

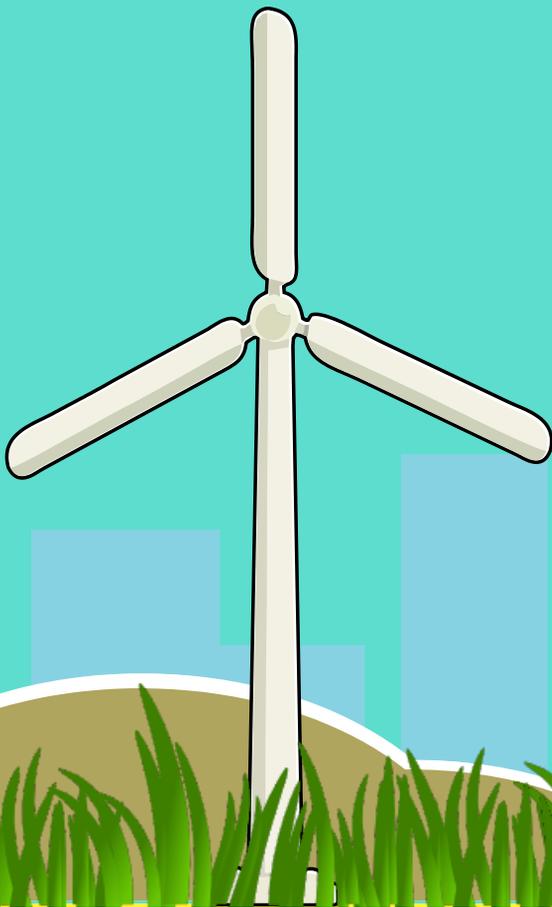


UTP  
UNIVERSITI TEKNOLOGI PETRONAS



MODUL SISWA

# SELALU berhemat energi



Ika Maryani, Sri Tutur Martaningsih, Dadang Surya Prasetya, Siwi Purwanti  
Ika Candra Sayekti, Nabila an Hj. Abdul Aziz, Parthiban Siwayana

kelas  
**IV**  
SD/MI

# SELALU berhemat energi

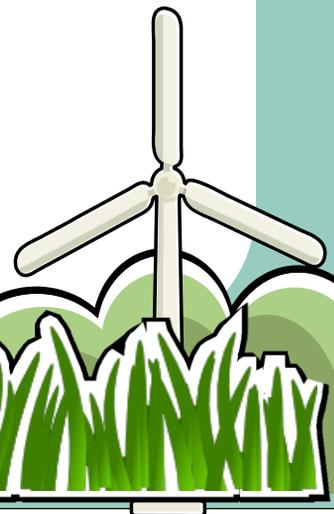
**Penyusun: Ika Maryani, Sri Tuter Martaningsih, Dadang Surya  
Siwi Purwanti, Ika Candra Sayekti, Nabila Afan,  
Hj. Abdul Aziz, Parthiban Siwayana**

**Desain Sampul : Dadang Surya Prasetya**

**Desain isi : Dadang Surya prasetya**



Penerbit K-Media  
Yogyakarta, 2022



---

**MODUL SISWA SELALU BERHEMAT ENERGI**

---

iv + 38 hlm.; 18 x 25 cm

---

**ISBN: 978-623-316-794-9**

**Penulis** : Ika Maryani,...[et.al]  
**Desain Isi** : Dadang Surya Prasetya  
**Desain Sampul** : Dadang Surya Prasetya

**Cetakan 1** : Maret 2022

Copyright © 2022 by Penerbit K-Media  
All rights reserved

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang No 19 Tahun 2002. Dilarang

memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektris maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit.

**Isi di luar tanggung jawab percetakan**

Penerbit K-Media  
Anggota IKAPI No.106/DIY/2018  
Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.  
e-mail: kmedia.cv@gmail.com

# Kata Pengantar

Indonesia merupakan negara berkembang dengan populasi manusia terbanyak menduduki peringkat 10 di dunia. sudah seharusnya Indonesia mempunyai sumber daya manusia yang mumpuni dalam segala hal. tak terkecuali dalam dunia pendidikan

Pendidikan abad 21 merupakan pendidikan yang maju mengedepankan pendidikan sebagai tolak ukur suatu bangsa. oleh sebab itu pendidikan merupakan sektor penting yang harus mulai dilirik dan dibenahi agar kelak Indonesia mempunyai penerus bangsa yang mampu membawa perubahan dan terobosan terbaru khususnya di bidang pendidikan dan disegala bidang umumnya

Modul ini teintegrasi berbagai materi berbasis STEM (Science Technology Enginnering and Mathematic) yang merupakan sebuah terobosan dalam dunia pendidikan yang bertujuan untuk memajukan pendidikan di Indonesia khsunya a. Penulis berharap modul dapat mempermudah dan memberikan manfaat bagi siswa dan guru.

enulis menyadari bahwa dalam pembuatan modul masih terdapat kesalahan dan banyak kekurangan oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan penulis selanjutnya.

penulis

# Daftar Isi

Identitas buku.....	I ii
Kata pengantar.....	iii
Daftar isi.....	1
Tentang modul berbasis STEM.....	2
Fitur modul.....	3
Petunjuk penggunaan modul.....	4
Pengantar modul.....	5
<b>Pembelajaran 1 Sumber energi.....</b>	<b>5</b>
Sumber energi tak terbarukan.....	7
Sumber energi terbarukan.....	9
Rangkuman Materi.....	10
Tes Formatif.....	12
<b>Pembelajaran 2 Macam-macam energi.....</b>	<b>12</b>
Energi angin.....	17
Energi air.....	20
Energi matahari.....	22
Energi panas bumi.....	24
Bahan bakar organik.....	28
Rangkuman Materi.....	29
Tes formatif.....	30
<b>Pembelajaran 3 Energi alternatif.....</b>	<b>31</b>
Macam-macam energi alternatif.....	34
Rangkuman Materi.....	35
Tes formatif.....	36
Daftar pustaka.....	

