



Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan  
Republik Indonesia  
Tahun 2019



# Energi Alternatif

Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013



Tema **6**

KELAS

**VIII**

Buku Siswa  
SMPLB Tunarungu

# **Buku Siswa**

## **Tema 6**

### **Energi Alternatif**

**Buku Tematik Terpadu Kurikulum Pendidikan Khusus 2013**

Disusun Oleh:  
Aris Widayanti, S. Pd.

DIREKTORAT PEMBINAAN PENDIDIKAN KHUSUS  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
2019

Hak Cipta © 2019 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan  
Dilindungi Undang-Undang

MILIK NEGARA  
TIDAK DIPERDAGANGKAN

*Disklaimer:* Buku ini merupakan buku siswa yang dipersiapkan Pemerintah dalam rangka implementasi Kurikulum 2013. Buku siswa ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, dan dipergunakan dalam tahun ketiga penerapan Kurikulum 2013. Pada Pendidikan Khusus. Buku ini merupakan “dokumen hidup” yang senantiasa diperbaiki, diperbaharui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Energi Alternatif/ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.--

Jakarta : Kementerian

Pendidikan dan Kebudayaan, 2019. vi, 164 hlm. : ilustrasi. : 29,7

cm. (Tema ; 6)

Tematik Terpadu Kurikulum 2013.

Untuk SMPLB Tunarungu Kelas VIII

ISBN.....

I. Tematik Terpadu -- Studi dan Pengajaran I. Seri

II. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Penulis : Aris Widayanti, S. Pd.

Penelaah : Dr. H. Dudi Gunawan, M. Pd.

Ilustrator : Sofian Giantara Pramadita, S. Ds.

Diterbitkan oleh : Direktorat Pembinaan Pendidikan Khusus  
Direktorat Jenderal pendidikan Dasar dan  
Menengah

Cetakan Ke-1, 2019

Disusun dengan huruf Baar Metanoia, 14 pt

## KATA SAMBUTAN

Kurikulum 2013 pendidikan khusus telah disusun melalui berbagai proses dan tahapan dalam waktu yang relatif panjang. Pengembangan kurikulum pendidikan khusus sejak tahun 2014, dalam perjalanannya mengalami penyesuaian dan perubahan. Harmonisasi kurikulum pendidikan khusus yang dilakukan antara Direktorat Pembinaan Pendidikan Khusus (d/h Direktorat Pembinaan Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus) dan Badan Penelitian dan Pengembangan Kemendikbud, perguruan tinggi, sekolah luar biasa, praktisi pendidikan, serta pihak lain yang relevan, telah menghasilkan Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 10/D/KR/2017 tentang Struktur Kurikulum, Kompetensi Inti-Kompetensi Dasar, dan Pedoman Implementasi Kurikulum 2013 Pendidikan Khusus.

Salah satu komponen penting dalam proses pembelajaran adalah tersedianya buku teks pelajaran yang sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar serta karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus. Direktorat Pembinaan Pendidikan Khusus (d/h Direktorat Pembinaan Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus) dengan persetujuan dan dukungan dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan, memiliki program untuk menyusun buku teks pelajaran pendidikan khusus. Penyusunan buku teks pelajaran pendidikan khusus dilakukan secara bertahap sesuai dengan pentahapan pelaksanaan Kurikulum 2013. Buku teks pelajaran pendidikan khusus disusun untuk kelas I s.d. VI jenjang SDLB, kelas VII s.d. IX SMPLB, dan kelas X, XI dan XII SMALB, ditambah beberapa buku mata pelajaran yang tidak tergabung dalam tematik.

Buku yang disusun menggunakan pendekatan tematik dan berbasis aktivitas. Tema-tema yang ada direncanakan sedemikian

rupa adalah tema yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, supaya lebih mendekatkan peserta didik dengan pembelajaran yang nyata dan pada akhirnya materi pembelajaran diharapkan menjadi relatif lebih mudah dipahami oleh peserta didik itu sendiri. Proses pembelajaran sepenuhnya diarahkan pada pengembangan sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara holistik/menyeluruh di mana proses pembelajaran yang menyeluruh tersebut diharapkan dapat melahirkan pribadi peserta didik yang utuh dan berkualitas. Buku ini merupakan buku teks utama dalam pembelajaran dan sebagai salah satu sumber belajar kiranya buku ini dapat dimanfaatkan dengan baik oleh pendidik dan peserta didik serta dapat dipadukan dengan sumber belajar lain yang relevan untuk mendukung pengembangan pribadi peserta didik secara utuh.

Salah satu karakteristik Kurikulum 2013 Pendidikan Khusus adalah bahwa pendidikan keterampilan memiliki porsi yang cukup besar dalam struktur kurikulum. Porsi pendidikan keterampilan pada jenjang SDLB sebesar 40%, SMPLB sebesar 50% dan pada jenjang SMALB sebesar 70%. Hal ini sejalan dengan Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan dalam rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia Indonesia. Dalam rangka revitalisasi pendidikan keterampilan pada pendidikan khusus, dikembangkan 20 jenis keterampilan pilihan SMPLB dan SMALB, serta juga dilakukan penyusunan buku keterampilan.

Buku teks pelajaran dan buku keterampilan pendidikan khusus disusun dengan mempertimbangkan kondisi yang dimiliki peserta didik, sehingga aktivitas pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kekhasan yang dimiliki masing-masing peserta didik. Diharapkan buku keterampilan ini dapat dimanfaatkan dengan baik oleh guru dan peserta didik serta dapat dipadukan

dengan sumber belajar yang lain untuk mendukung pengembangan pendidikan keterampilan yang relevan. Di samping itu, buku ini juga dapat dimanfaatkan oleh kepala sekolah, pengawas, orangtua, dan pihak-pihak yang berkepentingan dalam rangka meningkatkan mutu layanan pendidikan bagi siswa berkebutuhan khusus.

Kami menyampaikan terimakasih kepada para penyusun dan penelaah buku serta seluruh pihak yang terlibat untuk setiap kerja keras, curahan ide dan pemikiran yang pasti dilakukan dengan sepenuh hati, sehingga tercipta buku teks pelajaran pendidikan khusus yang akan bermanfaat bagi pengembangan potensi peserta didik berkebutuhan khusus.

Jakarta, 7 Oktober 2019  
Direktur Pembinaan Pendidikan  
Khusus

Dr. Sanusi, M.Pd  
NIP. 196204031982031003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkah, rahmat, hidayah, dan bimbingan-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan buku siswa Tematik “Energi Alternatif” ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat PPKLK Dirjen Dikdasmen dan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud, yang telah memberikan ijin dan bimbingan dalam penyusunan buku siswa ini, sehingga buku ini dapat tersusun dan terselesaikan, diharapkan buku ini dapat berguna bagi pendidikan khusus di tanah air Indonesia tercinta ini.

Buku Siswa “Energi Alternatif” ini, disusun bagi siswa dalam melaksanakan kegiatan belajar, agar peserta didik dapat;

1. Mencapai kompetensi yang telah dirumuskan secara terpadu, yaitu kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
2. Belajar secara mandiri dengan mengikuti kegiatan ayo membaca, ayo mengamati, ayo berdiskusi, ayo mencoba, ayo menjawab, ayo renungkan dan kegiatan bersama orangtua di rumah.
3. Belajar pada buku siswa ini, dengan contoh-contoh kegiatan yang mencerminkan perilaku anak sehat, beriman, berakhlak mulia.
4. Belajar aktif berupa belajar penemuan (*discovery learning*) melalui kegiatan-kegiatan berbentuk tugas (*project based learning*) yang mencakup proses-proses mengamati, membaca, menanya, menyimak, mencoba, menalar, mencari tahu, beraktivitas, berkreasi mengkomunikasikan, dan berlatih.

Buku pedoman siswa ini, disajikan dengan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti serta dipahami. Dengan demikian,

diharapkan siswa dapat dengan mudah memahami kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan dalam Proses Belajar, sehingga dapat mencapai kompetensi yang diharapkan.

Jakarta, Oktober 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

Kata Sambutan .....	iii
Kata pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xiii
Tentang Buku Siswa .....	1
Subtema I Energi Alternatif Air .....	5
Pembelajaran 1 .....	9
Pembelajaran 2.....	30
Pembelajaran 3 .....	36
Glosarium .....	40
Evaluasi 1.....	41
Subtema II Energi Alternatif Angin .....	45
Pembelajaran 1 .....	50
Pembelajaran 2.....	61
Pembelajaran 3 .....	66
Glosarium .....	69
Evaluasi 2 .....	70
Subtema III Energi Alternatif Biogas .....	75
Pembelajaran 1 .....	80
Pembelajaran 2.....	94
Pembelajaran 3 .....	100
Glosarium .....	104
Evaluasi 3 .....	105

Subtema IV Energi Alternatif Arang .....	109
Pembelajaran 1 .....	114
Pembelajaran 2.....	124
Pembelajaran 3 .....	131
Glosarium .....	134
Evaluasi 4 .....	135
Kegiatan Berbasis Proyek .....	140
Proyek membuat Arang .....	140
Daftar Pustaka.....	145
Profil Penulis.....	147
Profil Penelaah .....	148
Profil Ilustrator.....	149

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Macam-macam Sumber Energi Alternatif .....	3
Gambar 1.2 Kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Air .....	5
Gambar 1.3 Air .....	9
Gambar 1.4 Yosef sedang bertanya dengan gurunya tentang energi alternatif.....	11
Gambar 1.5 Batang Daun Singkong .....	15
Gambar 1.6 Lidi yang telah dipotong diruncingkan salah satu bagian .....	15
Gambar 1.7 Merangkai Batang Singkong .....	15
Gambar 1.8 Rangkaian Batang Singkong .....	16
Gambar 1.9 Ranting Kayu berbentuk huruf Y .....	16
Gambar 1.10 Ranting Kayu berbentuk huruf Y .....	16
Gambar 1.11 Sumber energi yang dapat diperbaharui dan yang tidak dapat diperbaharui .....	19
Gambar 1.12 Kincir air untuk pembangkit listrik.....	24
Gambar 1.13 Gerakan tari menirukan gerakan ombak kecil.....	25
Gambar 1.14 Gerakan tari menirukan gerakan ombak besar.....	25
Gambar 1.20 Gerakan tari menirukan gerakan air mengalir perlahan .....	26
Gambar 1.21 Gerakan tari menirukan gerakan air mengalir deras .....	26
Gambar 1.22 Gerakan tari menirukan gerakan air terjun bergemuruh .....	26
Gambar 1.23 Aliran air sebagai penggerak kincir air .....	30
Gambar 1.24 Diagram Tangga liter .....	33
Gambar 1.25 Diagram konversi Tangga liter dengan meter.....	34
Gambar 1.26 Peta Wilayah Negara Kesatuan Indonesia Republik Indonesia .....	36

Gambar 2.1 Kincir angin penggerak turbin pembangkit listrik ..	45
Gambar 2.2 Kincir tenaga angin .....	50
Gambar 2.3 Kapal Pinisi yang menggunakan angin sebagai penggerak kapal.....	51
Gambar 2.4 Ali sedang bertanya dengan gurunya tentang energi angin.....	52
Gambar 2.5 Kapal layar dari gabus .....	55
Gambar 2.6 Gerakan tari meniruka gerakan angin .....	58
Gambar 2.7 Gerakan tari menirukan gerakan angin agak kencang .....	59
Gambar 2.8 Gerakan tari menirukan gerakan angin kencang ..	59
Gambar 2.9 Gerakan tari menirukan gerakan angin topan.....	59
Gambar 2.10 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan .....	61
Gambar 2.11 Turbin-turbin Pembangkit Listrik Tenaga Bayu....	66
Gambar 3.1 Tempat pembuatan Biogas.....	75
Gambar 3.2 Skema proses pembuatan biogas .....	80
Gambar 3.3 Nina sedang bertanya tentang pembuatan sumber energi sendiri.....	82
Gambar 3.4 Memasukkan sisa makanan pada botol plastik .....	84
Gambar 3.5 Menambahkan air sampai seperempat bagian botol .....	84
Gambar 3.6 Membuat lobang pada tutup botol dan memasang selang .....	84
Gambar 3.7 Memasang pipa stainless pada tutup botol.....	85
Gambar 3.8 Mengisi air pada botol kecil .....	85
Gambar 3.9 Menutup api dengan dedaunan hijau .....	85
Gambar 3.10 Gelembung gas yang muncul pada botol kecil.....	86
Gambar 3.11 Menyalakan ujung pipa logam dengan pematik ...	86

Gambar 3.12 Ujung pipa logam menyala karena ada gas yang dihasilkan sisa makanan .....	86
Gambar 3.13 Contoh gambar sapi .....	91
Gambar 3.14 Seorang anggota Penggerak Swadaya Masyarakat (PSM) .....	94
Gambar 3.15 Tanaman enceng gondok.....	100
Gambar 4.1 Pembuatan arang secara tradisional .....	109
Gambar 4.2 Bahan bakar arang untuk memanggang sate .....	114
Gambar 4.3 Ani sedang bertanya tentang pembuatan bahan bakar sendiri .....	116
Gambar 4.4 Tempurung Kelapa .....	117
Gambar 4.5 Tumpukan tempurung kelapa yang siap dibakar ...	118
Gambar 4.6 Membakar tempurung kelapa dengan dedaunan kering .....	118
Gambar 4.7 Tempurung kelapa dalam proses pembakaran .....	118
Gambar 4.8 Proses penyiraman .....	119
Gambar 4.9 Arang yang sudah jadi .....	119
Gambar 4.10 Contoh gambar menggunakan pensil arang.....	122
Gambar 4.11 Tungku pembuatan arang kualitas ekspor .....	124
Gambar 4.12 Bentuk bentuk briket arang.....	131
Gambar 5.1 Proses pembuatan arang.....	140
Gambar 5.2 Menyiapkan tempat yang aman untuk membuat arang.....	141
Gambar 5.3 Menyiapkan drum .....	141
Gambar 5.4 Menyiapkan kayu bahan arang .....	142
Gambar 5.5 Menyiapkan kayu bahan arang .....	142
Gambar 5.6 Menyiapkan kayu bakar .....	143
Gambar 5.7 Membakar drum berisi kayu 139 .....	143
Gambar 5.8 Arang telah jadi.....	144

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Manfaat Sumber Daya Alam .....	22
Tabel 1.2 Nama-nama Tarian di Indonesia .....	28
Tabel 1.3 Tabel titik lokasi yang mempunyai potensi PLTMH di Indonesia .....	32
Tabel 1.4 Konversi Satuan Untuk Air.....	34
Tabel 2.1 Potensi PLTB di Indonesia.....	64
Tabel 2.2 Harga elpiji per kilogram.....	73
Tabel 3.1 Jumlah Ternak di Indonesia .....	96
Tabel 3.2 Komposisi biogas dari kotoran sapi.....	97
Tabel 3.3 Komponen Biogas.....	108
Tabel 4.1 Tabel 4.1 bahan-bahan untuk membuat briket arang .	125
Tabel 4.2 Nilai Kalor Arang Kayu.....	138

## Tentang Buku Siswa Pembelajaran Tematik Terpadu Kelas VIII

1. Buku siswa merupakan buku panduan sekaligus buku aktivitas yang akan memudahkan para peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran.
2. Buku siswa dibuat dengan banyak/penuh gambar dan warna untuk memudahkan untuk dipelajari dan menumbuhkan minat belajar.
3. Buku siswa dilengkapi dengan penjelasan lebih rinci tentang isi dan penggunaan sebagaimana dituangkan dalam Buku Panduan Guru.
4. Kegiatan pembelajaran yang ada di buku siswa lebih merupakan contoh kegiatan yang dapat dipilih guru dalam melaksanakan pembelajaran. Guru diharapkan mampu mengembangkan ide-ide kreatif lebih lanjut dengan memanfaatkan alternatif-alternatif kegiatan yang ditawarkan dalam Buku Panduan Guru, atau mengembangkan ide-ide pembelajaran sendiri.
5. Pada setiap semester terdapat 4 tema. Setiap tema terdiri atas 4 subtema. Tiap subtema diuraikan ke dalam 3 pembelajaran. Satu pembelajaran dialokasikan untuk 1 hari. Penjelasan lebih rinci tentang aktivitas pembelajaran dituangkan pada Buku Panduan Guru.
6. Struktur penulisan buku semaksimal mungkin diusahakan memfasilitasi pengalaman belajar yang bermakna yang diterjemahkan melalui sub judul Ayo Beraktivitas, Ayo Bercerita, Ayo Berkreasi, Ayo Berlatih, Ayo Bermain Peran, Ayo Bernyanyi, Ayo Membaca, Ayo Menanya, Ayo Mengamati, Ayo Menulis, dan Belajar di rumah.
7. Buku ini bersifat serba mencakup (*self contained*) agar dapat

digunakan oleh orangtua secara mandiri untuk mendukung aktivitas belajar siswa di rumah.

8. Di setiap akhir pembelajaran, terdapat kolom untuk orangtua dengan subjudul Belajar di rumah. Kolom ini berisi aktivitas belajar yang dapat dilakukan orangtua siswa. Orangtua diharapkan berdiskusi dan terlibat aktif dalam aktivitas belajar siswa.
9. Kecuali sangat sedikit teks pelajaran membaca yang merupakan konsumsi siswa, wacana-wacana yang ada di buku siswa diperuntukkan bagi guru, bukan siswa. Meskipun demikian, mengingat siswa akan terpapar dengan teks-teks itu, khusus untuk buku kelas VIII penggunaan tanda baca hanya pada yang bersifat dasar dan seperlunya saja, seperti penggunaan huruf kapital di awal kalimat, penulisan nama dan penggunaan tanda titik (.), tanda koma (,), tanda hubung (-), dan tanda tanya (?). Namun harus dipastikan bahwa tanda-tanda baca tersebut belum diajarkan secara khusus kepada siswa, tetapi sudah mulai dibiasakan dan diingatkan agar siswa terbiasa dengan kebiasaan berbahasa dengan baik dan benar.
10. Lembar Penilaian merupakan bagian akhir subtema yang dapat digunakan sebagai alat penilaian pencapaian kompetensi. Namun guru dapat mengembangkan alat penilaian sendiri sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

## Tema 6

### Energi Alternatif



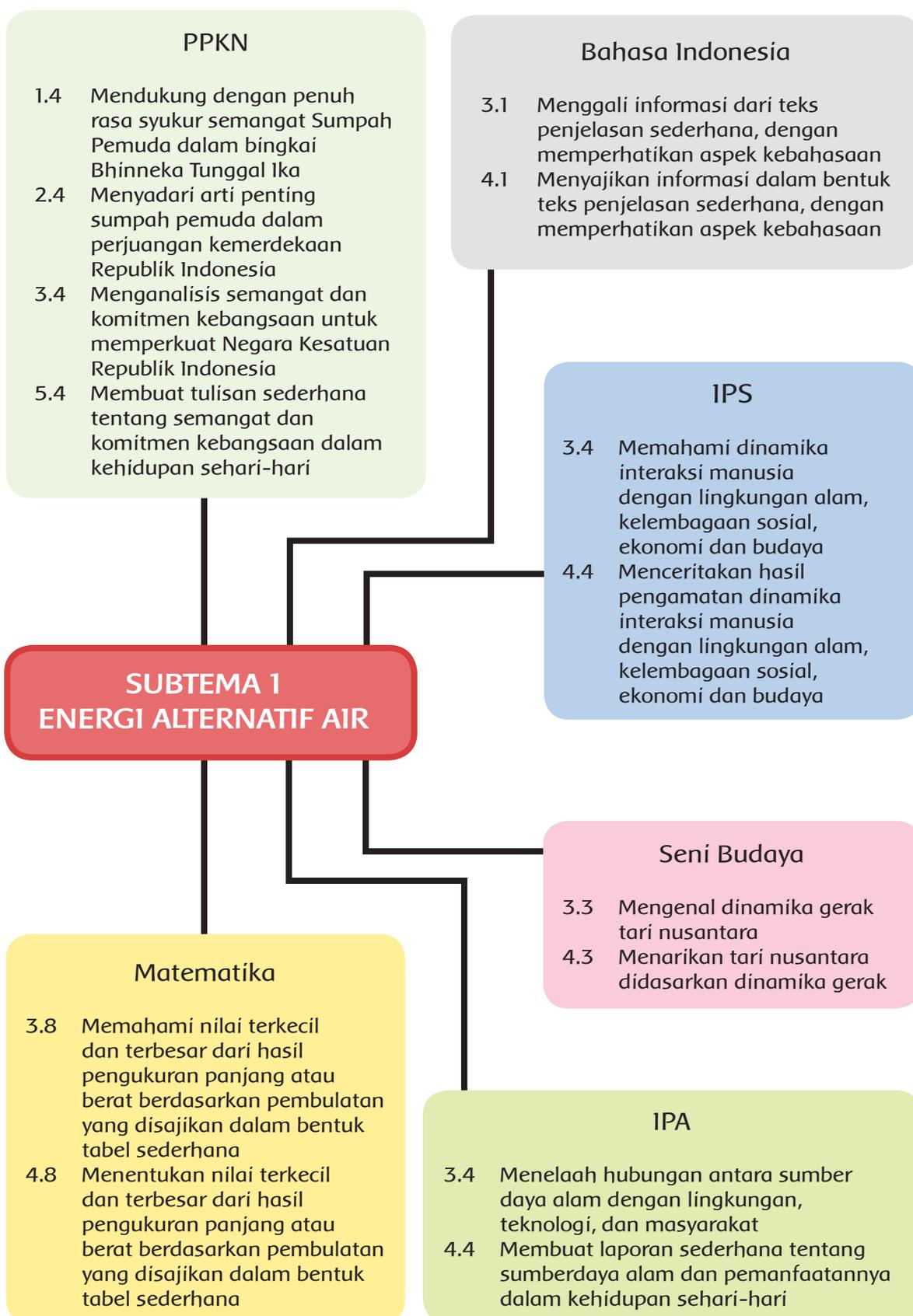
Gambar 1. 1 Macam-macam sumber energi alternatif

Energi alternatif adalah energi yang digunakan untuk menggantikan energi dari minyak bumi atau energi fosil. Terdapat bermacam-macam contoh energi alternatif yang tersedia di alam, seperti energi matahari, energi angin, energi air, dan energi panas bumi.

Dalam buku ini mari kita mengenal dan belajar tentang energi alternatif.

## SUBTEMA 1 : ENERGI ALTERNATIF AIR

### PEMETAAN KOMPETENSI DASAR





Gambar 1.2 Kawasan pembangkit Listrik Tenaga Air

Sumber: [https://image-korankaltim.sgp1.digitaloceanspaces.com/berita/large/cd98687d16bfbe1a34776207f1ba1bc9\\_878.jpg](https://image-korankaltim.sgp1.digitaloceanspaces.com/berita/large/cd98687d16bfbe1a34776207f1ba1bc9_878.jpg)

Air memang merupakan sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup, tidak hanya manusia saja. Tanpa ada air, semua makhluk hidup tidak akan bertahan hidup dalam jangka waktu lama.

Selain sebagai sumber kehidupan makhluk hidup, air juga merupakan energi yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal.

Salah satu manfaat energi air yaitu sebagai sumber energi.

## Materi Pembelajaran Subtema 1: Energi Alternatif Air

	Mata Pelajaran	KD	Materi Pembelajaran	Indikator	Alokasi waktu
Pembelajaran 1	Bahasa Indonesia	KD 3.1 KD 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teks visual/gambar</li> <li>Gagasan pokok pada teks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana</li> <li>Menuliskan teks penjelasan sederhana</li> <li>Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana</li> </ul>	1 JP
	IPA	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber energi alternatif</li> <li>Air sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan air sebagai energi alternatif</li> <li>Menulis laporan sederhana tentang air sebagai sumber energi alternatif</li> <li>Menceritakan laporan sederhana tentang air sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	1 JP
	SBdP	KD 3.2 KD 3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerakan tari nusantara dengan imitasi gerakan air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyebutkan dinamika gerak tari nusantara</li> <li>Menyimak dinamika gerakan tari imitasi gerakan air</li> <li>Membedakan dinamika macam-macam gerakan imitasi gerakan air</li> <li>Menyebutkan dinamika gerak tari nusantara dengan dinamika gerakan imitasi gerakan air</li> <li>Menarikan salah satu gerakan tari nusantara dengan dinamika imitasi gerakan air</li> </ul>	2 JP
Pembelajaran 2	IPS	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kegiatan ekonomi dalam pemanfaatan sumber daya air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimak teks tentang sumber daya air sebagai sumber ekonomi</li> <li>Mendiskusikan air sebagai sumber daya air sebagai sumber ekonomi</li> <li>Mempresentasikan hasil diskusi tentang sumber air sebagai sumber ekonomi.</li> </ul>	1 JP
	IPA	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber energi alternatif</li> <li>Air sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan air sebagai energi alternatif</li> <li>Menulis laporan sederhana tentang air sebagai sumber energi alternatif</li> <li>Menceritakan laporan sederhana tentang air sebagai sumber energi alternative</li> </ul>	1 JP
	Matematika	KD 3.2 KD 4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nilai terkecil dan terbesar dalam table</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimak data angka dalam tabel</li> <li>Menentukan data terkecil dan terbesar</li> </ul>	2 JP

Pembelajaran 3	PPKn	KD 1.2 KD 2.2 KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat Negara Kesatuan Republik Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimak teks mengenai semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat NKRI</li> <li>• Mendiskusikan kewajiban setiap warga Negara menjaga keutuhan NKRI</li> </ul>	2 JP
	Bahasa Indonesia	KD 3.1 KD 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teks visual/gambar</li> <li>• Gagasan pokok pada teks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>• Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>• Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana</li> <li>• Menuliskan teks penjelasan sederhana</li> <li>• Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana</li> </ul>	1 JP
	IPS	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kegiatan ekonomi dalam pemanfaatan sumber daya air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca teks tentang pemanfaatan sumber daya air</li> <li>• Mencari informasi sumber daya air dan pemanfaatannya</li> <li>• Menceritakan kembali informasi yang telah di dapatkan</li> </ul>	1 JP

**SUBTEMA 1 : ENERGI ALTERNATIF AIR**  
**PEMETAAN KOMPETENSI DASAR**  
**PEMBELAJARAN 1**

**IPA**

- 3.4 Menelaah hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat
- 4.4 Membuat laporan sederhana tentang sumberdaya alam dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator:

- 3.4.1 menyebutkan sumber daya alam yang ada di masyarakat
- 3.4.2 Menyebutkan sumber daya air yang ada di masyarakat
- 3.4.3 Menjelaskan hubungan sumber daya air dengan pemanfaatannya sebagai energi alternatif
- 4.4.1 Menulis laporan sederhana tentang sumber daya air dalam pemanfaatannya sebagai energi alternatif
- 4.4.2 Menceritakan laporan sederhana tentang sumber daya air dalam pemanfaatannya sebagai energi alternatif

**Seni Budaya**

- 3.3 Mengenal dinamika gerak tari nusantara
- 4.3 Menarikan tari nusantara didasarkan dinamika gerak

Indikator:

- 3.3.1 menyebutkan dinamika gerak tari nusantara
- 3.3.2 menyimak dinamika gerakan tari imitasi gerakan air
- 3.3.3 Membedakan dinamika macam-macam gerakan imitasi gerakan air
- 3.3.4 Menyebutkan dinamika gerak tari nusantara dengan dinamika gerakan imitasi gerakan air
- 4.3.1 Menarikan salah satu gerakan tari nusantara dengan dinamika imitasi gerakan air

**Pembelajaran**

**1**

**Bahasa Indonesia**

- 3.1 Menggali informasi dari teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan
- 4.1 Menyajikan informasi dalam bentuk teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan

Indikator:

- 3.1.1 Membaca teks penjelasan sederhana
- 3.1.2 Menyimak isi teks penjelasan sederhana
- 3.1.3 Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana
- 4.1.1 Menuliskan teks penjelasan sederhana
- 4.1.2 Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana



## Ayo Mengamati



Gambar 1.3 Air

Sumber: <https://shass.mit.edu/news/news-2010-global-water-needs>



## Ayo Membaca

## Air

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi makhluk hidup. Tanpa air makhluk hidup akan mati. Manusia, tumbuhan dan hewan membutuhkan air untuk bertahan hidup. Kita, sebagai manusia membutuhkan air minum yang cukup agar cairan dalam tubuh kita tidak habis. Cairan dalam tubuh kita yang membuat kita bertenaga. Karena tubuh kita bertenaga, kita dapat melakukan berbagai aktivitas.

