



Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2021



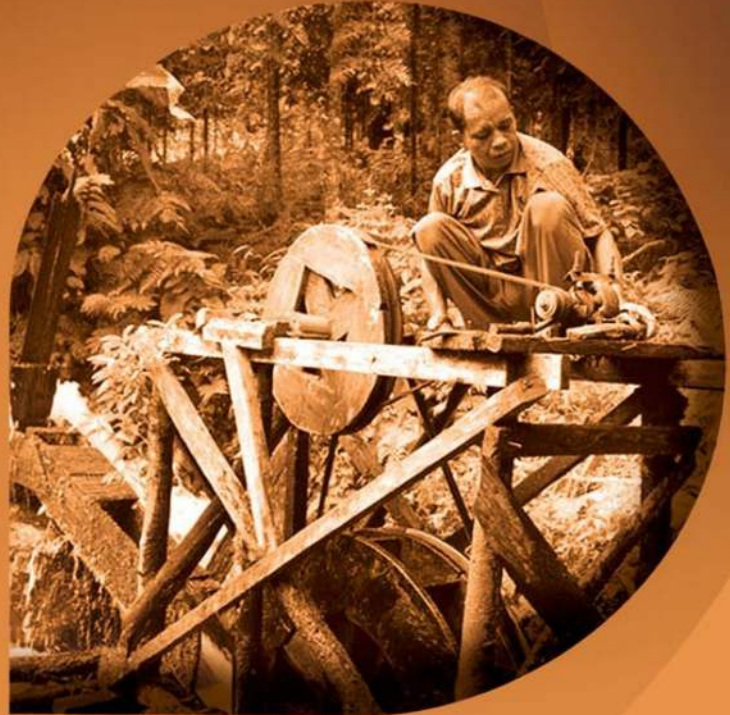
Energi di Sekitarku

ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)
PAKET A SETARA SD/MI
TINGKATAN II

MODUL TEMA 5



Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2021



Energi di Sekitarku

ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)
PAKET A SETARA SD/MI
TINGKATAN II

MODUL TEMA 5

Hak Cipta © 2017 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Paket A Tingkatan II Setara SD/MI
Modul Tema 5 : Energi di Sekitarku

- Penulis: Desy Juwitaningsih, S.Si.
- Diterbitkan oleh: Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-
Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan
Kebudayaan, 2018

iv+ 36 hlm + ilustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

ISBN 978-623-7450-57-3

Edisi Revisi Tahun 2021

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar serta didesain sesuai kurikulum 2013. Selain itu modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada masyarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip *flexible learning* sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular di mana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang disajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A), sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2017

Direktur Jenderal

ttd

Harris Iskandar

Energi di Sekitarku

iii

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Pengantar Modul	1
Petunjuk Penggunaan Modul	1
Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul	2
UNIT 1 SUMBER ENERGI	3
A. Berbagai Sumber Energi	3
B. Macam-macam Energi	4
Penugasan 1.1	5
C. Perubahan Bentuk Energi	7
Penugasan 1.2	8
D. Energi Bunyi	9
Penugasan 1.3	9
Penugasan 1.4	11
Penugasan 1.5	15
E. Energi Cahaya	16
Penugasan 1.6	17
UNIT 2 ENERGI ALTERNATIF	21
A. Berbagai Sumber Energi Alternatif	21
B. Macam-macam Sumber Energi Alternatif	22
Penugasan 2	23
UNIT 3 HEMAT ENERGI	24
A. Pentingnya Energi dalam Kehidupan Manusia	24
B. Cara Menghemat Energi	25
Penugasan 3	25
Rangkuman	27
Uji Kompetensi	28
Kunci Jawaban	30
Kriteria Pindah Modul	31
Saran Referensi	32
Daftar Pustaka	33
Profil Penulis	35

8. Diskusikan materi-materi yang belum dipahami dengan teman, tutor/pendidik, dan/atau orang yang dianggap ahli dalam bidang ini.
9. Carilah sumber atau bacaan lain yang relevan dengan untuk menunjang pemahaman dan wawasan tentang materi yang sedang Anda pelajari.
10. Kerjakan soal latihan/evaluasi dalam modul untuk mengukur tingkat penguasaan materi sebagai hasil pembelajaran.
11. Kerjakan soal evaluasi modul sebagai syarat untuk membuka modul berikutnya.
12. Jika hasil Anda belum memuaskan jangan putus asa, cobalah lebih giat lagi belajar.



Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul

Materi pada modul ini menjelaskan tentang energi yang ada di sekitar kita. Dengan mempelajari modul ini diharapkan peserta didik dapat memahami tentang energi dan menerapkan pengetahuan yang diperolehnya dalam kehidupan sehari-hari.



ENERGI DI SEKITAR KITA



Pengantar Modul

Energi dapat ditemui di sekitar kita, dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Energi dapat kita rasakan keberadaan secara langsung maupun melalui perantara. Energi matahari dapat kita rasakan langsung manfaatnya untuk menjemur pakaian, dan peralatan rumah tangga lainnya. Di daerah wisata pantai, berjemur di pantai adalah bagian dari kegiatan wisata yang menyenangkan.

Energi sangat bermanfaat bagi kita. Menghemat energi adalah bagian penting yang harus kita pelajari dan terapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Ayo kita pelajari dan terapkan!



Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini diperuntukkan bagi peserta didik Paket A. Kelas 4. Masing-masing modul saling berurutan dan menjadi satu kesatuan pemahaman untuk dihayati dan diamalkan. Cepat atau lambat penyelesaian modul tersebut sangat tergantung pada kesungguhan dan kerajinan Anda mempelajarinya.

Cara belajar Anda akan menentukan penguasaan dan keberhasilan Anda sebagai peserta didik paket A. Ikutilah petunjuk belajar ini agar Anda dapat memahami isi modul ini dengan baik.

1. Yakinkan diri Anda bahwa Anda telah siap untuk belajar.
2. Tenangkan pikiran dan pusatkan perhatian Anda pada modul yang akan Anda pelajari.
3. Berdoalah sejenak sesuai agama dan keyakinan Anda dan sekarang Anda siap untuk belajar.
4. Baca dan pahami KD dan indikator, tujuan, serta pengantar modul agar Anda dapat mengetahui apa yang harus dipelajari dari isi modul.
5. Baca dan pahami secara mendalam tujuan yang harus dicapai setelah melakukan pembelajaran
6. Baca dan pahami pengantar modul dengan seksama.
7. Bacalah uraian materi secara seksama. Tandai dan catat materi yang belum/kurang Anda pahami.

