

MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : IPA
BAB 3: USAHA, ENERGI, DAN PESAWAT SEDERHANA

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah :
Nama Penyusun :
Mata Pelajaran : **IPA**
Kelas / Fase /Semester : **VIII / D / I (Ganjil)**
Alokasi Waktu : **16 JP (6 kali pertemuan)**
Tahun Pelajaran : **20.. / 20..**

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

- **Pengetahuan Awal:** Peserta didik memiliki pemahaman dasar tentang gaya dan gerak. Mereka dapat membuat dugaan berdasarkan pengamatan dan pengalaman sehari-hari terkait mendorong atau memindahkan benda.
- **Minat:** Sebagian besar peserta didik memiliki minat pada kegiatan fisik dan kompetitif (seperti balapan "ski" lantai), eksperimen sederhana, serta eksplorasi alat-alat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- **Latar Belakang:** Peserta didik sering melihat atau menggunakan berbagai alat bantu dalam kehidupan sehari-hari (gerobak, tangga, gunting) namun belum tentu memahami prinsip kerja ilmiah di baliknya.
- **Kebutuhan Belajar:**
 - **Visual:** Belajar melalui diagram (jenis-jenis pengungkit, bidang miring), gambar (contoh PLTA), dan mengamati demonstrasi langsung.
 - **Auditori:** Belajar melalui penjelasan guru, diskusi kelompok untuk menganalisis hasil percobaan, dan presentasi hasil pengamatan.
 - **Kinestetik:** Belajar melalui aktivitas praktik langsung seperti melakukan percobaan "ski" lantai, mendorong benda dengan massa berbeda, dan mengamati cara kerja pesawat sederhana.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

- **Jenis Pengetahuan yang Akan Dicapai:**
 - **Konseptual:** Memahami definisi Usaha, Daya, Energi Kinetik, Energi Potensial, dan Pesawat Sederhana. Memahami hukum kekekalan energi dan jenis-jenis pesawat sederhana (tuas, katrol, bidang miring, roda berporos).
 - **Prosedural:** Menguasai keterampilan menerapkan rumus untuk menghitung Usaha ($W = F \cdot s$), Daya ($P = W/t$), Energi Kinetik, dan Energi Potensial. Mampu mengidentifikasi keuntungan mekanis dari pesawat sederhana.
- **Relevansi dengan Kehidupan Nyata Peserta Didik:** Sangat relevan karena konsep Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana merupakan prinsip dasar dari hampir semua aktivitas fisik dan penggunaan alat dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari menaiki tangga, membuka botol, hingga menimba air.

- **Tingkat Kesulitan:** Sedang. Materi ini melibatkan konsep fisika yang abstrak dan perhitungan matematis, namun dapat dipahami melalui percobaan dan contoh-contoh nyata.
- **Struktur Materi:**
 1. Usaha
 2. Energi
 3. Pesawat Sederhana
- **Integrasi Nilai dan Karakter:**
 - **Keimanan dan Ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia:** Mensyukuri akal pikiran yang diberikan Tuhan untuk menciptakan berbagai alat (pesawat sederhana) yang memudahkan kehidupan.
 - **Bernalar Kritis:** Menganalisis variabel-variabel (gaya, jarak, waktu) yang memengaruhi usaha dan daya dalam percobaan. Menganalisis keuntungan dan kerugian penggunaan berbagai jenis pesawat sederhana.
 - **Kreativitas:** Merancang solusi menggunakan prinsip pesawat sederhana untuk memecahkan masalah sehari-hari.
 - **Kolaborasi/Bergotong Royong:** Bekerja sama dalam tim untuk melakukan percobaan "ski" lantai dan pameran karya tentang pesawat sederhana.
 - **Kemandirian:** Melakukan studi literatur tentang sumber energi terbarukan dan membuat catatan mandiri.

D. DIMENSI PROFIL LULUSAN

- **Keimanan dan Ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia:** Mengagumi prinsip-prinsip fisika di alam sebagai bagian dari keteraturan ciptaan Tuhan.
- **Kewargaan:** Memahami pentingnya sumber energi terbarukan seperti PLTA untuk pembangunan berkelanjutan di Indonesia.
- **Penalaran Kritis:** Menerapkan konsep dan rumus Usaha dan Energi untuk menganalisis fenomena gerak dan kerja secara kuantitatif.
- **Kreativitas:** Menghasilkan ide-ide untuk menerapkan prinsip pesawat sederhana dalam konteks baru atau merancang alat bantu sederhana.
- **Kolaborasi:** Bekerja secara efektif dalam kelompok untuk mengumpulkan data, menganalisis, dan mempresentasikan hasil percobaan.
- **Kemandirian:** Mengambil inisiatif untuk menggali informasi lebih dalam tentang topik yang diminati, seperti jenis-jenis energi terbarukan.
- **Kesehatan:** Memahami hubungan antara energi yang dikeluarkan saat beraktivitas fisik dengan konsep energi dalam fisika.
- **Komunikasi:** Mengomunikasikan pemahaman konsep fisika dan hasil percobaan menggunakan bahasa, tabel, dan ilustrasi yang tepat.