Semua kegiatan belajar di sekolah juga memerlukan tenaga. Sebagai salah satu contoh ketika belajar menari. Menari sederhana seperti menirukan gerakan air dengan meliuk-liukan tangan,

memutar badan, berdiri, jongkok semuanya memerlukan tenaga. Tenaga di dalam tubuh kita berasal dari asupan makanan dan minuman yang kita konsumsi.

Air sebagai sumber cairan tubuh yang kita minum merupakan salah satu sumber daya alam. Air berasal dari alam. Dari mata air kemudian mengalir di sungai dan menjadi sumber mata air sumur. Air dari dalam sumur kita manfaatkan untuk keperluan sehari-hari.

Sumber daya alam berupa air sangat banyak manfaatnya. Selain untuk keperluan hidup air dapat dimanfaatkan sebagai pengairan sawah dan ladang. Air juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber tenaga. Sumber tenaga sering juga disebut sumber energi. Energi yang dihasilkan oleh air dapat digunakan untuk menggerakkan mesin yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Mesin-mesin yang dapat digerakkan air seperti pembangkit listrik dan mesin giling. Mesin-mesin itu membantu meringankan pekerjaan manusia.



### Ayo Renungkan

Coba kalian renungkan kenapa kita perlu energi alternatif!

Blank area for reflection, containing several horizontal lines for writing.



## Ayo Belajar



Gambar 1.4 Yosef sedang bertanya dengan gurunya tentang energi alternatif

Kita setiap hari memerlukan sumber energi. Sumber Energi yang kita gunakan berasal dari fosil. Sumber energi fosil berupa bensin, pertalite, minyak tanah, pertamax, solar, dan sebagainya. Energi fosil sangat lama proses pembentukannya. Sumber energi yang kita pakai sekarang adalah hasil pembentukan fosil dari beribu tahun yang lalu. Oleh karenanya energi fosil bisa saja habis jika digunakan terus.

Bagaimana jika sumber energi habis?

Tentu saja kita tidak akan bisa hidup tanpa sumber energi. Supaya sumber energi tidak habis kita harus terus mencari sumber energi selain fosil. Sumber energi ini disebut sumber energi alternatif.

Sumber energi alternatif ada di alam yang berada di sekeliling kita. Kita sering menyebutnya sumber daya alam. Sinar matahari, air, angin, biogas adalah sumber daya alam yang dapat diperbaharui. Sumber daya alam tersebut dapat dijadikan sumber energi alternatif. Dengan memanfaatkan sumber daya alam itu kita menghemat sumber energi fosil yang semakin menipis. Ilmu pengetahuan semakin berkembang. Di kemudian hari semoga kita dapat menemukan energi alternatif yang lain yang dapat menggantikan sumber energi fosil.



### Ayo Kerjakan

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Apakah yang dimaksud sumber energi fosil?

2. Kenapa energi fosil bisa habis jika digunakan terus menerus?

3. Apa yang bisa dilakukan agar tidak kehabisan sumber energi?

4. Apakah yang dimaksud sumber energi alternatif?

5. Apa sajakah yang termasuk sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif?



### Ayo Cari Tahu

## Energi Air

Salah satu energi alternatif adalah sumber energi dari tenaga aliran air. Energi air merupakan sumber energi yang murah dan relatif mudah didapat, karena pada air tersimpan energi potensial (pada air jatuh) dan energi kinetik (pada air mengalir). Tenaga air (*Hydropower*) adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir. Energi yang dimiliki air dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam wujud energi mekanis maupun energi listrik. Pemanfaatan energi air banyak dilakukan dengan menggunakan kincir air atau turbin air yang memanfaatkan adanya suatu air terjun atau aliran air di sungai. Energi Hidro-electrik adalah energi air.

Air bergerak menyimpan energi alami yang sangat besar, Energi ini dapat dimanfaatkan dan dikonversikan menjadi listrik, dan pembangkit listrik tenaga air tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca. Ini juga merupakan sumber energi terbarukan karena air secara terus menerus mengisi ulang melalui siklus hidrologi bumi. Semua sistem hidro-electrik membutuhkan sumber air mengalir tetap, seperti sungai atau anak sungai.

Sumber: [https://id.wikipedia.org/wiki/Tenaga\\_air](https://id.wikipedia.org/wiki/Tenaga_air)

Carilah nama Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) di Indonesia! Kalian dapat mencari sumber dari internet.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



### Ayo Berkreasi

Pernahkah kamu bermain kincir air dengan memanfaatkan air sebagai penggerakannya? Ketika bermain kincir air sederhana kamu dapat merasakan energi gerak dari air. Coba bermainlah kincir air dengan teman-temanmu. Sebelumnya, buatlah kincir air dengan petunjuk dan penjelasan sebagai berikut!

Membuat Kincir Air Alat dan bahan:

1. 4 batang daun singkong
2. 1 batang lidi
3. 2 buah ranting kayu bercabang berbentuk Y
4. Pisau/*cutter* atau gunting
5. Aliran air/parit kecil

Langkah kerja:

1. Potong batang daun singkong sepanjang 3 cm sebanyak 15 buah.



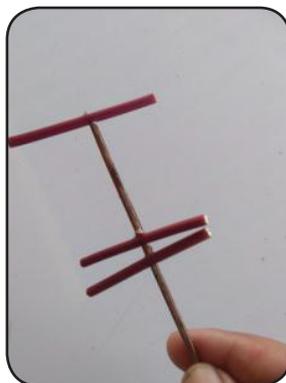
Gambar 1.5 Batang daun singkong

2. Potong lidi sepanjang 10- 15 cm, raut hingga runcing satu bagian lidi supaya mudah untuk menusuk batang daun singkong.



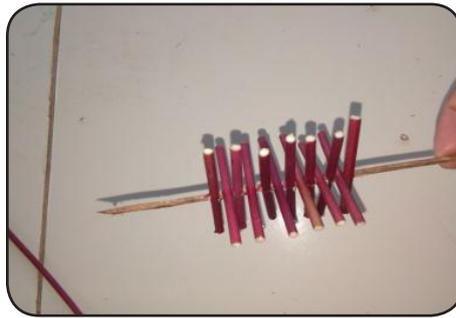
Gambar 1.6 Lidi yang telah dipotong diruncingkan salah satu bagian

3. Tusuklah satu persatu potongan batang daun singkong tepat ditengah-tengah.



Gambar 1.7 Merangkai batang singkong

4. Aturlah selang seling dengan posisi menyilang.



Gambar 1. 8 Rangkaian batang singkong

5. Tancapkan dua ranting kayu berbentuk Y di antara aliran air dengan ketinggian sama.



Gambar 1. 9 Ranting kayu berbentuk huruf Y

6. Taruhlah rangkaian batang daun singkong di atas arus air pada kedua buah batang kayu berbentuk Y.



Gambar 1. 10 Ranting kayu berbentuk huruf Y

7. Amati gerakan kincir air tersebut.



### Ayo Lakukan

Buatlah teks petunjuk cara membuat kincir air dengan kata-katamu sendiri. Gunakan kalimat efektif dan kosakata baku dalam teks petunjuk tersebut.



### Ayo Cari Tahu

Setelah membuat kincir air dan mencoba cara kerjanya seperti di atas, coba cari tahu apakah yang membuat kincir tersebut dapat berputar? Energi apakah yang menyebabkan kincir tersebut bergerak berputar? Diskusikan dengan teman-temanmu kemudian tuliskan pendapat kalian di bawah ini.

---

---

---

---

---

---

---

---



### Ayo Belajar

#### Sumber Daya Alam

"Anak-anak sebelum kalian mempelajari lebih jauh air sebagai sumber energi alternatif, kalian juga perlu mengetahui tentang macam-macam sumber daya alam dan manfaatnya bagi

kehidupan di dunia, karena air juga merupakan salah satu sumber daya alam." Bu Guru menjelaskan kepada siswa di kelas.

"Baik Bu Guru." Jawab para siswa serentak.

"Apa sajakah yang merupakan sumber daya alam, Bu?" Tanya Andi.

"Sumber daya alam adalah semua bahan yang dapat ditemukan oleh manusia dalam alam dan bisa dimanfaatkan untuk keberlangsungan hidupnya. Bagi manusia, sumber daya alam pada dasarnya adalah hal yang terpenting yang berupa benda hidup (hayati) ataupun benda mati (non-hayati). Kedua jenis sumber daya alam tersebut dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia." Bu Guru menjelaskan.

"Lantas apa saja Bu Guru jenis-jenis sumber daya alam itu?" Ali bertanya.

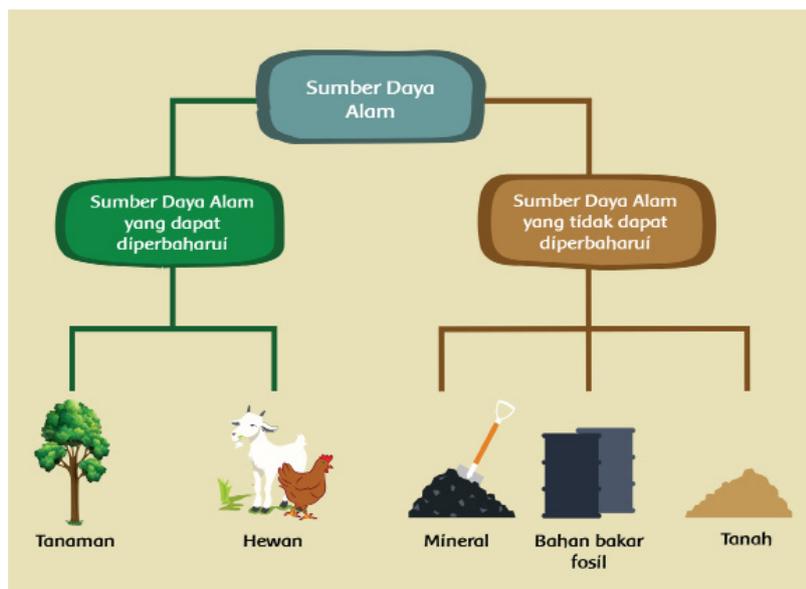
"Jenis-jenis sumber daya alam ada dua macam, anak-anak." Jawab Bu Guru.

"Apa saja Bu Guru?" Mila ikut bertanya.

"Berdasarkan sifatnya sumber daya alam dibagi menjadi dua macam, yaitu yang dapat diperbaharui dan yang tidak dapat diperbaharui." Jawab Bu Guru.

"Apa maksud dari kedua macam sumber daya alam itu, Bu?" Tanya Mila lagi.

"Sumber daya alam yang dapat diperbaharui adalah jenis sumber daya alam yang tidak akan habis walaupun dipakai atau digunakan secara terus menerus, sedangkan yang tidak dapat diperbaharui adalah sumber daya alam yang memiliki jumlah terbatas, sehingga tidak dapat diperbaharui. Hal ini disebabkan karena proses pembentukannya lama." Jelas Bu Guru.



Gambar 1. 11. Sumber energi yang dapat diperbaharui dan yang tidak dapat diperbaharui.

“Apakah contoh sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan yang tidak bu?” Tanya Ani lagi.

“Sumber daya alam yang dapat diperbaharui seperti tumbuh-tumbuhan dan hewan, sedangkan sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui seperti mineral dalam tanah, minyak bumi, dan tanah.” Terang Bu Guru.

“Bu guru apakah manfaat sumber daya alam itu?” Tanya Ani.

“Sumber daya alam bermanfaat bagi manusia, hewan, dan tumbuhan, maanfaatnya yaitu sebagai sumber kebutuhan pangan, sebagai bahan bakar, sebagai sumber energi tenaga listrik, dan untuk mengembangkan teknologi.” Bu guru menjelaskan.



### Ayo Kerjakan

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Apakah yang dimaksud sumber daya alam?

2. Apakah yang dimaksud sumber daya alam yang dapat diperbaharui?

3. Apa sajakah yang termasuk sumber daya alam yang dapat diperbaharui?

4. Apakah yang dimaksud sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui?

5. Apa sajakah yang termasuk sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui?



**Ayo Membaca**

### **Manfaat Sumber Daya Alam**

Sumber daya alam bermanfaat bagi manusia, hewan, dan tumbuhan. Manfaatnya adalah sebagai berikut:

1. Sebagai sumber kebutuhan pangan

Sumber daya alam yang berasal dari hewan dan tumbuhan

merupakan sumber daya utama dalam bidang pangan yang digunakan oleh manusia. Sumber daya tersebut diolah kembali sehingga bisa dikonsumsi oleh manusia misalnya jenis hewan yang bisa dimakan dagingnya seperti ayam, sapi, ikan.

## 2. Sebagai bahan bakar

Manfaat sumber daya alam yang juga penting bagi kebutuhan setiap manusia adalah sebagai sumber bahan bakar dan energi yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan kebutuhan industri. Misalnya sumber daya alam yang berupa minyak serta gas yang menjadi sumber bahan bakar yang bisa menyalakan listrik, kompor, dan untuk kendaraan bermotor.

## 3. Sebagai energi pembangkit tenaga listrik.

Untuk menjadi energi listrik sumber daya alam ini berasal dari bahan bakar minyak bumi. Selain itu pembangkit listrik tenaga air juga sudah banyak dimanfaatkan di dunia bahkan di Indonesia, karena Indonesia menjadi salah satu negara yang memiliki sumber daya air yang melimpah.

## 4. Untuk mengembangkan teknologi

Dalam mengolah dan mengembangkan teknologi agar terus berinovasi dari waktu ke waktu tentu membutuhkan sumber daya alam, karena hal itu menjadi unsur yang paling penting dalam pengembangan teknologi. Segala macam wujud dan pengembangan teknologi yang sudah kita rasakan dari dulu hingga kini, tentu dibuat dengan bantuan sumber daya alam yang ada.

Dikutip dari <https://ilmugeografi.com/ilmu-sosial/manfaat-sumber-daya-alam>



### Ayo Cari Tahu

Carilah contoh-contoh manfaat sumber daya alam, kalian dapat memanfaatkan internet untuk mencari informasi yang kalian butuhkan.

No.	Manfaat sumber daya alam	Contoh
1	Sebagai sumber kebutuhan pangan	
2	Sebagai bahan bakar	
3	Sebagai energi pembangkit tenaga listrik	
4	Untuk mengembangkan teknologi	

Tabel 1.1 Manfaat Sumber Daya Alam



### Ayo Membaca

#### Air Sebagai Sumber Energi Alternatif

Seperti diketahui energi yang berasal dari bahan bakar fosil jumlahnya semakin berkurang. Hal ini tentunya membuat kita harus beralih untuk mendapatkan energi yang lain yang tidak saja ramah lingkungan namun juga dengan jumlah yang cukup besar. Energi tersebut salah satunya adalah energi air.

Air selalu mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah. Air yang mengalir memiliki energi gerak yang dapat diubah menjadi energi listrik. Semakin cepat aliran air semakin besar listrik yang dihasilkan.

Saat ini aliran air yang deras banyak dimanfaatkan sebagai pembangkit tenaga listrik. Air dibendung dalam sebuah waduk, kemudian dialirkan melewati terowongan yang menurun. Aliran ini akan memutar baling-baling kincir yang dibutuhkan dengan generator. Generator yang berputar akan menghasilkan listrik.

Penggerak kincir air dapat dimanfaatkan untuk beberapa hal. Antara lain yaitu:

#### 1. Mesin penggiling

Pemanfaatan energi air untuk penggerak mesin giling sudah dilakukan sejak jaman dahulu untuk menggiling gandum untuk daerah penghasil gandum dan sampai sekarang pun masih digunakan. Dan dalam perkembangannya mesin giling untuk semua kebutuhan industri tepung bisa digerakkan dengan tenaga air.

#### 2. Mesin Pemintal Benang

Pada awal kemunculannya orang-orang tidak lagi membuat pakaian menggunakan tangan sendiri melainkan menggunakan mesin pemintal benang yang digerakkan oleh kincir air.

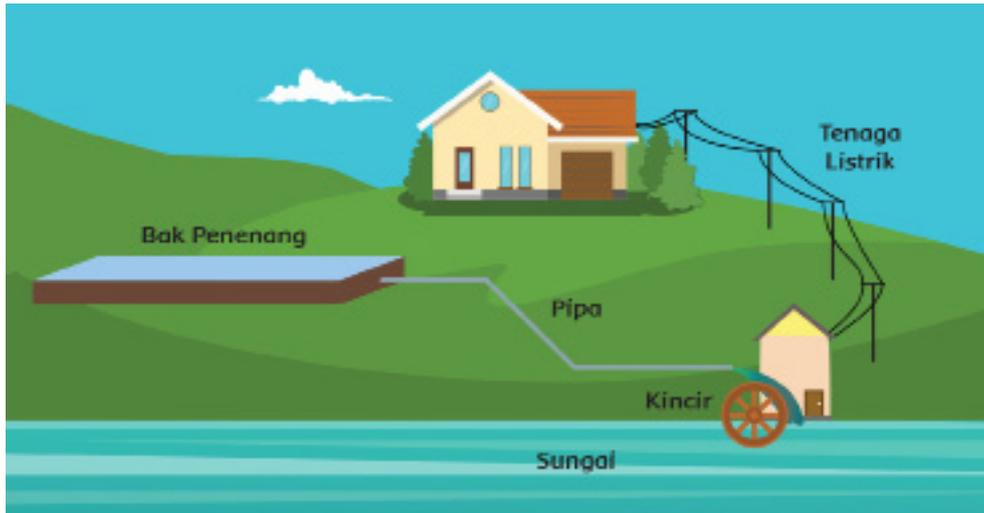
#### 3. Mesin Gergaji Kayu

Untuk kebutuhan penggergajian kayu yang berskala industri banyak menggunakan tenaga kincir air untuk menggerakkan gergaji.

#### 4. Turbin Air

Ini merupakan pembangkit tenaga listrik yang mengubah energi potensial dari air tersebut menjadi mekanis. Kemudian energi mekanis diubah menggunakan generator listrik hingga menjadi tenaga listrik.

Sumber: <https://benergi.com/manfaat-energi-air-dalam-kehidupan-sehari-hari>



Gambar 1.12 Kincir air untuk pembangkit listrik

1. Sebutkan manfaat kincir air!

2. Bagaimanakah cara mengubah energi air menjadi energi listrik?



### Ayo Berdiskusi

Di wilayah sekitar kalian bertempat tinggal tentunya ada banyak sumber daya air yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan hidup. Coba kalian ingat dan tuliskan sebuah laporan sederhana tentang sumber daya air di sekitarmu, kemudian ceritakan laporan sederhana tersebut di depan kelas.



## Ayo Lakukan

Ayo lakukan gerakan-gerakan menirukan gerakan air di bawah ini. Lakukan bersama teman-temanmu.

### 1. Gerakan menirukan gerakan ombak kecil

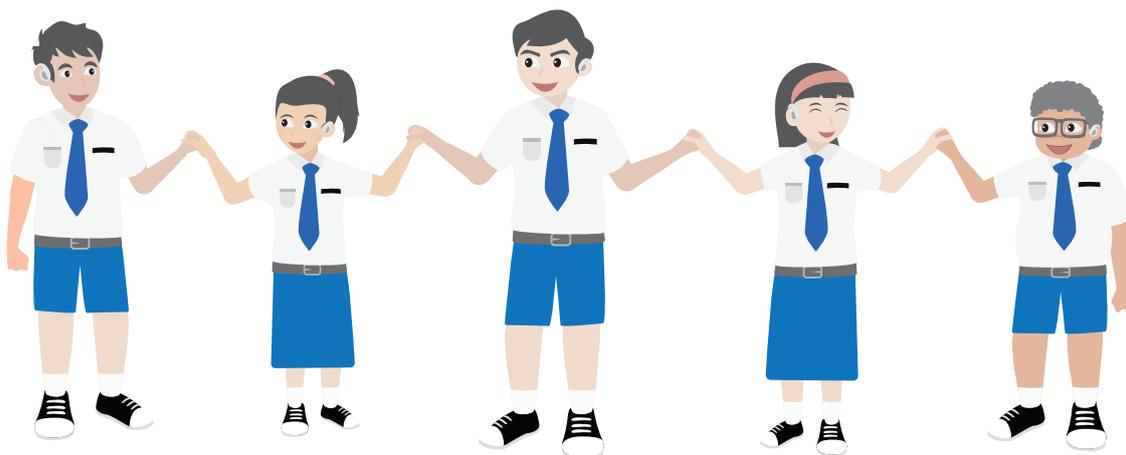


Gambar 1.13 Gerakan tari menirukan gerakan ombak kecil

Kaitkan kedua jarimu dan liukan tanganmu.

Hitung 1 2 3 4

### 2. Gerakan menirukan gerakan ombak besar

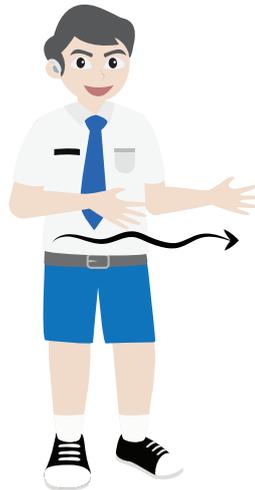


Gambar 1.14 Gerakan tari menirukan gerakan ombak besar

Kaitkan jarimu dengan jari teman-temanmu dan liukkan lengan susul-menyusul.

Hitung 1 2 3 4 5 6 7 8

### 3. Gerakan air mengalir perlahan



Gambar 1. 15 Gerakan tari menirukan gerakan air mengalir perlahan

Gerakkan tangan ke samping.

Hitung 1 2 3 4

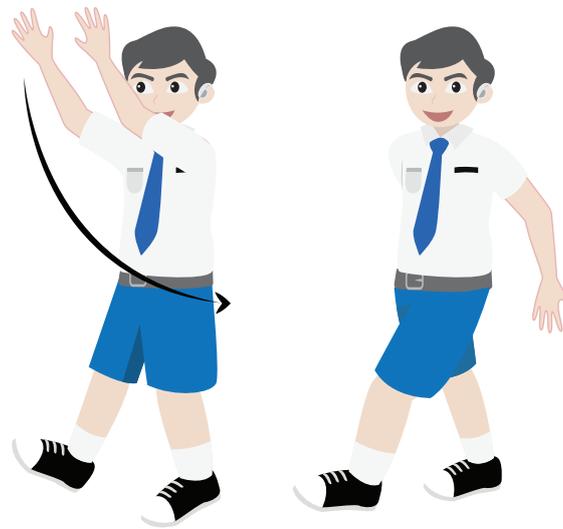
### 4. Gerakan air mengalir deras



Gambar 1. 16 Gerakan tari menirukan gerakan air mengalir deras

Tangan meliuk ke depan Hitung 1 2 3 4

## 5. Gerakan air terjun bergemuruh



Gambar 1. 17 Gerakan tari menirukan gerakan air terjun bergemuruh

Tangan diayun turun sambil berlari kecil.

Hitung 1 2 3 4



**Ayo Belajar**

### Ragam Gerak Tari Nusantara

Tahukah kalian bahwa di Nusantara ini ada bermacam-macam ragam gerak tari. Gerak tari adalah perubahan posisi atau sikap anggota badan pada saat menari. Gerak tari merupakan unsur utama pada tari.

Macam-macam ragam gerak tari adalah sebagai berikut:

#### 1. Ragam tari klasik

Ragam tari klasik yaitu gerak yang banyak menggunakan gerak murni dan gerak ekspresif serta imitatif yang telah diperhalus. Tema gerakannya juga menirukan kegiatan manusia dan perangai hewan, tetapi gerakannya sudah terpilih dan mempunyai nilai

simbolik dengan patokan atau pola-pola gerak yang sudah ditentukan. Disajikan gambar serupa dengan karakter siswi SMP mengenakan seragam.

## 2. Ragam gerak tari kerakyatan

Gerak tari kerakyatan yaitu gerak tari yang banyak menggunakan imitative dan ekspresif. Gerakannya menirukan kegiatan dan emosi manusia sampai menirukan perangai binatang.

## 3. Ragam gerak tari kreasi baru

Ragam gerak tari kreasi baru yaitu gerak tari yang dibentuk dari panduan beberapa ragam gerak tradisional sehingga menjadi bentuk baru. Bentuk baru ini serasa lebih dinamis dan energik karena didukung oleh generasi muda dan ditata oleh penata gerak yang kreatif.

sumber: <https://contohnya.co.id/gerak-dasar-tari/>



### Ayo Cari Tahu

Nah dari informasi tentang ragam gerak tari di atas coba kalian cari informasi tentang nama-nama tari yang ada di nusantara berdasarkan ragam geraknya dan sertakan juga daerah asalnya. Carilah informasi melalui internet atau buku-buku di perpustakaan, kemudian tuliskan pada tabel di bawah ini.