UNIT 1

SUMBER ENERGI



A. Berbagai Sumber Energi



Pada hari minggu Keluarga Pak Rono bekerja sama merapikan halaman rumah. Pak Rono memangkas tanaman yang rimbun. Rika menyiram tanaman dan mengumpulkan sampah hasil pangkasan. Bu Rono memindahkan tanaman dari pot yang rusak ke pot baru. Rai asyik bermain sepeda di halaman, sedangkan kakek bersantai membaca surat kabar. Halaman rumah pak Rono menjadi indah dan asri.

Setiap aktivitas manusia memerlukan energi. Memangkas tanaman, menyapu halaman, merapikan pot bunga, bermain sepeda, dan membaca memerlukan energi.

Tahukah Anda Apakah Energi Itu?

Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha. Manusia memiliki energi yang berasal dari makanan yang dimakannya. Sehingga makanan disebut sumber energi.



B. Macam-macam Energi

Ada bermacam-macam energi, yaitu:

1. Energi dari minyak bumi

- Minyak tanah : Bahan bakar kompor
- Bensin : Bahan bakar motor dan mobil
- Solar : Bahan bakar mobil dan mesin produksi

2. Energi non minyak bumi

- Cahaya matahari
Energi panas cahaya matahari dapat digunakan untuk menjemur pakaian, memanaskan air.
- Angin
Angin dimanfaatkan untuk menggerakkan perahu layar dan kincir angin
- Air
Air deras merupakan sumber energi. Energi air dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik di PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air)
- Gelombang laut
Gelombang air laut menghasilkan energi yang dapat diubah menjadi energi listrik.
- Bahan bakar bio
Merupakan bahan bakar yang berasal tumbuhan maupun hewan. Tumbuhan sumber bahan bakar bio antara lain kelapa sawit, jarak, bunga matahari. Hewan bisa menghasilkan biogas yang diproduksi dari kotoran hewan yang diuraikan dengan bantuan bakteri. Gas yang dihasilkan bisa digunakan sebagai sumber energi panas pada kompor.

1. Tujuan:

Peserta didik dapat membedakan sumber energi yang berasal dari minyak bumi dan bukan minyak bumi

2. Media:

- Gambar
- Lingkungan sekitar tempat tinggal masing-masing peserta didik.

3. Langkah-langkah Pembelajaran:

- Amati gambar-gambar yang tersebut.
- Kelompokkan gambar berdasarkan sumbernya dan tuliskan pada kolom yang tersedia di bawah ini.

No	Gambar	Energi Berasal dari Minyak Bumi	Energi Berasal Bukan Minyak Bumi
1	Tabung gas	V	...
2	Pengisian BBM di SPBU	...	...
3	Kincir Angin	...	V
4	Kincir Air	...	...
5			

- Sebutkan energi yang berasal dari minyak bumi dan bukan minyak bumi lainnya yang anda temui dalam kehidupan sehari-hari dan tuliskan pada kolom di bawah ini

No	Energi Berasal dari Minyak Bumi	Energi Berasal Bukan Minyak Bumi
1	Gas alam	Cahaya matahari
2	Bensin	Angin
3	...	...
4	...	...
5	...	...

PENUGASAN 1.1

Mengamati dan Membedakan Berbagai Sumber Energi



Energi di Sekitarku

5

1. Tujuan:

Peserta didik memahami bunyi dan sumber bunyi

2. Media:

Alat musik yang ada di sekitar Anda atau botol plastik bekas air mineral ukuran besar.

3. Langkah-langkah Pembelajaran:

- Siapkan alat musik, misalnya gitar/rebana atau botol plastik bekas air mineral ukuran besar.
- Siapkan diri Anda sendiri
- Cobalah petik gitar, amati apa yang terjadi. Tuliskan apa yang terjadi pada kolom yang tersedia.
- Cobalah tabuh rebana, amati apa yang terjadi. Tuliskan apa yang terjadi pada kolom yang tersedia.
- Cobalah Anda berbicara sambil pegang leher anda masing-masing. Apa yang Anda rasakan?

Rebana/Botol Bekas Air Mineral Ditabuh	Gitar Dipetik	Anda berbicara

Pembahasan:

- Dawai gitar yang dipetik akan bergetar dan akan terdengar bunyi.
- Rebana yang ditabuh akan menghasilkan bunyi.
- Saat kita berbicara akan menghasilkan bunyi. Bunyi berasal dari getaran pita suara

D. Energi Bunyi

1. Sumber Energi Bunyi



Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Semua getaran benda yang dapat menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi. Kita dapat mendengar bunyi dengan telinga. Sumber energi bunyi banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Ada banyak sumber bunyi di sekitar kita. Contoh sumber-sumber bunyi yang ada di sekitar kita antara lain: radio, televisi, alat-alat musik (Gitar, Gendang, dll), klakson kendaraan bermotor.

PENUGASAN 1.3

Bunyi Dihasilkan Oleh Sumber yang Berbeda



Rebana



Gitar



C. Perubahan Bentuk Energi



Setrika



Radio

Perhatikan kedua gambar di atas!

Benda	Perubahan Bentuk Energi
Setrika	Energi listrik menjadi energi panas
Radio	Energi listrik menjadi energi suara

Tahukah Anda Bahwa Energi Dapat Berubah Bentuk?

Dalam kehidupan sehari-hari kita tidak pernah lepas dari energi. Kita berjalan membutuhkan energi. Sebelum membahas tentang perubahan energi, terlebih dahulu kita bahas tentang bentuk energi.

1. Energi bunyi
2. Energi panas
3. Energi listrik

Dari bentuk-bentuk energi di atas dapat berubah menjadi bentuk energi lain. Contohnya

1. Energi listrik menjadi energi panas, contoh setrika, oven, kompor listrik
2. Energi listrik menjadi energi gerak, contoh kipas angin, blender
3. Energi gerak menjadi energi bunyi, contoh bertepuk tangan

PENUGASAN 1.2

Mencari Informasi dan Melakukan Pengamatan tentang Perubahan Bentuk Energi

1. Tujuan:

Peserta didik memahami berbagai perubahan bentuk energi yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

2. Media:

Alat-alat rumah tangga di rumah masing-masing dan lingkungan sekitar

3. Langkah-langkah Pembelajaran:

- Amatilah peralatan-peralatan di rumah Anda yang mengalami perubahan energi.
- Tuliskan nama peralatan-peralatan tersebut dan bentuk perubahan energi yang terjadi.
- Tuliskan jawaban Anda pada kolom di bawah ini

No	Nama Peralatan	Perubahan Energi
1	Rice Cooker	Energi listrik berubah menjadi energi panas
2	Kipas Angin	Energi listrik berubah menjadi energi gerak
3	Bel Listrik	Energi listrik berubah menjadi energi bunyi
4	...	...
5	...	...
6	...	...

