk melalui buritan dan gelombang yang lewat menyebabkan variasi tekanan sepanjang tabung, sehingga menciptakan 'bulge' atau puncak gelombang.

Bulge ini yang dapat menggerakkan turbin.



#### Rotating Mass :

Dua bentuk rotasi digunakan untuk menangkap energi melalui gerakan perangkat yang naik-turun dan bergoyang dalam gelombang. Gerakan ini menggerakkan beban yang dihubungkan ke generator listrik di dalam perangkat.