No	Nama tari klasik	Nama tari kerakyatan	Nama tari kreasi baru
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Tabel 1.2 Nama-nama Tari di Indonesia

SUBTEMA 1 : ENERGI ALTERNATIF AIR  
PEMETAAN KOMPETENSI DASAR  
PEMBELAJARAN 2

IPS

- 3.4 Memahami dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya
- 4.4 Menceritakan hasil pengamatan dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya

Indikator:

- 3.4.1 Menyimak teks tentang sumber daya air sebagai sumber ekonomi
- 3.4.1 Mendiskusikan air sebagai sumber daya air sebagai sumber ekonomi
- 4.4.1 Mempresentasikan hasil diskusi tentang sumber air sebagai sumber ekonomi.

Pembelajaran

2

Matematika

- 3.8 Memahami nilai terkecil dan terbesar dari hasil pengukuran panjang atau berat berdasarkan pembulatan yang disajikan dalam bentuk tabel sederhana
- 4.8 Menentukan nilai terkecil dan terbesar dari hasil pengukuran panjang atau berat berdasarkan pembulatan yang disajikan dalam bentuk tabel sederhana

Indikator:

- 3.8.1 Menyimak data angka dalam tabel
- 4.8.1 Menentukan data terkecil dan terbesar

IPA

- 3.4 Menelaah hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat
- 4.4 Membuat laporan sederhana tentang sumberdaya alam dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator:

- 4.4.1 Menceritakan laporan sederhana tentang sumber daya air dalam pemanfaatannya sebagai energi alternatif



## Ayo Mengamati



Gambar 1. 18 Aliran air sebagai penggerak kincir air  
Sumber: <http://sinarharapan.net/2017/04/32523>



## Ayo Bertanya

Buatlah pertanyaan kaitannya dengan gambar yang kalian lihat di atas!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro)

Di wilayah negara kita banyak terdapat sungai. Sungai-sungai itu ada yang lebar ada yang sempit, ada yang panjang ada pula yang pendek. Masing-masing sungai pun arusnya berbeda. Ada sungai yang berarus lambat dan ada juga yang berarus kencang.

Masing-masing karakteristik sungai dapat kita manfaatkan. Sungai yang lebar dan luas dapat digunakan untuk jalur transportasi. Dengan menggunakan transportasi air di sungai masyarakat pedalaman bisa melakukan berbagai kegiatan dengan masyarakat di tempat lain. Salah satu kegiatan yaitu kegiatan ekonomi. Orang bisa berjual beli hasil bumi dan tangkapan ikan dengan orang di tempat lain melalui sungai dengan menggunakan kapal atau perahu.

Karakteristik sungai yang kecil yang berada di daerah gunung-gunung mempunyai arus yang kencang. Arus kencang dapat dimanfaatkan sebagai penggerak turbin. Turbin dapat menghasilkan energi listrik. Pembangkit dari arus sungai disebut Pembangkit Listrik tenaga arus laut.

Sampai saat ini telah tercatat sebanyak 47 titik lokasi PLTMH yang akan dibangun dengan total kapasitas 2.605,76 Mega Watt (MW) tersebar di berbagai wilayah di Indonesia.

Mari kita perhatikan data dalam tabel berikut. Tabel ini merupakan potensi PLTMH di Indonesia. Perhatikan data-data berupa angka dalam tabel. Cobalah mencermati mana yang mempunyai potensi kecil dan besar.

LOKASI	JUMLAH	KAPASITAS Kilo Watt (KW)
Pulau Sumatera	15 titik	404,4 kw
Pulau Jawa	2 titik	39,4 kw
Pulau Kalimantan	4 titik	498,9 kw
Kepulauan Nusa Tenggara	10 titik	628 kw
Pulau Sulawesi	6 titik	222,7 kw
Pulau Papua	10 titik	812,36 kw

Tabel 1.3 Tabel titik lokasi yang mempunyai potensi PLTMH di Indonesia

Sumber: Laman resmi statistika EBTKE Kementerian ESDM



### Ayo Kerjakan

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini sesuai dengan teks di atas!

Kerjakan bersama teman-temanmu di kelas.

1. Apakah yang di maksud dengan PLTMH?
2. Apakah perbedaan antara PLTA dengan PLTMH?
3. Sebutkan 4 manfaat PLTMH bagi perekonomian!
4. Wilayah manakah yang mempunyai potensi PLTMH paling besar?
5. Pada aliran air seperti apakah PLTMH diletakkan?



### Ayo Lakukan

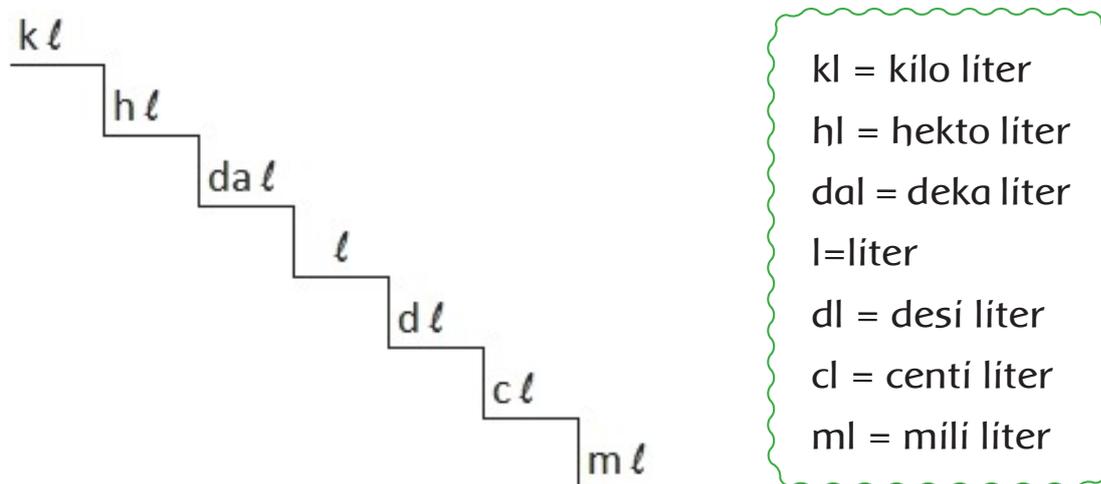
Buatlah tabel titik lokasi yang mempunyai potensi PLTMH dari yang mempunyai kapasitas paling kecil ke yang terbesar berdasar tabel di atas!

Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas, bagilah tugas untuk masing-masing siswa dalam mempresentasikan siapa saja yang akan menyampaikan setiap nomor dalam pertanyaan di atas.



## Konversi Satuan Untuk Air

Air merupakan senyawa yang sering kita terlihat dan jumlahnya paling melimpah di bumi. Dikarenakan sifatnya yang mudah berubah bentuk dan mudah dijumpai, konversi satuan (unit) pada air sangat dibutuhkan guna memudahkan manusia dalam menghitung dan menganalisa air. Berikut merupakan satuan air yang umum digunakan beserta konversinya ke bentuk lain.

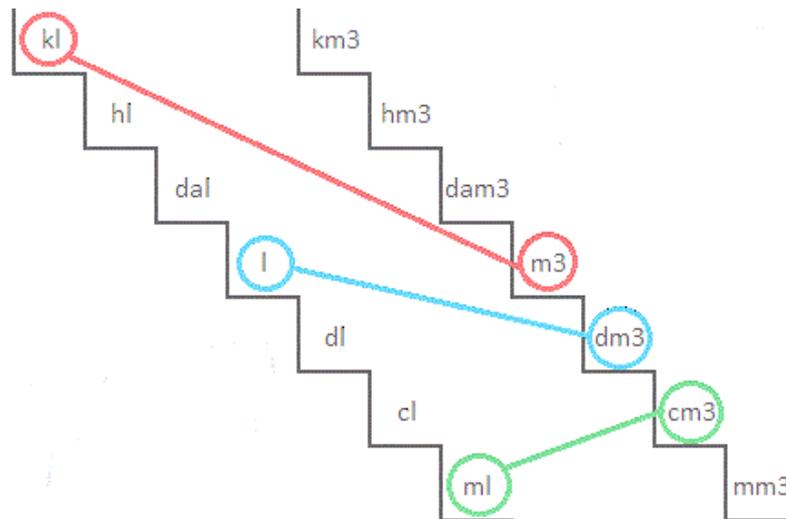


Gambar 1.19 Diagram Tangga liter

Liter merupakan sebuah satuan volume yang digunakan untuk menentukan volume suatu benda yang memiliki sifat menempati ruang berbentuk kubus yang memiliki panjang rusuk 10 cm. Jadi nilai 1 liter sama saja dengan  $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$  ( $1000 \text{ cm}^3$ ). Satuan liter ditulis dengan menggunakan huruf kecil. Misalkan untuk menuliskan 25 mililiter (ml) kedua huruf ditulis sama kecil. Urutan satuan volume berbasis liter dapat kalian lihat pada gambar di bawah ini:

Turun tiga anak tangga liter sama nilainya dengan satu kali turun anak tangga  $m^3$ .

Naik tiga anak tangga liter sama nilainya dengan satu kali naik anak tangga  $m^3$ . Dari kenyataan seperti itu, dan persamaan diatas ( $l = dm^3$ ).



Gambar 1.20 Diagram konversi Tangga liter dengan meter

kilo liter (kl) = meter kubik ( $m^3$ )  
 liter (l) = desi meter kubik ( $dm^3$ )  
 mili liter (ml) = centi meter kubik ( $cm^3$ )



### Ayo Kerjakan

Selesaikanlah tabel di bawah ini dengan menghitung konversinya!  
 Nomor 1 sebagai contoh.

1.	1 l	1 $dm^3$
2.	10.000 ml	... $dm^3$
3.	7 kl	... $dm^3$
4.	400l	... $dm^3$
5.	5000 ml	... $dm^3$
6.	20 kl	... $dm^3$

Tabel 1.4 Konversi Satuan Untuk Air

**SUBTEMA 1 : ENERGI ALTERNATIF AIR**  
**PEMETAAN KOMPETENSI DASAR**  
**PEMBELAJARAN 3**

**PPKn**

- 1.4 Mendukung dengan penuh rasa syukur semangat Sumpah Pemuda dalam bingkai Bhinneka Tunggal Ika
- 2.4 Menyadari arti penting sumpah pemuda dalam perjuangan kemerdekaan Republik Indonesia
- 3.4 Menganalisis semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat Negara Kesatuan Republik Indonesia
- 4.4 Membuat tulisan sederhana tentang semangat dan komitmen kebangsaan dalam kehidupan sehari-hari

Indikator:

- 3.4.1 Menyimak peta wilayah NKRI
- 3.4.2 Menyimak teks mengenai semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat NKRI
- 3.4.2 Mendiskusikan kewajiban setiap warga Negara menjaga keutuhan NKRI
- 4.4.1 Menulis tulisan sederhana tentang semangat dan komitmen menjaga NKRI .

**Pembelajaran**

**3**

**Bahasa Indonesia**

- 3.1 Menggali informasi dari teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan
- 4.1 Menyajikan informasi dalam bentuk teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan

Indikator:

- 3.1.1 Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana
- 3.1.2 Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana
- 3.1.3 Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana
- 4.1.1 Menuliskan teks penjelasan sederhana
- 4.1.2 Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana

**IPS**

- 3.4 Memahami dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya
- 4.4 Menceritakan hasil pengamatan dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya

Indikator:

- 3.4.1 Membaca teks tentang pemanfaatan sumber daya air
- 3.4.2 Mencari informasi sumber daya air dan pemanfaatannya
- 4.4.1 Menceritakan kembali informasi yang telah di dapatkan



## Ayo Mengamati



Gambar 1.21 Peta Wilayah Negara Kesatuan Indonesia Republik Indonesia  
Sumber: <https://santinatorice.com/pulau-terbesar-di-indonesia/>



## Ayo Bertanya

Buatlah pertanyaan kaitannya dengan gambar yang kalian lihat di atas!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## Kemewahan Maritim Indonesia

Tahukah kalian bahwa Indonesia adalah Negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki 17.499 pulau dari Sabang hingga Merauke. Luas total wilayah Indonesia adalah 7,81 juta km<sup>2</sup> yang terdiri dari 2,01 juta km<sup>2</sup> daratan, 3,25 juta km<sup>2</sup> lautan, dan 2,55 juta km<sup>2</sup> Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE). Merupakan suatu Negara dengan luas perairan lebih besar dari pada luas daratan, maka dari itu Indonesia kita sebut sebagai Negara Maritim.

Keindahan bahari dan hasil laut yang dimiliki Indonesia tentu memiliki kualitas terbaik. Mulai pulau yang cantik akan isi lautnya seperti terumbu karang dan tumbuhan laut. Luas terumbu karang di Indonesia mencapai 50.875 kilometer persegi yang menyumbang 18% luas total terumbu karang dunia. Sebagian besar terumbu karang ini berlokasi di bagian timur Indonesia.

Luas wilayah kelautan di Negara Indonesia melebihi dari daratan, itu yang membuktikan bahwa Indonesia memiliki kemewahan yang luar biasa dalam sektor kelautan. Kekayaan laut yang dimiliki seperti ikan, udang, dan berbagai jenis hewan laut lainnya membuat perhatian masyarakat luar negeri menjadi menyukai hasil laut Indonesia.

Laut-laut itu tidak memisahkan wilayah tetapi menghubungkan semua pulau-pulau di wilayah Indonesia sehingga menjadi satu kesatuan yang utuh. Seluruh warga Indonesia mempunyai tanggung jawab dan kewajiban untuk menjaga keutuhannya. Semangat sumpah pemuda untuk memiliki tanah air satu tanah air Indonesia menjadi pendorongnya. Yang bisa dilakukan untuk menjaga NKRI adalah:

1. Menumbuhkan rasa cinta tanah air
2. Menjaga persatuan dan kesatuan
3. Meningkatkan rasa rela berkorban
4. Meningkatkan beberapa kesiapan sumber daya manusia
5. Tidak melupakan sejarah



### Ayo Kerjakan

Kerjakan soal-soal di bawah ini!

1. Karena luas lautnya Indonesia juga disebut sebagai Negara . . . .
2. Sebutan lain dari istilah laut adalah . . . .
3. Sebagian besar wilayah Indonesia adalah wilayah . . . .
4. Laut tidak memisahkan wilayah tetapi ... semua pulau-pulau di wilayah Indonesia.
5. Apa yang bisa dilakukan untuk menjaga persatuan dan kesatuan kita harus . . . .



### Ayo Cari Tahu

Dari bacaan di atas coba tuliskan komitmen kalian dalam menjaga keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia. Kalian juga bisa menggunakan internet untuk mencari informasi mengenai Negara Kesatuan Republik Indonesia.

---

---

---

---

---

---

---

---



### Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut

Indonesia memiliki arus laut yang sangat memungkinkan menjadi sumber energi baru. Hal tersebut diucapkan Pakar kelautan ITB, Prof. Dr. Sofwan Hadi pada Diskusi Terbuka Peringatan Deklarasi Djuanda ke-55.

Menurut Sofwan, perairan di Indonesia bagian Timur khususnya Papua dan celah antara NTB dan NTT sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumber alternatif energi baru. Hal ini disebabkan karena arus laut di perairan tersebut cukup stabil sepanjang tahunnya. Menurut penelitian yang dia lakukan, arus laut di laut Nusa Tenggara bisa mencapai dua meter per detik. Hal ini memungkinkan untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan energi baru.

Hanya saja, untuk mewujudkan hal ini diperlukan dana lebih karena membutuhkan banyak turbin agar energi yang dihasilkan besar. "Butuh investasi dan pengorbanan untuk membangun fasilitas itu, dan ke depan itu akan menjawab kebutuhan energi khususnya di pulau-pulau kecil," kata Sofwan kepada Antara.

Sebelumnya, proyek pembangkit listrik menggunakan tenaga arus laut sudah pernah dikembangkan oleh Guru Besar ITB, mendiang Prof Dr Iskandar Alisyahbana. Dia merancang dan menyesuaikan Goirlov Helical Turbin dengan pembangkitnya agar dapat memanfaatkan air laut. Tetapi karena minimnya dukungan, proyek tersebut berhenti begitu saja.

Dikutip dari <https://www.merdeka.com/teknologi/air-laut-indonesia-bisa-diolah-menjadi-sumber-energi.html>



### Ayo Berdiskusi

Kerjakan soal di bawah ini dengan berdiskusi dengan teman-temanmu!

1. Energi apakah yang diberitakan dalam warta di atas?
2. Apakah yang dikemukakan oleh Prof. Dr. Sofwan Hadi?
3. Di wilayah Indonesia bagian manakan yang mempunyai potensi tenaga arus laut?
4. Apakah yang dibutuhkan untuk membangun Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut?
5. Kenapa pembangkit Listrik tenaga Arus Laut yang pernah dibangun terhenti begitu saja?



### Kegiatan Bersama Orangtua

Buatlah kincir air seperti yang pernah dipraktikkan di awal pembelajaran, ajaklah orangtua dan saudara-saudaramu di rumah untuk bekerja sama. Kalian dapat menggunakan alat dan bahan yang berbeda yang bisa kalian cari sumbernya di internet.

#### GLOSARIUM

- Alternatif : satu dari dua atau lebih cara untuk mencapai tujuan atau akhir yang sama
- Konversi : mengubah nilai suatu sistem satuan ke nilai satuan lain
- PLTA : Pembangkit Listrik Tenaga Air
- PLTMH : Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro
- ZEE : Zona Ekonomi Eksklusif adalah zona yang luasnya 200 mil laut dari garis dasar pantai



## Evaluasi

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat dan jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini.

### PPKn

1. Pulau yang paling luas di wilayah Indonesia adalah pulau ....

- A. Sulawesi
- B. Papua
- C. Kalimantan
- D. Jawa

2. Menjaga kelestarian air merupakan kewajiban ....

- A. semua orang
- B. pemerintah
- C. orang tua
- D. perusahaan

3. Berikut ini yang termasuk kewajiban adalah .....

- A. mendapatkan air bersih
- B. menjaga kebersihan air
- C. merasakan manfaat listrik
- D. mengolah sumber daya alam

4. Sebutkan hal yang bisa dilakukan untuk menjaga NKRI!

### Bahasa Indonesia

5. Berikut ini ciri kalimat yang digunakan dalam teks bergambar, kecuali ....

- A. Singkat
- B. Panjang

- C. Jelas  
D. Mudah dipahami
6. Berikut ini yang *bukan* termasuk ciri-ciri teks petunjuk pembuatan adalah ....
- A. kalimatnya singkat dan jelas
  - B. berupa kalimat perintah
  - C. dilengkapi dengan gambar
  - D. menggunakan kalimat slogan
7. Agar percobaan berhasil dan mudah dilakukan harus mengikuti ....
- A. kalimat ajakan
  - B. teks petunjuk yang ada
  - C. orang lain
  - D. Kalimat perintah

### IPA

8. Kegiatan berikut yang tidak memanfaatkan energi air adalah ....
- A. menanam padi
  - B. menjemur ikan
  - C. menanak nasi
  - D. mencuci pakaian
9. Alat yang mengubah energi air menjadi energi listrik adalah ....
- A. panel surya
  - B. turbin
  - C. kincir
  - D. generator

10. Berikut ini keuntungan menggunakan energi alternatif, kecuali ....
- A. menimbulkan polusi
  - B. tidak akan pernah habis
  - C. lebih murah
  - D. lebih bersih

### IPS

11. Air, angin, cahaya matahari termasuk sumber daya alam ....
- A. dapat diperbaharui
  - B. kekal
  - C. tidak dapat diperbaharui
  - D. buatan
12. Sumber daya alam berikut yang bersifat tidak dapat diperbaharui adalah ....
- A. sinar matahari
  - B. batu bara
  - C. tumbuhan
  - D. air
13. Sumber daya alam berikut yang bersifat dapat diperbaharui adalah ....
- A. minyak tanah
  - B. batu bara
  - C. gas alam
  - D. air
14. Sebutkan 2 sumber daya alam yang dapat diperbaharui!
15. Sebutkan 2 sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui!

## Matematika

16. 1 liter sama dengan ...  $\text{dm}^3$
- A. 1
  - B. 10
  - C. 100
  - D. 1000
17. 1000 ml sama dengan .... $\text{dm}^3$
- A. 1
  - B. 10
  - C. 100
  - D. 1000
18. 10 kilo liter sama dengan .... $\text{dm}^3$
- A. 1
  - B. 10
  - C. 100
  - D. 1000

## Matematika

19. Ragam tari di Indonesia adalah sebagai berikut, *kecuali*
- ....
- A. 1
  - B. 10
  - C. 100
  - D. 1000
20. Sebutkan 3 macam ragam tari di Indonesia!



Gambar 2.1 Kincir angin penggerak turbin pembangkit listrik

Sumber: <https://natureoftechsite.files.wordpress.com/2016/08/manfaat-kincir-angin.jpg?w=503&h=372&crop=1>

Angin merupakan salah satu sumber daya alam. Angin bergerak menghasilkan tenaga. Tenaga yang dihasilkan oleh gerak angin dapat dimanfaatkan.

Salah satunya adalah sebagai pembangkit tenaga listrik. Nah, marilah dalam subtema ini kita belajar bersama tentang tenaga dan manfaat yang dihasilkan oleh angin.

## SUBTEMA 2: ENERGI ALTERNATIF ANGIN

### PEMETAAN KOMPETENSI DASAR

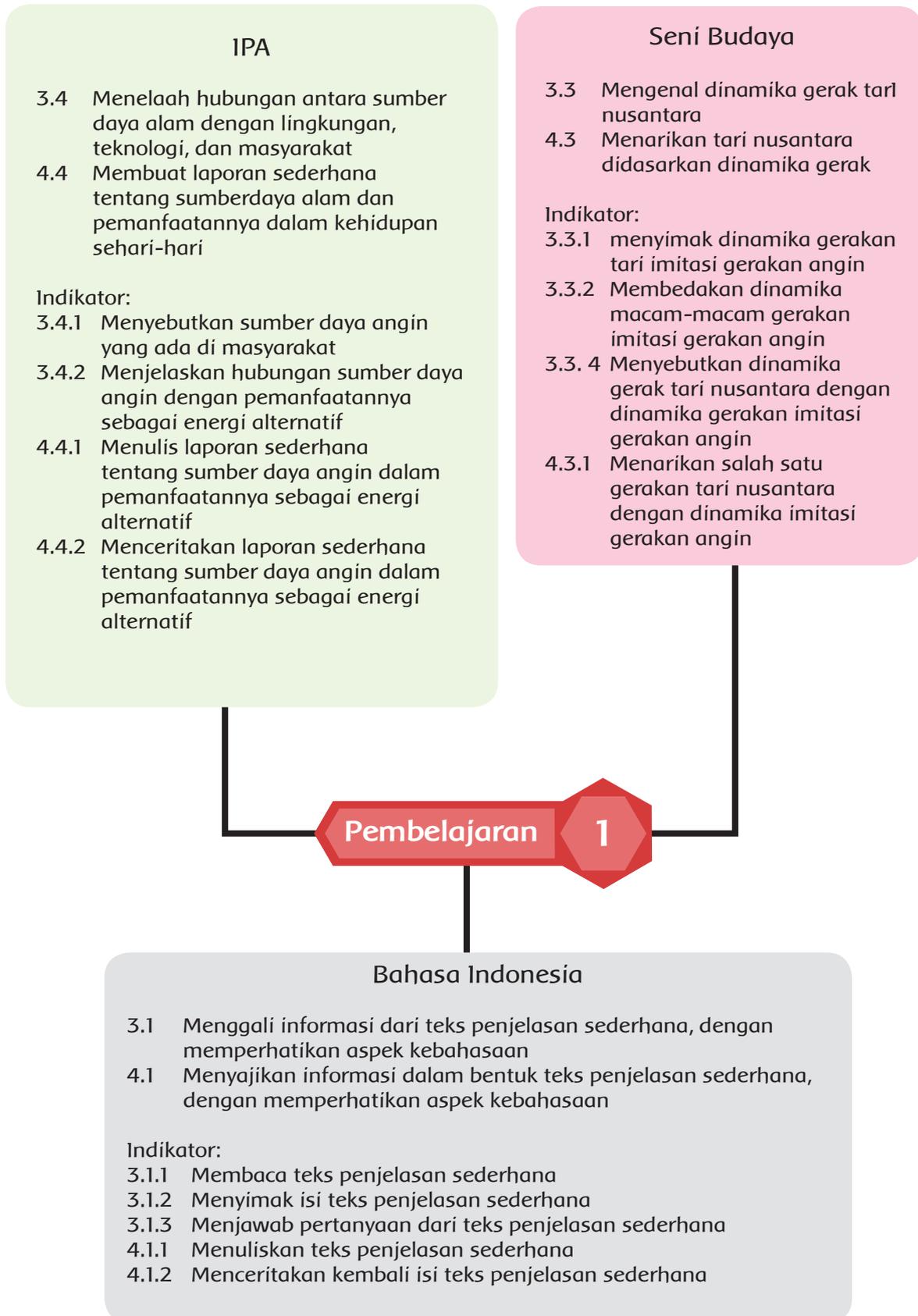


## Materi Pembelajaran Subtema 2: Energi Alternatif Angin

	Mata Pelajaran	KD	Materi Pembelajaran	Indikator	Alokasi waktu
Pembelajaran 1	Bahasa Indonesia	KD 3.1 KD 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teks visual/gambar</li> <li>Gagasan pokok pada teks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana</li> <li>Menuliskan teks penjelasan sederhana</li> <li>Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana</li> </ul>	1 JP
	IPA	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber energi alternatif</li> <li>Angin sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan angin sebagai energi alternatif</li> <li>Menulis laporan sederhana tentang angin sebagai sumber energi alternatif</li> <li>Menceritakan laporan sederhana tentang angin sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	1 JP
	SBdP	KD 3.2 KD 3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerakan tari nusantara dengan imitasi gerakan angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyebutkan dinamika gerak tari nusantara</li> <li>Menyimak dinamika gerakan tari imitasi gerakan angin</li> <li>Membedakan dinamika macam-macam gerakan imitasi gerakan angin</li> <li>Menyebutkan dinamika gerak tari nusantara dengan dinamika gerakan imitasi gerakan angin</li> <li>Menarikan salah satu gerakan tari nusantara dengan dinamika imitasi gerakan angin</li> </ul>	2 JP
Pembelajaran 2	IPS	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kegiatan ekonomi dalam pemanfaatan sumber daya angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan angin sebagai energi alternatif</li> <li>Mendiskusikan tentang potensi energi alternative angin</li> </ul>	1 JP
	IPA	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber energi alternatif</li> <li>Angin sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan angin sebagai energi alternatif</li> <li>Menulis laporan sederhana tentang angin sebagai sumber energi alternatif</li> <li>Menceritakan laporan sederhana tentang angin sebagai sumber energi alternative</li> </ul>	1 JP
	Matematika	KD 3.2 KD 4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nilai terkecil dan terbesar dalam table</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimak data angka dalam teks cerita</li> <li>Membuat data dalam table</li> <li>Menentukan data terkecil dan terbesar</li> </ul>	2 JP

Pembelajaran 3	PPKn	KD 1.2 KD 2.2 KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat Negara Kesatuan Republik Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimak teks mengenai semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat NKRI</li> <li>Mendiskusikan kewajiban setiap warga Negara menjaga keutuhan NKRI</li> </ul>	2 JP
	Bahasa Indonesia	KD 3.1 KD 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teks visual/gambar</li> <li>Gagasan pokok pada teks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana</li> <li>Menuliskan teks penjelasan sederhana</li> <li>Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana</li> </ul>	1 JP
	IPS	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kegiatan ekonomi dalam pemanfaatan sumber daya angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memembaca teks tentang pemanfaatan sumber daya angin</li> <li>Mencari informasi sumber daya angin dan pemanfaatannya</li> </ul>	1 JP

**SUBTEMA 2 : ENERGI ALTERNATIF ANGIN**  
**PEMETAAN INDIKATOR**  
**PEMBELAJARAN 1**





## Ayo Mengamati



Gambar 2.2 Kincir tenaga angin

sumber: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0b/Pitstone-windmill.600px.jpg/450px-Pitstone-windmill.600px.jpg>



## Ayo Membaca

## Energi Angin

Anak laki-laki senang bermain layang-layang. Mereka memilih tempat yang lapang yang banyak angin. Tempat yang lapang tidak banyak pepohonan tinggi sehingga angin berhembus dengan kencang. Layang-layang itu dapat terbang karena dorongan gerak angin.