PENUGASAN 1.4

Mendata Sumber Bunyi yang Ada di Lingkungan Sekitar.

1. Tujuan:

Peserta didik memahami macam-macam sumber bunyi yang ada di sekitarnya dan dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

2. Media:

Lingkungan sekitar tempat tinggal Anda

3. Langkah-langkah Pembelajaran:

- Amati lingkungan tempat tinggal Anda masing-masing dan carilah sumber bunyi-sumber bunyi di sana.
- Tuliskan hasil pengamatan Anda pada format yang tersedia.

No	Sumber Bunyi
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Pembahasan:

- Dawai gitar yang dipetik akan bergetar dan akan terdengar bunyi.
- Rebana yang ditabuh akan menghasilkan bunyi.
- Saat kita berbicara akan menghasilkan bunyi. Bunyi berasal dari getaran pita suara

2. Sifat Energi Bunyi



Dokter memeriksa dengan stetoskop

Pernahkah Anda melihat dokter memeriksa pasiennya menggunakan stetoskop? Menurut Anda apa yang dilakukan dokter saat menggunakan stetoskop tersebut?

Ya... Stetoskop digunakan untuk memeriksa suara dalam tubuh. Stetoskop lebih sering digunakan untuk mendengarkan suara atau detak jantung pasien yang diperiksanya.

Bunyi mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- a. Bunyi dapat merambat melalui benda padat, cair, dan gas.
 - Perambatan bunyi melalui benda padat contohnya bunyi detak jantung dapat didengar melalui stetoskop
 - Perambatan bunyi melalui benda cair contohnya kita bisa mendengar suara 2 batu yang dibenturkan satu sama lain di dalam air.
 - Perambatan bunyi melalui gas contohnya kita bisa mendengar suara petir saat hujan
- b. Bunyi dapat diserap
Bunyi dapat diserap atau diredam menggunakan benda lentur, misalnya busa, wol, atau karpet. Hal ini bisa kita temui di bioskop
- c. Bunyi dapat dipantulkan
Bunyi dapat dipantulkan jika mengenai benda padat seperti besi, dinding, atau batuan. Sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan manusia, misalnya:
 - Mengukur kedalaman laut
 - Mengukur panjang lorong goa

3. Telinga Sebagai Indera Pendengar

Pernahkah Anda berada di dekat pengeras suara yang bersuara keras? Apa yang anda rasakan? Pasti Anda akan terganggu dan merasa tidak nyaman. Bahkan bisa membuat telinga anda sakit. Suara yang terlalu keras dapat mengganggu kesehatan telinga kita. Getaran bunyi merambat ke segala arah sebagai gelombang. Semakin jauh dari sumber bunyi, maka bunyi akan terdengar semakin lemah. Kuat lemahnya bunyi ditentukan oleh amplitudo, dan tinggi rendah nada bunyi sitentukan oleh frekuensi.

Tahukah Anda?

- Amplitudo adalah simpangan terjauh dari kedudukan kesetimbangan.
- Kedudukan kesetimbangan adalah kedudukan benda pada saat tidak bergetar.
- Frekuensi adalah banyak getaran yang terjadi dalam 1 detik.
- Satuan getaran per detik disebut 1 Hertz (Hz)
- Bunyi yang frekuensinya teratur disebut nada, sedangkan bunyi yang frekuensinya tidak teratur disebut desah

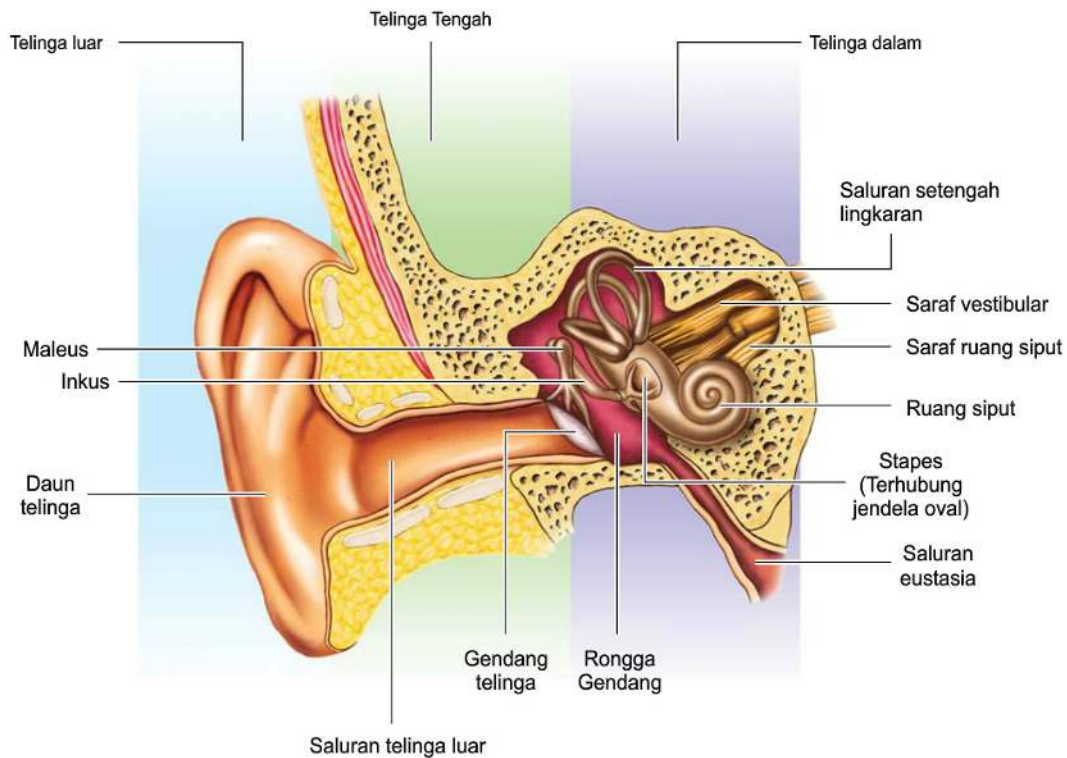
Telinga manusia bisa mendengar suara dengan frekuensi 20-20.000 Hz.

