

Sri Hari Nugroho



Merdeka
Mengajar



Projek
**ILMU PENGETAHUAN ALAM
DAN SOSIAL**



SMK
KELAS X
Semester Gasal

Projek ILMU PENGETIHUAN ALAM DAN SOSIAL

Buku Projek IPAS SMK Kelas X ini disusun berdasarkan Kurikulum Merdeka yang berbasis AKM (Assesmen Kompetensi Minimum), dimana diharapkan dapat memacu peserta didik untuk dapat meningkatkan kemampuan, berpikir dan bernalar kritis serta mampu bergotong royong atau berkolaborasi dalam memecahkan masalah dan menghasilkan suatu produk / hasil, menguasai ketrampilan dan teknologi sekaligus membentuk Profil Pelajar Pancasila, yang semoga dapat tercermin dari fitu fitur dalam buku ini :

- Identitas Pembelajaran, Berisi gambaran inti dalam kurikulum merdeka yaitu Aspek - Diskripsi
 - Elemen, Capaian Pembelajaran-Tujuan Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran.
- Tujuan Pembelajaran, Berisi Tujuan Pembelajaran yang hendak dicapai sekaligus Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP / KKM)
- Profil Pelajar Pancasila, Berisi tentang dimensi karakter yang harus terbentuk dari Elemen Profil Pelajar Pancasila.
- Langkah Pembelajaran, Berisi langkah pokok untuk melaksanakan pembelajaran dengan sebaik baiknya.
- Pertanyaan Inti, Berisi pertanyaan inti dan pemantik untuk memacu peserta didik lebih termotivasi dalam mempelajari materi.
- Kegiatan Inti, Berisi kegiatan pembelajaran secara Berdiferensiasi
- Materi Pembelajaran, Berisi materi ringkas sebagai literasi yang dapat dikembangkan oleh peserta didik.
- Refleksi Pembelajaran, Berisi pertanyaan, pernyataan dalam assesmen awal, Proses dan Akhir.
- Tugas Mandiri dan Kreatif, Berisi kegiatan secara mandiri untuk mencari informasi dan meningkatkan life skill secara mandiri.
- Tugas Kolaboratif, Berisi kegiatan, tugas dalam rangka berpikir kritis untuk memecahkan masalah secara kelompok.
- Projek Kegiatan Gotong Royong, Berisi kegiatan dalam menghasilkan karya atau produk (PBL =project-based learning) sebagai salah satu ciri khas Kurikulum Merdeka
- Assesmen Pembelajaran Formatif dan Sumatif, Berisi tugas pengamatan dan pemecahan masalah serta soal pilihan ganda dan uraian.

PROJEK ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN SOSIAL SMK KELAS X SEMESTER GASAL

Sri Hari Nugroho



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**PROJEK ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN SOSIAL
SMK KELAS X SEMESTER GASAL**

Penulis : Sri Hari Nugroho

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Siwi Rimayani Oktora

ISBN : 978-623-487-543-0 (no.jil.lengkap)
978-623-487-544-7 (jil.1)

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JUNI 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekaediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ajar ini. Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Kami ucapkan juga rasa terima kasih kami kepada pihak-pihak yang mendukung lancarnya buku ajar ini mulai dari proses penulisan hingga proses cetak, yaitu orang tua kami, senior dan rekan-rekan kami, penerbit, dan masih banyak lagi yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

Adapun, buku ajar kami yang berjudul “Projek ILMU PENGETAHUAN ALAM dan SOSIAL Kelas X Semester Gasal ” ini telah selesai kami buat semaksimal mungkin agar bisa manfaat bagi pembaca yang membutuhkan informasi dan pengetahuan mengenai bagaimana pengetahuan alam dan sosial dalam kehidupan.

Dalam buku ini, tertulis bagaimana pentingnya Kurikulum Merdeka yang diantaranya Mata pelajaran Projek Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial memiliki objek kajian berupa benda konkret dan non konkret yang terdapat di alam dan dikembangkan berdasarkan pengalaman empirik, yaitu pengalaman nyata yang dirasakan oleh setiap orang dan memiliki langkah-langkah sistematis serta menggunakan cara berpikir yang logis dan ilmiah. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial dikemas dalam bentuk projek (*project-based learning*) yang mengintegrasikan beberapa elemen konten/materi. Tiap projek dilaksanakan untuk mencapai elemen kompetensi Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial yang terdiri dari tiga elemen dan dikontekskan dengan karakteristik masing-masing bidang keahlian.