# Tentang Modul Berbasis STEM

- Modul mandiri siswa merupakan modul yang akan memudahkan siswa belajar secara mandiri.
- Modul ini memuat pelajaran dengan kompetensi dasar sebagai berikut:

Mata Pelajaran	Kompetensi Dasar
IPA	• 3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi, dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik, dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari
	• 3.6 Memahami berbagai bentuk sumber energi, dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar organik, dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari
Indikator	
	• 3.5.1 Mengidentifikasi berbagai sumber energi dalam kehidupan sehari-hari
	• 3.5.2 Mendemonstrasikan penggunaan sumber energi dalam kehidupan sehari-hari
	• 3.6.1 Mengamati penggunaan sumber energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari
	• 3.6.2 Mendemonstrasikan pemanfaatan sumber energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari

- Modul mandiri yaitu dalam materi ini memuat keempat aspek tersebut
- Aspek pertama yaitu Science / sains yaitu aspek yang mewakili hukum / konsep yang ada di alam.
- Aspek kedua yaitu technology yaitu aspek keterampilan yang digunakan untuk mendesaian atau membuat alat untuk mempermudah pekerjaan
- Aspek ketiga yaitu engineering atau teknik adalah pengetahuan untuk mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah
- Aspek keempat yaitu mathematic / matematika adalah ilmu yang menghubungkan antara besaran angka dan ruang.
- Modul ini dilengkapi dengan QR barcode yang terkoneksi dengan jaringan internet yang digunakan untuk mempermudah pemahaman siswa dan guru maupun orang tua

## Fitur Modul “Selalu Berhemat Energi”



Contoh QR Barcode

Buku ini dilengkapi dengan kode QR. Kode ini berisi situs internet. alamat tersebut berisi video youtube atau artikel yang berkaitan dengan materi yang disampaikan. cukup menggunakan ponsel pintar yang tersambung dengan internet. langkah-langkah penggunaan QR barcode sebagai berikut

### Ponsel Berbasis Android

- Download aplikasi QR Barcode scanner di playstore
- Buka aplikasi QR Barcode
- Arahkan kamera ponsel ke QR Barcode yang tersedia
- Buka link pada QR Barcode tersebut

### Ponsel Berbasis Ios

- Buka app kamera dari layar utama, pusat kontrol, atau layar terkunci
- Perangkat akan mengenali kode QR dan menampilkan pemberitahuan
- ketuk pemberitahuan untuk membuka tautan link pada QR Barcode tersebut

# Petunjuk Penggunaan

## Siswa

- Pada awal pembelajaran akan disediakan Pre-test (berupa link google form atau soal lembar tertulis) yang berisi soal untuk mengukur kemampuan awal siswa
- Bacalah dan pahami materi dalam setiap pembelajaran, bila ada materi yang kurang jelas silahkan bertanya pada guru
- Lakukan kegiatan demonstrasi dengan seksama dan mengikuti tata cara demonstrasi
- Kerjakan soal yang tersedia dalam setiap pembelajar untuk mengukur penguasaan materi
- Kerjakan tes akhir (berupa link google form dan tertulis) pada bagian akhir modul untuk mengukur penguasaan materi disetiap pembelajaran
- Apabila dirasa belum menguasai salah satu pembelajaran, ulangi pada pembelajaran tersebut
- Buku ini dilengkapi QR Barcode yang berisi link artikel / video youtube untuk mempermudah penyampaian materi
- Jika dirasa belum menguasai materi, ulangi kembali pada pembelajaran sebelumnya

## Guru / Orangtua

- Dampingi siswa dalam menggunakan ponsel pintar dalam proses belajar dan mengerjakan pre-test dan post-test
- Nilai pre-test merupakan nilai awal siswa dan menjadi acuan pemahaman siswa apabila dibandingkan dengan post-test diakhir modul
- Awasi siswa saat melakukan kegiatan demonstrasi pada setiap pembelajaran
- kunci jawaban sterlampir pada bagian akhir modul

# **Pengantar Modul**

**Dani & Doni**

Pembelajaran 1

# Sumber Energi

**Sumber Energi tak dapat diperbaharu**

### Batu Bara

Batu bara merupakan sumber daya yang penting bagi dunia, yang digunakan pembangkit listrik untuk menghasilkan listrik hampir 40% diseluruh dunia

Batu bara adalah sisa tumbuhan dari jaman prasejarah yang berubah bentuk yang awalnya berada dirawa dan lahan gambut.

Batu bara merupakan bahan bakar fosil yang terbentuk karena adanya tekanan dan panas selama jutaan tahun sehingga membentuk lapisan batu bara.

### Minyak Bumi

Minyak bumi adalah cairan kental coklat kehitaman yang tersusun oleh beberapa senyawa hidrokarbon yang tersusun secara kompleks. Seperti yang kita ketahui bahwasannya minyak bumi merupakan sumber salah satu energi yang paling dibutuhkan dalam berbagai kegiatan sesuai kebutuhannya masing-masing

### Gas Alam

Gas alam sendiri termasuk ke dalam sumber daya alam yang banyak di bumi ini namun keberadaannya tidak bisa diperbarui, hal ini karena gas alam berasal dari fosil sama seperti batu bara dan minyak bumi. Selain itu gas alam juga memiliki daya tekan yang sangat tinggi, manfaat dari gas alam sendiri ternyata sangat banyak sebagai sumber energi dalam kehidupan manusia. Pemanfaatan gas alam di Indonesia tidak hanya untuk transportasi dan rumah tangga saja, tetapi sekarang untuk industry. Produk dari gas alam yang digunakan adalah LPG salah satunya adalah gas alam digunakan untuk keperluan sumber pembangkit listrik, bahan bakar industri, dan bahan bakar kendaraan bermotor.

## Sumber Energi yang dapat diperbaharui

### Contoh

#### Matahari

Matahari memiliki peran yang besar dalam kehidupan karena merupakan sumber energi terbesar bumi. Matahari adalah sumber energi utama yang memancarkan energi yang luar biasa besarnya ke permukaan bumi. Panas matahari berpengaruh terhadap aktivitas manusia dan makhluk hidup lainnya di bumi. tumbuh-tumbuhan membutuhkan sinar matahari untuk proses fotosintesis sehingga menghasilkan energi dan makanan.(Manan, 2009) Demikian juga dengan makhluk hidup lainnya, khususnya manusia yang membutuhkan energi matahari untuk menghasilkan energi terbarukan. Energi matahari merupakan salah satu sumber daya yang tidak akan habis.

#### Kincir Angin

Angin merupakan sumber daya alam terbarukan yang memiliki potensi cukup baik. angin bisa menjadi sumber tenaga yang dibutuhkan manusia untuk membantu dan mempermudah kegiatannya. Di Indonesia sendiri energi angin digunakan untuk menghantarkan para nelayan melaut dengan istilah angin laut dan angin darat, akan tetapi angin juga dapat dimanfaatkan sebagai tenaga alam pembangkit listrik dengan menggerakkan kincir angin. Adanya energi angin ini tentunya dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya mengetahui banyak sekali manfaat yang didapat dari energi angin tersebut

Taukah Kamu!

## **Air**

Sumber daya air adalah sumber daya berupa air yang berguna atau potensial bagi manusia. Kegunaan air meliputi penggunaan di bidang pertanian, industri, rumah tangga, rekreasi, dan aktivitas lingkungan. Sangat jelas terlihat bahwa seluruh manusia membutuhkan air tawar

## **Biomassa**

Biomassa merupakan istilah untuk semua bahan organik yang berasal dari tanaman (termasuk alga, pohon dan tanaman). Biomassa diproduksi oleh tanaman hijau melalui proses fotosintesis. Contoh biomassa antara lain adalah tanaman, pepohonan, rumput, ubi, limbah pertanian, limbah hutan, tinja, dan kotoran ternak. Selain digunakan untuk bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan dan sebagainya. Biomassa juga digunakan sebagai sumber energi (bahan bakar).