DESAIN PEMBELAJARAN

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

Pada akhir Fase D, peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

Pemahaman IPA

Menelaah hasil identifikasi makhluk hidup sesuai dengan karakteristiknya; menganalisis klasifikasi, sifat, dan perubahan materi; menganalisis sistem organisasi kehidupan, fungsi, serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ; menganalisis interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim; menganalisis pewarisan sifat; membuat bioteknologi konvensional di lingkungan sekitarnya; menerapkan pengukuran terhadap aspek fisis dalam kehidupan sehari-hari; menganalisis ragam gerak, gaya, dan tekanan; menganalisis hubungan usaha dan energi; menganalisis pengaruh kalor dan perpindahannya terhadap perubahan suhu; menganalisis gelombang dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari; menganalisis gejala kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari termasuk pemanfaatan sumber energi listrik ramah lingkungan; menganalisis posisi relatif bumi-bulan-matahari dalam sistem tata surya untuk menjelaskan fenomena alam dan perubahan iklim; serta mengevaluasi keputusan yang tepat untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.

Keterampilan Proses

Mampu menerapkan keterampilan proses yang meliputi:

- **Mengamati:** Melakukan pengamatan terhadap fenomena mendorong benda dan cara kerja alat-alat bantu.
- **Mempertanyakan dan Memprediksi:** Mengajukan pertanyaan yang dapat diselidiki melalui percobaan (misalnya: "Apakah massa memengaruhi usaha?").
- **Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan:** Merencanakan dan melakukan percobaan seperti "ski" lantai untuk menyelidiki hubungan antara usaha, gaya, jarak, dan waktu.
- **Memproses, Menganalisis Data dan Informasi:** Mengolah data percobaan dalam bentuk tabel dan melakukan perhitungan untuk menemukan besaran daya.
- **Mengevaluasi dan Refleksi:** Mengevaluasi hasil percobaan, membandingkannya dengan hipotesis awal, dan merefleksikan konsep yang telah dipelajari.
- **Mengomunikasikan Hasil:** Mengomunikasikan hasil penyelidikan dan pemahaman konsep melalui diskusi kelas dan pameran karya.

B. LINTAS DISIPLIN ILMU

- **Matematika:** Menerapkan operasi hitung dasar dan aljabar dalam penggunaan rumus-rumus Usaha, Energi, dan Keuntungan Mekanis.
- **Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK):** Menghubungkan konsep daya dengan performa atletik dan energi yang dikeluarkan saat berolahraga.
- **Teknologi dan Rekayasa:** Memahami prinsip kerja pesawat sederhana sebagai dasar dari banyak teknologi dan mesin yang lebih kompleks.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

- **Pertemuan 1-2 (4 JP):** Peserta didik mampu menjelaskan konsep Usaha dan Daya serta menganalisis variabel-variabel yang memengaruhinya melalui percobaan.
- **Pertemuan 3-4 (6 JP):** Peserta didik mampu mengidentifikasi jenis-jenis energi (kinetik, potensial), menjelaskan hubungan antara usaha dan energi, serta menyajikan informasi mengenai sumber energi terbarukan.
- **Pertemuan 5-6 (6 JP):** Peserta didik mampu menjelaskan manfaat dan cara kerja berbagai jenis pesawat sederhana serta memilih pesawat sederhana yang tepat untuk menyelesaikan suatu masalah.

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

- Aktivitas sehari-hari seperti mendorong gerobak, menimba air di sumur, dan menaiki tangga sebagai contoh nyata konsep Usaha dan Energi.
- Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) sebagai contoh pemanfaatan energi potensial air untuk energi terbarukan.
- Penggunaan alat-alat di sekitar rumah dan sekolah (gunting, pembuka botol, sekrup, tangga) sebagai contoh aplikasi pesawat sederhana.

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

PRAKTIK PEDAGOGIK

- **Model Pembelajaran:** Inquiry-Based Learning, Project Based Learning (PjBL).
- **Pendekatan:** Deep Learning (Mindful, Meaningful, Joyful Learning).
- **Metode Pembelajaran:** Eksperimen, Diskusi, Studi Kasus, Proyek, Pameran Karya.
- **Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi:**
 - **Konten:** Menyediakan studi kasus atau masalah dengan tingkat kompleksitas yang berbeda untuk diselesaikan menggunakan pesawat sederhana.
 - **Proses:** Memberikan keleluasaan kelompok untuk memilih jenis pesawat sederhana yang akan diamati dan dilaporkan.
 - **Produk:** Laporan pengamatan dapat disajikan dalam berbagai bentuk seperti poster, presentasi digital, atau demonstrasi alat peraga.