- a. Bunyi yang jumlah getarannya antara 20 sampai 20.000 Hertz disebut audiosnik
- b. Bunyi yang getarannya kurang dari 20 Hz disebut Infrasonik. Hewan adalah makhluk hidup yang dapat mendengar suara infrasonik, misalnya Burung merpati, gajah, paus, kuda nil, badak, jerapah, jangkrik.
- c. Bunyi yang getarannya lebih dari 20.000 Hz disebut ultrasonik. Hewan yang dapat mendengar bunyi ultrasonik antara lain lumba-lumba, kelelawar, kucing, dan anjing.

Telinga adalah organ tubuh manusia yang berfungsi sebagai indera pendengaran dan organ yang menjaga keseimbangan. Telinga bisa mendengar karena memiliki reseptor khusus yang berfungsi untuk mengenali getaran suara.



Kucing dapat mendengar bunyi ultrasonik



Telinga dan bagian-bagiannya

Diskusikan!

Bagaimana cara menjaga kesehatan indera pendengaran manusia

Telinga dapat berfungsi sebagai indera pendengaran apabila ada gelombang suara yang masuk melalui telinga luar yang akan diterima oleh otak.

Menjaga kesehatan indera pendengaran manusia

Telinga sebagai indera pendengaran harus dijaga kesehatannya. Telinga yang sehat adalah telinga yang tidak kotor, tidak lembab, dan tidak berbau. Tahukah kamu cara menjaga telinga tetap sehat? Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan agar telinga kita tetap sehat.

- Bersihkan telinga secara teratur. Telinga bagian dalam dibersihkan agar telinga tidak tersumbat. Pada saat membersihkan, lakukan dengan hati-hati agar tidak merobek gendang telinga.
- Usahakan telinga selalu dalam keadaan kering. Jika telinga bagian luar basah segera keringkan dengan kain halus.
- Hindari suara yang terlalu keras, misalnya suara mesin yang bising. Jika berada di tempat yang bersuara keras, tutuplah telinga Anda.

- d. Jika ada gangguan pada telinga, segeralah periksa telinga anda ke dokter THT (Telinga Hidung Tenggorokan).

4. Syarat-syarat terjadinya bunyi

Agar bunyi dapat didengar dengan baik, maka ada syarat yang harus terpenuhi, yaitu:

- Ada sumber bunyi yang bergetar, misalnya gitar, lonceng,
- Ada zat perantara tempat bunyi merambat, misalnya udara, air, dinding, kayu
- Ada alat penerima bunyi yaitu telinga

Proses terjadinya bunyi:

Bunyi dapat terdengar jika ada sumber bunyi yang bergetar, telinga yang dapat mendengar, dan benda yang menghantarkan bunyi ke telinga.

PENUGASAN 1.5

1. Tujuan:

Peserta didik memahami sifat bunyi berdasarkan pengamatan dan percobaan sederhana

2. Langkah-langkah:

- Percobaan perambatan bunyi dengan medium benda padat, cair, dan gas.
 - Tempelkan telinga Anda pada dinding, mintalah teman Anda mengetuk di balik dinding. Apakah Anda dapat mendengar ketukan tersebut? Catat hasilnya.
 - Siapkan sebuah ember dan isilah dengan air hingga penuh. Siapkan corong, dan masukan ke dalam ember hingga terendam. Corong tidak menyentuh bagian ember. Mintalah seorang temanmu mengetuk sisi ember. Sementara itu, dekatkan telinga Anda pada bagian atas corong. Apakah Anda dapat mendengar suara ketukan? Catat hasilnya.
 - Siapkan selang, mintalah teman Anda memegang ujung selang lainnya. Kemudian mintalah dia berbicara dengan mendekatkan mulutnya ke selang. Apakah Anda dapat mendengar suara teman Anda? Catat hasilnya.
- Percobaan pemantulan
Bunyi dapat dipantulkan. Apakah di daerah tepat tinggal Anda ada gua? Cobalah Anda berteriak di mulut gua. Amatilah apa yang akan terjadi? Catat hasilnya.
- Percobaan penyerapan bunyi.
Pernahkah Anda pergi ke bioskop. Bila Anda berada di luar ruang bioskop, Anda tidak akan mendengar suara film yang sedang diputar. Apa sebabnya? Catat hasilnya.
Buatlah laporan lisan atau tertulis hasil pengamatan tentang sifat bunyi.

E. Energi Cahaya



Cahaya merambat lurus

Sifat Cahaya

Pengamatan tentang sifat-sifat cahaya dengan percobaan sederhana

- Bila Anda berada di dalam rumah yang memiliki jendela kaca bening, saat cahaya matahari bersinar terang. Amatilah apa yang akan terjadi?
- Cahaya matahari bisa masuk ke dalam rumah melalui lubang angin di atas jendela rumah Anda. Amatilah apa yang Anda lihat!
- Lalu tutuplah jendela tersebut dengan gorden. Amati apa yang akan terjadi?

Sifat cahaya:

- Cahaya dapat merambat lurus
- Cahaya dapat dipantulkan
- Cahaya dapat menembus benda bening
- Cahaya dapat dibiaskan
- Cahaya dapat diuraikan

Pelangi

Pernahkah Anda melihat melihat pelangi?

Tahukah Anda apa itu pelangi?

Pelangi terjadi karena pembiasan cahaya. Cahaya matahari yang melewati sebuah tetes hujan akan dibiaskan melewatinya. Proses pembiasan ini memisahkan cahaya putih menjadi warna spektrum. Warna spektrum merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, ungu, atau sering diingkat menjadi *mejikuhibiniu*. Kemudian warna-warna itu memantul di belakang tetes hujan, yang akibatnya cahaya tampak melengkung menjadi pelangi.



Sebenarnya warna pelangi tidak hanya 7. Namun mata kita terbatas untuk membedakan semua warnanya.