Biomassa yang umum yang digunakan sebagai bahan bakar adalah yang memiliki nilai ekonomis rendah atau merupakan limbah. Sumber energi biomassa mempunyai beberapa kelebihan antara lain merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui. Di Indonesia, biomassa merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari yang ramah lingkungan

# Rangkuman Materi

## **Energi Tak Terbarukan**

Contoh:

## **Energi Terbarukan**

Contoh:

## Tahukah Kamu?

- Ÿ Apakah saja kegiatan dirumah kalian yang memanfaatkan energi tak terbarukan?
- Ÿ Apakah energi tak terbarukan bisa habis apabila digunakan secara berlebihan? kemukakan pendapatmu
- Ÿ Apa saja kegiatan dirumah kalian yang memanfaatkan energi terbarukan?
- Ÿ Kenapa penggunaan bahan bakar fosil harus mulai dikurangi?
- Ÿ Kegiatan apasaja yang mampu mengurangi penggunaan bahan bakar fosil?

## T Formatif

Ÿ Jawablah Soal pilihan ganda dibawah ini

1. Turbin di danau dapat menghasilkan listrik dengan memanfaatkan energi?

2. Bentuk energi dibawah ini yang akan cepat habis adalah?

2. Bentuk energi dibawah ini yang akan cepat habis adalah?

2. Bentuk energi dibawah ini yang akan cepat habis adalah?

2. Bentuk energi dibawah ini yang akan cepat habis adalah?

**Scan Disini**

**Apa saja contoh penggunaan energi dalam kehidupan sehari-hari?**

## Pembelajaran 2

# Manfaat Energi

Energi tersebut berasal dari makanan yang kita makan, tubuh kita memerlukan makanan untuk melakukan itu semua. Berarti makanan juga merupakan salah satu sumber energi yang dimanfaatkan tubuh kita untuk beraktivitas. Apa saja sih kegunaan sumber energi bagi kehidupan kita sehari-hari? mari kita belajar bersama

## Energi Angin

Indonesia merupakan negara yang mempunyai banyak sekali energi alternatif yang bisa dimanfaatkan salah satunya adalah energi angin. Penggunaan energi angin ini sangat baik mengingat energi angin tidak akan pernah habis dan berkurang.

Angin merupakan salah satu unsur yang dapat mempengaruhi kondisi cuaca dan iklim. Angin adalah pergerakan udara yang disebabkan adanya perbedaan tekanan udara yang mengakibatkan adanya hembusan atau tiupan disuatu tempat atau daratan

Energi angin di Indonesia mempunyai kecepatan diatas 5 m/detik dan itu berada di 120 lokasi dan tersebar di wilayah NTT, NTB, Sulsel, dan pantai selatan Jawa

Pembangkit listrik tenaga angin merupakan salah satu contoh pemanfaatan energi angin Energi angin digunakan kincir angin untuk memutar turbin yang akan menghasilkan energi listrik

## Dina dan Kincir Angin

Dina mempunyai kincir angin ia mendapatkan kincir angin dari Bapak. Menurut Bapak kincir angin adalah salah satu pemanfaatan energi angin. Bapak menceritakan kincir angin di desa sering digunakan untuk mengusir burung pemakan padi. Kincir angin dibuat besar kemudian diletakkan di pematang sawah, kincir angin di sawah Bapak dibuat menggunakan bambu panjang dan dilengkapi dengan bambu yang mengeluarkan bunyi bunyian ketika berputar. Apakah kamu bisa membuat kincir angin seperti punyaku dan punya Bapak?

## Mari Mencoba

Dina mempunyai kincir angin yang terbuat dari kertas. Ia senang memainkan kincir angin tersebut karena kincir angin tersebut akan berputar apabila tertiup angin.

Kincir angin biasanya digunakan petani untuk mengusir burung pemakan padi. Kincir angin dibuat berukuran besar dan dibuat mengeluarkan bunyi apabila tertiup angin.

Maukah kamu membuat kincir angin seperti punya Dina?

Mari kita membuat kincir angin sederhana dari kertas, ikuti langkah-langkah di bawah ini

# Alat dan Bahan

- Lidi/ sumpit kayu
- Gunting
- lem
- Kertas berbentuk persegi
- jarum / pin / paku payung

# Langkah-langkah Pembuatan

- Gambar 4 garis diagonal dari keempat sudut menuju ke titik tengah / Cara lainnya adalah dengan melipat kertas Anda menjadi dua bagian secara diagonal. Lakukan ini untuk kedua sisi kertas, lalu buka lipatannya.

1

- Gunting mengikuti garis diagonal yang sudah ada. Jangan menggunting terlalu panjang. Sisakan jarak 3 cm ke titik tengah pada setiap garis yang ada. / Jika Anda memilih untuk melipat kertas Anda daripada menggambarkan garis, gunting mengikuti garis lipatan sampai pada jarak 3 cm dari titik tengah

2

- Beri label di setiap garis: A, B, C, dan D. Tandai setiap potongan pada sisi yang sama, setiap segitiga yang ada harus memiliki hanya satu huruf sebagai tanda

### 3

- Lipat sisi-sisi A, B, C, dan D ke arah tengah persegi. Gunakan jari Anda untuk menahan hasil lipatannya. Pastikan hasil lipatan Anda saling bertumpuk satu sama lain sehingga tidak bisa lepas

### 4

- Masukkan sebuah jarum kecil ke tengah-tengah lipatan A, B, C, dan D. Longgarkan sedikit tekanan jari Anda, tekankan jarum melewati kertas sampai semuanya saling bertumpuk.

### 5

• Tekan jarum ke lidi / sumpit kayu sampai jarum menancap ke lidi atau sumpit kayu

# 6

Tahukah kamu?

**Scan di sini**

Taukah Kamu!

# Energi Air

Tahukah kamu sebagian wilayah Indonesia merupakan daerah pegunungan. Oleh karena itu, di Indonesia air terjun banyak ditemukan. Air terjun merupakan salah satu sumber daya energi yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik tenaga air atau yang biasa disebut PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air). Jika tenaga air terjun terlalu kecil, terlebih dahulu dibuat bendungan, kemudian air akan terkumpul di daerah bendungan, setelah itu air dari bendungan dialirkan untuk memutar turbin. Putaran turbin tersebut digunakan untuk memutar generator penghasil listrik.