KEMITRAAN PEMBELAJARAN

- **Lingkungan Sekolah:** Mengundang staf sekolah (petugas kebersihan, tukang kebun) untuk menceritakan permasalahan pekerjaan mereka yang dapat diatasi dengan pesawat sederhana.
- **Lingkungan Luar Sekolah/Masyarakat:** Melakukan kunjungan ke PLTA terdekat atau bengkel untuk melihat aplikasi pesawat sederhana dan konsep energi secara langsung.
- **Mitra Digital:** Menggunakan simulasi PhET untuk memvisualisasikan konsep energi dan kerja pesawat sederhana.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

PERTEMUAN 1-2 (4 JP : 160 MENIT)

Topik : USAHA

- **KEGIATAN PENDAHULUAN (20 MENIT):** Orientasi; Apersepsi dengan mengajak siswa mendorong tembok dan meja, lalu bertanya "Kapan usaha terjadi?"; Motivasi

dengan menunjukkan gambar orang mendorong gerobak; Pengenalan "Pojok Tanya".

- **KEGIATAN INTI (120 MENIT):**
 - **Meaningful & Joyful Learning:** Peserta didik melakukan **Aktivitas 3.1 (Ayo Balapan “Ski” Lantai!)** secara berkelompok untuk merasakan langsung hubungan antara gaya, jarak, dan waktu.
 - **Critical Thinking:** Dalam kelompok, peserta didik mengisi tabel pengamatan, melakukan perhitungan untuk mencari nilai Usaha dan Daya, serta menjawab pertanyaan analisis.
 - **Diferensiasi Proses:** Kelompok dapat memvariasikan variabel (mengubah massa pembalap atau kekuatan penarik) untuk pengayaan, sementara guru memberikan bimbingan pada kelompok yang kesulitan dalam perhitungan.
- **KEGIATAN PENUTUP (20 MENIT):** Refleksi dengan mengunjungi "Pojok Tanya"; Rangkuman tentang definisi Usaha (terjadi jika ada gaya dan perpindahan) dan Daya (laju usaha); Tindak lanjut untuk pertemuan berikutnya tentang Energi; Salam dan doa.

PERTEMUAN 3-4 (6 JP : 240 MENIT)

Topik : ENERGI

- **KEGIATAN PENDAHULUAN (20 MENIT):** Orientasi; Apersepsi dengan bertanya "Dari mana kalian mendapatkan tenaga untuk melakukan balapan ski kemarin?"; Motivasi dengan menunjukkan gambar berbagai bentuk energi.
- **KEGIATAN INTI (200 MENIT):**
 - **Meaningful Learning:** Guru menjelaskan konsep energi kinetik, energi potensial, dan hukum kekekalan energi dengan contoh-contoh relevan (buah jatuh, mobil bergerak).
 - **Joyful & Kinesthetic Learning:** Aktivitas pemantik di mana siswa mencoba mendorong kotak dengan massa yang terus ditambah untuk merasakan perlunya energi yang lebih besar.
 - **Problem Based Learning:** Peserta didik membaca teks tentang **Aktivitas 3.2 (Air Sebagai Sumber Energi Terbarukan)**, lalu secara berkelompok mencari informasi tambahan dan membuat presentasi sederhana tentang cara kerja PLTA atau sumber energi terbarukan lain yang ada di Indonesia.
 - **Diferensiasi Produk:** Presentasi bisa dalam bentuk poster, slide, atau bahkan sketsa diagram alir.
- **KEGIATAN PENUTUP (20 MENIT):** Refleksi dengan pola kalimat “Dulu saya mengira ..., sekarang saya paham ...”; Rangkuman tentang jenis-jenis energi dan perubahannya; Tindak lanjut ke topik Pesawat Sederhana; Salam dan doa.

PERTEMUAN 5-6 (6 JP : 240 MENIT)

Topik : PESAWAT SEDERHANA

- **KEGIATAN PENDAHULUAN (20 MENIT):** Orientasi; Apersepsi dengan bertanya "Bagaimana cara memindahkan barang berat dengan usaha lebih kecil?"; Motivasi dengan menunjukkan berbagai alat bantu (gunting, pembuka botol).
- **KEGIATAN INTI (200 MENIT):**
 - **Inquiry-Based Learning:** Guru memberikan misi kepada setiap kelompok untuk

membantu memindahkan barang di lingkungan sekolah (misal: buku ke perpustakaan) dengan menyediakan berbagai alat bantu (papan, tali, gerobak).