Sedangkan anak perempuan senang berlatih menari dengan kawan-kawannya. Mereka bergerak menirukan apa yang ada di sekelilingnya. Salah satu gerakan yang mereka tiru adalah gerakan angin. Angin tidak terlihat, tetapi dari gerakan benda yang tertiuip angin kita dapat mengamati gerakan angin itu. Gerakan angin juga

dapat kita rasakan, ada yang kencang, sepoi-sepoi, topan, bahkan angin pitung beliung. Semua gerakan tari dapat meniru gerakan angin tersebut.

Gerakan angin dari sejak zaman dahulu digunakan juga untuk menggerakkan kapal di laut, dan kita biasa menyebutnya dengan kapal layar. Di bagian atas kapal ditaruh layar berupa kain lebar untuk menangkap angin yang dapat menggerakkan kapal. Karena angin di lautan kencang kapal pun dapat melaju dengan kencang.

Apakah kalian tahu Indonesia mempunyai kapal layar yang sangat terkenal di dunia? Kakek moyang kita di daerah Sulawesi telah membuat kapal layar hebat di waktu yang lampau. Kapal itu di sebut kapal Pinisi. Kapal tersebut mempunyai beberapa layar yang lebar yang dapat menggerakkan kapal besar.

Karena hebatnya kapal Pinisi menjadi warisan budaya kita yang adiluhung yang akan selalu kita jaga kelestariannya.



Gambar 2.3 Kapal Pinisi yang menggunakan angin sebagai penggerak kapal.  
sumber: <https://en.gocelebes.com/pinisi-ship/>



### Ayo Renungkan

Coba kalian renungkan kenapa kapal layar bisa bergerak!

Blank writing area with horizontal lines for reflection.



### Ayo Cari Tahu



Gambar 2.4 Ali sedang bertanya dengan gurunya tentang energi angin

"Bu Guru, apakah kita dapat memanfaatkan energi angin untuk keperluan hidup?" Tanya Ali kepada Bu Guru.

"Sumber energi tenaga angin sudah sering digunakan manusia sejak jaman dahulu. Metode kincir angin sudah lama dilakukan oleh manusia. Di Persia, kincir angin sudah dibuat sejak ribuan tahun yang lalu untuk menggiling biji-bijian menjadi tepung. Di Belanda, kincir angin digunakan untuk menggerakkan air. Belanda bahkan sangat terkenal dengan kincir anginnya sampai-sampai disebut dengan Negeri Kincir Angin. Kincir angin juga bisa untuk mainan, lo! Apakah kamu pernah memiliki kincir angin mainan?"

"Belum, Bu Guru, tetapi saya pernah melihatnya." Jawab Ali.

"Anak-anak, angin ada di seluruh permukaan Bumi. Selama Bumi berputar, angin akan selalu ada. Jumlahnya juga sangat melimpah dan tidak akan habis. Sumber energi ini lebih ramah lingkungan karena tidak menimbulkan limbah yang mengotori lingkungan. Angin juga merupakan salah satu energi yang dapat terbarukan kembali." Bu Guru lanjut menjelaskan.

"Angin terjadi kalau ada perbedaan suhu kan Bu Guru?" Mila menyela.

"Betul sekali, Mila, angin bergerak dari suhu panas ke suhu dingin. Angin panas dari khatulistiwa bergerak ke arah kutub. Ada juga angin laut, angin darat, angin gunung, dan angin lembah. Angin bahkan juga ada di ketinggian awan"

"Apakah semua angin di permukaan bumi bisa kita manfaatkan Bu Guru?" Ali bertanya kembali.

"Energi ini memang selalu ada, namun besarnya tidak selalu tetap. Kadang-kadang angin bertiup, kadang-kadang tidak ada angin yang bertiup sama sekali. Energi yang dihasilkan jumlahnya tidak sama pada tiap waktunya. Energi harus langsung dimanfaatkan atau disimpan di dalam baterai khusus. Ini adalah tantangan baru

yang harus dihadapi kalau mau menggunakan energi angin. Karena itu, belum banyak orang yang memanfaatkan energi angin. Apakah kamu bercita-cita untuk memanfaatkan tenaga angin yang ada di sekitarmu?”

“Iya, Bu Guru, kami ingin memanfaatkan angin kelak menjadi sumber energi bagi kehidupan kita” Jawab Ali.



Ayo Berkreasi

### Kapal Layar Sederhana

Pernahkah kalian bermain kapal-kapalan? Mungkin kalian pernah bermain kapal dari kertas yang dibuat dengan kertas lipat. Nah kali ini mari kita mencoba membuat kapal layar yang berbeda. Kapal layar yang terbuat dari bahan gabus atau *styrofaom*. Coba kalian perhatikan petunjuk dan penjelasan sebagai berikut, dan mulailah mencoba.

Alat dan bahan:

1. gabus
2. *cutter*
3. cat astro/yang lain
4. lem *styrofoam*
5. kain
6. kayu
7. pensil
8. kertas
9. gunting
10. benang

Cara membuat:

1. Membuat pola kapal dari kertas dengan pensil.
2. Kemudian, potonglah pola kapal yang ada di kertas dengan gunting.
3. Setelah, polanya dipotong lalu taruklah kertas diatas gabus
4. Kemudian, potonglah gabus sesuai pola kapal.
5. Lalu, lem lah gabus kapal dengan lem khusus gabus sesuai keinginan.
6. Lalu cat lah bagian kapal dengan cat yang diinginkan.
7. Lalu buatlah layar untuk kapal agar kapal bisa berjalan dipermukaan air bukannya tambah tenggelam kapalnya tetapi kapal harus ada di permukaan air.
8. Kemudian layar ditancapkan ke kapal.
9. Lalu kapal siap ditaruh ke air, dan tiuplah.



Gambar 2.5 Kapal layar dari gabus



### Ayo Lakukan

Buatlah teks petunjuk cara membuat kapal layar sederhana dengan kata-katamu sendiri. Gunakan kalimat efektif dan kosa kata baku dalam teks petunjuk tersebut.



### Ayo Cari Tahu

Setelah membuat kapal layar sederhana dan mencoba cara kerjanya seperti di atas, coba cari tahu apakah yang membuat kapal layar tersebut dapat bergerak? Energi apakah yang menyebabkan kapal tersebut bergerak maju? Diskusikan dengan teman-temanmu kemudian tuliskan pendapat kalian di bawah ini.

---

---

---

---

---

---

---

---



### Ayo Belajar

#### Angin Sebagai Sumber Energi Alternatif

Banyaknya manfaat angin sejak bertahun-tahun silam, juga telah banyak digunakan di Indonesia. Para nelayan di Indonesia juga pernah menggerakkan kapal mereka dengan bantuan energi angin laut yang menerpa layar kapal. Pemanfaatan energi angin di Indonesia lainnya juga terlihat dari didirikannya kincir angin raksasa di beberapa tempat di nusantara sebagai media pembangkit tenaga listrik tenaga angin.

Tak sembarang angin yang digunakan untuk dapat menjadi pembangkit tenaga listrik. Hanya angin dengan kecepatan diatas 12 km/jam hingga 20 km/jam lah yang digunakan sebagai pembangkit

tenaga listrik. Tidak heran, jika pembangkit listrik tenaga angin ini biasanya dibangun pada kawasan pantai atau pegunungan dengan intensitas angin yang tergolong kelas 3 keatas.

Di kawasan pesisir di Indonesia, selain digunakan untuk pembangkit tenaga listrik, energi angin juga digunakan sebagai penggerak baling-baling untuk penggerak pompa air. Pompa air ini digunakan para nelayan untuk membudidayakan beberapa komoditas air, seperti ikan kerapu, mutiara, dan lainnya.

Manfaat angin sebagai energi alternatif juga dapat dirasakan di bidang pertanian. Terbukti pada beberapa kawasan pertanian di Indonesia telah menggunakan energi angin untuk sistem pengairan atau irigasi sawah, sehingga dapat memangkas biaya untuk irigasi. Pemanfaatan energi angin sangat dianjurkan karena energi ini tersedia langsung oleh alam dan tidak dapat habis selama masih ada matahari, air dan udara di bumi. Lalu, pemanfaatan dari ketersediaan energi angin ini bisa ditemui dimana saja. Sehingga, jika masyarakat mampu memperdayakan energi angin di setiap daerahnya, maka masing-masing daerahnya dapat mendapatkan energi terbarukan untuk kebutuhan sehari-harinya.

Bentuk relief Indonesia yang terdiri dari kawasan dataran rendah hingga dataran tinggi, sebenarnya menyimpan potensi energi alam yang luar biasa. Salah satunya datang dari pemanfaatan energi angin. Tapi, penelitian dan pembangunan yang memusatkan untuk pemberdayaan energi alam di Indonesia masih kurang berkembang. Sehingga, manfaat dari energi angin di Indonesia belum berjalan sepenuhnya.

Sumber: <https://benergi.com/manfaat-energi-angin-sebagai-energi-alternatif>



### Ayo Kerjakan

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Untuk apakah Indonesia mendirikan kincir angin raksasa?
2. Angin yang seperti apakah yang dapat digunakan untuk pembangkit tenaga listrik?
3. Untuk apakah pemanfaatan energi angin di kawasan pesisir?
4. Kenapa pemanfaatan energi angin sangat dianjurkan?
5. Bagaimanakah cara mengubah energi angin menjadi listrik?



### Ayo Berdiskusi

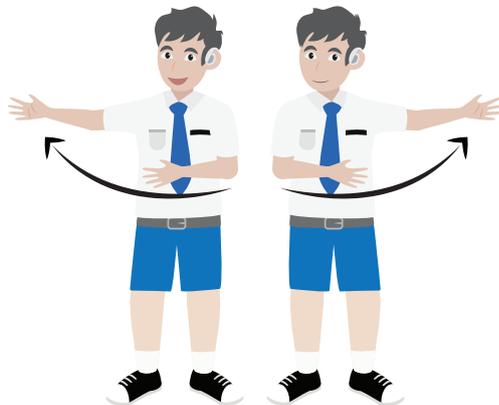
Di wilayah sekitar kalian bertempat tinggal tentunya ada banyak sumber daya angin yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan hidup. Coba kalian ingat dan tuliskan sebuah laporan sederhana tentang sumber daya angin di sekitarmu, kemudian ceritakan laporan sederhana tersebut di depan kelas.



### Ayo Lakukan

Ayo lakukan gerakan-gerakan menirukan gerakan air di bawah ini. Lakukan bersama teman-temanmu.

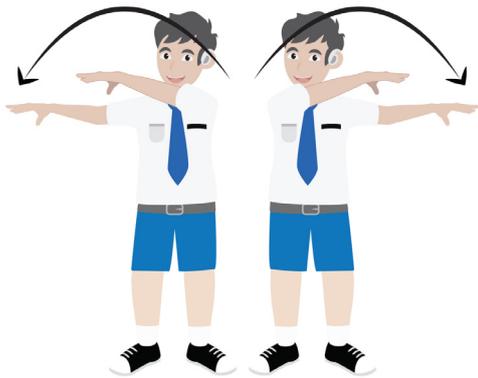
1. Gerakan menirukan gerakan angin sepoi-sepoi



Angin sepoi-sepoi  
Tangan ke depan dan samping.  
Hitung: 1 2 3 4

Gambar 2.6 Gerakan tari meniruka gerakan angin.

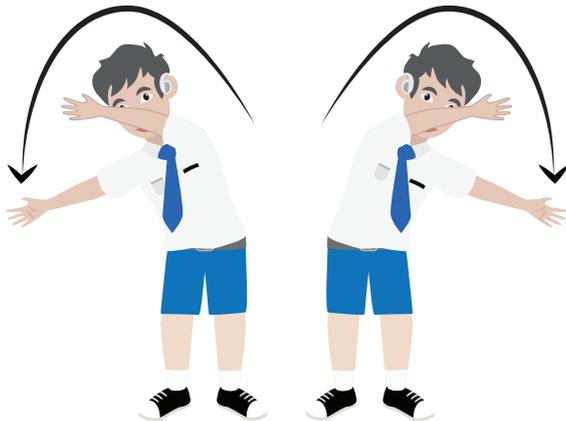
## 2. Gerakan menirukan gerakan angin agak kencang



Angin agak kencang.  
Tangan ke atas dan samping.  
Hitung: 1 2 3 4

Gambar 2.7 Gerakan tari menirukan gerakan angin agak kencang

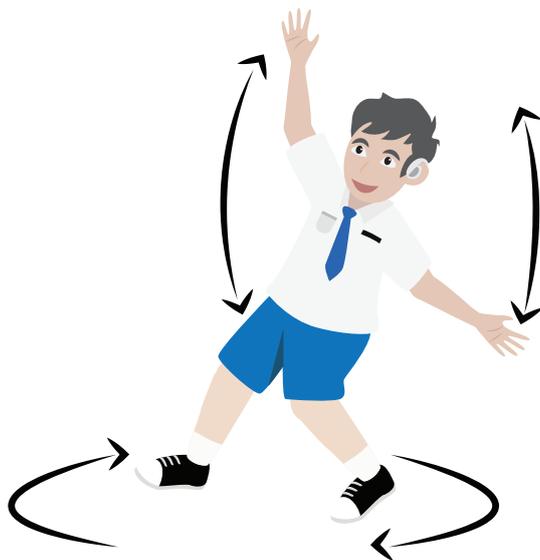
## 3. Gerakan angin kencang



Angin kencang.  
Tangan ke samping,  
badan meliuk.  
Hitung: 1 2 3 4

Gambar 2.8 Gerakan tari menirukan gerakan angin kencang

## 4. Gerakan angin topan



Angin topan.  
Tangan naik-turun, berlari.  
Hitung: 1 2 3 4

Gambar 2.9 Gerakan tari menirukan gerakan angin topan

## SUBTEMA 2 : ENERGI ALTERNATIF ANGIN

### PEMETAAN INDIKATOR

### PEMBELAJARAN 2

#### IPS

- 3.4 Memahami dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya
- 4.4 Menceritakan hasil pengamatan dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya

#### Indikator:

- 3.4.1 Menyimak teks tentang sumber daya air sebagai sumber ekonomi
- 3.4.1 Mendiskusikan air sebagai sumber daya air sebagai sumber ekonomi
- 4.4.1 Mempresentasikan hasil diskusi tentang sumber air sebagai sumber ekonomi.

#### Pembelajaran

2

#### Matematika

- 3.8 Memahami nilai terkecil dan terbesar dari hasil pengukuran panjang atau berat berdasarkan pembulatan yang disajikan dalam bentuk tabel sederhana
- 4.8 Menentukan nilai terkecil dan terbesar dari hasil pengukuran panjang atau berat berdasarkan pembulatan yang disajikan dalam bentuk tabel sederhana

#### Indikator:

- 3.8.2 Menyimak data angka dalam tabel
- 4.8.1 Menentukan data terkecil dan terbesar

#### IPA

- 3.4 Menelaah hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat
- 4.4 Membuat laporan sederhana tentang sumber daya alam dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari

#### Indikator:

- 4.4.1 Menceritakan laporan sederhana tentang sumber daya angin dalam pemanfaatannya sebagai energi alternatif



## Ayo Mengamati



Gambar 2.10 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan (Sulsel) Sumber: <https://ekonomi.kompas.com/read/2018/01/16/090100826/melihat-pltb-sidrap-pembangkit-tenaga-angin-pertama-di-indonesia>



## Ayo Bertanya

Buatlah pertanyaan kaitannya dengan gambar yang kalian lihat di atas!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## Ayo Belajar

### PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu)

Para pelaut mencari ikan ditengah laut. Mereka menggunakan kapal-kapal layar untuk menuju tengah laut. Kapal-kapal layar itu dapat bergerak ke tengah laut karena didorong oleh angin. Tenaga angin itu yang mengantarkan para nelayan ke laut yang banyak ikannya. Jika para nelayan mendapatkan banyak hasil tangkapan ikan, perekonomian mereka akan meningkat. Tidak hanya nelayan tetapi para pedagang ikan pun ikut mendapatkan untung. Pedagang makanan dan penikmat masakan ikan juga diuntungkan.

Tenaga angin juga dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik. pembangkit itu disebut Pembangkit Listrik Tenaga Angin atau sering juga disebut dengan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). PLTB adalah salah satu pembangkit listrik energi terbarukan yang ramah lingkungan.

Pemanfaatan PLTB mempunyai keuntungan. Keuntungannya adalah PLTB merupakan energi terbarukan. Hal ini berarti menghemat penggunaan sumber energi fosil yang kian menipis. Keuntungan yang lain energi angin merupakan energi yang ramah lingkungan, yang artinya penggunaannya tidak mengakibatkan polusi pada lingkungan.

Tahukah kalian bahwa di wilayah Negara Indonesia mempunyai banyak lokasi yang mempunyai potensi angin yang besar. Angin yang besar tersebut dapat dijadikan sumber tenaga untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu. Coba kalian perhatikan data di bawah ini.

Lokasi tersebut adalah proyek PLTB di Sukabumi 10 MW dan proyek PLTB Jenepono 72 MW yang dalam tahap konstruksi.

Sementara, yang dalam tahap pengukuran maupun rencana antara lain berlokasi di Sukabumi di Jawa Barat 170 MW, Lebak dan Pandeglang di Banten (masing-masing 150 MW), Tanah Laut di Kalimantan Timur 90 MW, Jenepono 175 MW, Sidrap Phase II 75 MW, Sidrap Phase III 200 MW, Selayar di Sulawesi Selatan 5 MW, Buton di Sulawesi Tenggara 15 MW, Kupang 2X10 MW, Sumba Timur di Nusa Tenggara Timur 3 MW serta Ambon 15 MW, Kei Kecil 5 MW, dan Saumlaki di Maluku 5 MW, Gunung Kidul di Yogyakarta 10 MW, Belitung Timur 10 MW, Garut di Jawa Barat 10 MW, dan Timor Tengah Selatan 20 MW serta Bantul 50 MW.

Sumber: <https://setkab.go.id/potensi-pengembangan-pltb-di-indonesia/>



### Ayo Kerjakan

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini sesuai dengan teks di atas!

Kerjakan bersama teman-temanmu di kelas.

1. Apakah yang menggerakkan kapal layar sampai tengah laut?
2. Siapa saja yang mendapat keuntungan jika nelayan mendapat tangkapan banyak ikan?
3. Daerah manakah yang mempunyai potensi untuk PLTB paling besar?
4. Sebutkan lokasi PLTB yang berada di luar Pulau Jawa!
5. Sebutkan lokasi PLTB yang berada di Pulau Jawa!



### Ayo Lakukan

Cermatilah bacaan di atas. Buatlah tabel 5 titik lokasi yang mempunyai potensi PLTB dari yang mempunyai kapasitas paling besar ke yang terkecil berdasar teks bacaan di atas!

Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas.

No.	Nama Daerah	Potensi dalam KWH
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Tabel 2.1 Potensi PLTB di Indonesia



### Ayo Kerjakan

Dalam bacaan di atas membahas tentang perahu layar. Coba kalian cari di internet, buku, atau majalah yang berisi tentang kapal layar. Susunlah sebuah laporan sederhana dari hasil kalian mencari informasi. Setelah kalian kerjakan coba sampaikan di depan kelasmu.

**SUBTEMA 2 : ENERGI ALTERNATIF ANGIN**  
**PEMETAAN INDIKATOR**  
**PEMBELAJARAN 3**

**PPKn**

- 1.4 Mendukung dengan penuh rasa syukur semangat Sumpah Pemuda dalam bingkai Bhinneka Tunggal Ika
- 2.4 Menyadari arti penting sumpah pemuda dalam perjuangan kemerdekaan Republik Indonesia
- 3.4 Menganalisis semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat Negara Kesatuan Republik Indonesia
- 4.4 Membuat tulisan sederhana tentang semangat dan komitmen kebangsaan dalam kehidupan sehari-hari

Indikator:

- 3.4.1 Menyimak peta wilayah NKRI
- 3.4.2 Menyimak teks mengenai semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat NKRI
- 3.4.2 Mendiskusikan kewajiban setiap warga Negara menjaga keutuhan NKRI
- 4.4.1 Menulis tulisan sederhana tentang semangat dan komitmen menjaga NKRI .

**Pembelajaran**

**3**

**Bahasa Indonesia**

- 3.1 Menggali informasi dari teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan
- 4.1 Menyajikan informasi dalam bentuk teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan

Indikator:

- 3.1.1 Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana
- 3.1.2 Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana
- 3.1.3 Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana
- 4.1.1 Menuliskan teks penjelasan sederhana
- 4.1.2 Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana

**IPS**

- 3.4 Memahami dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya
- 4.4 Menceritakan hasil pengamatan dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya

Indikator:

- 3.4.1 Membaca teks tentang pemanfaatan sumber daya air
- 3.4.2 Mencari informasi sumber daya air dan pemanfaatannya
- 4.4.1 Menceritakan kembali informasi yang telah di dapatkan



## Ayo Mengamati



Gambar 2.11 Turbin-turbin Pembangkit Listrik Tenaga Bayu

Sumber: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20180924102847-4-34413/ri-punya-potensi-978-mw-tenaga-angin-ini-sebarannya>



## Ayo Bertanya

Buatlah pertanyaan kaitannya dengan gambar yang kalian lihat di atas!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## Kekayaan Angin Di Indonesia

Upacara bendera dilaksanakan pada setiap hari Senin. Namun, ada juga yang dilakukan selain hari Senin yaitu pada perayaan hari Besar Nasional. Misalnya upacara hari Kemerdekaan Republik Indonesia setiap tanggal 17 Agustus. Setiap tanggal 1 Oktober yang merupakan hari Lahir Pancasila, 28 oktober adalah hari Sumpah pemuda, 10 November merupakan Hari Pahlawan.

Pada hari-hari tersebut kita mengikuti upacara bendera dengan semangat yang berkobar. Seperti semangat para pejuang yang mempertahankan kemerdekaan dahulu. Upacara dilaksanakan untuk kembali mengingatkan kita akan perjuangan para pahlawan dan supaya terus semangat menjaga Negara Indonesia.

Pada saat upacara Bendera Merah Putih dikibarkan dengan lantunan Lagu Indonesia Raya. Coba kalian perhatikan, Setelah sampai puncak tiang bendera, bendera berkibar-kibar. Tahukah kalian apa yang membuat bendera itu berkibar-kibar? Bendera berkibar karena ada tenaga angin disekeliling bendera. Para nelayan juga mengibarkan bendera dikapalnya. Bendera itu terus berkibar karena dilaut angin berhembus lebih kencang.

Indonesia mempunyai angin yang besar. Indonesia adalah Negara kepulauan yang mempunyai pantai yang sangat panjang. Daerah pantai adalah daerah yang mempunyai potensi angin yang besar. Selain daerah pantai Indonesia juga kaya akan dataran tinggi. Daerah pegunungan juga merupakan lokasi yang mempunyai potensi angin kencang.

Potensi angin yang begitu besar di seluruh wilayah Indonesia memungkinkan untuk melakukan pengembangan sumber energi

terbarukan. Yaitu sumber energi angin. Kata lain dari kata angin adalah bayu. Oleh karenanya Indonesia mengembangkan energi angin dengan nama Pembangkit listrik Tenaga Bayu (PLTB). Beberapa waktu lalu, pada tahun 2018 pemerintah telah meresmikan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Sidrap dan akan menyusul PLTB Tolo I di Jeneponto.

Energi bayu dapat menopang perekonomian di Indonesia. Selain murah dan ramah lingkungan juga dapat menghemat sumber energi fosil. Masyarakat Indonesia dapat hidup lebih makmur dan sejahtera dengan memanfaatkan sumber daya alam dengan baik.



### Ayo Kerjakan

Kerjakan soal-soal di bawah ini!

1. Sebutkan 3 nama hari Besar Nasional di Indonesia!
2. Apakah gunanya kita mengikuti upacara bendera?
3. PLTB adalah kependekan dari . . . .
4. PLTB yang diresmikan oleh presiden Joko Widodo pada tahun 2018 adalah . . . .
5. Kenapa PLTB dapat menopang perekonomian di Indonesia?



### Ayo Cari Tahu

Dari bacaan di atas coba tuliskan komitmen kalian dalam menjaga keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia kaitannya dengan pengembangan energi angin. Kalian juga bisa menggunakan internet untuk mencari informasi mengenai potensi energi angin di Indonesia.

---

---

---

---

---

---

---



### Kegiatan Bersama Orangtua

Buatlah kincir angin seperti yang pernah dipraktikkan di awal pembelajaran, ajaklah orangtua dan saudara-saudaramu di rumah untuk bekerja sama. Kalian dapat menggunakan alat dan bahan yang berbeda yang bisa kalian cari sumbernya di internet.