PENUGASAN 1.6

Pembiasan

1. Tujuan:

Peserta didik dapat memahami tentang pembiasan

2. Media:

- Gelas bening
- Sedotan plastik
- Air bening

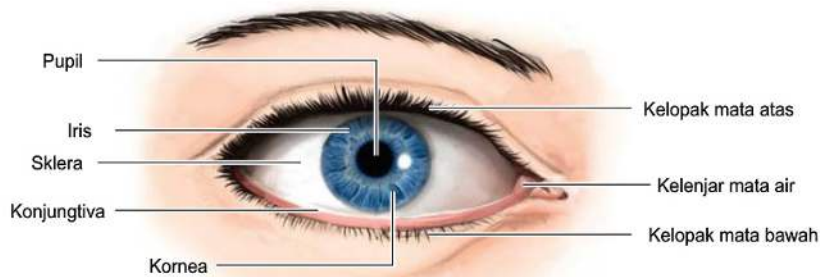
3. Langkah-langkah Pembelajaran:

- Siapkan alat seperti pada gambar di atas.
- Amatilah sedotan dari samping.
- Apa yang Anda lihat terhadap sedotan.
- Tuliskan hasil pengamatan Anda.

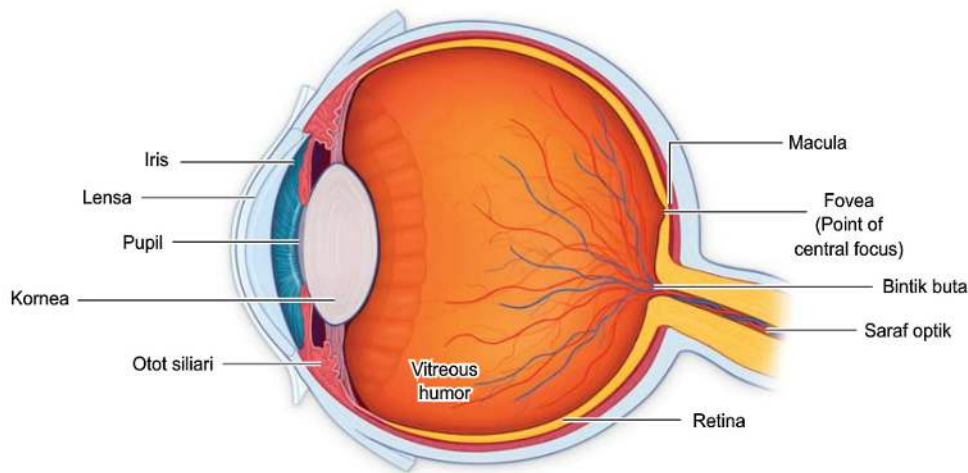


Mata dan Cara Memelihara Kebutuhannya

Bagian Mata Luar



Bagian Mata Dalam



Mata adalah indra penglihatan. Dengan mata kita bisa melihat keindahan alam dan semua hasil ciptaan Tuhan Yang Maha Esa. Dengan mata kita bisa membedakan berbagai warna, bentuk, dan ukuran benda yang ada di sekitar kita. Mata adalah organ penglihatan yang sangat penting. Mata terdiri dari

Bagian luar mata: alis mata, kelopak mata, kelenjar mata, dan mulu mata.

- Alis mata terdapat di atas mata, berguna untuk mencegah masuknya keringat ke dalam mata.
- Kelopak mata berguna untuk menutup bola mata. Kelopak mata berkedip fungsinya untuk membasahi mata, menggiring kotoran keluar dari mata, dan mengistirahatkan retina dari terpaan cahaya yang terus-menerus.

- Kelenjar mata atau kelenjar air mata terdapat di kelopak mata. Kelenjar ini menghasilkan air mata yang berguna untuk: membasahi kornea, melindungi mata dari kuman, dan menjaga mata dan bagian dalam kelopak mata agar tetap sehat dan lembut.
- Bulu mata, diumpamakan sebagai tirai yang gunanya untuk mengurangi cahaya yang masuk ke mata dan melindungi dari debu dan kotoran agar tidak masuk ke mata.

Bagian dalam mata: lapisan sclera, lapisan koroid, retina atau selaput jala, lensa mata, otot mata, saraf mata.

- Kornea (selaput bening)
Kornea berfungsi untuk melindungi lensa mata, meneruskan cahaya yang masuk ke mata sampai ke retina. Kornea itu tidak berwarna (bening) dan tidak memiliki pembuluh darah. Pada orang berusia lanjut, kornea akan berubah menjadi keruh.
- Iris (selaput pelangi)
Selaput pelangi adalah selembar otot yang terletak di belakang kornea. Selaput ini memiliki pembuluh darah. Iris mata ada yang berwarna biru, hitam, atau cokelat. Iris berguna untuk menggerakkan pupil ketika ada cahaya yang masuk ke dalam mata.
- Pupil (anak mata)
Pupil adalah celah (lubang) bundar yang ada di tengah-tengah iris. Jika cahaya yang masuk sedikit, maka pupil akan melebar. Dan jika cahaya yang masuk terlalu banyak, maka pupil akan melebar.
- Lensa mata
Lensa mata berbentuk seperti lensa cembung dan tembus pandang. Lensa mata berfungsi untuk memfokuskan dan meneruskan cahaya yang masuk ke mata agar jatuh tepat pada retina. Lensa mata berfungsi sebagai sebagai pengumpul cahaya. Lensa mata mempunyai kemampuan untuk mencembung dan memipih dalam upaya untuk memfokuskan jatuhnya cahaya. Kemampuan lensa maata untuk mengubah kecembungannya disebut daya akomodasi. Saat melihat benda dekat, mata akan berakomodasi dengan kuat. Akibatnya mata menjadi lebih cembung dan bayangan dapat tepat jatuh di retina. Sedangkan pada saat mengamati benda yang jauh, mata kita tidak berakomodasi sehingga lensa mata berbentuk pipih.
- Retina (selaput jala)
Selaput jala merupakan selaput yang terletak di paling belakang. Selaput jala mempunyai sifat peka terhadap rangsang cahaya. Selaput jala menerima cahaya yang diteruskan oleh bagian-bagian mata di depannya. Pada selaput jala terdapat ujung-ujung syaraf penerima. Pada retina ada bagian yang disebut bintik kuning dan di bawah bintik kuning terdapat bintik buta. Jika cahaya jatuh pada bintik buta, maka kita tidak dapat melihat sesuatu.

- Otot mata

Bola mata bisa bergerak karena adanya otot mata. Otot ini berfungsi untuk mengatur gerakan bola mata. Gerakan ini menyebabkan mata bisa bergerak ke kanan, ke kiri, ke atas, dan ke bawah. Bahkan kita dapat melirik dan melotot juga disebabkan adanya otot mata.

- Saraf mata

Saraf mata berguna sebagai penghubung antara sel saraf dalam retina dengan otak sebagai saraf pusat. Otak kemudian menyusun isyarat-isyarat yang dikirimkan tersebut, sehingga kita dapat melihat.