Dimana model pembelajarannya Secara umum kegiatan inti belajarnya dibagi dalam tiga perlakuan berbeda (**Berdiferensiasi**)

Tentunya masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna tentang buku ini. Oleh sebab itu, kami mohon agar pembaca memberi kritik dan saran terhadap karya buku ajar ini agar kami dapat terus meningkatkan kualitas buku untuk selanjutnya.

Demikian buku ajar ini kami buat, dengan harapan agar pembaca dapat memahami informasi dan juga mendapatkan wawasan mengenai Projek Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial serta dapat bermanfaat bagi masyarakat dalam arti luas. Terima kasih.

Surakarta, Juni 2023

Sri Hari Nugroho

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGANNYA	1
A. Pengertian Makhluk Hidup dan Lingkungan	12
B. Klasifikasi Makhluk Hidup	15
C. Ekosistem	18
D. Komponen dalam Ekosistem	21
E. Interaksi Antar Komponen dalam Ekosistem	32
F. Biosfer	36
BAB 2 ZAT DAN PERUBAHANNYA	78
A. Besaran, Satuan dan Pengukuran	89
B. Pengertian Zat atau Materi	99
C. Pemisahan Campuran	111
D. Massa Jenis	115
E. Perubahan Wujud Zat	120
PENILAIAN TENGAH SEMESTER	164
BAB 3 ENERGI DAN PERUBAHANNYA	178
A. Pengertian Energi	190
B. Perubahan Bentuk Energi	197
C. Energi Non Konvensional	200
D. Energi Alternatif	206
BAB 4 BUMI DAN ANTARIKSA	250
A. Gaya gravitasi	260
B. Pengertian Hukum Kepler	265
C. Sistem Tata Surya	270
D. Gerhana Matahari	292
E. Gerhana Bulan	298
F. Revolusi dan Rotasi Bumi	303
G. Lapisan Bumi	309
H. Cuaca, Iklim, Musim dan Perbedaan Musim	326
I. Mitigasi Bencana	339

PENILAIAN AKHIR SEMESTER.....376
TENTANG PENULIS.....389

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Tingkatan dalam biosfer	20
Gambar 1.2.	Piramida Ekologi	23
Gambar 1.3.	burung gagak	25
Gambar 1.4.	Siklus Air di Alam	28
Gambar 1.5.	Bunga dengan burung	32
Gambar 1.6.	epifit pada pohon	33
Gambar 1.7.	pohon pinus yang menyebabkan tanah di sekitarnya terlalu asam	33
Gambar 1.8.	Contoh Predasi	34
Gambar 1.9.	Parasitisme	35
Gambar 1.10.	Pembagian ekosistem air tawar	39
Gambar 1.11.	Pembagian ekosistem air laut	40
Gambar 2.1.	Prototype kilogram standar platinum iridium	90
Gambar 2.2.	Macam macam alat ukur	92
Gambar 2.3.	Mistar	93
Gambar 2.4.	Meteran lipat	93
Gambar 2.5.	Jangka Sorong	94
Gambar 2.6.	Mikrometer Sekrup	95
Gambar 2.7.	Alat ukur Massa	95
Gambar 2.8.	Neraca di laboratorium	96
Gambar 2.9.	Stopwatch	96
Gambar 2.10.	Alat Ukur Suhu	97
Gambar 2.11.	Alat Ukur Massa	98
Gambar 2.12.	Gelas Ukur	98
Gambar 2.13.	Struktur Materi / Zat	99
Gambar 2.14.	Perubahan Kimia	102
Gambar 2.15.	Perubahan Kimia Menguntungkan	102
Gambar 2.16.	Perubahan Kimia Merugikan	102
Gambar 2.17.	Perubahan Fisika	103
Gambar 2.18.	Macam Perubahan Fisika	103
Gambar 2.19.	Macam Perubahan Fisika	104
Gambar 2.20.	Unsur Logam	109
Gambar 2.21.	Unsur Non Logam	110
Gambar 2.22.	Campuran homogen	110