#### GLOSARIUM

ESD	: energi baru dan terbarukan
Kapal Layar	: kapal yang digerakkan dengan menggunakan layar yang memanfaatkan tenaga angin sebagai pendorongnya.
Kincir	: sebuah alat yang mampu memanfaatkan kekuatan angin untuk diubah menjadi kekuatan mekanik
Pinisi	: kapal layar tradisional khas asal Indonesia, yang berasal dari Suku Bugis dan Suku Makassar di Sulawesi Selatan
PLTB	: Pembangkit Listrik Tenaga Bayu
Turbín	: sebuah mesin berputar yang mengambil energi



## Evaluasi II

Pilihlah jawaban yang paling tepat dan jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

### PPKn

1. Sikap berikut yang tidak mencerminkan pelaksanaan kewajiban terhadap lingkungan adalah ....
  - A. menanam pohon disekitar rumah
  - B. mendaur ulang botol-botol plastik
  - C. memanfaatkan sinar matahari sebagai penerangan rumah
  - D. mencuci pakaian menggunakan banyak deterjen
2. Perilaku yang mencerminkan hemat energi adalah ....
  - A. lebih sering menggunakan kendaraan pribadi
  - B. menyalakan lampu di siang hari
  - C. membuang-buang kertas
  - D. menggunakan sepeda jika ke sekolah
3. Berikut ini yang termasuk kewajiban adalah ....
  - A. mendapatkan air bersih
  - B. menjaga kebersihan air
  - C. merasakan manfaat listrik
  - D. mengolah sumber daya alam

### Bahasa Indonesia

4. Berikut ini yang bukan termasuk ciri-ciri teks petunjuk pembuatan adalah ....
  - A. kalimatnya singkat dan jelas
  - B. berupa kalimat perintah

- C. dilengkapi dengan gambar
  - D. menggunakan kalimat slogan
5. Teks petunjuk biasanya menggunakan kalimat ....
- A. berita
  - B. tanya
  - C. perintah
  - D. negatif
6. Untuk mengetahui cara membuat suatu alat sebaiknya lebih dahulu membaca teks ....
- A. petunjuk
  - B. pendahuluan
  - C. penerimaan
  - D. pengantar

## IPA

7. Kegiatan berikut yang memanfaatkan energi angin adalah ....
- A. menggerakkan kapal layar
  - B. mencangkul sawah
  - C. menanak nasi
  - D. mencuci pakaian
8. Alat yang mengubah energi angin menjadi energi listrik adalah ....
- A. panel surya
  - B. turbin
  - C. kincir
  - D. generator

9. Berikut ini keuntungan menggunakan energi alternatif angin, *kecuali* ....
- A. menimbulkan polusi
  - B. tidak akan pernah habis
  - C. lebih murah
  - D. lebih bersih

## IPS

10. Angin termasuk sumber daya alam ....
- A. dapat diperbaharui
  - B. kekal
  - C. tidak dapat diperbaharui
  - D. buatan
11. Kapal layar buatan asli Indonesia yang terkenal adalah ....
- A. kapal Tampomas
  - B. kapal Titanic
  - C. kapal Pinisi
  - D. kapal Ferry
12. Berikut ini perkiraan yang berhubungan dengan sumber daya angin adalah ....
- A. petani
  - B. peternak
  - C. nelayan
  - D. pedagang
13. Sumber daya angin banyak terdapat di daerah, *kecuali* ....
- A. pegunungan
  - B. hutan

C. pantai

D. ngarai

14. Sebutkan 2 manfaat angin bagi kehidupan manusia!

15. Sebutkan 2 manfaat menggunakan pembangkit listrik tenaga bayu!

### Matematika

16. Diketahui data tinggi badan (dalam cm) dari 20 orang siswa adalah sebagai berikut.

127, 126, 125, 129, 128, 127, 127, 130, 128, 131

128, 128, 129, 130, 130, 131, 129, 127, 128, 129

Sajikan data-data tersebut dalam bentuk tabel dari urutan yang terkecil!

17. Diketahui data berat badan (dalam kg) dari 30 orang siswa adalah sebagai berikut.

27, 32, 33, 34, 32, 30, 27, 30, 32, 31

32, 32, 34, 34, 35, 30, 30, 29, 32, 31

35, 33, 31, 30, 29, 28, 30, 31, 32, 33

Sajikan data-data tersebut dalam bentuk tabel dari yang paling besar berat badannya!

18. Cermatilah tabel harga elpiji berikut dengan seksama.

Bulan	Harga per kg (Rp)
Januari	Rp 7.900,00
April	Rp 6.800,00
Juli	Rp 6.900,00
Agustus	7.200,00

Tabel 2.2 Harga elpiji per kilogram

Pernyataan yang sesuai dengan tabel tersebut adalah ....

- A. harga elpiji bulan Juli lebih tinggi dibandingkan dengan bulan April.
- B. harga elpiji bulan Januari ke Agustus mengalami kenaikan.
- C. kenaikan harga tertinggi elpiji pada bulan April - Juli.
- D. kenaikan harga elpiji April - Juli sama dengan kenaikan pada Juli - Agustus.

### SBdP

19. Berikut ini merupakan gerakan tari dengan mengimitasi gerakan angin, kecuali ....
- A. angin sepoi-sepoi
  - B. angin bertiup kencang
  - C. angin puting beliung
  - D. angin topan
20. Sebutkan 3 macam gerakan tari yang mengimitasi



Gambar 3.1 Tempat pembuatan Biogas

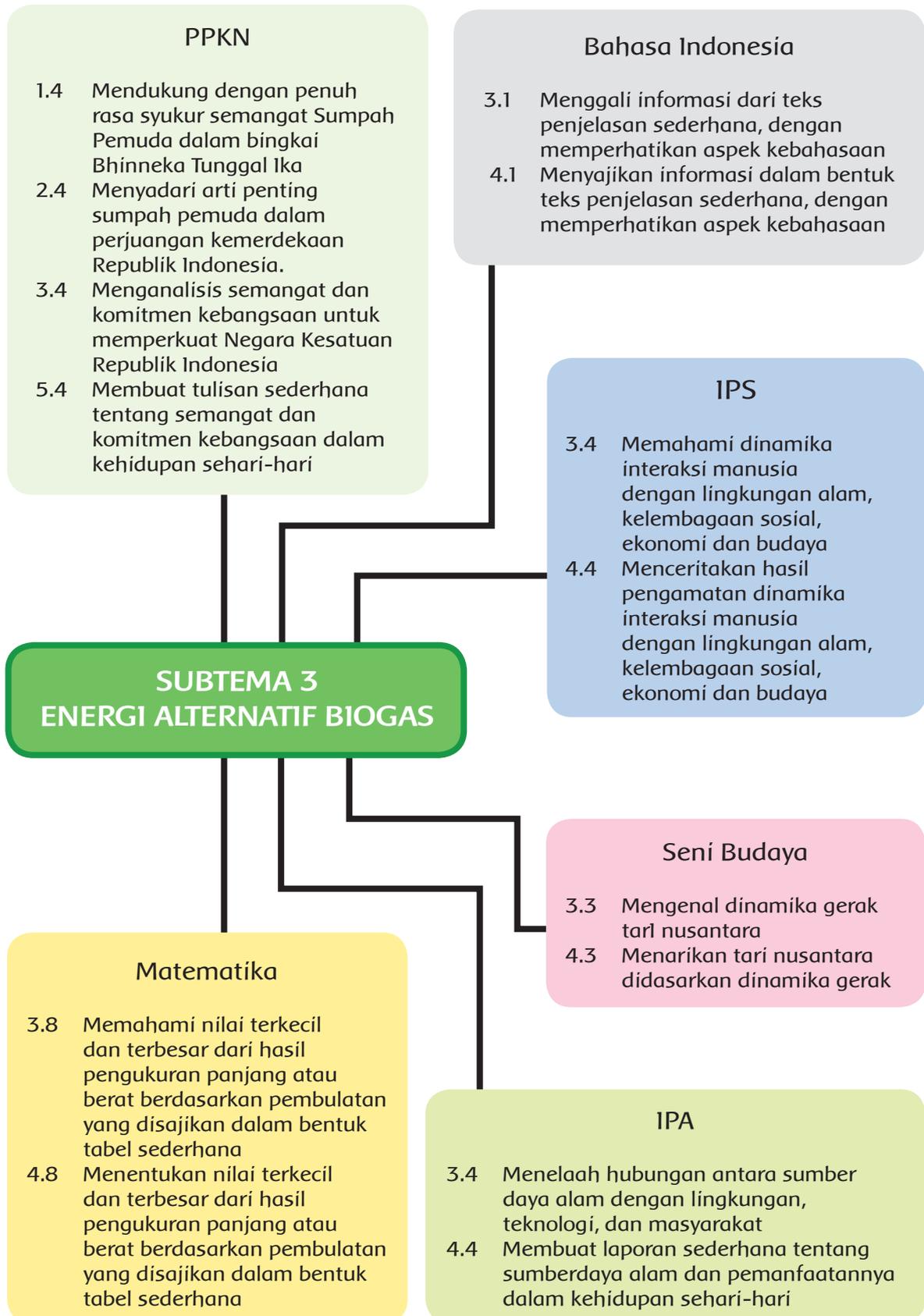
Sumber: <https://news.tridynamika.com/6142/5-manfaat-biogas-dalam-kehidupan-sehari-hari>

Biogas sumber energi alternatif. Biogas diproses dari bahan organik seperti tumbuhan dan kotoran hewan juga manusia. Biogas dapat buat dengan teknologi sederhana sampai dengan teknologi yang modern.

Biogas merupakan sumber energi alternatif yang murah dan dapat memanfaatkan sampah di sekitar kita.

## SUBTEMA 3 : ENERGI ALTERNATIF BIOGAS

### PEMETAAN KOMPETENSI DASAR



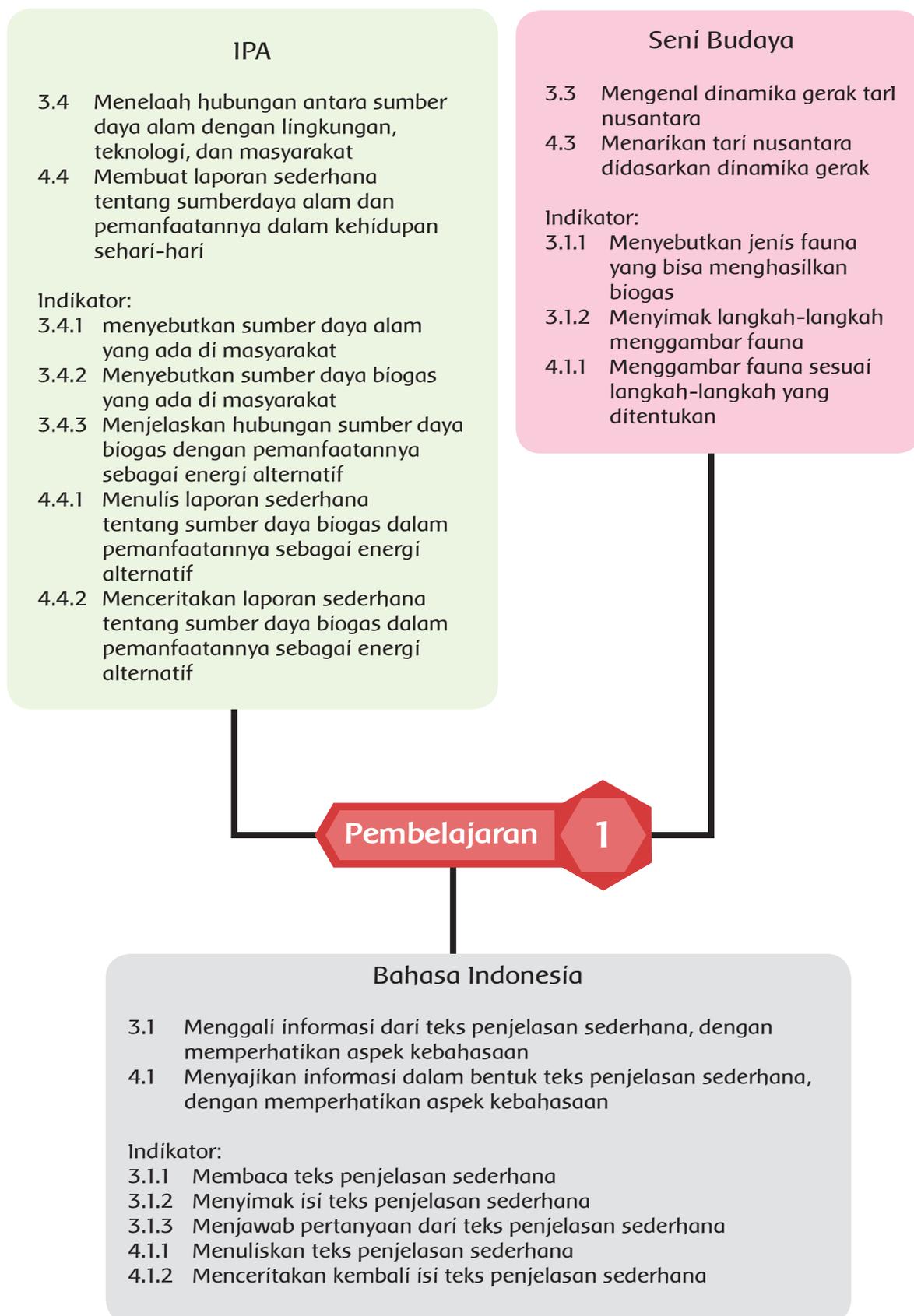
	Mata Pelajaran	KD	Materi Pembelajaran	Indikator	Alokasi waktu
Pembelajaran 1	Bahasa Indonesia	KD 3.1 KD 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teks visual/gambar</li> <li>Gagasan pokok pada teks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana</li> <li>Menuliskan teks penjelasan sederhana</li> <li>Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana</li> </ul>	1 JP
	IPA	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber energi alternatif</li> <li>Angin sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan angin sebagai energi alternatif</li> <li>Menulis laporan sederhana tentang angin sebagai sumber energi alternatif</li> <li>Menceritakan laporan sederhana tentang angin sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	1 JP
	SBdP	KD 3.2 KD 3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal gambar bentuk flora</li> <li>Menggambar bentuk flora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyebutkan jenis flora yang bisa menghasilkan biogas</li> <li>Menyimak langkah-langkah menggambar flora</li> <li>Menggambar flora sesuai langkah-langkah yang ditentukan</li> </ul>	2 JP
Pembelajaran 2	IPS	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kegiatan ekonomi dalam pemanfaatan sumber daya biogas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan biogas sebagai energi alternatif</li> <li>Mendiskusikan tentang potensi energi alternative biogas</li> </ul>	1 JP
	IPA	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber energi alternatif</li> <li>Biogas sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan biogas sebagai energi alternatif</li> <li>Menulis laporan sederhana tentang biogas sebagai sumber energi alternatif</li> <li>Menceritakan laporan sederhana tentang biogas sebagai sumber energi alternative</li> </ul>	1 JP
	Matematika	KD 3.2 KD 4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nilai terkecil dan terbesar dalam table</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimak data angka dalam teks cerita</li> <li>Membuat data dalam tabel</li> <li>Menentukan data terkecil dan terbesar</li> </ul>	2 JP

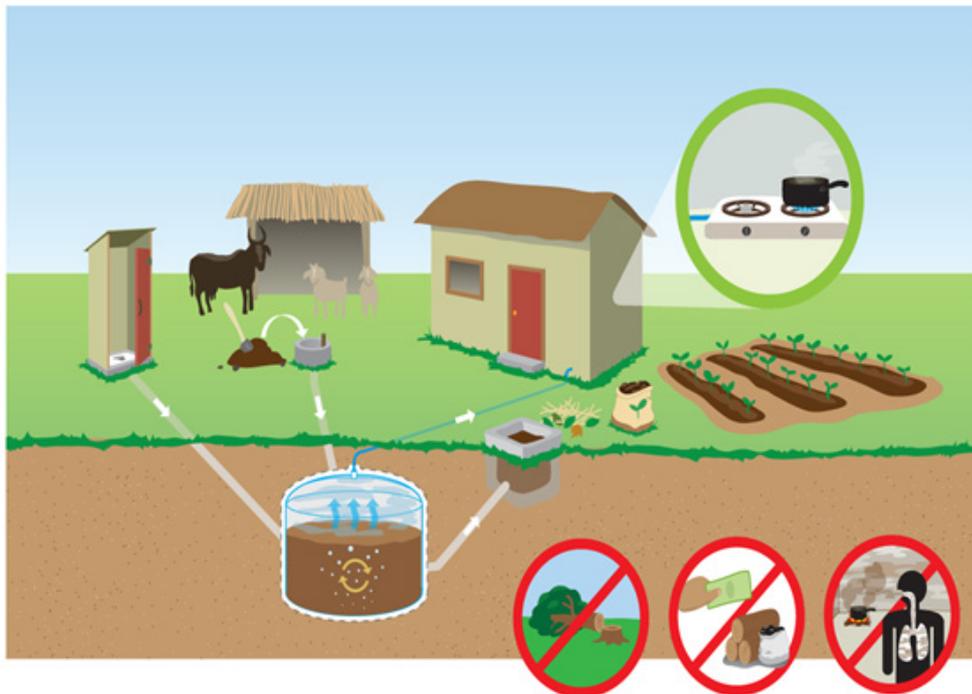
Pembelajaran 3	PPKn	KD 1.2 KD 2.2 KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat Negara Kesatuan Republik Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimak teks mengenai semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat NKRI</li> <li>• Mendiskusikan kewajiban setiap warga Negara menjaga keutuhan NKRI</li> </ul>	2 JP
	Bahasa Indonesia	KD 3.1 KD 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teks visual/gambar</li> <li>• Gagasan pokok pada teks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>• Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>• Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana</li> <li>• Menuliskan teks penjelasan sederhana</li> <li>• Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana</li> </ul>	1 JP
	IPS	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kegiatan ekonomi dalam pemanfaatan sumber daya biogas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca teks tentang pemanfaatan sumber daya biogas</li> <li>• Mencari informasi sumber daya biogas dan pemanfaatannya</li> </ul>	1 JP

## SUBTEMA 3 : ENERGI ALTERNATIF BIOGAS

### PEMETAAN INDIKATOR

#### PEMBELAJARAN 1





Gambar 3.2 Skema proses pembuatan biogas

Sumber: <https://magenta45ipb.wordpress.com/2013/04/14/biogas-landfill-gas/>



### Ayo Membaca

## Energi Alternatif dari Biogas

Pak Guru sedang memberi contoh menggambar salah satu binatang. Salah satu binatang itu adalah binatang sapi. Cara yang menggambar sapi dengan langkah-langkah sederhana. Pak Guru menyusun beberapa bentuk oval. Dengan beberapa langkah-langkah itu siswa menjadi lebih mudah menggambar. Siswa juga merasa senang bisa menggambar sapi.

Sambil memberi contoh Pak Guru bercerita tentang sapi. Sapi adalah binatang ternak yang sering dipelihara oleh petani. Makanan sapi adalah rerumputan. Para petani memanfaatkan tenaga sapi

untuk membajak sawah. Kotoran sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk sawah ladang dan sawah petani. Pupuk kandang itu membuat tanaman tumbuh subur dan menghasilkan panen yang bagus.

Selain untuk pupuk kotoran sapi juga bisa dimanfaatkan untuk biogas. Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk di antaranya; kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah *biodegradable* atau setiap limbah organik yang *biodegradable* dalam kondisi tanpa udara.

Sampah *biodegradable* adalah limbah yang dapat hancur atau terurai oleh organisme hidup lainnya dan berasal dari tumbuhan atau hewan juga manusia.

Jadi intinya sampah yang bisa diurai oleh mikroorganisme dapat dijadikan bahan baku pembuatan biogas. Sampah-sampah itu seperti sampah rumah tangga berupa sisa makanan, sampah dedaunan, kotoran manusia juga kotoran hewan.

Dengan proses tertentu sampah-sampah itu dapat menghasilkan gas yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga. Ada bermacam-macam teknik pemrosesan sampah menjadi biogas, dari skala rumahan sampai skala besar yang bisa dimanfaatkan untuk bersama-sama.

Hasil dari biogas dapat dimanfaatkan untuk sumber energi listrik yang dapat menyalakan lampu bolam. Tidak hanya itu saja bahkan biogas dapat digunakan untuk memasak sebagai pengganti gas elpiji.



### Ayo Bertanya

Renungkanlah apa yang yang perlu dipelajari dan dikembangkan kaitannya dengan energi biogas. Kaitkan dengan lingkungan sekitarmu apakah energi biogas ada di sekeliling tempat tinggalmu atau tidak. Apakah sumber daya alam yang digunakan sebagai biogas ada disekitarmu?

Blank area for writing answers, containing five horizontal lines.



### Ayo Membaca



Gambar 3. 3 Nina sedang bertanya tentang pembuatan sumber energi sendiri

Biogas merupakan sumber energi yang terbarukan merupakan salah satu sumber energi alternatif di negara Indonesia. Selain merupakan energi terbarukan biogas merupakan sumber energi yang murah karena pembuatannya tidak memerlukan proses yang lama dan tidak memakan biaya yang mahal. Di seluruh wilayah Indonesia banyak masyarakat yang menggunakan bahan bakar berupa biogas. Penggunaan biogas dari skala kecil untuk memasak pada rumah tangga, untuk memasak para pedagang kuliner, juga tidak sedikit untuk keperluan industri makanan.



### Ayo Berkreasi

Ayo, kita membuat percobaan membuat biogas secara sederhana dari bahan-bahan yang ada di sekitar kita. Cermatilah petunjuk di bawah ini kemudian praktikkan dengan teman-teman kalian.

#### Membuat Biogas

Alat dan bahan:

1. 1 buah botol minuman bekas ukuran besar
2. 1 buah botol ukuran sedang yang mempunyai ukuran tutup agak besar
3. Selang plastik 50 cm
4. 1 buah pipa kecil dari logam besi/alumunium/stainless 15 cm
5. Lem tembak
6. Sisa makanan
7. Air secukupnya
8. Pematik

Langkah kerja:

1. Masukkan sisa makanan pada botol plastik besar.



Gambar 3.4. Memasukkan sisa makanan pada botol plastik

2. Tambahkan air ke dalam botol berisi sisa makanan.



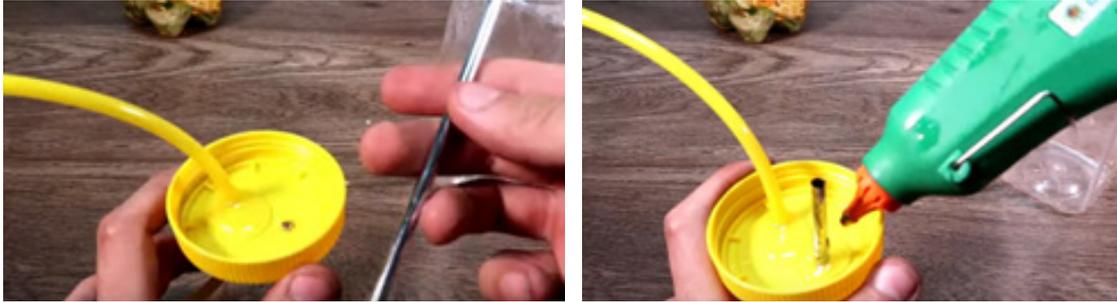
Gambar 3.5 Menambahkan air sampai seperempat bagian botol.

3. Buatlah lubang sesuai ukuran selang pada kedua tutup botol, dan rekatkan menggunakan lem tembak supaya nantinya udara tidak dapat masuk ke dalam botol.



Gambar 3.6 Membuat lubang pada tutup botol dan memasang selang.

4. Pasanglah pipa logam pada tutup botol dan rekatkan dengan lem tembak.



Gambar 3.7. Memasang pipa stainless pada tutup botol

5. Berilah air pada botol yang lebih kecil sekita seperlima bagian, kemudian tutuplah rapat.



Gambar 3.8 Mengisi air pada botol kecil

6. Rangkailah kedua botol tersebut menjadi seperti dalam gambar, dan diamkan selama satu minggu.



Gambar 3.9 Menutup api dengan dedaunan hijau

7. Setelah didiamkan selama satu minggu akan muncul gelembung-gelembung gas pada botol kecil.



Gambar 3.10 Gelembung gas yang muncul pada botol kecil.

8. Nyalakan ujung pipa logam dengan menggunakan pematik.



Gambar 3.11 Menyalakan ujung pipa logam dengan pematik

9. Ujung pipa logam dapat menyala karena ada gas dalam botol.



Gambar3.12. Ujung pipa logam menyala karena ada gas yang dihasilkan sisa makanan.



### Ayo Lakukan

Buatlah teks petunjuk cara membuat biogas sederhana di atas dengan kata-katamu sendiri. Gunakan kalimat efektif dan kosakata baku dalam teks petunjuk tersebut.



### Ayo Belajar

## Biogas Sebagai Sumber Energi Alternatif

Seperti kalian ketahui Indonesia merupakan salah satu negara dengan kekayaan alam yang melimpah. Mulai dari pesona alam yang potensi wisatanya tak terkira, sampai semua sumber daya alam yang seharusnya cukup untuk kesejahteraan seluruh bangsa. Sayangnya, Indonesia justru mengalami ketergantungan energi yang tidak bisa diperbaharui seperti minyak dan gas. Terlebih lagi, subsidi pemerintah untuk kedua sumber energi yang diperkirakan akan habis dalam hitungan puluhan tahun ke depan, terus bertambah tiap tahunnya.

Padahal, subsidi ini harusnya bisa digunakan untuk mengembangkan sektor energi terbarukan yang masa depannya lebih cerah. Sehingga, pemerintah mulai menggarap langkah menuju peralihan ke energi terbarukan.

Salah satunya adalah Program Biogas Rumah atau BIRU adalah hasil kerjasama Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dengan pemerintah Belanda dan Norwegia untuk menyediakan reaktor biogas di sembilan provinsi di Indonesia. Di mana pengembangan biogas atau gas yang dihasilkan dari fermentasi bahan organik seperti kotoran manusia atau hewan serta limbah organik yang memiliki metana dan karbon dioksida.

Berikut ini, 5 desa di Indonesia yang sudah menggunakan peralihan energi biogas.

#### 1. Desa Cabbeng Bone, Sulawesi Selatan

Desa yang memiliki luas 6,8 kilometer ini bahkan sudah memanfaatkan biogas sejak tahun 2013 lalu. Berawal dari informasi dan bantuan dari Badan Lingkungan Hidup, warga desa Cabbeng Bone kemudian mengembangkan biogas sebagai sumber energi utama bagi kebutuhan rumah tangga mereka.