Pernahkah mata Anda kemasukan debu? Apa yang Anda lakukan kemudian?

Anda akan mengedipkan mata berulang-ulang. Untuk kejadian yang lebih parah Anda harus pergi ke dokter spesialis mata.

Mata adalah organ yang sangat penting. Oleh karena itu kita harus menjaga kesehatan mata kita. Menjaga kesehatan mata harus dilakukan sebelum kita mengalami gangguan.

Bagaimana menjaga kesehatan indera penglihatan?

1. Biasakan membaca dengan posisi duduk yang baik. Tidak Membaca sambil tiduran
2. Biasakan membaca dengan jarak antara mata dan tulisan sekitar 25-30 cm.
3. Biasakan membaca di ruang yang pencahayaannya cukup (tidak redup)
4. Makan makanan yang mengandung vitamin A, seperti sayuran dan buah-buahan
5. Tidak menatap matahari secara langsung. Gunakanlah kaca mata hitam bila kita beraktifitas di saat matahari terik.
6. Tidak mengucek mata secara berlebihan dan menggunakan tangan kotor.
7. Bila dirasakan mengalami gangguan penglihatan, segera periksa ke dokter mata.

UNIT 2

ENERGI ALTERNATIF



A. Berbagai Sumber Energi Alternatif



Pernahkah Anda melihat rumah dengan atap yang dipasang panel surya?

Tahukah Anda apa fungsi panel surya yang diletakkan di atas atap tersebut?

Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya matahari menjadi listrik. Matahari sebagai sumber energi terbesar dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. (Panel surya)

Bila Anda pernah melewati jalan tol di Indonesia, anda dapat melihat penggunaan panel surya yang dipasang di atas tiang listrik di sepanjang jalan tol.

Sumber energi yang berasal dari minyak bumi dan gas merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Sumber energi ini ketersediannya terbatas dan suatu saat akan habis. Saat ini manusia memerlukan sumber energi lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Sumber

energi lain atau energi alternatif berasal dari sumber energi yang dapat diperbaharui, yaitu sinar matahari, angin, air, panas bumi, gelombang laut, dan bio. Penggunaan energi alternatif akan mengurangi kerusakan lingkungan. (Angi St Anggari, 2017)

Keuntungan Penggunaan Energi Alternatif	Kerugian Penggunaan Energi Alternatif
• Lebih bersih dan tidak mencemari lingkungan • Tidak akan habis jika dipakai terus-menerus • Berasal dari alam • Energi yang dihasilkan sangat besar • Mengurangi kerusakan lingkungan	• Bergantung pada musim • Membutuhkan teknologi yang tinggi • Membutuhkan biaya yang besar untuk memperolehnya.



B. Macam-macam Sumber Energi Alternatif

a. Energi matahari

Matahari merupakan sumber energi terbesar bagi bumi. energi matahari dapat berupa energi panas dan energi cahaya, yang keduanya dapat langsung kita manfaatkan. Energi cahaya matahari membuat bumi menjadi terang di siang hari, sehingga kita tidak perlu menyalakan lampu. Energi matahari membantu proses fotosintesis pada tumbuhan.



Energi cahaya matahari juga bisa dimanfaatkan oleh manusia sebagai energi alternatif untuk mobil dan pemanas air di rumah dengan memanfaatkan sel surya.

b. Energi 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. Energi listrik sangat dibutuhkan manusia karena banyak manfaatnya, untuk menyalakan TV, radio, kipas angin, AC, dan alat elektronik lainnya.



B. Cara Menghemat Energi

Setiap orang dianjurkan untuk menghemat energi, termasuk kita. Hemat energi bermanfaat untuk mengurangi pengeluaran atau biaya rekening listrik rumah tangga. (*Bunda, 2014*)

Tahukah Anda bagaimana cara menghemat penggunaan energi listrik di rumah?

1. Pakailah lampu hemat energi
2. Matikan alat listrik yang tidak terpakai.
3. Gunakan energi listrik lebih efisien
4. Ikuti saran penggunaan alat listrik secara hemat
5. Pilih alat elektronik yang memiliki fitur hemat energi
6. Buka jendela dan gorden di siang hari
7. Gunakan tangki penampung air
8. Gunakan alat elektronik dengan kapasitas secukupnya
9. Kurangi penggunaan alat listrik.

PENUGASAN 3

Membuat tulisan tentang penerapan cara menghemat energi di rumah pada format yang tersedia.

1. Tujuan:

- a. Peserta didik dapat memahami tentang hemat energi
- b. Peserta didik dapat melakukan hemat energi dalam kehidupan sehari-hari.

2. Media:

Lingkungan tempat tinggal masing-masing peserta didik.

3. Langkah-langkah Pembelajaran:

- a. Amatilah rumah Anda dan alat elektronik yang ada di dalamnya.
- b. Datalah apa saja yang ada di dalam rumah Anda.
- c. Tuliskan bagaimana penerapan cara menghemat energi di rumah Anda sendiri.

RANGKUMAN

1. Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha.
2. Ada energi yang berasal dari minyak bumi dan energi non minyak bumi. Energi non minyak bumi bisa dijadikan energi alternatif yang tidak akan habis.
3. Energi dapat berubah bentuk. Misalnya, energi listrik menjadi energi panas, energi listrik menjadi energi gerak, dan energi gerak menjadi energi bunyi.
4. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Semua getaran benda yang dapat menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi.
5. Bunyi mempunyai banyak sifat, yaitu merambat, diserap, dipantulkan.

UNIT 3

HEMAT ENERGI



A. Pentingnya Energi dalam Kehidupan Manusia



Pernahkah Anda mencuci dan menjemur pakaian sendiri? untuk mencuci dan menjemur pakaian, Anda membutuhkan energi otot. Sedangkan untuk mengeringkan pakaian Anda akan terbantu dengan adanya energi matahari. Panasnya sinar matahari akan membuat pakaian Anda kering sehingga dapat digunakan kembali.