Di daerah yang terpencil dibuat generator listrik kecil yang digerakkan oleh kincir-kincir air kecil untuk menghasilkan energi listrik

hal itu disebabkan karena potensi air di Indonesia cukup besar yaitu kurang lebih 75.000 MW yang tersebar diseluruh wilayah Indonesia. Pemanfaatan air tersebut belum optimal hanya 6% saja yang dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik atau PLTA

Hujan deras semalam membuat air di selokan kampung Doni meluap dan mengakibatkan banjir. ternyata banjir tersebut diakibatkan karena banyaknya sampah yang menutupi selokan air kampung Doni. Akhirnya pak RT mengajak Doni untuk bergotong royong membersihkan selokan agar air dapat mengalir dan tidak menyebabkan banjir dikemudian hari.

Tahukah kamu?

## Banyuwangi

Tahukah kamu bahwa Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia? Sebagian besar wilayah Indonesia adalah kawasan kepulauan dengan sumber daya yang sangat tinggi nilai ekonomisnya.

Salah satu contohnya adalah Banyuwangi. Panjang garis pantai kabupaten yang berada paling ujung timur pulau Jawa ini sekitar 175 kilometer. Dengan potensi besarnya, Banyuwangi konsisten menjadi penghasil ikan laut terbesar setelah Bagan Siapiapi. Dan bahkan, hingga kini masih terus mendominasi hasil perikanan di Indonesia, baik perikanan tangkap maupun industri perikanan lainnya. Kabupaten di ujung timur pulau Jawa ini telah berhasil melakukan ekspor hingga ke 18 negara.

Sistem pengalengan sudah cukup maju, Ditambah lagi industri besar di Pelabuhan Muncar, Banyuwangi terus berkembang. Kabupaten ini sendiri mencatatkan pertumbuhan produksi ikan tangkap yang konsisten, yaitu sebesar 31,600 ton pada 2011 dan naik cukup besar menjadi 44,570 ton pada tahun berikutnya.

Pada tahun 2013, produksi ikan tangkap banyuwangi mencapai 49.539 ton, dengan jenis ikan tangkap terbanyak adalah ikan layang dan lemuru.

Dalam bidang perikanan, Banyuwangi menyerap banyak tenaga kerja, mulai dari nelayan, pekerja industri perikanan, hingga industri rumahan.

**Scan di sini**

Taukah Kamu.!

# Energi Matahari

Matahari memiliki peran yang besar dalam kehidupan karena merupakan sumber energi terbesar di bumi. Panas matahari berpengaruh terhadap aktivitas manusia dan makhluk lainnya di bumi. Amatilah gambar di atas

Tahukah kamu?

## Mari Mencoba

Dio sangat membutuhkan sapu tangan karena Dio sedang sakit flu, namun sapu tangan Dio basah karena terjatuh di genangan air saat berangkat ke sekolah. Apakah yang harus dilakukan Dio?.

Dio menjemur satu sapu tangannya di luar ruangan namun satu sapu tangan lainnya tertinggal di dalam kelas. apakah yang terjadi dengan sapu tangan Dio yang dijemur di luar ruangan dan satu sapu tangan yang tertinggal di dalam kelas?? mari kita cari tahu bersama-sama

# Alat dan Bahan

- Siapkan dua buah sapu tangan
- air secukupnya
- pastikan cuaca cerah dan matahari bersinar terik
- timer / jam

## langkah

- letakkan satu sapu tangan di luar ruangan tepat dibawah sinar matahari
- letakkan satu sapu tangan yang lainnya di dalam ruangan
- Amati kedua sapu tangan tersebut
- tuliskan perubahan yang terjadi pada kedua sapu tangan setelah 15 menit, 30 menit, dan 60 menit

Tahukah kamu?

**Scan di sini**

Taukah Kamu!

# Energi Panas Bumi

Kepulauan Indonesia terletak di salah satu kerangka tektonik yang paling aktif di dunia, terletak diantara perbatasan Indo-Australia, Pasifik, Filipina dan lempeng tektonik Eurasia. Posisi strategis tersebut menjadikan Indonesia sebagai negara paling kaya dengan energi panas bumi yang tersebar di 285 titik daerah sepanjang busur vulkanik. Panas bumi adalah anugerah alam yang merupakan sisa-sisa panas dari hasil reaksi nuklir yang pernah terjadi pada awal mula terbentuknya bumi dan alam semesta ini.

Energi panas-bumi (geothermal energy) adalah energi panas yang berasal dari kedalaman bumi yang berada di bawah daratan antara 32-40 km dan di bawah lautan antara 10-13 km.

Salah satu pemanfaatan panas bumi adalah dengan membuat pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Energi panas bumi dihasilkan dari batuan panas yang terbentuk beberapa kilometer di bawah permukaan bumi yang memanaskan air di sekitarnya sehingga akan menghasilkan sumber uap panas. Sumber uap panas ini di bor. Uap panas yang keluar dari pengeboran setelah disaring, digunakan untuk menggerakkan generator sehingga menghasilkan energi listrik.

Tahukah kamu?

**Scan di sini**

Taukah Kamu!

# Bahan Bakar Organik

## Bioetanol

Saat ini sumber energi bahan bakar dari sumber alam sudah banyak dikembangkan. Salah satu sumber energi tersebut adalah bioetanol. Bioetanol sudah dikembangkan diberbagai belahan dunia dan saat ini Brazil dan Amerika Serikat merupakan negara produsen bioethanol terbesar didunia. Brazil memproduksi bioethanol dari tebu dengan jumlah produksi pada tahun 2004 sekitar 15 juta m<sup>3</sup> . Sedangkan Amerika Serikat memproduksi bioethanol dari jagung dengan produksi 14 juta m<sup>3</sup> pada tahun yang sama. Sedangkan Spanyol menjadi negara terbesar di eropa yang memproduksi bioethanol.

Indonesia sebagai negara yang kaya dengan sumber daya alam memiliki kesempatan yang luas untuk pengembangan bioethanol ini untuk menggantikan sumber energi fosil yang semakin sedikit. Saat ini sudah mulai diproduksi bioethanol dari berbagai bahan baku seperti ampas tebu, singkong, kentang dan sebagainya. Pemerintah juga sudah memperkuat pengembangan bioethanol ini dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti BBM

Tahukah kamu?

# Biogas

Energi biogas adalah salah satu dari banyak macam sumber energi terbarukan, karena energi biogas dapat diperoleh dari air buangan rumah tangga, kotoran cair dari peternakan ayam, sapi, babi, sampah organik dari pasar, industri makanan dan limbah buangan lainnya. Produksi biogas memungkinkan pertanian berkelanjutan dengan sistem proses terbarukan dan ramah lingkungan. Pada umumnya, biogas terdiri atas gas metana sekitar 55-80%, dimana gas metana diproduksi dari kotoran hewan yang mengandung energi 4.800-6.700 Kcal/m<sup>3</sup>, sedangkan gas metana murni mengandung energi 8.900 Kcal/m<sup>3</sup>. Sistem produksi biogas mempunyai beberapa keuntungan, yaitu

- (a) mengurangi pengaruh gas rumah kaca,
- (b) mengurangi polusi bau yang tidak sedap,
- (c) sebagai pupuk,
- (d) produksi daya dan panas.