Setidaknya sudah ada 30 alat pengolah limbah kotoran ternak mereka. Menurut penuturan warga, biogas ini sangat membantu. Cukup kotoran dari dua ternak sapi, mereka bisa memasak hingga 8 jam.

Selain itu, ampas hasil pengolahan biogas juga bisa mereka manfaatkan. Ampasnya dikeringkan dan kemudian bisa digunakan sebagai pupuk organik.

#### 2. Desa Penyabangan, Bali

Desa Penyabangan di Bali pun juga sudah memilih untuk beralih ke biogas. Sedikitnya, 44 rumah yang sudah menggunakan biogas.

Sebelumnya, desa yang mayoritas warganya adalah petani tersebut menggunakan kayu bakar untuk memasak. Namun, semenjak masuknya BIRU, warga desa ini mulai tertarik menggunakan biogas.

Bermula sejak 2011 silam, warga desa Penyabangan mulai menggunakan kotoran hewan ternak mereka guna diolah menjadi biogas. Hasilnya meski sekarang harga minyak dan elpiji mahal, mereka tak begitu terpengaruh dengan kenaikan harga tersebut untuk urusan memasak.

#### 3. Desa Medowo, Kediri

Di balik keadaan alamnya yang sejuk dan asri yang terletak

di kaki gunung Anjasmoro, kebanyakan warga desa Medowo memang berprofesi sebagai peternak sapi perah. Karenanya mereka tak kesulitan mencari limbah kotoran untuk digunakan sebagai biogas.

Meski pada awalnya ragu, namun setelah mereka memasang biogas, ternyata secara keseluruhan harganya tak semahal yang diperkirakan.

Bahkan setelah menggunakan biogas, mereka bisa mengurangi pencemaran air sungai di lingkungannya. Yang dulunya tercemari oleh limbah kotoran ternak, kini pencemaran tersebut sudah bisa ditekan sampai 90 persen.

#### 4. Desa Argosari, Malang

Meskipun pada awalnya tak percaya, namun kini warga desa Argosari merasakan sendiri keuntungan menggunakan biogas. Jika dulu untuk memasak mereka harus menebang pohon di hutan, kini mereka tinggal menyalakan kompor berbahan bakar biogas.

Biogas mengubah pola pikir masyarakat Argosari. Hutan yang dulu pepohonannya ditebangi kini justru mereka tanami lagi dan dirawat sepenuh hati.

Karenanya debit air di desa mereka bisa terjaga. Hasilnya, selain mandiri energi, mereka juga bisa mandiri air.

#### 5. Pasuruan

Pasuruan adalah salah satu contoh yang sudah menggunakan biogas sejak dulu. Bahkan, ada empat desa di Pasuruan sana yang 100 persen warganya sudah memanfaatkan biogas sebagai sumber energi untuk aktivitas masak-memasak mereka.

Empat desa tersebut adalah desa Gunung Sari, Ngempiring, Cemoro, dan Kumbo. Bekerjasama dengan koperasi di sana, keempat desa tersebut sekarang sudah bebas dari menggunakan elpiji dan kayu bakar.

Menurut warga di sana, mereka bahkan bisa menghemat pengeluaran hingga Rp 400.000 tiap bulannya.

(Sumber: <https://www.merdeka.com/uang/5-desa-di-indonesia-ini-bukti-nyata-transisi-energi-biogas/pasuruan.html>)



### Ayo Kerjakan

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Apakah yang dimaksud dengan biogas?

2. Apakah biogas merupakan sumber energi terbarukan? Jelaskan!

3. Apakah yang dimaksud dengan program BIRU?

4. Daerah mana sajakan yang termasuk dalam program BIRU?

5. Bagaimana pendapat kalian tentang program BIRU?



## Ayo Diskusikan

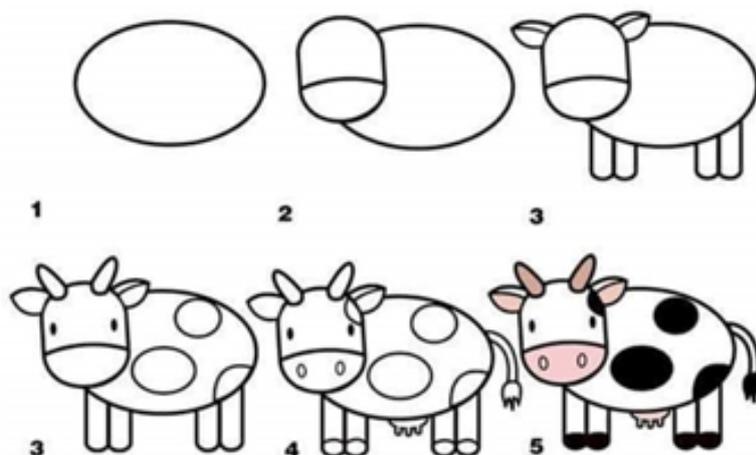
Di wilayah sekitar kalian bertempat tinggal tentunya ada banyak sumber daya alam yang dimanfaatkan untuk pembuatan biogas. Coba kalian cari tahu bahan baku biogas yang ada di sekitar tempat tinggalmu. Kemudian cobalah analisa, apakah sumber biogas di lingkungan tempat tinggalmu memungkinkan untuk dijadikan tempat pengolahan biogas. Tulislah hasil temuanmu juga analisismu dan bacalah di depan kelas.



## Ayo Lakukan

Tahukah kalian pasti sudah paham dan mengerti apa yang di maksud dengan biogas, dari bahan bakunya, prosesnya dan pemanfaatannya. Nah, sekarang cobalah menggambar salah satu bahan baku dalam biogas yaitu kotoran hewan ternak. Kalian dapat memilih dari berbagai hewan ternak yang ada di sekeliling tempat tinggal kalian.

### Tips Membuat Ilustrasi Hewan Sapi



Gambar 3.13 Contoh gambar sapi  
Sumber: <https://www.imural.id/blog/ilustrasi-hewan/>

1. Buatlah sketsa garis untuk membuat badannya. Gambarlah persegi panjang yang tegak lurus, kemudian buatlah dua garis melintang yang membagi tengah wajahnya. Setelah itu, gambarlah dua buah oval yang besar, lalu buat dua garis melengkung yang menghubungkan kedua oval itu untuk membuat badannya.
2. Tambahkan oval kecil sebagai rangka kaki depannya dan oval yang lebih besar untuk kaki belakangnya.
3. Tambahkan tungkai kakinya, jangan lupa untuk menggambarkan bagian sendi-sendinya dengan lingkaran-lingkaran kecil. Gambarlah ekor di bagian belakang sapi.
4. Sempurnakan detil wajahnya dengan menambahkan mata, hidung, dan mulut.
5. Dengan menggunakan garis-garis bantu yang sudah dibuat, tebalkan garis yang diinginkan agar membentuk badan sapi. Tambahkan bagian puting susu.
6. Sempurnakan garis-garis yang membentuk kaki dan ekornya.
7. Hapus garis-garis yang tidak perlu dan tambahkan arsiran-arsiran ringan di sekujur badan sapi.
8. Warnai gambar sapi itu.

## PEMETAAN INDIKATOR PEMBELAJARAN 2

### Matematika

- 3.8 Memahami nilai terkecil dan terbesar dari hasil pengukuran panjang atau berat berdasarkan pembulatan yang disajikan dalam bentuk tabel sederhana
- 4.8 Menentukan nilai terkecil dan terbesar dari hasil pengukuran panjang atau berat berdasarkan pembulatan yang disajikan dalam bentuk tabel sederhana

Indikator:

- 3.8.3 Menyimak data angka dalam tabel tentang energi alternatif biogas
- 4.8.1 Menentukan data terkecil dan terbesar tentang energi alternatif biogas

### Pembelajaran 2

#### IPS

- 3.4 Memahami dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya
- 4.4 Menceritakan hasil pengamatan dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya

Indikator:

- 3.4.1 Menyimak teks tentang sumber daya biogas sebagai sumber ekonomi
- 3.4.1 Mendiskusikan bioga sebagai sumber daya air sebagai sumber ekonomi
- 4.4.1 Mempresentasikan hasil diskusi tentang sumber biogas sebagai sumber ekonomi.

#### IPA

- 3.4 Menelaah hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat
- 4.4 Membuat laporan sederhana tentang sumberdaya alam dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator :

- 4.4.1 Menceritakan laporan sederhana tentang sumber daya biogas dalam pemanfaatannya sebagai energi alternatif



## Ayo Mengamati



Gambar 3. 14 Seorang anggota Penggerak Swadaya Masyarakat (PSM) mendemonstrasikan memasak telur melalui pemanfaatan energi biogas yang berasal dari kotoran ternak sapi  
Sumber: <https://tirto.id/potensi-ekonomi-kotoran-sapi-di-indonesia-rp643-triliun-cpl9>



## Ayo Menanya

Buatlah pertanyaan kaitannya dengan gambar yang kalian lihat di atas!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## Potensi Ekonomi Kotoran Sapi di Indonesia

Indonesia adalah negara agraris yang sebagian besar penduduknya adalah petani. Selain sebagai petani mereka juga merupakan peternak. Petani tidak mau limbah tanaman dari kebun atau sawah mereka terbuang percuma. Oleh karenanya para petani juga memelihara ternak untuk memanfaatkan sisa hasil kebun dan sawah mereka.

Dengan beternak para petani mendapat tambahan penghasilan. Mereka juga mendapat banyak keuntungan dari ternak. Kotoran ternak dapat dijadikan pupuk organik yang sangat dibutuhkan dalam pertanian. Hal tersebut dapat menghemat pemakaian pupuk kimia yang harganya jauh lebih mahal.

Namun sekarang ini dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, ada terobosan baru memanfaatkan kotoran hewan ternak untuk dijadikan sumber energi. Sumber energi itu disebut biogas. Dengan memanfaatkan kotoran hewan ternak menjadi biogas para petani mendapat keuntungan berlipat ganda. Karena mereka dapat menikmati nyala lampu tidak harus membayar listrik, dan dapat memasak tanpa harus menggunakan gas elpiji. Bahkan sisa kotoran dapat tetap dijadikan pupuk organik yang kandungannya lebih bagus daripada pupuk yang langsung dari kandang.

Jadi dengan potensi kotoran hewan ternak di Indonesia yang melimpah dan merata di seluruh wilayah Indonesia dapat dijadikan sumber energi alternatif. Sumber energi yang terbarukan yang ramah lingkungan.

Cobalah kalian amati data dalam tabel berikut:

Tabel Jumlah ternak Di Indonesia tahun 2018

No.	Jenis Ternak	Jumlah
1.	Kambing	18.410
2.	Kerbau	1.390
3.	Domba	16.642
4.	Babi	8.138
5.	Sapi perah	545
6.	Kuda	443
7.	Sapi potong	16.599

Tabel 3.1 Jumlah Ternak di Indonesia

Sumber: <https://lokadata.beritagar.id/chart/preview/jumlah-ternak-di-indonesia-2013---2017-1525445392#>



### Ayo Renungkan

Coba kalian renungkan apa yang telah kalian baca, tuangkanlah gagasan kalian setelah mengetahui potensi sumber energi alternatif biogas. Tulislah gagasan itu.

---

---

---

---

---



### Ayo Belajar

## Biogas Dari Kotoran Sapi

Tahukah kalian bagaimana proses pembuatan biogas dari kotoran sapi? Proses pembuatan biogas dari kotoran sapi terjadi

karena adanya dekomposisi bahan organik secara anaerob (tertutup dari udara bebas). Proses ini akan menghasilkan suatu gas yang sebagian besar mengandung metana dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Gas yang terbentuk disebut biogas.

Biogas yang terbentuk dapat dijadikan sebagai bahan bakar, karena mengandung gas metana ( $\text{CH}_4$ ) yang mudah terbakar. Dimana proses pembusukan tanpa udara yang terjadi dibantu oleh sejumlah mikroorganisme seperti bakteri metan.

Suhu yang baik untuk proses fermentasi adalah berkisar antara  $25\text{-}55^\circ\text{C}$ . Saat suhu tersebut, mikroorganisme dapat bekerja secara optimal untuk merombak bahan-bahan organik. Komposisi gas yang terdapat pada pembentukan biogas, seperti ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Jenis Gas	Jumlah (%)
Metana ( $\text{CH}_4$ )	54-70
Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ )	27-45
Nitrogen (N)	0,5-3
Karbon monoksida (CO)	0,1
Oksigen ( $\text{O}_2$ )	0,1
Hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ )	Sedikit sekali

Tabel 3.2 Komposisi biogas dari kotoran sapi  
Sumber: <http://informazone.com/biogas-dari-kotoran-sapi/>



### Ayo Kerjakan

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini sesuai dengan teks di atas!

Kerjakan bersama teman-temanmu di kelas.

1. Bagaimana proses pembuatan biogas?

2. Apakah yang membantu proses pembusukan kotoran sapi?

3. Mengandung apa sajakah biogas dari kotoran sapi?

4. Kandungan apakah yang paling besar dalam biogas kotoran sapi?

5. Kandungan apakah yang paling sedikit dalam biogas kotoran sapi?

**SUBTEMA 3 : ENERGI ALTERNATIF BIOGAS**  
**PEMETAAN INDIKATOR**  
**PEMBELAJARAN 3**

**PPKN**

- 1.4 Mendukung dengan penuh rasa syukur semangat Sumpah Pemuda dalam bingkai Bhinneka Tunggal Ika
- 2.4 Menyadari arti penting sumpah pemuda dalam perjuangan kemerdekaan Republik Indonesia
- 3.4 Menganalisis semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat Negara Kesatuan Republik Indonesia
- 4.4 Membuat tulisan sederhana tentang semangat dan komitmen kebangsaan dalam kehidupan sehari-hari

**Indikator:**

- 1.4.1 Bersyukur hidup di wilayah NKRI dan mendukung semangat sumpah pemuda
- 2.4.1 Menyadari pentingnya sumpah pemuda dengan semangat menyanyikan lagu wajib nasional setiap hari.
- 3.4.1 Menyimak peta wilayah NKRI
- 3.4.2 Menyimak teks mengenai semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat NKRI
- 3.4.3 Mendiskusikan kewajiban setiap warga Negara menjaga keutuhan NKRI
- 4.4.1 Menulis tulisan sederhana tentang semangat dan komitmen menjaga NKRI ..



**Bahasa Indonesia**

- 3.1 Menggali informasi dari teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan
- 4.1 Menyajikan informasi dalam bentuk teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan

**Indikator:**

- 3.1.1 Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana
- 3.1.2 Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana
- 3.1.3 Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana
- 4.1.1 Menuliskan teks penjelasan sederhana
- 4.1.2 Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana

**IPS**

- 3.4 Memahami dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya
- 4.4 Menceritakan hasil pengamatan dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya

**Indikator:**

- 3.4.1 Memembaca teks tentang pemanfaatan biogas
- 3.4.2 Mencari informasi sumber daya biogas dan pemanfaatannya
- 4.4.1 Menceritakan kembali informasi yang telah di dapatkan



## Ayo Mengamati



Gambar 3.15 Tanaman enceng gondok

Sumber: <http://www.biru.or.id/index.php/news/2017/09/12/310/eceng-gondok-menjadi-biogas.html>



## Ayo Menanya

Buatlah pertanyaan kaitannya dengan gambar yang kalian lihat di atas!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## Ayo Membaca

### Biogas dari Tanaman Enceng Gondok

Setiap pagi sebelum pelajaran dimulai. Guru dan siswa dengan semangat menyanyikan salah satu Lagu Nasional. Salah satu lagu itu berjudul Rayuan Pulau Kelapa ciptaan Ismail Marzuki. Syair lagunya adalah sebagai berikut ini.

Tanah airku Indonesia  
Negeri elok amat kucinta  
Tanah tumpah darahku yang mulia  
Yang kupuja sepanjang masa

Tanah airku aman dan makmur  
Pulau kelapa yang amat subur  
Pulau melati pujaan bangsa  
Sejak dulu kala

Reff:

Melambai lambai nyiur di pantai  
Berbisik bisik raja Kelana

Memuja pulau nan indah permai  
Tanah Airku Indonesia

Lagu itu menggambarkan Indonesia adalah negara yang sangat kaya akan sumber daya alam. Alam di Indonesia bermacam-macam. Di Indonesia banyak terdapat pegunungan, pantai, dataran rendah, dataran tinggi, sungai, danau, dan rawa-rawa.

Semua sumber daya alam itu mempunyai manfaat bagi kehidupan kita. Salah satu contoh adalah hasil dari rawa-rawa. Selain merupakan penghasil perikanan juga merupakan tempat wisata.

Namun rawa-rawa di Indonesia sekarang banyak ditumbuhi tanaman air eceng gondok. Tanaman ini dapat tumbuh dengan cepat dan menutupi seluruh permukaan danau dalam waktu singkat. Kemudian eceng gondok menutupi flora dan fauna yang ada di danau dari paparan sinar matahari dan menghambat terbentuknya oksigen di bawah permukaan air. Hal ini menyebabkan matinya ikan dan kerugian bagi nelayan.

Pemanfaatan tanaman eceng gondok kian digalakkan, mulai dari pemanfaatan untuk bahan baku kerajinan, makanan ternak, dan sebagai sumber energi alternatif.

Tahukah kalian bagaimana memanfaatkan tanaman eceng gondok untuk bahan biogas? Nah, beberapa tahun yang lalu, Josopandojo, salah seorang warga Negara Indonesia yang pernah belajar di Jerman pernah mengadakan penelitian tentang pemanfaatan tanaman eceng gondok menjadi biogas. Coba kalian simak apa yang pernah dilakukannya.

Pertama-tama, eceng gondok dicacah dengan ukuran dua hingga tiga sentimeter. Setelah itu tanaman ini difermentasikan selama 40 hingga 50 hari pada suhu 28 derajat Celsius dengan kotoran sapi dalam reaktor biogas. Proses ini menghasilkan biogas dan residunya dapat digunakan untuk pupuk.

Sumber: <http://www.biru.or.id/index.php/news/2017/09/12/310/eceng-gondok-menjadi-biogas.html>



### Ayo Kerjakan

Kerjakan soal-soal di bawah ini!

1. Siapa pencipta lagu berjudul Rayuan Pulau Kelapa?
2. Kenapa pesatnya perkembangan tanaman enceng gondok menjadi masalah?
3. Sebutkan 3 pemanfaatan tanaman enceng gondok!
4. Siapakah yang mempunyai gagasan memanfaatkan tanaman enceng gondok untuk biogas?
5. Bagaimana proses pembuatan biogas dengan tanaman enceng gondok?



### Ayo Cari Tahu

Dari bacaan di atas coba tuliskan komitmen kalian dalam menjaga keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia kaitannya dengan energi alternatif biogas. Kalian juga bisa menggunakan internet untuk mencari informasi.

---

---

---

---

---



## Kerja Sama dengan Orangtua

Buatlah percobaan seperti yang pernah dipraktikkan di awal pembelajaran, ajaklah orangtua dan saudara-saudaramu di rumah untuk bekerja sama. Kalian dapat menggunakan alat dan bahan yang berbeda yang bisa kalian cari sumbernya di internet.

### GLOSARIUM

**Biogas** : gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk di antaranya; kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah.

*Biodegradable* : semua limbah yang dapat hancur atau terurai oleh organisme hidup lainnya dan berasal dari tumbuhan atau hewan

**Program BIRU** : Program biogas rumah



### Evaluasi III

Pilihlah jawaban yang paling tepat dan jawablah pertanyaan di bawah ini!

#### PPKn

1. Sikap berikut yang tidak mencerminkan pelaksanaan kewajiban terhadap lingkungan adalah dengan ....
  - A. membuang sampah ke sungai
  - B. membuat biogas dari kotoran ternak
  - C. membuat kerajinan dari eceng gondok
  - D. membuat kompos dari sampah daun
2. Berikut ini adalah perilaku yang mencerminkan semangat sumpah pemuda dalam bergotong royong, *kecuali* . . . .
  - A. membuat biogas dari kotoran ternak
  - B. membakar sampah plastik secara serentak
  - C. membuat kompos dari sampah daun
  - D. membersihkan sungai dari sampah plastik
3. Berikut ini yang termasuk kewajiban kita menjaga semangat sumpah pemuda adalah bersama-sama....
  - A. memanfaatkan air sebanyak-banyaknya
  - B. menyalakan lampu pada siang hari
  - C. memanfaatkan limbah menjadi sumber energi
  - D. membuang sampah ke laut

#### Bahasa Indonesia

4. Buatlah teks petunjuk sederhana pembuatan biogas dari sisa makanan!

5. Buatlah teks petunjuk sederhana pembuatan biogas dari kotoran ternak!

#### IPA

6. Kegiatan berikut yang tidak termasuk pemanfaatan energi biogas dari kotoran ternak adalah untuk....
  - A. menyalakan kompor
  - B. menyalakan televisi
  - C. menyalakan mobil
  - D. menyalakan lampu
7. Kandungan yang paling tinggi dalam biogas kotoran sapi adalah ....
  - A. metana
  - B. oksigen
  - C. nitrogen
  - D. karbondioksida
8. Berikut ini keuntungan menggunakan energi alternatif biogas, *kecuali* ....
  - A. menimbulkan polusi
  - B. tidak akan pernah habis
  - C. lebih murah
  - D. lebih bersih

#### IPS

9. berikut ini adalah bahan baku pembuatan biogas, kecuali ...
  - A. kotoran sapi
  - B. kotoran manusia
  - C. sampah dedaunan
  - D. sampah plastik

10. Biogas termasuk sumber daya alam ....
- A. dapat diperbaharui
  - B. kekal
  - C. tidak dapat diperbaharui
  - D. buatan
11. Faktor yang memungkinkan di Indonesia dikembangkan energi biogas adalah, *kecuali* ....
- A. terdapat banyak sampah organik
  - B. terdapat banyak tanaman eceng gondok
  - C. terdapat banyak hewan ternak
  - D. terdapat banyak pabrik
12. Berikut ini perkiraan yang berhubungan dengan sumber daya biogas adalah ....
- A. pegawai
  - B. peternak
  - C. nelayan
  - D. pedagang
13. Sumber daya biogas bernilai ekonomis tinggi bagi masyarakat Indonesia sebabnya adalah, *kecuali*....
- A. memanfaatkan bahan limbah
  - B. pembuatannya mudah
  - C. pembuatannya mahal
  - D. tidak akan habis
14. Sebutkan 2 sumber biogas!
15. Sebutkan 2 manfaat biogas!

## Matematika

Nomor 16, 17 dan 18 berdasar data dalam tabel di bawah ini!

NO	KOMPONEN BIOGAS	%
1	METAN (CH <sub>4</sub> )	54 – 70
2	KARBON DIOKSIDA (CO <sub>2</sub> )	27 – 45
3	NITROGEN (N <sub>2</sub> )	0,5 – 3
4	KARBON MONOKSIDA (CO)	0,1
5	OKSIGEN (O <sub>2</sub> )	0,1
6	HIDROGEN SULFIDA (H <sub>2</sub> S)	Sangat Sedikit

Tabel 3.3 Komponen Biogas

16. Kandungan senyawa yang paling banyak pada biogas adalah

....

- A. Nitrogen
- B. Hydrogen sulfida
- C. Metana
- D. Karbon dioksida

17. Kandungan yang paling sedikit pada biogas adalah ....

- A. Nitrogen
- B. Hydrogen sulfida
- C. Nitrogen
- D. Karbon dioksida

18. Pernyataan yang sesuai dengan tabel tersebut adalah ....

- A. Kandungan oksigen lebih banyak dari pada karbondioksida.
- B. Kandungan karbon monoksida samadengan oksigen.
- C. Kandungan karbon dioksida samadengan metana.
- D. Kandungan oksigen lebih banyak dari pada karbon monoksida.

## SBdP

19. Sebutkan langkah-langkah menggambar sapi!

20. Buatlah pola ragam hias binatang



Gambar 4.1 Pembuatan arang secara tradisional

Sumber: <https://jualmesinbriketarang.files.wordpress.com/2016/06/briket-arang-aktif.jpg?w=676>

Kita sering menjumpai penjual sate di pinggir jalan. Mereka menggunakan arang sebagai bahan bakar untuk memanggang sate.

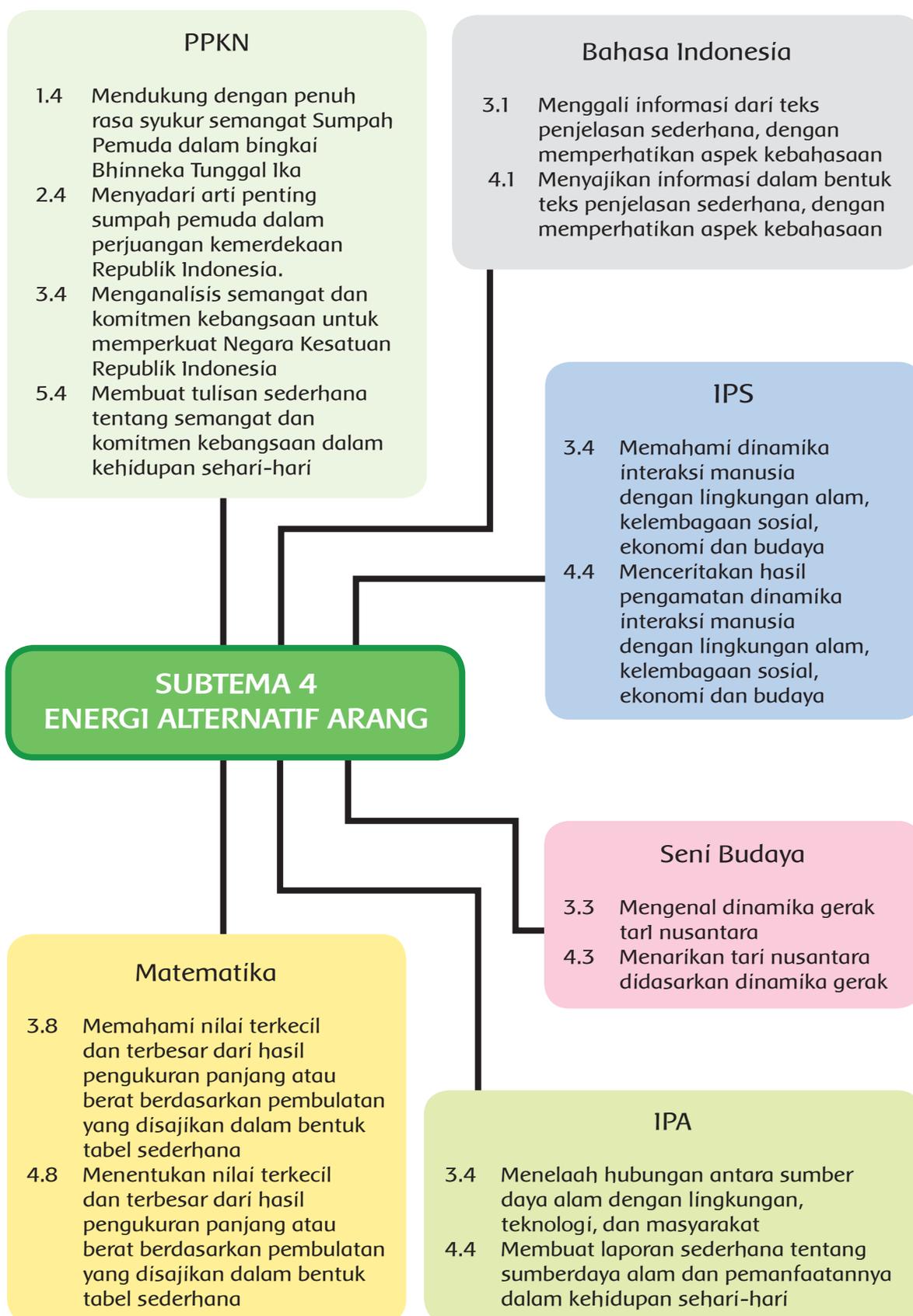
Arang terbuat dari kayu bakar juga batok kelapa.