Energi sangat penting bagi kehidupan manusia. Segala aktivitas manusia membutuhkan energi. Energi memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Berikut adalah beberapa contoh energi dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari:

1. Energi cahaya matahari menerangi seluruh dunia, membantu tanaman tumbuh dan berkembang, mengeringkan pakaian dan alat rumah tangga lainnya.
2. Energi bunyi juga dibutuhkan manusia. Energi ini dapat dimanfaatkan untuk mengukur kedalaman laut, pembuatan alat pengeras suara, dan mendeteksi keretakan pada logam.

d. Tuliskan hasil pengamatan Anda pada kolom yang tersedia di bawah ini

No	Alat Elektronik	Hasil Pengamatan
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

6. Benda yang bergetar dapat menghasilkan ...
 - A. Panas
 - B. Gaya
 - C. Irama
 - D. Bunyi
7. Tempat yang biasanya menggunakan peredam bunyi adalah ...
 - A. Rumah sakit
 - B. Studio musik
 - C. Kantor pemerintah
 - D. Rumah makan
8. Bunyi yang getarannya kurang dari 20 getaran per detik disebut ...
 - A. Audiosonik
 - B. Ultrasonik
 - C. Infrasonik
 - D. Supersonik
9. Pelangi akan terlihat setelah hujan. Pelangi terjadi karena ...
 - A. Penguraian cahaya
 - B. Pemantulan cahaya
 - C. Perambatan cahaya
 - D. Pembiasan cahaya
10. Suara bel sekolah dapat terdengar dari jarak jauh karena suara bel merambat melalui ...
 - A. Udara
 - B. Tanah
 - C. Air
 - D. Ruang

B. Uraian

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan benar.

1. Sebutkan syarat terdengarnya bunyi!
2. Bagaimana cara menjaga kesehatan mata?
3. Apa yang harus dilakukan apabila Anda mengalami gangguan pendengaran akibat mendengar suara yang terlalu keras?
4. Apa yang dapat Anda lakukan untuk menghemat energi listrik di rumah?
5. Sebutkan energi alternatif yang dapat Anda temui dalam kehidupan sehari-hari!

UJI KOMPETENSI

A. Pilihan Ganda

Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A, B, C, atau D.

1. Sumber energi banyak jenisnya. Benda yang termasuk sumber energi yang tak terbatas adalah ...
 - A. Bensin
 - B. Solar
 - C. Angin
 - D. Batubara
2. Matahari merupakan sumber energi yang sangat besar bagi makhluk hidup di bumi. matahari merupakan sumber energi ...
 - A. Cahaya dan listrik
 - B. Panas dan listrik
 - C. Cahaya dan panas
 - D. Panas dan gerak
3. Pada saat cuaca panas kita dapat menggunakan kipas angin untuk menyejukkan ruangan. Pada penggunaan kipas angin terjadi perubahan energi listrik menjadi ...
 - A. Gerak
 - B. Bunyi
 - C. Dingin
 - D. Cahaya
4. Menghemat energi adalah perilaku yang sangat baik. Dengan menghemat energi akan membawa dampak positif bagi kehidupan. Berikut ini merupakan aksi penghematan energi yang dapat dilakukan di rumah.
 - 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
5. Mata adalah indera penglihatan yang sangat penting. Berikut ini adalah hal yang dapat mengganggu kesehatan mata
 - A. Makan makanan bergizi
 - B. Menonton televisi dalam keadaan gelap
 - C. Membaca dengan cahaya cukup
 - D. Memakai kacamata gelap di bawah matahari terik.

KRITERIA PINDAH MODUL

1. Jawablah pertanyaan evaluasi modul pada setiap akhir modul
2. Jawaban benar atau salah dapat dilihat langsung dalam kunci jawaban.
3. Hasil evaluasi modul akan dapat dilihat setelah Anda selesai menyelesaikan seluruh soal.

Arti tingkat penguasaan yang capai:

90-100% = Baik sekali

80-89% = Baik

70-79% = Cukup

– 69% = Kurang

Jika Anda mencapai tingkat penguasaan 70 atau lebih, maka Anda dapat melanjutkan dengan modul berikutnya.

Tetapi jika nilai Anda di bawah 69, Anda diharuskan untuk mengulang mempelajari modul terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

4. Setelah Anda mempelajari seluruh modul pada setiap mata pelajaran, cobalah Anda sekali lagi mengerjakan latihan pada setiap modul. Jika secara keseluruhan Anda telah mencapai tingkat penguasaan 70 atau lebih, maka Anda sudah siap menempuh ujian naik derajat.



Kunci Jawaban

Pilihan Ganda

- | | |
|---|-------------------------|
| 1. (C) Angin | 6. (D) Bunyi |
| 2. (C) Cahaya dan panas | 7. (B) Studio musik |
| 3. (A) Gerak | 8. (C) Infrasonik |
| 4. (C) Menggunakan AC dengan jendela tertutup | 9. (D) Pembiasan cahaya |
| 5. (B) Menonton televisi dalam keadaan gelap | 10. (A) Udara |

Uraian

- Syarat terdengarnya bunyi!
 - Ada sumber bunyi yang bergetar, misalnya gitar, lonceng,
 - Ada zat perantara tempat bunyi merambat, misalnya udara, air, dinding, kayu
 - Ada alat penerima bunyi yaitu telinga
- Cara menjaga kesehatan mata adalah
 - Biasakan membaca dengan posisi duduk yang baik. Tidak Membaca sambil tiduran
 - Biasakan membaca dengan jarak antara mata dan tulisan sekitar 25-30 cm.
 - Biasakan membaca di ruang yang pencahayaannya cukup (tidak redup)
 - Makan makanan yang mengandung vitamin A, seperti sayuran dan buah-buahan
 - Tidak menatap matahari secara langsung. Gunakanlah kaca mata hitam bila kita beraktifitas di saat matahari terik.
 - Tidak mengucek mata secara berlebihan dan menggunakan tangan kotor.
 - Bila dirasakan mengalami gangguan penglihatan, segera periksa ke dokter mata.
- Periksakan telinga Anda ke dokter THT (Telinga Hidung Tenggorokan) bila mengalami gangguan, jangan coba mengobati sendiri.
- Anda dapat melakukan penghematan energi listrik di rumah dengan cara:
 - Pakailah lampu hemat energi
 - Matikan alat listrik yang tidak terpakai.
 - Gunakan energi listrik lebih efisien
 - Ikuti saran penggunaan alat listrik secara hemat
 - Pilih alat elektronik yang memiliki fitur hemat energi
 - Buka jendela dan gordena di siang hari
 - Gunakan tangki penampung air
 - Gunakan alat elektronik dengan kapasitas secukupnya
 - Kurangi penggunaan alat listrik.
- Energi alternatif yang dapat Anda temui dalam kehidupan sehari-hari antara lain:
 - Sinar matahari
 - Aliran air sungai
 - Angin

c. Energi 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 berputas akan menghasilkan energi listrik.

d. Energi panas bumi (geothermal)

Panas bumi dapat digunakan untuk menghasilkan listrik. Uap panas bumi akan memutar turbin. Turbin akan memutar generator sehingga menghasilkan listrik.