Produksi sampah yang sangat banyak menimbulkan berbagai masalah, seperti pencemaran udara karena bau sampah, polusi tanah karena banyaknya sampah yang menimbun, dan aroma sampah yang menyebabkan efek rumah kaca di bumi ini.

Pengembangan bioenergi seperti biogas merupakan salah satu langkah untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap sumber-sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Biogas adalah salah satu energi yang dapat dikembangkan mengingat bahan bakunya cukup tersedia dan terbarukan, sehingga sangat mungkin untuk menggantikan LPG (Liquefied Petroleum Gas), premium, minyak tanah, minyak solar, minyak diesel yang harganya semakin mahal

Tahukah kamu?

# Biodiesel

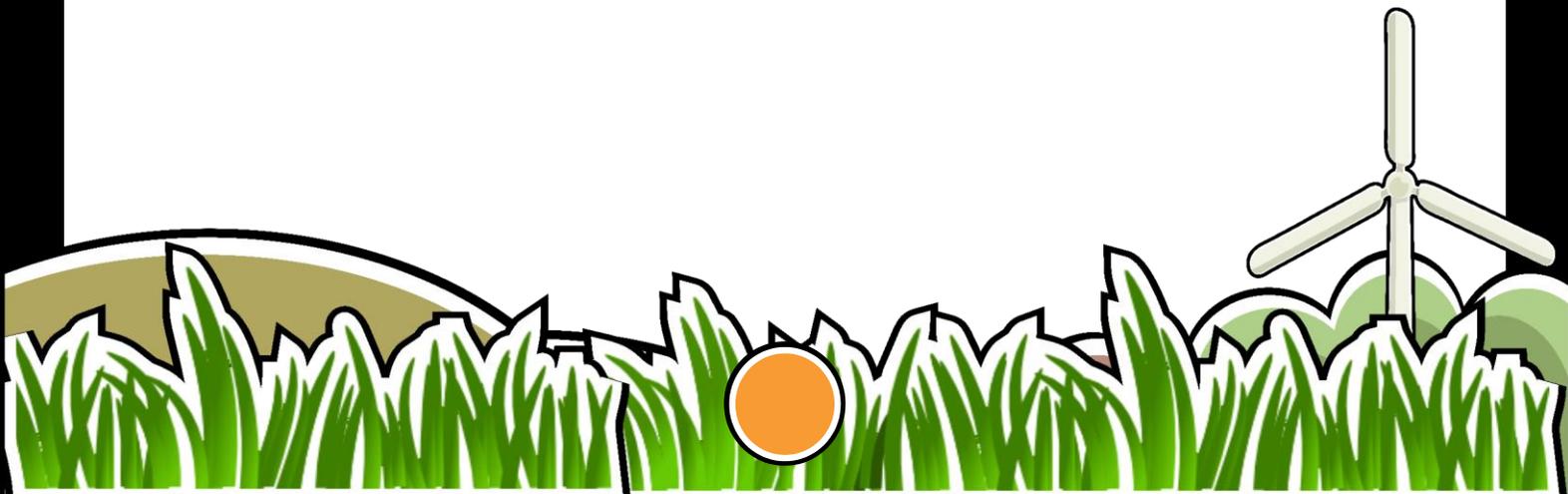
Biodiesel didapatkan dari minyak tanaman dan lemak hewan. Minyak yang berasal dari tumbuhan dan lemak hewan serta turunannya mempunyai kemungkinan sebagai pengganti bahan bakar diesel

Biodiesel memiliki sifat fisis yang sama dengan minyak solar sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk kendaraan bermesin diesel. Dibanding bahan bakar solar, biodiesel memiliki beberapa keunggulan, yaitu:

No	Keunggulan biodiesel
1	biodiesel diproduksi dari bahan pertanian, sehingga dapat diperbaharui,
2	memiliki bilangan cetane yang tinggi,
3	ramah lingkungan karena biodiesel tidak mengandung sulfur sehingga tidak ada emisi,
4	aman dalam penyimpanan dan transportasi karena tidak mengandung racun. Biodiesel tidak mudah terbakar karena memiliki titik bakar yang relatif tinggi,
5	meningkatkan nilai produk pertanian Indonesia,
6	memungkinkan diproduksi dalam skala kecil menengah sehingga bisa diproduksi di pedesaan,
7	menurunkan ketergantungan suplai minyak dari negara asing dan
8	biodegradable: jauh lebih mudah terurai oleh mikroorganisme dibandingkan minyak mineral

## Tahukah kamu?

1. Berdasarkan cerita diatas sumber energi apa yang dapat digunakan sebagai bahan bakar?
2. Apakah menurut kamu energi diatas bisa dikembangkan di Indonesia? jelaskan
3. Bahan utama penghasil biodiesel adalah?



**Scan disini**

Taukah Kamu!

(Falatehan & Siswanto, 2019)

# Rangkuman Materi

Sumber energi mempunyai berbagai manfaat bagi kehidupan salah satunya adalah energi yang kita gunakan untuk berlari, bermain, dan beraktivitas berasal dari makanan. Makanan merupakan salah satu sumber energi yang kita gunakan untuk beraktivitas sehari-hari. Contoh manfaat sumber energi yang kita dapatkan sehari-hari

## Energi Angin

Energi angin digunakan masyarakat di Indonesia sebagai penunjang aktivitas sehari-hari seperti menghantarkan nelayan ke laut atau yang biasa disebut sebagai angin laut, dan pembangkit tenaga listrik dengan menggunakan kincir angin

## Energi Air

Energi air digunakan masyarakat di Indonesia sebagai pembangkit listrik tenaga air atau PLTA. Pembangkit listrik PLTA banyak dibuat di Indonesia karena kondisi geografis Indonesia yang banyak terdapat sungai dan aliran air.

## Energi Matahari

Energi matahari digunakan setiap hari untuk mengeringkan pakaian dan juga dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik. Pembangkit listrik energi matahari dengan menggunakan panel surya.