Arang merupakan sumber energi alternatif.

Marilah dalam subtema ini kita belajar bersama tentang energi alternatif arang.

## SUBTEMA 4 : ENERGI ALTERNATIF ARANG

### PEMETAAN KOMPETENSI DASAR



## Materi Pembelajaran Subtema 4: Energi Alternatif Arang

	Mata Pelajaran	KD	Materi Pembelajaran	Indikator
Pembelajaran 1	Bahasa Indonesia	KD 3.1 KD 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teks visual/gambar</li> <li>Gagasan pokok pada teks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana</li> <li>Menuliskan teks penjelasan sederhana</li> <li>Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana</li> </ul>
	IPA	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber energi alternatif</li> <li>Angin sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan angin sebagai energi alternatif</li> <li>Menulis laporan sederhana tentang angin sebagai sumber energi alternatif</li> <li>Menceritakan laporan sederhana tentang angin sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>
	SBdP	KD 3.2 KD 3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal gambar bentuk flora</li> <li>Menggambar bentuk flora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyebutkan jenis flora yang bisa menghasilkan biogas</li> <li>Menyimak langkah-langkah menggambar flora</li> <li>Menggambar flora sesuai langkah-langkah yang ditentukan</li> </ul>
Pembelajaran 2	IPS	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kegiatan ekonomi dalam pemanfaatan sumber daya biogas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan biogas sebagai energi alternatif</li> <li>Mendiskusikan tentang potensi energi alternative biogas</li> </ul>
	IPA	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumber energi alternatif</li> <li>Biogas sebagai sumber energi alternatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendiskusikan biogas sebagai energi alternatif</li> <li>Menulis laporan sederhana tentang biogas sebagai sumber energi alternatif</li> <li>Menceritakan laporan sederhana tentang biogas sebagai sumber energi alternative</li> </ul>
	Matematika	KD 3.2 KD 4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nilai terkecil dan terbesar dalam table</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimak data angka dalam teks cerita</li> <li>Membuat data dalam tabel</li> <li>Menentukan data terkecil dan terbesar</li> </ul>

Pembelajaran 3	PPKn	KD 1.2 KD 2.2 KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat Negara Kesatuan Republik Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimak teks mengenai semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat NKRI</li> <li>• Mendiskusikan kewajiban setiap warga Negara menjaga keutuhan NKRI</li> </ul>
	Bahasa Indonesia	KD 3.1 KD 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teks visual/gambar</li> <li>• Gagasan pokok pada teks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>• Menyimak isi teks visual/gambar dengan penjelasan sederhana</li> <li>• Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana</li> <li>• Menuliskan teks penjelasan sederhana</li> <li>• Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana</li> </ul>
	IPS	KD 3.4 KD 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kegiatan ekonomi dalam pemanfaatan sumber daya biogas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca teks tentang pemanfaatan sumber daya biogas</li> <li>• Mencari informasi sumber daya biogas dan pemanfaatannya</li> </ul>

SUBTEMA 4: ENERGI ALTERNATIF ARANG  
PEMETAAN INDIKATOR  
PEMBELAJARAN 1

IPA

- 3.4 Menelaah hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat
- 4.4 Membuat laporan sederhana tentang sumberdaya alam dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator:

- 3.4.1 menyebutkan sumber daya alam yang ada di masyarakat
- 3.4.2 Menyebutkan sumber daya arang yang ada di masyarakat
- 3.4.3 Menjelaskan hubungan sumber daya arang dengan pemanfaatannya sebagai energi alternatif
- 4.4.1 Menulis laporan sederhana tentang sumber daya arang dalam pemanfaatannya sebagai energi alternatif
- 4.4.2 Menceritakan laporan sederhana tentang sumber daya arang dalam pemanfaatannya sebagai energi alternatif

Seni Budaya

- 3.1 Mengenal bentuk gambar fauna
- 4.1 Menggambar bentuk fauna

Indikator:

- 3.1.1 Menyebutkan ragam fauna yang mudah digambar menggunakan arang
- 4.1.1 Menggambar bentuk fauna yang mudah digambar dengan arang

Pembelajaran

1

Bahasa Indonesia

- 3.1 Menggali informasi dari teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan
- 4.1 Menyajikan informasi dalam bentuk teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan

Indikator:

- 3.1.1 Membaca teks penjelasan sederhana tentang arang
- 3.1.2 Menyimak isi teks penjelasan sederhana tentang arang
- 3.1.3 Menjawab pertanyaan dari teks penjelasan sederhana tentang arang
- 4.1.1 Menuliskan teks penjelasan sederhana tentang arang
- 4.1.2 Menceritakan kembali isi teks penjelasan sederhana tentang arang



## Ayo Mengamati



ambar 4.2 Bahan bakar arang untuk memanggang sate  
Sumber: <https://travelingyuk.com/sate-legendaris-di-bandung/174778/>



## Ayo Menanya

Buatlah pertanyaan kaitannya dengan gambar yang kalian lihat di atas!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## Energi Alternatif dari Arang

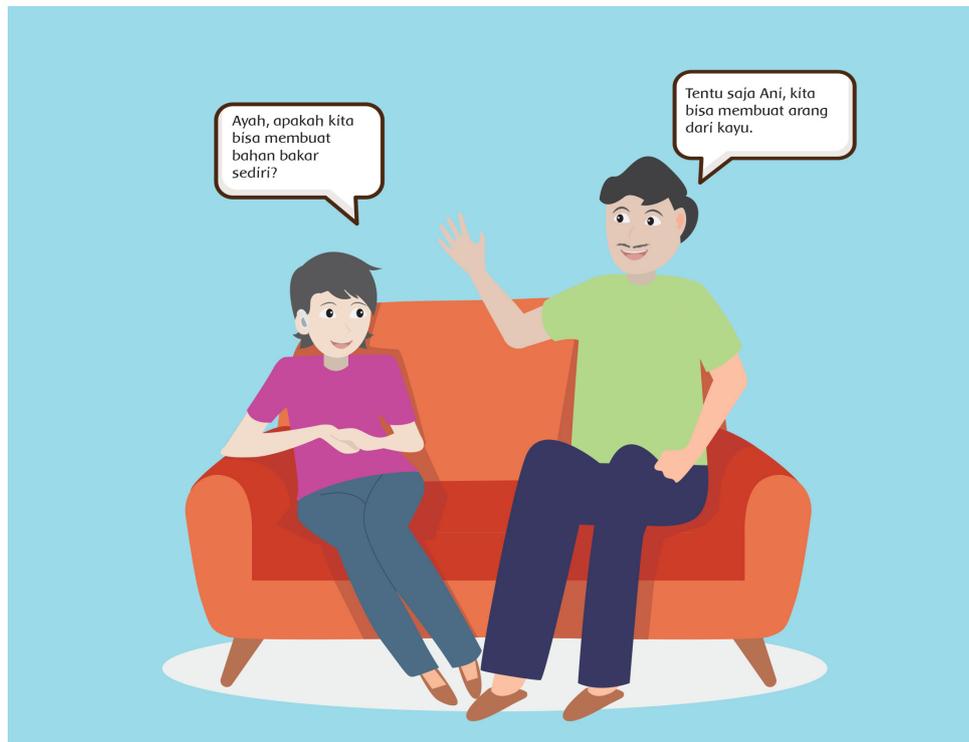
Pak guru pernah mengajarkan menggambar menggunakan arang. Warna arang hitam seperti pensil. Oleh karenanya dapat digunakan untuk menggambar. Arang mudah digunakan untuk menggambar. Arang digoreskan pada kertas putih. Goresan-goresan sketsa dapat berbentuk tumbuhan, hewan, ataupun manusia.

Selain untuk menggambar arang mempunyai banyak manfaat. Pernahkan kalian memperhatikan penjual sate sedang membakar daging sate di tungku pemanggang sate? Tahukah kalian bahan bakar yang digunakan untuk membakar sate oleh penjual sate itu? Bahan bakar yang digunakan untuk membakar daging sate tersebut adalah arang. Arang masih banyak kita jumpai di masyarakat, karena masih sangat banyak juga masyarakat Indonesia yang masih memilih arang sebagai bahan bakar untuk memasak. Hal tersebut dikarenakan harga arang masih cenderung terjangkau oleh semua kalangan, cara membuatnya juga tidak terlalu sulit dan bahan bakunya selalu tersedia dari alam.

Arang merupakan bahan bakar yang dapat diperbaharui, selama ada tumbuhan kayu yang tumbuh selama itu juga arang bisa diproduksi. Bahkan pembuatan arang dapat memanfaatkan kayu-kayu yang tidak dapat difungsikan lagi untuk keperluan lain, misalnya pohon bagian akar dan ranting-ranting. Ada pula yang membuat arang dari bahan tempurung kelapa.



## Ayo Membaca



Gambar 4.3 Ani sedang bertanya tentang pembuatan bahan bakar sendiri

Arang merupakan sumber energi yang terbarukan merupakan salah satu sumber energi alternatif di negara Indonesia. Selain merupakan energi terbarukan arang merupakan sumber energy yang murah karena pembuatannya tidak memerlukan proses yang lama dan tidak memakan biaya yang mahal. Di seluruh wilayah Indonesia masih banyak masyarakat yang menggunakan bahan bakar berupa arang. Penggunaan arang dari skala kecil untuk memasak pada rumah tangga, untuk memasak para pedagang kuliner, juga tidak sedikit untuk keperluan industri makanan.

Sumber daya alam di Indonesia yang merupakan wilayah tropis yang mempunyai wilayah hutan penghasil kayu, jadi sangat memungkinkan arang dijadikan pilihan terbaik sebagai energi alternatif.



## Ayo Berkreasi

Arang adalah sisa pembakaran kayu yang belum menjadi abu, jadi kayu yang dibakar dengan cara tertentu sehingga menghasilkan kayu yang berwarna hitam menyerupai batu bara. Setelah menjadi arang kayu menjadi ringan karena tidak adanya kandungan air di dalam kayu.

Ayo, kita membuat percobaan membuat arang secara sederhana dari bahan-bahan yang ada di sekitar kita. Cermatilah petunjuk di bawah ini kemudian praktikkan dengan teman-teman kalian.

### Membuat Arang

Alat dan bahan:

1. Tempurung kelapa kering
2. Pematik
3. Air secukupnya

Langkah kerja:

1. Siapkan tempurung kelapa yang sudah kering.



Gambar 4. 4 Tempurung Kelapa

2. Susunlah tempurung kelapa menjadi tumpukan menghadap ke bawah supaya mudah dibakar.



Gambar 4. 5 Tumpukan tempurung kelapa yang siap dibakar

3. Membakar tempurung kelapa dengan dedaunan kering.



Gambar 4.6 Membakar tempurung kelapa dengan dedaunan kering

4. Tunggu sampai tempurung terbakar semua dan berwarna hitam.



Gambar 4.7 Tempurung kelapa dalam proses pembakaran

5. Menyiram tempurung kelapa yang sudah menjadi hitam sampai apinya padam.



Gambar 4.8 Proses penyiraman

6. Amati arang yang sudah jadi.



Gambar 4.9 Arang yang sudah jadi



### Ayo Lakukan

Buatlah teks petunjuk cara membuat arang dengan kata-katamu sendiri. Gunakan kalimat efektif dan kosakata baku dalam teks petunjuk tersebut.



### Ayo Belajar

## Asal Mula Arang

Tahukah kalian, bahwa arang digunakan pada 3750 sebelum masehi, ketika pertama kali digunakan oleh orang Mesir untuk

melelehkan bijih untuk membuat perunggu. Pada 1500 sebelum masehi orang Mesir juga menggunakannya untuk penyakit usus, menyerap bau yang tidak enak, dan untuk menulis di papyrus. Pada 400 sebelum masehi Hindu Kuno dan Fenisia menemukan sifat antiseptik arang aktif dan mulai menggunakannya untuk memurnikan air mereka. Praktik terkenal untuk setiap pelayaran panjang adalah menyimpan air dalam tong yang telah hangus.

Arang atau dalam bahasa Inggris disebut *charcoal* juga digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Arang atau kayu dibakar di dalam generator gas kayu untuk menggerakkan mobil dan bus.

Arang digunakan dalam seni rupa seperti pensil atau krayon. Media ini banyak digunakan untuk membuat sketsa dalam ukuran besar atau media yang membutuhkan garis sketsa yang kuat, seperti kanvas. Sebagai media seni rupa, arang dijual dalam bentuk batangan.

Arang memiliki sifat lembut, ringan, hitam, dan sekaligus mudah patah. Media ini sangat disenangi pelukis dalam membuat sketsa sebab sketsa yang dihasilkan sangat jelas.



### Ayo Kerjakan

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Kapanakah penggunaan arang yang tercatat dalam sejarah?

2. Bangsa manakah yang pertama kali menggunakan arang?

3. Apakah manfaat arang? Sebutkan 3 saja!

4. Disebut apakah arang dalam bahasa Inggris?

5. Di manakah kalian sekarang sering menemukan arang?



### Ayo Berdiskusi

Setelah kalian mempraktikkan membuat arang dan mengetahui asal muasal arang, coba kalian diskusikan kenapa arang dapat dijadikan bahan bakar dan kenapa bisa menyala? Diskusikan

bersama teman-temanmu dan buatlah satu laporan sederhana dari hasil diskusi kalian!



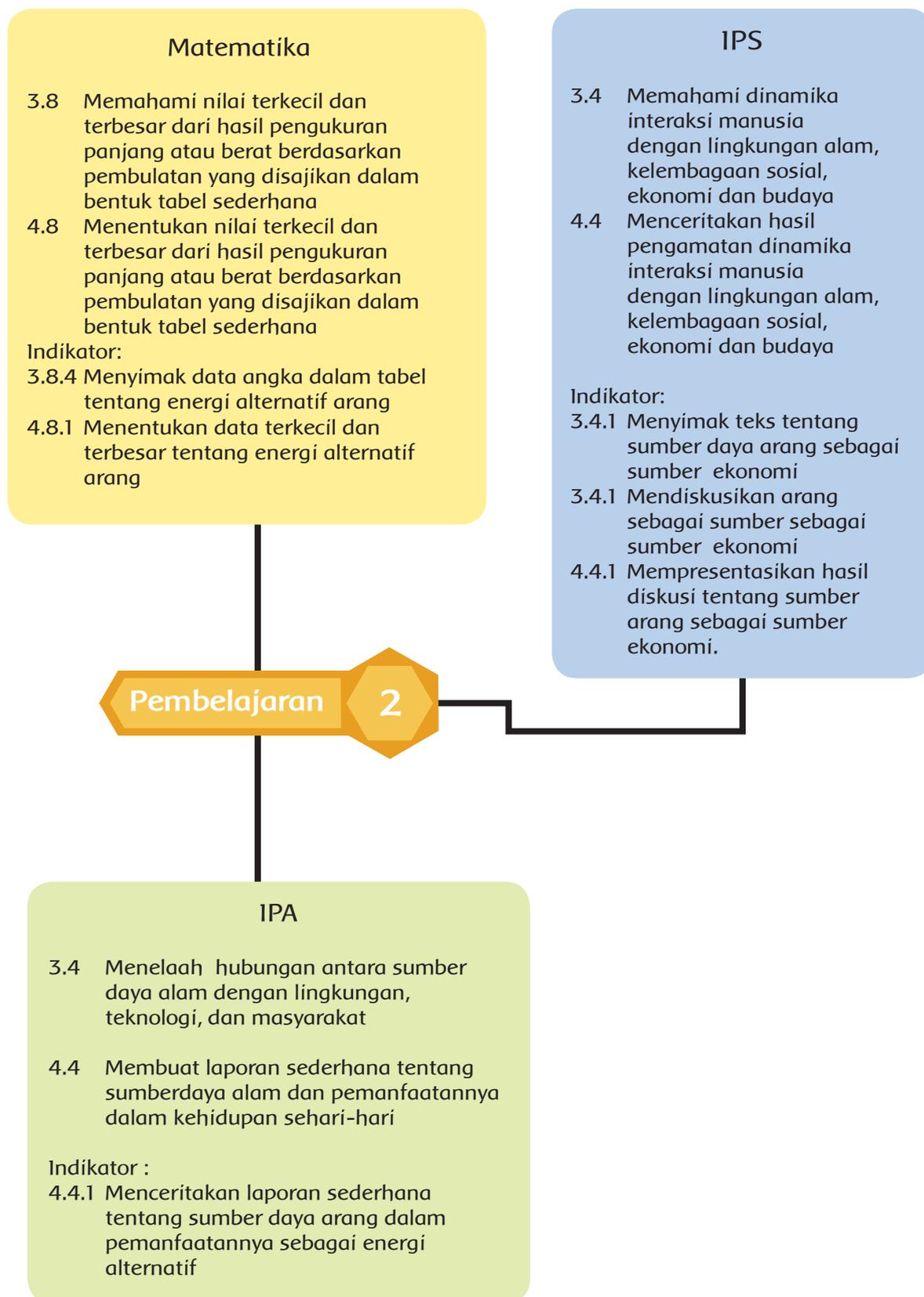
### Ayo Lakukan

Baiklah, sekarang kalian coba menggambar binatang yang kalian sukai. Gunakanlah kertas yang lebar berukuran A3 dan gunakanlah arang sebagai media untuk menggambar. Kalian dapat membentuk arang dengan pisau agar mudah dipegang dan dapat pula merautnya menjadi runcing sehingga mudah untuk menggambar.



Gambar 4. 10 Contoh gambar menggunakan pensil arang  
Sumber: <https://id.pinterest.com/pin/574138652480750423/?lp=true>

**SUBTEMA 4: ENERGI ALTERNATIF ARANG**  
**PEMETAAN INDIKATOR**  
**PEMBELAJARAN 2**





## Ayo Mengamati



Gambar 4. 11 Tungku pembuatan arang kualitas ekspor

Sumber: <https://www.tokopedia.com/gabebazar/arang-kayu-kualitas-export>



## Ayo Menanya

Buatlah pertanyaan kaitannya dengan gambar yang kalian lihat di atas!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## Arang Briket

Saat ini, banyak sekali bentuk arang briket yang beredar di pasaran. Tahukah kalian apakah arang briket itu? Arang briket adalah arang yang dipadatkan. Maksudnya supaya bentuknya lebih padat dan bagus, juga menaikkan nilai jual. Jika masyarakat membuat arang dijadikan briket dapat meningkatkan penghasilan.

Bahan-bahan untuk membuat briket arang mudah dijumpai di sekeliling kita. Bahkan sisa-sisa bahan bangunan bisa dimanfaatkan.

Nah berikut ini adalah tabel bahan-bahan untuk membuat arang briket:

No.	Jenis bahan	Jumlah
1.	Tempurung kelapa	1000 gram
2.	Serbuk kayu bekas gergaji	750 gram
3.	Ampas tebu	400 gram
4.	Kayu kulit durian	200 gram
5.	Air	secukupnya
6.	Tepung tapioka	800 gram

Tabel 4.1 bahan-bahan untuk membuat briket arang

Cara Membuat Briket Arang secara rinci sebagai berikut:

1. Pertama, pastikan kayu dalam keadaan kering dengan cara dijemur.
2. Kemudian siapkan tong besi untuk proses pengarangan. Masukkan kayu ke dalam tong dan langsung dibakar. Tutup tong sambil diberi sedikit celah untuk keluarnya asap.
3. Bila kayu sudah berubah menjadi arang, haluskan arang dengan cara ditumbuk. Setelah itu diayak untuk mendapatkan partikel yang lebih halus dan seragam.

4. Lalu campurkan tepung tapioka dan air, lalu panaskan hingga berubah menjadi seperti bubur.
5. Setelah itu, campurkan arang halus dan bahan perekat, pastikan agar adonan tidak terlalu lembek atau keras.
6. Lalu bahan yang sudah tercampur siap dicetak dengan alat press.
7. Bila sudah dicetak, lakukan pengeringan akhir dengan cara dijemur.



### Ayo Kerjakan

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Apa sebabnya orang mengolah arang dijadikan arang briket?

2. Sebutkan keuntungan secara ekonomi membuat arang briket daripada arang biasa?

3. Bahan apa sajakah yang dibutuhkan untuk membuat arang briket?

4. Bahan apakah yang paling banyak dibutuhkan untuk membuat arang briket?

5. Urutkan bahan-bahan yang digunakan untuk membuat arang briket dari yang paling besar sesuai dengan data dalam tabel?



### Ayo Berdiskusi

Setelah kalian membaca cara membuat arang briket, coba kalian diskusikan kenapa arang dapat dijadikan arang briket? Diskusikan bersama teman-temanmu dan buatlah satu laporan sederhana dari hasil diskusi kalian.



### Ayo Mengamati

#### **Biobriket sebagai Energi Alternatif**

Gerakan menghemat energi berasal dari fosil dalam menghadapi krisis energi sedang gencar dilakukan pemerintah. Maka itu, pemerintah menghimbau agar pemerintah daerah membuat peta potensi berbagai sumber energi alternatif seperti energi terbarukan.

Biobriket merupakan sumber energi alternatif. Biobriket adalah bahan bakar padat dan terbuat dari sisa-sisa bahan organik yang telah mengalami proses pemampatan dengan daya tekan tertentu.

Biobriket berasal dari biomassa limbah pertanian dan perkebunan, sebagai substitusi bahan bakar minyak dan gas. Biobriket arang berpotensi untuk dikembangkan mengingat kelimpahan bahan yang sangat potensial. Semua limbah pertanian dan perkebunan berpotensi sebagai bahan utama biomassa pembuatan briket.

Biobriket adalah bahan yang bisa dibakar, umumnya digunakan sebagai bahan pengganti dari arang konvensional yang biasa kita pakai. Briket arang ini juga punya berbagai macam bentuk, seperti bentuk kotak/kubus, hexagonal, silinder, dan juga bulat. Tujuannya itu untuk bisa mendapatkan hasil yang optimal dari kandungan arangnya itu sendiri, dan juga membuat produk briketnya jadi terlihat lebih menarik dan rapi.

Biobriket arang sebagai energi alternatif memiliki nilai kalor 6772, 58 kal/gram pada cangkang kelapa sawit, nilai kalor 6757 kal/gram pada tongkol jagung, nilai kalor 6748, 69 kal/gram pada tempurung kelapa serta nilai kalor 5857,85 kal/gam pada sekam padi. Sementara batubara memiliki nilai kalor 6322 kal/gram.

Sumber: <https://17merdeka.com/ekonomi-internasional/Briket-Arang-Dapat-Dijadikan-Sebagai-Energi-Alternatif-Biomassa-Pengganti-BBM-dan-Gas>



### Ayo Kerjakan

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini sesuai dengan teks di atas!

Kerjakan bersama teman-temanmu di kelas.

1. Gerakan apakah yang dilakukan untuk menghadapi krisis energi?
2. Apakah yang di maksud dengan biobriket?
3. Apakah bahan baku pembuatan biobriket?
4. Biobriket yang terbuat dari apakah yang mempunyai nilai kalor paling tinggi?
5. Sebutkan kegunaan biobriket untuk keperluan hidup manusia!



### Ayo Lakukan

Buatlah tabel nilai kalor dari beberapa bahan biomassa yang telah disebutkan dalam teks bacaan. Urutkanlah dari yang mempunyai nilai kalor paling besar.

Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas.

## PEMETAAN INDIKATOR PEMBELAJARAN 3

### PPKN

- 1.4 Mendukung dengan penuh rasa syukur semangat Sumpah Pemuda dalam bingkai Bhinneka Tunggal Ika
- 2.4 Menyadari arti penting sumpah pemuda dalam perjuangan kemerdekaan Republik Indonesia
- 3.4 Menganalisis semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat Negara Kesatuan Republik Indonesia
- 4.4 Membuat tulisan sederhana tentang semangat dan komitmen kebangsaan dalam kehidupan sehari-hari

#### Indikator:

- 1.4.1 Bersyukur hidup di wilayah NKRI dan mendukung semangat sumpah pemuda
- 2.4.1 Menyadari pentingnya sumpah pemuda dengan semangat menyanyikan lagu daerah di Indonesia setiap akan pulang sekolah
- 3. 4.1 Menyimak teks mengenai semangat dan komitmen kebangsaan untuk memperkuat NKRI
- 3.4.2 Mendiskusikan kewajiban setiap warga Negara menjaga keutuhan NKRI
- 4.4.1 Menulis tulisan sederhana tentang semangat dan komitmen menjaga NKRI ..

### Bahasa Indonesia

- 3.1 Menggali informasi dari teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan
- 4.1 Menyajikan informasi dalam bentuk teks penjelasan sederhana, dengan memperhatikan aspek kebahasaan

#### Indikator:

- 3.1.1 Membaca teks sederhana tentang arang sebagai devisa negara
- 3.1.2 Menyimak isi teks sederhana tentang arang sebagai devisa negara
- 3.1.3 Menjawab pertanyaan dari teks sederhana tentang arang sebagai devisa negara
- 4.1.1 Menuliskan teks penjelasan sederhana tentang arang sebagai devisa negara

Pembelajaran

3

### IPS

- 3.4 Memahami dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya
- 4.4 Menceritakan hasil pengamatan dinamika interaksi manusia dengan lingkungan alam, kelembagaan sosial, ekonomi dan budaya

#### Indikator:

- 3.4.1 Membaca teks tentang pemanfaatan sumber daya arang
- 3.4.2 Mencari informasi sumber daya arang dan pemanfaatannya
- 4.4.1 Menceritakan kembali informasi yang telah di dapatkan tentang sumber daya arang.