Gambar 2.23.	Campuran heterogen.....	111
Gambar 2.24.	Filtrasi dan Sentrifugasi.....	112
Gambar 2.25.	Kristalisasi	113
Gambar 2.26.	Destilasi dan Ekstraksi	113
Gambar 2. 27.	Sublimasi dan Kristalisasi.....	115
Gambar 2.28.	Pemisahan Campuran	115
Gambar 2.29.	Gaya Dipol.....	119
Gambar 3.1.	Energi dan Perubahannya.....	190
Gambar 3.2.	Energi Potensial dan kinetik	192
Gambar 3.3.	Energi Bunyi.....	194
Gambar 3.4.	Energi Panas	194
Gambar 3.5.	Energi Cahaya	195
Gambar 3.6.	Energi Kimia.....	195
Gambar 3.7.	Energi Nuklir.....	196
Gambar 3.8.	Radiasi Surya.....	199
Gambar 4.1.	Gravitasi Bumi	261
Gambar 4.2.	Hukum 1 Kepler.....	266
Gambar 4.3.	Hukum 2 Kepler.....	267
Gambar 4.4.	Susunan Tata Surya	273
Gambar 4.5.	Struktur Lapisan Matahari.....	275
Gambar 4.6.	Gerhana Matahari	293
Gambar 4.7.	Gerhana Matahari Total	294
Gambar 4.8.	Gerhana Matahari Sebagian.....	295
Gambar 4.9.	Gerhana Matahari Cincin.....	295
Gambar 4.10.	Gerhana Bulan.....	298
Gambar 4.11.	Macam Gerhana Bulan	299
Gambar 4.12.	Perbedaan Waktu.....	303
Gambar 4.13.	Perubahan Musim.....	305
Gambar 4.14.	Rasi Bintang.....	306
Gambar 4.15.	Pergantian Siang malam (Sumber: reference.com).....	307
Gambar 4.16.	Struktur laisan bumi	310
Gambar 4.17.	Komponen Atmosfer	315
Gambar 4.18.	Lapisan Atmosfer	315
Gambar 4.19.	Gelombang radiasi.....	316
Gambar 4.20.	Satelit Buatan.....	317

Gambar 4.21. Ilustrasi Molekul Udara	318
Gambar 4.22. Suhu pada Lapisan Atmosfer	318
Gambar 4.23. Kandungan Klorin Lapisan Atmosfer	319
Gambar 4.24. Ilustrasi Pangea.....	321
Gambar 4.25. penyebaran fosil <i>Cynognathus</i> , <i>Lystrosaurus</i> dan <i>Glossopteris</i>	322
Gambar 4.26. jenis pergerakan lempeng di dunia	323
Gambar 4.27. Terjadinya patahan, (a) proses terjadinya patahan dan (b) patahan San Andreas	324
Gambar 4.28. Terjadinya Sublduksi dan tabrakan.....	324
Gambar 4.29. Terjadinya Konveksi dalam bumi.....	325
Gambar 4.30. Terjadinya Siklus Hidrologi	326

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Satuan satuan dasar SI.....	89
Tabel 2.2. Awalan awalan S I.....	90
Tabel 2.3. Satuan Besaran Turunan.....	92
Tabel 2.4. Satuan Besaran Tambahan.....	92
Tabel 4.1. Nama-Nama Satelit Alam dan Jumlahnya	291

BAB 1 | MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGANNYA

1. Identitas Pembelajaran

Aspek IPAS	Makhluk hidup dan lingkungannya
Diskripsi	<p>Aspek ini meliputi keterkaitan antara makhluk hidup yang terdiri dari manusia, tumbuhan dan hewan yang saling bergantung kepada lingkungannya baik berupa tanah, air, energi.</p> <p>Hubungan makhluk hidup dan lingkungannya dapat digambarkan sebagai individu - populasi - komunitas - ekosistem - biosfer.</p> <p>Pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.</p>
Capaian Pembelajaran	<p>Pada akhir fase E, peserta didik mampu menganalisis</p> <ul style="list-style-type: none">• Keterkaitan antara makhluk hidup yang terdiri dari manusia, tumbuhan dan hewan yang saling bergantung kepada lingkungannya baik berupa tanah, air, energi.• Hubungan makhluk hidup dan lingkungannya dapat digambarkan sebagai individu - populasi - komunitas - ekosistem - biosfer.• Pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup

BAB 2

ZAT DAN PERUBAHANNYA

1. Identitas Pembelajaran

Aspek IPAS	Zat dan Perubahannya
Diskripsi	Aspek ini meliputi jenis dan sifat zat yang dibedakan secara kimia dan fisika, ciri-ciri dari perubahan zat secara fisika, kimia dan biologi, serta unsur senyawa campuran. Berbagai jenis zat dapat dibedakan dari sifat dan perubahan secara fisika dan kimia. Zat dapat tersusun atas unsur, senyawa dan campuran yang dalam kehidupan sehari-hari dapat ditinjau secara perspektif ekonomi kreatif dan sosial.
Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase E, peserta didik mampu menganalisis <ul style="list-style-type: none">• Dasar-dasar besaran dan pengukuran• Jenis dan sifat zat yang dibedakan secara kimia dan fisika• Ciri-ciri dari perubahan zat secara fisika, kimia dan biologi.• Perbedaan unsur, senyawa dan campuran.• Cara pemisahan campuran yang bermanfaat secara ekonomis

BAB 3

ENERGI DAN PERUBAHANNYA

1. Identitas Pembelajaran

Aspek IPAS	Energi dan Perubahannya
Diskripsi	Aspek ini meliputi dasar-dasar besaran dan pengukuran, energi dan perubahannya berkaitan dengan segala sesuatu yang mampu membuat sebuah benda untuk melakukan sebuah usaha dan bentuk. Energi dan perubahannya mencakup perubahan energi kimia, listrik, panas dan mekanik serta energi terbarukan.
Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase E, peserta didik mampu menganalisis <ul style="list-style-type: none">• Keterkaitan dengan kemampuan sebuah benda untuk melakukan usaha.• Energi dan perubahannya meliputi perubahan energi kimia,• listrik, kalor dan mekanik serta energi terbarukan

BAB 4

BUMI DAN ANTARIKSA

1. Identitas Pembelajaran

Aspek IPAS	Bumi dan Antariksa
Diskripsi	Aspek Bumi dan Antariksa berkaitan dengan materi gravitasi universal. Struktur Bumi yang terdiri dari interior bumi, litosfer, lempeng tektonik, dan gempa bumi. Struktur bumi meliputi hidrosfer, atmosfer, dan medan magnet bumi. Materi ini juga mencakup iklim, cuaca, musim, perubahan iklim serta mitigasi bencana
Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase E, peserta didik mampu menganalisis <ul style="list-style-type: none">• Keterkaitan dengan materi gravitasi universal.• Struktur Bumi yang terdiri dari interior bumi, litosfer, lempeng tektonik, dan gempa bumi.• Struktur bumi meliputi hidrosfer, atmosfer, dan medan magnet bumi.• Iklim, cuaca, musim, perubahan iklim serta mitigasi bencana .

TENTANG PENULIS



Nama Lengkap : **Sri Hari Nugroho, S.Pd.**

N I P : 19681210 200501 1 011

Instansi Bekerja : SMK Negeri 2 Surakarta

Pendidikan : S1. Pendidikan Biologi

Riwayat Bekerja :

1. 1994 – 1996 : Guru Biologi SMA Muhammadiyah 9 Surakarta
2. 1997 – 2008 : Guru Biologi SMA Al Islam 2 Surakarta
3. 2005 – 2009 : Guru Biologi SMA Negeri 3 Surakarta
4. 2009 – Sekarang : Guru IPA / IPAS SMK Negeri 2 Surakarta

Riwayat Menulis Buku :

1. Modul Biologi SMA di berbagai Penerbit
2. Buku Diktat Biologi SMA di Penerbit CV. Sindunata
3. Modul IPA SMK Penerbit intern SMKN 2

Riwayat Kegiatan :

1. Narasumber Nasional Guru Pembelajar Mapel Biologi Kesehatan SMK Dan Biologi Agrobisnis SMK tahun 2016 – 2017
2. Penggiat Pametri Budaya Jawi
3. Penggiat Dakwah Islam
4. Penggiat Organisasi Masyarakat / Sosial