## Energi Panas Bumi

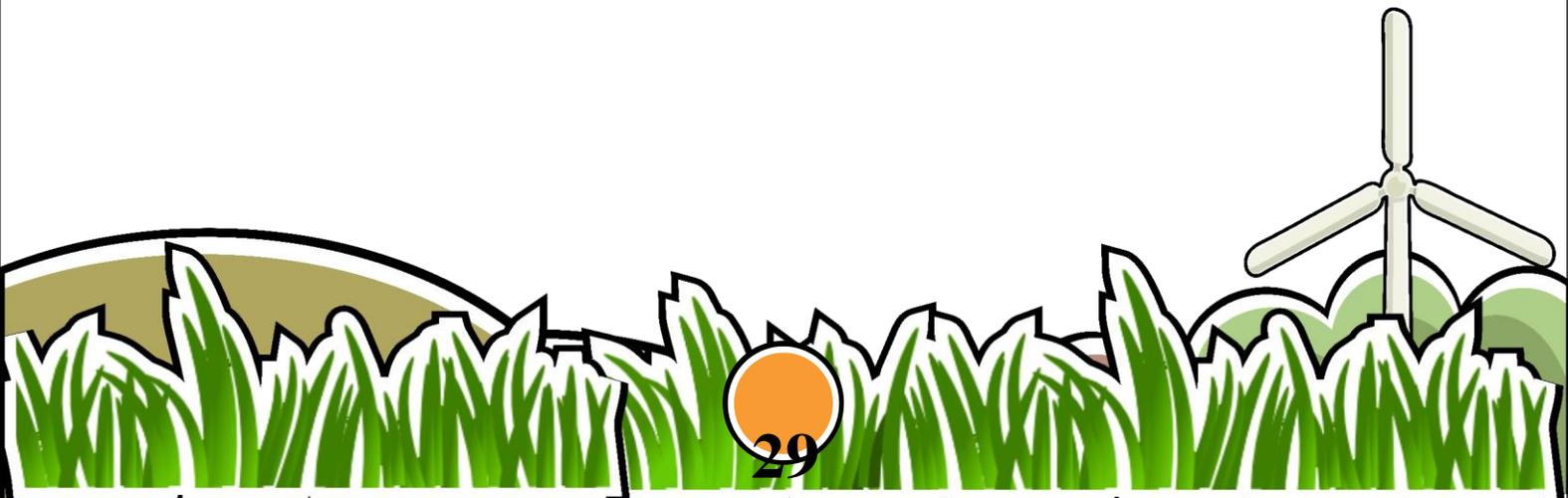
Energi panas bumi dimanfaatkan dengan membuat pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). Energi panas bumi dihasilkan dari batuan panas yang terbentuk beberapa kilometer di bawah permukaan bumi yang memanaskan air di sekitarnya sehingga akan menghasilkan sumber uap panas. Sumber uap panas ini di bor. Uap panas yang keluar dari pengeboran setelah disaring, digunakan untuk menggerakkan generator sehingga menghasilkan energi listrik.

Pemanfaatan limbah-limbah organik yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar, seperti bioethanol yang berasal dari tumbuhan dan Biogas yang berasal dari kotoran binatang, air buangan rumah tangga, dan sampah organik pasar. Bahan bakar tersebut digunakan untuk mengurangi penggunaan BBM.



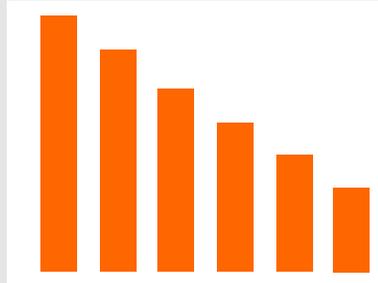
ÿ Jawablah Soal pilihan ganda dibawah ini

1. Kerugian penggunaan energi dari bahan bakar fossil adalah dapat merusak lapisan
  - a. Ozon
  - b. Karbon dioksida
  - c. Awan
  - d. Bumi
2. Contoh benda yang memanfaatkan matahari sebagai energi yaitu?
  - a. Kincir angin
  - b. Kincir air
  - c. Sel surya
  - d. Sepeda listrik
3. Penggunaan energi panas bumi semakin lama semakin banyak hal ini menyebabkan
  - a. Energi panas tak habis
  - b. Energi panas akan habis
  - c. Energi panas bumi sulit didapat
  - d. terciptanya sumber energi baru
4. Bioethanol merupakan energi yang dihasilkan dari?
  - a. Tulang belulang hewan
  - b. Panas matahari
  - c. Tumbuhan
  - d. Batu bara
5. Biogas mempunyai berbagai macam manfaat kecuali?
  - a. Sebagai bahan makanan
  - b. Sebagai pupuk
  - c. Mengurangi pengaruh gas rumah kaca,
  - d. Mengurangi polusi bau



## Pembelajaran 3

# Energi Alternatif



cadangan energi tak terbarukan akan habis dalam satu generasi

Energi tak tebarukan semakin habis apabila terus digunakan. Apa yang bisa kita lakukan agar energi tersebut tidak cepat habis?

Salah satu cara menghemat energi tak terbarukan adalah dengan menggunakan energi alternatif.

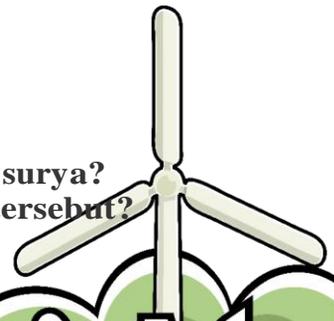


Teman-teman tau tidak apa itu energi alternatif?



Gambar.16 Panel Surya.  
Sumber. [travel.tribunnews.com](http://travel.tribunnews.com)

pernahkah teman-teman melihat rumah dengan atap yang dipasang panel surya? Tahukah teman teman apa fungsi panel surya yang diletakkan di atas atap tersebut?



Energi alternatif mempunyai kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

#### Keuntungan Penggunaan Energi Alternatif

- Lebih bersih dan tidak mencemari lingkungan
- Tidak akan habis jika digunakan terus menerus
- Berasal dari alam
- Energi yang dihasilkan sangat besar
- Mengurangi kerusakan lingkungan

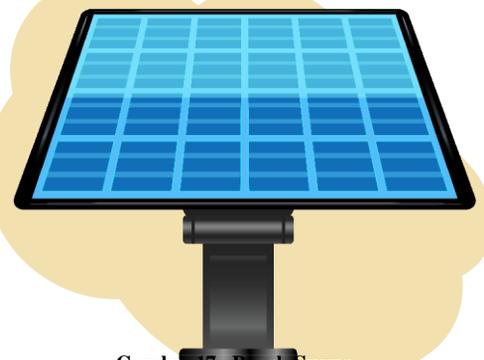
#### Kerugian Penggunaan Energi Alternatif

- Bergantung kepada musim
- Membutuhkan teknologi yang tinggi
- Membutuhkan biaya yang besar untuk memperolehnya

## Macam-macam Energi Alternatif

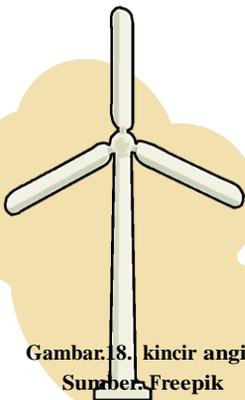
Energi cahaya matahari juga bisa dimanfaatkan oleh manusia sebagai energi alternatif. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sumber energi alternatif yang memanfaatkan panas matahari sebagai sumber penghasil listrik.