## Ayo Mengamati



Gambar 4.12 Bentuk bentuk briket arang  
Sumber: <http://vespenergy.com/pillow-shaped-charcoal-briquettes.html>



## Ayo Menanya

Buatlah pertanyaan kaitannya dengan gambar yang kalian lihat di atas!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



## Arang Sebagai Devisa Negara

Setelah pelajaran usai kami bersiap untuk pulang. Namun sebelum pulang kami tidak lupa untuk menyanyikan sebuah lagu daerah. Kita mempunyai banyak lagu daerah, karena Indonesia mempunyai banyak suku bangsa yang mempunyai lagu daerah masing-masing. Dengan menyanyikan lagu daerah kita menjadi tahu bahasa daerah lain.

Salah satu lagu daerah yang sering kami nyanyikan adalah Manuk Dadali yang berasal dari Daerah Sunda. Lagu itu berkisah tentang keindahan bumi pertiwi dan semangat bela negara.

Sesuai dengan lagu itu Negara Indonesia memang sangat kaya akan sumber daya alam. Salah satunya adalah kekayaan hutan kita. Hutan kaya akan kayu. Kayu dapat dijadikan berbagai macam produk. Salah satu produknya adalah arang.

Pernahkah kalian mendengar yang namanya arang briket? Arang briket adalah salah satu jenis sumber energi alternatif yang memiliki keunggulan tersendiri dan bisa dikatakan jauh lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan batubara. Disebutkan bahwa akhir-akhir ini banyak sekali pelaku usaha *barbeque* ataupun juga *shisha* yang memanfaatkan briket arang tersebut sebagai bahan bakar dalam membuat produk makanan ataupun sejenisnya.

Arang menjadi sumber devisa bagi negara. Namun hanya arang yang bagus yang laku diekspor ke luar negeri.

Ciri-ciri arang yang baik berkualitas export adalah sebagai berikut:

1. Tidak ada percikan atau ledakan
2. Tidak berasap
3. Tidak berbau

4. Tahan lama minimal 4 jam
5. Sedikit abu
6. Berat (bisa muat minimal 19 ton dalam kontainer 40ft)
7. Kadar air kurang dari 8%



### Ayo Kerjakan

Kerjakan soal-soal di bawah ini!

1. Lagu daerah berjudul Manuk Dadali menceritakan tentang ....
2. Arang briket adalah . . . .
3. Banyak pelaku usaha memanfaatkan arang briket untuk . . . .  
dan . . . .
4. Ciri-ciri arang yang baik kualitas ekspor adalah . . . .
5. Yang di maksud arang sebagai devisa negara . . . .



### Ayo Cari Tahu

Dari bacaan di atas coba tulislah komitmen kalian dalam memanfaatkan kekayaan alam untuk mengembangkan energi terbarukan kaitannya dengan arang. Kalian juga bisa menggunakan internet untuk mencari informasi mengenai sumber daya alam yang melimpah di seluruh wilayah Indonesia untuk pembuatan energi alternatif dari arang.

---

---

---

---

---

---



## Kerja Sama dengan Orangtua

Untuk mengisi akhir pekan kalian, coba ajaklah orangtua kalian untuk memasak bersama menggunakan arang sebagai bahan bakarnya. Amatilah bagaimana arang bisa disebut salah satu energi terbarukan yang patut dikembangkan dan dibudayakan penggunaannya.

### GLOSARIUM

Arang	: residu hitam berisi karbon tidak murni yang dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air.
Briket	: sebuah blok bahan yang dapat dibakar yang digunakan sebagai bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan nyala api.
Charcoal	: bahasa Inggris dari arang
Biobriket	: bahan bakar padat dan terbuat dari sisa-sisa bahan organik yang telah mengalami proses pemampatan dengan daya tekan tertentu.
Biomassa	: bahan biologis yang berasal dari organisme atau makhluk hidup.



## Evaluasi IV

Pilihlah jawaban yang paling tepat dan jawablah pertanyaan di bawah ini.

### PPKn

1. Sikap berikut yang mencerminkan pelaksanaan kewajiban terhadap lingkungan adalah dengan ....
  - A. melakukan pencemaran
  - B. mencegah pencemaran
  - C. membuang sampah di sungai
  - D. tidak membawa kantong belanja jika belanja
2. Perilaku yang mencerminkan semangat sumpah pemuda adalah bergotong royong dalam...., *kecuali*
  - A. memanfaatkan kayu sisa untuk membuat arang
  - B. membakar sampah plastik secara serentak
  - C. membuat kompos dari sampah daun
  - D. mencari sumber energi alternatif
3. Di sekitar tempat tinggalmu banyak terdapat limbah kayu, untuk membantu menghemat energi sebaiknya kita bersama-sama ....
  - A. menghabiskan untuk kayu bakar
  - B. memanfaatkan untuk membuat arang sebagai energi alternatif
  - C. membiarkan saja
  - D. membuangnya

### Bahasa Indonesia

4. Buatlah teks petunjuk sederhana pembuatan arang sederhana!

5. Buatlah teks petunjuk sederhana pembuatan arang dari tempurung kelapa!

### IPA

6. Kegiatan berikut yang tidak termasuk pemanfaatan arang adalah untuk....
  - A. memasak sate
  - B. menggambar
  - C. menyetrika
  - D. menyalakan lampu
7. Pembuatan arang dari kayu adalah dengan cara ....
  - A. dibakar sampai hitam
  - B. dijemur lama
  - C. ditimbun di dalam abu
  - D. dibakar sampai menjadi abu
8. Berikut ini keuntungan menggunakan energi alternatif arang, *kecuali* ....
  - A. bisa membuat sendiri
  - B. tidak akan pernah habis
  - C. lebih mahal
  - D. lebih murah

### IPS

9. berikut ini adalah bahan baku pembuatan arang, kecuali ...
  - A. kayu
  - B. tempurung kelapa
  - C. bonggol jagung
  - D. dedaunan

10. Arang termasuk sumber daya alam yang....
- A. dapat diperbaharui
  - B. kekal
  - C. tidak dapat diperbaharui
  - D. akan habis
11. Faktor yang memungkinkan di Indonesia dikembangkan energi arang adalah, *kecuali* ....
- A. terdapat banyak tanaman kayu
  - B. terdapat banyak tanaman eceng gondok
  - C. terdapat banyak tanaman jagung
  - A. terdapat banyak tanaman kelapa
12. Sumber daya arang bernilai ekonomis tinggi bagi masyarakat Indonesia sebabnya adalah, *kecuali*....
- A. memanfaatkan bahan limbah
  - B. pembuatannya mudah
  - C. pembuatannya mahal
  - D. tidak akan habis
13. Sebutkan 2 sumber pembuatan arang!
14. Sebutkan 2 manfaat arang!

#### Matematika

Nomor 15, 16 dan 17 berdasar data dalam tabel di bawah ini!

Tabel Nilai Kalor Arang Kayu

Jenis Kayu	Kadar Air (%)	Kadar Abu(%)	Kadar mudah menguap(%)	Kadar Karbon Terikat(%)	Nilai Kalor (Kal/gr)
Bakau	3,11	3,59	17,26	79,17	7234,37
Api-api	3,72	3,58	17,25	79,16	7109,32
Kelapa	2,95	3,93	18,32	77,65	6644,12
Sengon	5,72	6,17	40,00	69,49	5224,90
Lamtoro	7,95	10,58	32,17	60,57	5071,01
Karet	6,10	7,30	23,32	52,41	4267,87

Tabel 4.2 Nilai Kalor Arang Kayu

15. berikut ini adalah bahan baku pembuatan arang, kecuali ...
- kayu
  - tempurung kelapa
  - bonggol jagung
  - dedaunan
16. Arang yang mempunyai kadar abu paling banyak adalah arang dari kayu ....
- sengon
  - kelapa
  - lamtoro
  - karet
17. Arang yang mempunyai kadar karbon terikat paling sedikit adalah arang dari kayu ....
- sengon
  - kelapa

C. lamtoro

D. karet

18. Pernyataan yang sesuai dengan tabel tersebut adalah .....

A. Kadar abu arang kayu sengon lebih banyak dari kayu karet

B. Kadar abu arang kayu bakau lebih sedikit dari kayu api-api

C. Kadar abu arang kayu kelapa lebih sedikit dari api-api

D. Kadar abu arang kayu sengon lebih sedikit dari kayu lamtoro

19. Pernyataan yang sesuai dengan tabel tersebut adalah ....

A. Kadar air arang kayu sengon lebih banyak dari kayu karet

B. Kadar air arang kayu bakau lebih banyak dari kayu api-api

C. Kadar air arang kayu kelapa lebih banyak dari api-api

D. Kadar air arang kayu sengon lebih sedikit dari kayu lamtoro

### **SBdp**

20. Sebutkan langkah-langkah menggambar sapi dengan menggunakan arang!

## PEMBELAJARAN PROYEK

### Cara Pembuatan Arang



Gambar 5.1 Proses pembuatan arang  
Sumber: tribun.com

Kalian sudah banyak belajar tentang energi alternatif pada tema ini. Nah, sekarang mari kita belajar untuk belajar mengerjakan proyek salah satu dari energi alternatif yang terbarukan. Yaitu pembuatan arang dari bahan kayu.

Kerjakan proyek membuat arang ini dengan berkelompok, dan kalian bisa membagi tugas pada teman-temanmu.

Sebelum mempraktikkan pembuatan arang kayu, siapkanlah alat dan bahan yang diperlukan di bawah ini.

#### Cara membuat arang

Alat dan bahan;

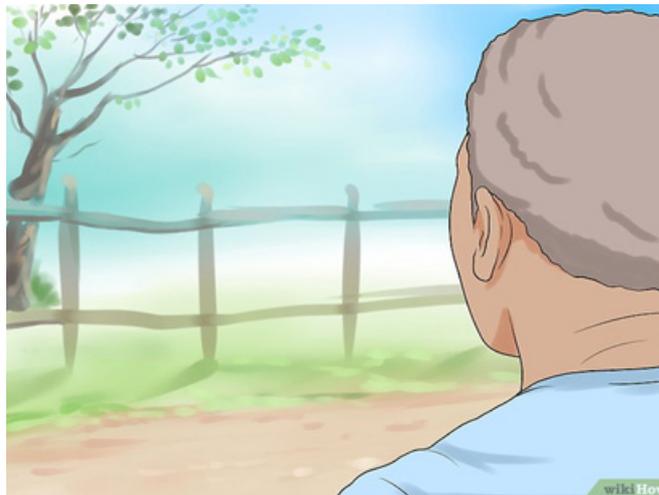
1. Drum bekas
2. Kayu bakar yang keras untuk dijadikan arang

3. Kayu bakar untuk proses pembakaran

4. Pematik

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Tentukan tempat di mana Anda bisa membuat api. Anda bisa menyalakan api di halaman belakang, atau Anda bisa menggunakan tempat lain setelah meminta izin terlebih dahulu. Periksa aturan di sekitar Anda tentang hal ini.



gambar 5.2 Menyiapkan tempat yang aman untuk membuat arang  
sumber: wikiHow

2. Siapkan drum logam. Drum ini adalah tempat yang akan kalian gunakan untuk memasukkan kayu. Pilih ukuran drum sesuai kebutuhan kalian, tergantung pada jumlah arang yang ingin kalian buat. Pastikan drum kalian memiliki tutup yang kedap api.



gambar 5.3 Menyiapkan drum  
sumber: wikiHow

3. Pilih kayu yang akan kalian buat menjadi arang. Jenis kayu apa yang ingin kalian gunakan untuk membuat arang? Pilih kayu yang sudah kering. Kayu jati, kayu mahoni, semua bisa kalian gunakan. Cari tahu jika di sekitar kalian ada orang yang menjual kayu, atau belilah di toko sekitar. Potong kayu menjadi ukuran 4 inci.



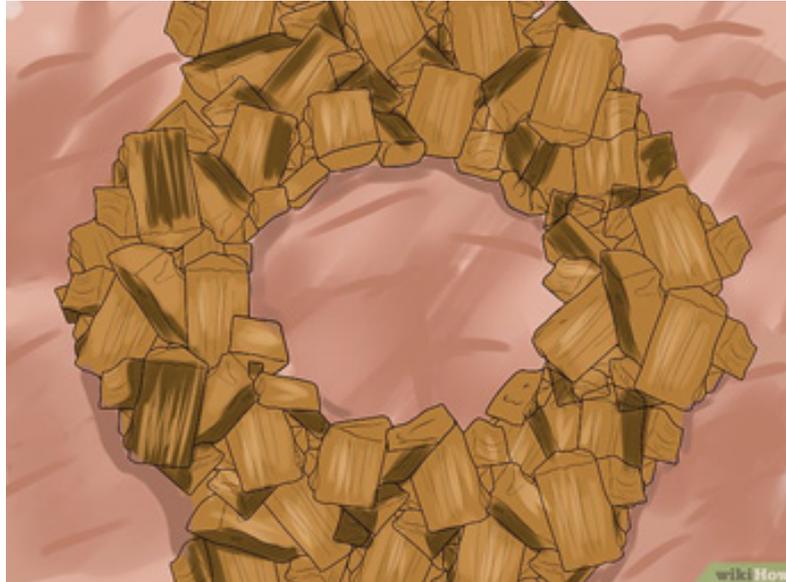
gambar 5.4 Menyiapkan kayu bahan arang  
sumber: wikiHow

4. Isi drum dengan kayu yang sudah kering. Isi drum dengan kayu hingga ke bagian atas. Tutup drum dengan rapat, tapi jangan sampai kedap udara.



gambar 5.5 Menyiapkan kayu bahan arang  
sumber: wikiHow

5. Persiapkan untuk menyalakan api. Kumpulkan kayu untuk membuat api yang akan menyala selama 3-5 jam. Nyalakan api pada tempat yang kalian pilih. Gali lubang di bagian tengah untuk meletakkan drum. Masukkan drum ke dalamnya, dan tutupi dengan kayu.



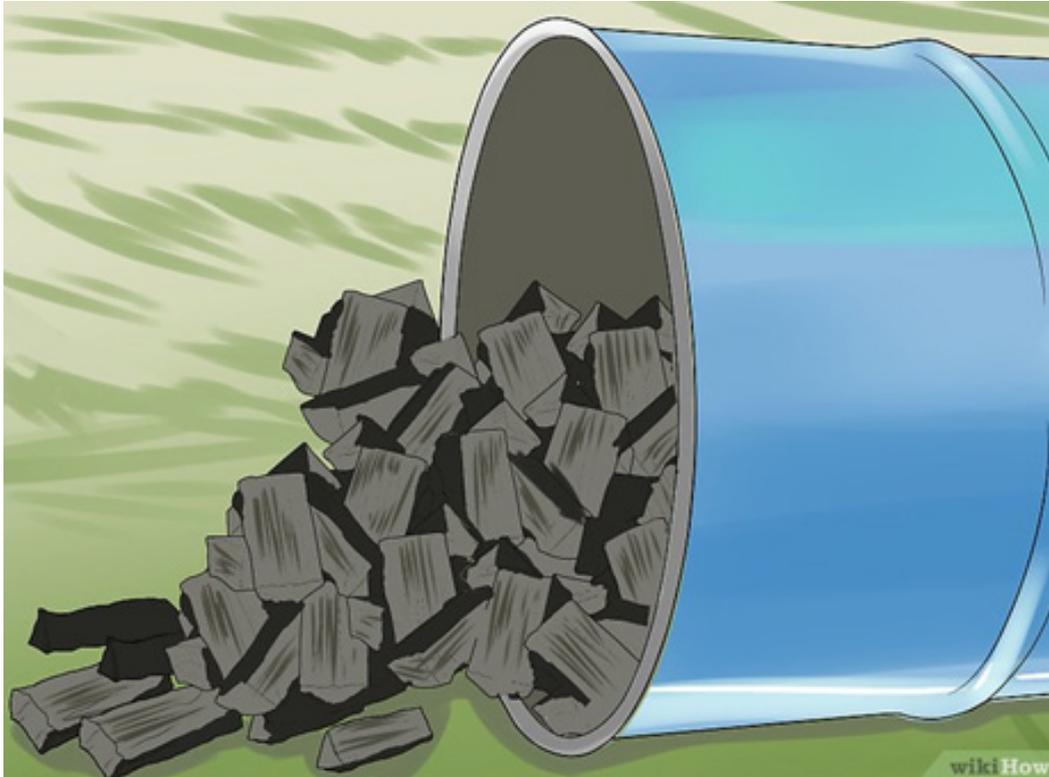
gambar 5.6 Menyiapkan kayu bakar  
sumber: wikiHow

6. Nyalakan api. Biarkan menyala selama 3 jam, atau lebih, jika kalian menggunakan drum besar berisi kayu. Biarkan api menyala hingga selesai dan mendingin sebelum kalian mendekati drum.



gambar 5.7 Membakar drum berisi kayu  
sumber: wikiHow

7. Angkat arang kayu. Saat kalian membuka tutup drum, kalian akan melihat arang kayu. Gunakanlah untuk memasak beragam makanan yang kalian sukai.



gambar 5.8 Arang telah jadi  
sumber: wikiHow

## DAFTAR PUSTAKA

- Benergi.com. "Manfaat Energi Air dalam Kehidupan Sehari-Hari". <https://benergi.com/manfaat-energi-air-dalam-kehidupan-sehari-hari> [diakses pada 3 Agustus 2019]
- Benergi.com. "Manfaat Energi Angin Sebagai Energi Alternatif". <https://benergi.com/manfaat-energi-angin-sebagai-energi-alternatif> [diakses pada 3 Juli 2019]
- Biru.or.id. "Enceng Gondok Menjadi Biogas". <http://www.biru.or.id/index.php/news/2017/09/12/310/eceng-gondok-menjadi-biogas.html> [diakses pada 17 Juli 2019]
- Cnbcindonesia.com. "RI Punya Potensi 978 MW Tenaga Angin, Ini Sebarannya". <https://www.cnbcindonesia.com/news/20180924102847-4-34413/ri-punya-potensi-978-mw-tenaga-angin-ini-sebarannya> [diakses pada 3 Juli 2019]
- Gocolebes.com. "Kapal Pinisi kapal Penjelajah". <https://www.gocolebes.com/kapal-pinisi/> [diakses pada 5 Juli 2019]
- Ilmugeografi.com. "8 Manfaat Sumber Daya Alam bagi Manusia, Hewan dan Tumbuhan". <<https://ilmugeografi.com/ilmu-sosial/manfaat-sumber-daya-alam>> [diakses pada 3 Agustus 2019]
- Imural.id. "Tips dan Trik Tutorial Menggambar Ilustrasi Hewan Untuk Pemula". < <https://www.imural.id/blog/ilustrasi-hewan/>> [diakses pada 15 Agustus 2019]
- Indonesiadevelopmentforum.com. "Pembangkit Listrik Mikrohidro Tingkatkan Perekonomian Indonesia". < <https://indonesiadevelopmentforum.com/2018/ideas/4452-pembangkit-listrik-mikrohidro-tingkatkan-perekonomian-indonesia>> [diakses pada 13 Agustus 2019]
- Informazone.com. "Biogas dari Kotoran Sapi". <http://informazone.com/biogas-dari-kotoran-sapi/> [diakses pada 7 Juli 2019]
- Kompas.com. "Melihat PLTB Sidrap, Pembangkit Tenaga Angin Pertama di Indonesia", <https://ekonomi.kompas.com/read/2018/01/16/090100826/melihat-pltb-sidrap-pembangkit-tenaga-angin-pertama-di-indonesia> [diakses pada 16 Juli 2019]
- Merdeka.com. "5 Desa di Indonesia ini bukti nyata transisi Energi Biogas". <https://www.merdeka.com/uang/5-desa-di->

- indonesia-ini-bukti-nyata-transisi-energi-biogas/pasuruan.html [diakses pada 1 Juli 2019]
- Merdeka.com. "Air laut Indonesia bisa diolah menjadi sumber energi". <https://www.merdeka.com/teknologi/air-laut-indonesia-bisa-diolah-menjadi-sumber-energi.html> [diakses pada 30 Agustus 2019]
- Pinterest.com. "charcoal sketch BLACK ANGUS art Cow PRINT art cow artwork cow decor wall country western 8.5" x 11" size". <<https://id.pinterest.com/pin/574138652480750423/?lp=true>> [diakses pada 1 Agustus 2019]
- Santinorice.com. "Pulau-Pulau Terbesar Di Indonesia". <https://santinorice.com/pulau-terbesar-di-indonesia/> [diakses pada 13 Agustus 2019]
- Setkap.go.id. "Potensi Pengembangan PLTB di Indonesia". <https://setkab.go.id/potensi-pengembangan-pltb-di-indonesia/> [diakses pada 3 Juli 2019]
- Sinarharapan.net. "PLTMH Dibangun di Manggarai Timur". <http://sinarharapan.net/2017/04/32523> [diakses pada 10 Agustus 2019]
- Tirto.id. "Potensi Ekonomi Kotoran Sapi di Indonesia Rp64,3 Triliun". <https://tirto.id/potensi-ekonomi-kotoran-sapi-di-indonesia-rp643-triliun-cpl9> [diakses pada 15 Juli 2019]
- Wikipedia.org. "Tenaga Air". <[https://id.wikipedia.org/wiki/Tenaga\\_air](https://id.wikipedia.org/wiki/Tenaga_air)> [diakses pada 2 Agustus 2019]
- Tokopedia.com. "Arang kayu Kualitas Export". <https://www.tokopedia.com/gabebazar/arang-kayu-kualitas-export> [diakses pada 8 Agustus 2019]
- 17merdeka.com. "Briket Arang Dapat Dijadikan Sebagai Energi Alternatif Biomassa Pengganti BBM dan Gas". <https://17merdeka.com/ekonomi-internasional/Briket-Arang-Dapat-Dijadikan-Sebagai-Energi-Alternatif-Biomassa-Pengganti-BBM-dan-Gas> [diakses pada 25 Agustus 2019]
- Vespenenergy.com. "Pillow Shaped Charcoal Briquettes". <http://vespenenergy.com/pillow-shaped-charcoal-briquettes.html> [diakses pada 17 Agustus 2019]
- Wikihow.com. "Make Charcoal". <https://www.wikihow.com/Make-Charcoal> [diakses pada 16 Juli 2019]

## PROFIL PENULIS

Nama Lengkap : Aris Widayanti, S. Pd.  
Telp. Kantor/HP : 085643534431/082327715977  
E-mail : alexandreo\_senna@yahoo.com  
Alamat kantor : SLB Negeri 1 Yogyakarta  
Jalan Bintaran Tengah No. 3  
Yogyakarta  
Bidang Keahlian : Pendidikan Bahasa Inggris



Riwayat pekerjaan/profesi dalam 10 tahun terakhir:

1. 2004 – 2010 : Mengajar Bahasa Inggris di SDN Kalipenten, Yogyakarta
2. 2006 – 2010 : Mengajar di SMK Muhammadiyah 1 Wates, Yogyakarta
3. 2011 – sekarang : Mengajar di SLB Negeri 1 Yogyakarta

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S1: Pendidikan Bahasa Inggris (1999 – 2004)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. BUKU SISWA DAN BUKU GURU BAHASA INGGRIS TUNAGRAHITA KELAS X
2. BUKU SISWA DAN BUKU GURU BAHASA INGGRIS TUNAGRAHITA KELAS XII

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

Tidak ada

## PROFIL PENELAAH

Nama Lengkap : Dr. Dudi Gunawan, M.Pd  
Tempat/tanggal lahir : Bandung, 21 Nopember 1962  
Instansi : PLB UPI Bandung  
Alamat Instansi : Jl. Dr. Setiabudi No 229 Bandung  
Telp Kantor/HP : 085221509407  
E-mail : dudigunawan17@yahoo.com  
Pendidikan : Doctoral ( S3)

- a. SGPLB Bandung
- b. FKIP Bandung (S1)
- c. BPH UPI Bandung (S2 )
- d. BP UPI Bandung (S3)

### Karya tulis

- a. Pengembangan Karir Siswa Tunarungu
- b. PKPBI anak Tunarungu
- c. Program Pembelajaran Inklusi

### Buku yang pernah ditulis

- a. Buku Guru XII Kurikulum 2013
- b. Buku Siswa XII Kuriulum 2013
- c. Buku Ketunarunguan
- d. Buku ajar Penjas adaptif

# Profil Ilustrator

---

Nama : Sofian Giantara Pramadita S. Ds,  
Telp : 081220824976  
E-Mail : sofian.10kstudio@gmail.com  
Bidang Keahlian : *Graphic Designer*  
*Interior Designer*  
*Professional Gundam Builder*

## Riwayat Profesi

2016 - Sekarang : *Owner 10K Studio Creative Design*  
2015 - Sekarang : *Graphic Designer & Interior Designer*  
2014 - Sekarang : *Professional Gundam Builder*

## Riwayat Pendidikan Tinggi

2010 - 2014 : Universitas Komputer Indonesia

## Proyek Buku Yang Pernah Dikerjakan

2016 : Buku Siswa Tematik SMPLB Tunarungu Kelas 9 Tema 1 - 9  
2016 : Buku Guru Tematik SMPLB Tunarungu Kelas 9 Tema 1 - 9  
2018 : Buku Siswa Tematik SMPLB Tunarungu Kelas 7 Tema 1 - 8  
2018 : Buku Guru Tematik SMPLB Tunarungu Kelas 7 Tema 1 - 8  
2019 : Buku Siswa Tematik SMPLB Tunarungu Kelas 8 Tema 2 - 8  
2019 : Buku Guru Tematik SMPLB Tunarungu Kelas 8 Tema 2 - 8  
2019 : Buku Siswa Tematik SMPLB Autis Kelas 8 Tema 2  
2019 : Buku Guru Tematik SMPLB Autis Kelas 8 Tema 2

## Tema 6

## Energi Alternatif

Buku ini disusun sebagai buku teks pelajaran tematik untuk siswa-siswi tunarungu. Buku ini dapat digunakan oleh siswa-siswi sebagai buku pegangan pelajaran tematik. Buku ini dikembangkan dengan karakteristik berdasarkan Kurikulum 2013, disajikan dengan bahasa yang sederhana sesuai dengan kemampuan siswa-siswi tunarungu, dilengkapi ilustrasi-ilustrasi menarik yang dikemas secara maksimal guna memenuhi standar grafika dan desain buku yang layak disajikan kepada pembaca.