- **Critical Thinking:** Setelah misi, diskusi kelas tentang alat mana yang paling efektif dan mengapa. Guru kemudian mengenalkan konsep 4 jenis pesawat sederhana.
- **Project Based Learning:** Peserta didik dibagi menjadi kelompok-kelompok, masing-masing mengamati satu jenis pesawat sederhana di lingkungan sekolah. Mereka membuat laporan dalam bentuk poster yang akan dipamerkan.
- **Joyful Learning:** Kegiatan "Pameran Karya", di mana setiap kelompok mengunjungi poster kelompok lain untuk belajar dan memberikan umpan balik (bisa dengan kertas berperekat).
- **KEGIATAN PENUTUP (20 MENIT):** Refleksi akhir bab; Rangkuman tentang manfaat dan jenis-jenis pesawat sederhana; Informasi tentang Asesmen Sumatif; Salam dan doa.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

ASESMEN DIAGNOSTIK

- **Tanya Jawab:** Diskusi awal tentang pengalaman mendorong benda dan penggunaan alat bantu.
- **Kuis Singkat:** Menggunakan "Pojoek Tanya" untuk mengumpulkan pertanyaan-pertanyaan awal siswa dan mengukur rasa ingin tahu mereka.

ASESMEN FORMATIF

- **Tanya Jawab:** Sepanjang pembelajaran, misalnya "Apa yang terjadi pada energi potensial buah kelapa saat jatuh dari pohonnya?".
- **Diskusi Kelompok:** Mengamati kemampuan siswa berargumentasi dan bekerja sama selama percobaan dan analisis pesawat sederhana.
- **Latihan Soal/LKPD:** Pengerjaan soal-soal pada bagian "Mari Uji Pemahamanmu" di setiap akhir subbab.
- **Observasi:** Mengamati keterampilan siswa dalam melakukan percobaan, mengukur waktu, dan mencatat data.
- **Produk (Proses):** Catatan individu, tabel hasil percobaan "ski" lantai.

ASESMEN SUMATIF

- **Produk (Proyek):**
 - **Poster Pesawat Sederhana:** Dinilai berdasarkan kebenaran konsep, kejelasan penjelasan cara kerja, dan kreativitas visual poster yang dibuat untuk "Pameran Karya".
- **Praktik (Kinerja):**
 - **Presentasi Kelompok:** Kemampuan menjelaskan cara kerja PLTA atau sumber energi terbarukan lainnya.
 - **Percobaan:** Kemampuan mengikuti prosedur percobaan, mengolah data, dan menarik kesimpulan dari Aktivitas 3.1.
- **Tes Tertulis:** Tes akhir bab untuk mengukur pemahaman konsep Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana.

Contoh Tes Tertulis :

Pilihan Ganda

1. Seorang anak mendorong tembok sekuat tenaga, namun tembok tidak bergerak. Menurut

konsep fisika, usaha yang dilakukan anak tersebut adalah...

- a. Sangat besar
 - b. Sebanding dengan tenaganya
 - c. Nol
 - d. Negatif
2. Sebuah kelapa bermassa 2 kg jatuh dari pohon setinggi 10 meter. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , energi potensial kelapa sesaat sebelum jatuh adalah...
- a. 20 Joule
 - b. 100 Joule
 - c. 200 Joule
 - d. 2000 Joule
3. Jalanan di pegunungan dibuat berkelok-kelok dan tidak lurus menanjak. Hal ini merupakan penerapan dari prinsip...
- a. Tuas
 - b. Katrol
 - c. Roda Berporos
 - d. Bidang Miring
4. Seorang pekerja mengangkat beban menggunakan katrol bebas. Keuntungan mekanis yang didapat dari katrol tersebut adalah...
- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
5. Untuk melakukan usaha yang sama dalam waktu yang lebih singkat, maka besaran yang harus ditingkatkan adalah...
- a. Gaya
 - b. Jarak
 - c. Daya
 - d. Massa

Essay

1. Jelaskan perbedaan antara Usaha dalam pengertian sehari-hari dan Usaha dalam konsep Fisika! Berikan contohnya!
2. Sebuah roller coaster berada di puncak lintasan. Jelaskan perubahan energi apa yang terjadi saat roller coaster tersebut meluncur ke bawah!
3. Pilihlah salah satu benda di dalam kelas (contoh: gunting, staples, gagang pintu). Identifikasi benda tersebut termasuk jenis pesawat sederhana apa dan jelaskan di mana letak titik tumpu, kuasa, dan bebannya!

Mengetahui,
Kepala Sekolah

....., 20..
Guru Mata Pelajaran

.....
NIP.

.....
NIP.