PENUGASAN 2

Diskusikan Macam-macam sumber energi alternatif yang ada di lingkungan tempat tinggal Anda masing-masing.

1. Tujuan:

- Peserta didik menjelaskan makna energi alternatif.
- Peserta didik dapat memberikan contoh macam-macam sumber energi alternatif

2. Media:

Lingkungan tempat tinggal masing-masing peserta didik.

3. Langkah-langkah Pembelajaran:

- Amatilah lingkungan sekitar rumah Anda.
- Sebutkan macam-macam energi alternatif yang anda temui lingkungan sekitar rumah Anda.
- Sebutkan manfaat dari setiap energi alternatif tersebut.
- Tuliskan jawaban Anda pada kolom yang tersedia di bawah ini

No	Energi Alternatif	Manfaat

<https://www.konfrontasi.com/content/opini/minyak-gas-dan-batubara-kita-bakal-habis-dalam-beberapa-tahun>

<http://www.softilmu.com/2015/04/Pengertian-Bagian-Bagian-Telinga-Fungsi-adalah.html>

<https://tematiku.blogspot.co.id/2016/10/percobaan-perambatan-bunyi.html>

<http://blogeulum.blogspot.co.id/2014/11/percobaan-tinggi-rendah-nada.html>

<https://anekainfounik.net/2014/04/14/4-hewan-yang-dapat-mendengar-bunyi-infrasonik/>

<http://irawatiardi.blogspot.co.id/2015/02/materi-ipa-sd-kelas-4-semester-2-energi.html>

<https://www.merdeka.com/pendidikan/proses-terjadinya-pelangi-yang-muncul-saat-hujan-gerimis.html>

<https://rangtalu.wordpress.com/2012/01/24/sedotan/>

<https://sdnegerisembilanjambi.wordpress.com/2012/10/21/materi-ipa-kelas-4-semester-1/>

<http://dapurmodern.org201704solar-cell-bagus-untuk-rumah.html>

Catatan:



Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Paket A Tingkatan II Modul Tema 5



Profil Penulis

Nama Lengkap : Desy Juwitaningsih, S.Si.
Telp Kantor/HP : (022) 278 601 7/0812 969 722 1
E-Mail : desy4desy@gmail.com
Alamat Kantor : Jln.Jayagiri No. 63 Lembang Kab. Bandung Barat

Riwayat Pekerjaan :
2005-2017 Pamong Belajar pada PP- PAUD dan Dikmas Jawa Barat

Riwayat Pendidikan :
1999 S1-MIPA Biologi

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

- | | |
|------|---|
| 2016 | Bahan Ajar Pendidikan Multikeaksaraan Seri 1. Pola Hidup Sehat. Kemendikbud.
Tema Kesehatan dan Olahraga Subtema Kesehatan Untuk Usia Lanjut (Lansia) |
| 2016 | Bahan Ajar Pendidikan Multikeaksaraan Seri 2. Gizi Seimbang. Kemendikbud.
Tema Kesehatan dan Olahraga Subtema Kesehatan Untuk Usia Lanjut (Lansia) |
| 2016 | Bahan Ajar Pendidikan Multikeaksaraan Seri 2. Menjadi Pribadi Sehat. Kemendikbud.
Tema Kesehatan dan Olahraga Subtema Kesehatan Untuk Usia Lanjut (Lansia) |

Judul Penelitian :

- Model Project Based Learning (PjBL) dalam Pembelajaran Mandiri Pada Program Paket C.
- Model Bahan Ajar Sistem Modular Pada Pendidikan Kesetaraan Paket C Mahir Dalam Jaringan.





Saran Referensi

BSE Ilmu Pengetahuan Alam untuk Kelas IV SD/MI. Penulis Dwi Suhartanti dan Susantiningsih. 2010

BSE IPA 4 untuk SD/MI Kelas 4. Penulis Endang Susilowati dan Wiyanto. 2010



Daftar Pustaka

- Angi St Anggari, A. D. (2017). Selalu Berhemat Energi. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Ardi, I. (2015, february 15). Materi IPA SD Kelas 4 Semester 2: Energi Alternatif. Retrieved Desember 8, 2017, from <http://irawatiardi.blogspot.co.id>: http://irawatiardi.blogspot.co.id/2015/02/materi-ipa-sd-kelas-4-semester-2-energi_15.html
- Bunda, V. (2014, January 20). Cara Menghemat Energi Listrik di Rumah. Retrieved Desember 9, 2017, from <http://vistabunda.com>: <http://vistabunda.com/keterampilan/cara-menghemat-energi-listrik-di-rumah/>
- Panel surya. (n.d.). Retrieved Desember 9, 2017, from <https://id.wikipedia.org>: https://id.wikipedia.org/wiki/Panel_surya
- BSE Ilmu Pengetahuan Alam untuk Kelas IV SD/MI. Penulis Dwi Suhartanti dan Susantiningsih. 2010
- BSE IPA 4 untuk SD/MI Kelas 4. Penulis Endang Susilowati dan Wiyanto. 2010
- <https://adhanian2154.wordpress.com/2015/04/06/pembelajaran-sd-kelas-iv-empat-tema-2/>
- <http://elysadwisetyawati96.blogspot.co.id/2015/01/materi-pembelajaran-sains-sd-kelas-4.html>
- <http://mongabay.co.id20140507pembangkit-listrik-hibrid-bantul-solusi-kedaulatan-energi-berkelanjutan>
- <https://www.labana.id/view/ternyata-penggunaan-energi-matahari-menyerap-lebih-banyak-tenaga-kerja-dibandingkan-energi-lain/2017/01/25/>
- <http://potretpertanian.com201608pemanfaatan-kotoran-ternak-menjadi.html>
- https://www.slideshare.net/nabila_fathia/energi-alternatif
- <http://xcjess.blogspot.co.id/2011/10/bina-ayat-berdasarkan-gambar.html>
- <http://oke-reload.blogspot.co.id/2013/05/pengertian-dan-manfaat-energi-dalam-kehidupan-kita-sehari-hari.html>
- <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1297713/Giant-offshore-wind-farm-mimics-sycamore-seed-joins-race-develop-generation-turbine.html>