### Matahari



Gambar.17. Panel Surya  
Sumber: freepik

### Angin

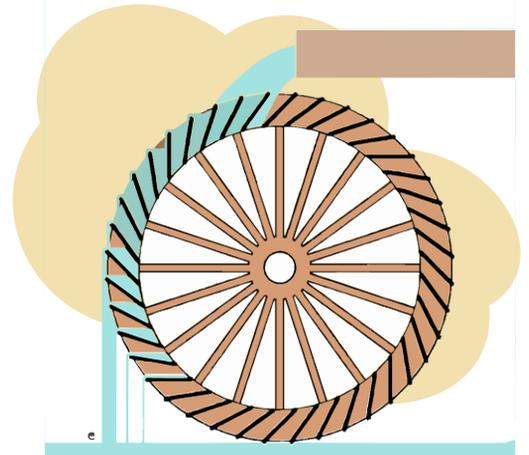


Gambar.18. kincir angin  
Sumber: Freepik

Tenaga angin sudah dimanfaatkan orang sejak dahulu, untuk menggerakkan perahu layar dan kincir angin. Tenaga angin dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik dengan menggunakan alat aerogenerator yang dipasang di lapangan terbuka. Semakin banyak aerogenerator yang digunakan semakin banyak listrik yang dihasilkan.



Air dapat digunakan sebagai sumber energi aliran air yang banyak dan deras akan menghasilkan energi listrik yang besar pula. Stasiun pembangkit listrik tenaga air biasanya dibangun di wilayah perbukitan yang sering terjadi hujan. Air yang dibendung dialirkan melalui terowongan yang menurun. Aliran air tersebut memutar turbin yang dihubungkan dengan generator. Generator yang berputar akan menghasilkan energi listrik.



Gambar.19. Kincir Air  
Sumber. Freepik



berdasarkan penjelasan diatas, jawablah pertanyaan dibawah ini.!

Panel surya yang dipasang diatap rumah memanfaatkan energi?

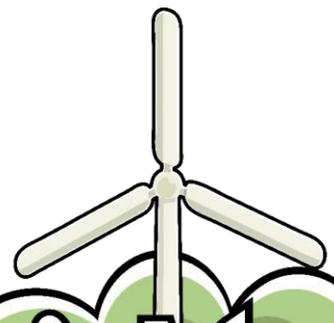
Tahukah kamu?

1. Apa yang disebut dengan energi alternatif? jelaskan!
2. Apa saja contoh pemanfaatan energi alternatif di lingkungan rumahmu

Scan di sini



Energi alternatif



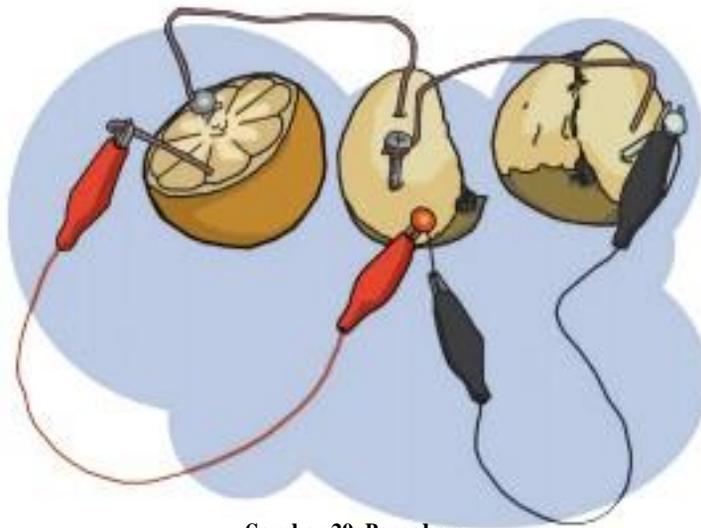
Bacalah cerita dibawah ini!



Di Rumah kita banyak menggunakan energi listrik apakah ada energi pengganti energi listrik?

Selain dikonsumsi jeruk apel dan kentang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif.

Pada gambar tampak potongan jeruk/apel/kentang. siapkan potongan kabel (kawat) dengan masing-masing panjang 10 cm, satu bola lampu senter, paku, dan koin. Amatilah gambar berikut. ikutilah kegiatan yang ada pada gambar sampai lampu menyala.!



Gambar.20. Percobaan

Sumber. Buku Siswa kelas IV tema 2

Apabila percobaanmu belum berhasil, tambahkan rangkaian potongan buah, hingga lampu berhasil menyala. Perhatikan juga ketepatan dalam membuat rangkaian.

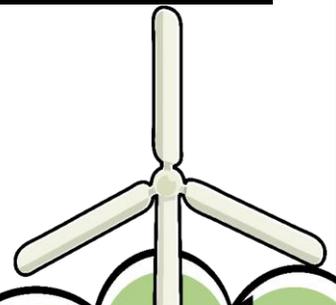
Scan di sini



Percobaan

lahukah kamu?

1. Mengapa energi alternatif penting?
2. Apa yang bisa disimpulkan dari percobaan diatas?



# Rangkuman Materi

Energi alternatif merupakan energi yang dihasilkan dari energi terbarukan yang digunakan untuk menggantikan energi tak terbarukan.

Energi alternatif mempunyai kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

## Keuntungan Penggunaan Energi Alternatif

- Lebih bersih dan tidak mencemari lingkungan
- Tidak akan habis jika digunakan terus menerus
- Berasal dari alam
- Energi yang dihasilkan sangat besar
- Mengurangi kerusakan lingkungan

## Kerugian Penggunaan Energi Alternatif

- Bergantung kepada musim
- Membutuhkan teknologi yang tinggi
- Membutuhkan biaya yang besar untuk memperolehnya

## Macam-macam Energi Alternatif

### 1. Matahari

Energi cahaya matahari juga bisa dimanfaatkan oleh manusia sebagai energi alternatif. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sumber energi alternatif yang memanfaatkan panas matahari sebagai sumber penghasil listrik.

### 2. Angin

Tenaga angin sudah dimanfaatkan orang sejak dahulu, untuk menggerakkan perahu layar dan kincir angin. Tenaga angin dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik dengan menggunakan alat aerogenerator yang dipasang di lapangan terbuka. Semakin banyak aerogenerator yang digunakan semakin banyak listrik yang dihasilkan.

### 3. Air

Air dapat digunakan sebagai sumber energi aliran air yang banyak dan deras akan menghasilkan energi listrik yang besar pula. Stasiun pembangkit listrik tenaga air biasanya dibangun di wilayah perbukitan yang sering terjadi hujan. Air yang dibendung dialirkan melalui terowongan yang menurun. Aliran air tersebut memutar turbin yang dihubungkan dengan generator. Generator yang berputar akan menghasilkan energi listrik.

# T Eknologi

Y isilah Soal pilihan ganda dibawah ini

1. Menghemat energi adalah perilaku yang sangat baik. Dengan menghemat energi akan membawa dampak positif bagi kehidupan. Berikut ini merupakan aksi penghemat energi yang dapat dilakukan dirumah
  - a. Mengocok dua butir telur dengan mixer untuk membuat telur dadar
  - b. Mencuci dua buah baju menggunakan mesin cuci
  - c. Menggunakan AC dengan jendela tertutup
  - d. Sering membuka dan menutup kulkas
2. Sumber energi banyak jenisnya. Benda yang termasuk sumber energi tak terbatas adalah
  - a. Bensin
  - b. Solar
  - c . Angin
  - d. Batu bara
3. Energi alternatif adalah sumber energi yang menggantikan energi?
  - a. Matahari
  - b. Minyak bumi
  - c. Air
  - d. Angin
4. Udara yang bergerak dari tempat yang bertekanan tinggi ke tempat bertekanan rendah disebut?
  - a. Energi panas
  - b. Angin
  - c. Gas alam
  - d. Panas bumi
5. Dibawah ini adalah sumber-sumber energi alternatif, kecuali?
  - a. Tenaga surya
  - b. Kotoran hewan
  - c. Nuklir
  - d. Minyak bumi

# Daftar Pustaka

- Anggari, A. S., Afriki, Wulan, D. R., Puspitawati, N., Khasanan, L. M., & Hendriyeti, S. (2017). *Selalu Berhemat Energi*.
- Arhamsyah. (2010). *Pemanfaatan Biomassa Kayu Sebagai Sumber Energi Terbarukan (the Utilization of Wood Biomass As a Source Renewable)*. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2(1), 4248.
- Arlianti, L. (2018). *Bioetanol Sebagai Sumber Green Energy Alternatif yang Potensial Di Indonesia*. (1), 1622.
- Bachtiar, A., & Hayyatul, W. (2018). *Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin PT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras*. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 7(1), 3445. <https://doi.org/10.21063/jte.2018.3133706>
- Badaruddin, B., & Suwarjono, J. P. (2013). *Studi Analisa Pembangkit Listrik Tenaga Air Alternative Microhydro*. *Jurnal Teknologi Elektro*, 4(3), 8290. <https://doi.org/10.22441/jte.v4i3.751>
- Falatehan, A. F., & Siswanto, A. D. (2019). *Pengembangan Biodiesel Kelapa Sawit Di Indonesia*. *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*, 6(1). [https://doi.org/10.29244/jurnal\\_mpd.v6i1.24654](https://doi.org/10.29244/jurnal_mpd.v6i1.24654)
- Fandari, A. El, Daryanto, A., & Suprayitno, G. (2014). *Pengembangan Energi Panas Bumi yang Berkelanjutan*. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, 17(1), 6882. <https://doi.org/doi:10.1016/j.ygyno.2008.08.036>
- Hasan, A., & Putu, W. (2014). *Pembuatan Biogas Dari Sampah Pasar*. *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 6(1), 5964.
- Jupriyanto. (2017). *Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Memenuhi Kebutuhan Listrik di Lantai VII Gedung C. Skripsi*.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Modul Energi disekitarku*.
- Manan, S. (2009). *Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif yang Esien, Handal dan Ramah Lingkungan di Indonesia*. *Gema Teknologi*, 3135. Retrieved from <http://eprints.undip.ac.id/1722>

# Daftar Pustaka

- Natalia, M., & Nugrahini, P. (2014). Pengolahan Sampah Organik (SayurSayuran) Pasar Tugu Menjadi Biogas Dengan Menggunakan Starter Kotoran Sapi Dan Pengaruh Penambahan Urea Secara Anaerobik Pada Reaktor Batch. Tek. Kim. Fak. Tek. Univ. Lampung, 16.
- Peter, M. (2002). Energy production from biomass (part 1): overview of biomass. *Bioresource Technology*, 83 (July 2001), 3746. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2014.04.005>
- Rahma.M. H. (2017). Potensi Pengembangan PLTB di Indonesia. Retrieved from <https://setkab.go.id/potensi-pengembangan-pltb-di-indonesia/>
- Srivastava, A., & Prasad, R. (2000). Triglycerides-based diesel fuels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 4(2), 111133.
- Susilo, B. (2006). Biodiesel sumber Energi Alternatif Pengganti Solar yang terbuat dari Ekstraksi Minyak jarak Pagar. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Syukur, H. M. (2015). Potensi gas alam di Indonesia. *Forum Teknologi*, 06(1), 6473.
- Warsa, I. W., Septiyani, F., & Lisna, C. (2013). Bioetanol Dari Bonggol Pohon Pisang. *Jurnal Teknik Kimia UPN Veteran Jatim*, 8(1), 3741.
- Wati, A. F., Erwan, E. Y., Azizah, N., & Jurdilla, P. (2014). Industri Pengolahan Minyak Bumi Di Indonesia. 129.
- World Coal Institute. (2005). Sumber Daya Batu Bara. 150. Retrieved from [https://www.worldcoal.org/file\\_validate.php?file=coal\\_resource\\_indonesian.pdf](https://www.worldcoal.org/file_validate.php?file=coal_resource_indonesian.pdf)

# Penulis



**Dr. Ika Maryani., M.Pd**

Doktor di bidang Pendidikan IPA  
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar  
Universitas Ahmad Dahlan  
Email: [ika.maryani@pgsd.uad.ac.id](mailto:ika.maryani@pgsd.uad.ac.id)



**Dr. Sri Tuter Martaningsih., M.Pd**

Doktor di bidang evaluasi pembelajaran  
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar  
Universitas Ahmad Dahlan  
Email: [sri.martaningsih@pgsd.uad.ac.id](mailto:sri.martaningsih@pgsd.uad.ac.id)



**Dadang Surya Prasetya, S.Pd**

Guru Kelas  
SD Negeri 1 Tegalombo, Pacitan  
Email: [Dadang123surya@gmail.com](mailto:Dadang123surya@gmail.com)



**Siwi Purwanti., M.Pd**

Candidat doktor dibidang pendidikan IPA  
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar  
Universitas Ahmad Dahlan  
Email: [siwi.purwanti@pgsd.uad.ac.id](mailto:siwi.purwanti@pgsd.uad.ac.id)



**Ika Candra Sayekti., M.Pd**

Dosen dibidang pendidikan IPA  
Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Email: [ics142@ums.ac.id](mailto:ics142@ums.ac.id)



**Nabilla Afan Abdul Aziz**

Dosen di bidang Petroleum Engineering  
Petroleum Engineering Department  
Universiti Teknologi PETRONAS  
Email: [nabilla.aziz@utp.edu.my](mailto:nabilla.aziz@utp.edu.my)



**Assoc. Prof. Ir. Dr. Parthiban Siwayanan**

Advisor-Chemical Engineering Programme School of Energy and Chemical Engineering  
Xiamen University Malaysia  
Email: [Parthiban.siwayanan@xmu.edu.my](mailto:Parthiban.siwayanan@xmu.edu.my)

Penerbit K-Media  
Bantul, Yogyakarta  
kmediacorp  
kmedia.cv@gmail.com  
www.kmedia.co.id

