

## MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

FASE D (KELAS VIII) MTsN 2 Ngawi

MATA PELAJARAN : ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)

### BAB 3: USAHA, ENERGI, DAN PESAWAT SEDERHANA

#### SUB BAB 3.1: USAHA

#### INFORMASI UMUM

##### I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	: Purwanto, S.Pd.I
Satuan Pendidikan	: MTsN 2 Ngawi
Kelas / Kelas	: VIII (Delapan) - D
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam
Prediksi Alokasi Waktu	: 4 × 40 menit
Tahun Penyusunan	: 2024 / 2025

##### II. KOMPETENSI AWAL

- Guru dapat bertanya menggunakan pengantar seperti yang terdapat pada apersepsi di buku siswa (halaman 88). Pengantar dapat disesuaikan dengan kegiatan sehari-hari di sekitar pelajar.
- Pelajar dapat membuat dugaan berdasarkan pengetahuan atau pengamatannya terhadap lingkungan sekitarnya.

##### III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

##### IV. SARANA DAN PRASARANA

- Karton untuk Pojok Tanya, kertas berperlek (sticky note) untuk menuliskan pertanyaan
- Pengukur waktu (stopwatch) untuk Aktivitas 3.1

##### V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

##### VI. MODEL PEMBELAJARAN

*Blended learning* melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

## KOMPONEN INTI

### I. TUJUAN PEMBELAJARAN

Menjelaskan variabel-variabel yang memengaruhi efektivitas usaha

### II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa materi *USAHA* dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

### III. PERTANYAAN PEMANTIK

- Berdasarkan pengalaman tadi, mana benda yang lebih mudah didorong?
- Apa ciri yang terlihat jika kita melakukan sesuatu pada suatu benda?
- Mengapa tembok tidak bergerak?
- Apakah usaha yang kalian keluarkan sama, saat mendorong benda yang berbeda? Mengapa?

### IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### PERTEMUAN KE-1

#### Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

#### Kegiatan Inti (90 Menit)

##### Aktivitas Pemantik

- Guru mengajak pelajar melakukan percobaan dengan mendorong tembok dan mendorong berbagai benda dengan massa yang berbeda. Pelajar diminta untuk berpendapat tentang pengalamannya mendorong benda-benda tersebut dengan pertanyaan pemantik, misalnya:
  - Berdasarkan pengalaman tadi, mana benda yang lebih mudah didorong?
  - Apa ciri yang terlihat jika kita melakukan sesuatu pada suatu benda?
  - Mengapa tembok tidak bergerak?
  - Apakah usaha yang kalian keluarkan sama, saat mendorong benda yang berbeda? Mengapa?

Guru dapat mengembangkan pertanyaan pemantik sendiri.

- Berdasarkan aktivitas pemantik tersebut, guru dapat meminta pelajar membuat daftar pertanyaan yang dihubungkan dengan subbab usaha. Pertanyaan dapat diletakkan pada Pojok Tanya yang sudah disiapkan guru.

**Pojok Tanya** adalah strategi mengumpulkan pertanyaan dari murid di sepanjang kegiatan pembelajaran. Strategi ini bertujuan agar murid terbiasa menggali rasa ingin tahunya terlebih dahulu sebelum memulai suatu materi. Secara berkala murid dan guru akan mengunjungi Pojok Tanya untuk melihat perkembangan pembelajaran yang dilakukan, apakah ada pertanyaan yang sudah ditemukan jawabannya, atau apakah ada pertanyaan lanjutan dari materi yang dipelajari. Strategi Pojok Tanya menjadi media guru dan murid untuk melakukan refleksi berkelanjutan.

### **Aktivitas Utama**

- Pelajar mengawali aktivitas dengan membaca mandiri materi tentang perpindahan benda dan pengantar daya di buku siswa (halaman 88-89). Pelajar membuat kesimpulan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada. Pelajar dapat mengemukakan dugaan saat menjawab, dan guru memastikan pelajar memeriksa apakah dugaan mereka benar/tidak, sebelum guru menyelesaikan subbab Usaha ini.
- Pelajar melakukan Aktivitas 3.1 (Ayo Balapan “Ski” Lantai!) yang ada dalam buku siswa (halaman 89-90). Pelajar melakukan aktivitas dalam kelompok, dan melakukan persiapan sebelum aktivitas dilakukan (membuat pertanyaan, menduga, dan mempersiapkan bahan-bahan serta tabel pengamatan).
- Setelah selesai, pelajar berdiskusi dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang sudah dibuat, termasuk menjawab pertanyaan yang ada pada buku siswa.
- Pembahasan mengenai hasil “balapan” dapat dilakukan dalam diskusi kelas, guru meluruskan jika terjadi miskonsepsi.

### **Kegiatan Penutup (10 Menit)**

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

## **V. ASESMEN**

Pelajar mengerjakan bagian **Mari Uji Pemahamanmu** di halaman 91

## **VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL**

Balapan “Ski” Lantai dapat dilakukan dengan membuat variasi pada variabel tetap (misalnya mengubah massa tubuh dengan mengganti pembalap, atau mengubah usaha dengan mengganti penarik). Pelajar lalu menganalisis bagaimana pengaruhnya terhadap waktu yang diperlukan untuk sampai garis akhir.

## **VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK**

Pelajar membuat kesimpulan dari keseluruhan aktivitas, kemudian mengunjungi Pojok Tanya untuk menandai pertanyaan yang sudah ditemukan jawabannya.

LAMPIRAN 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 3.1

Ayo balapan ‘ski’ lantai!

Permainan ini setidaknya terdiri atas empat orang. Bagilah menjadi dua tim. Pada setiap tim, tentukan satu orang sebagai penarik dan satu anak sebagai pembalap ‘ski lantai’. Carilah lantai yang licin dan gunakanlah alas kaki yang juga licin (atau kamu dapat menggunakan berbagai alas yang licin) sehingga pembalap dapat mudah meluncur jika ditarik. Lakukanlah balapan ‘ski’ lantai dengan jarak tempuh yang telah disepakati. Ukurlah waktu yang diperlukan secara akurat selama bolak-balik lintasan dengan menggunakan *stopwatch*.

Kamu dapat mengisi tabel 3.1 berikut ini!

Tabel 3.1 Data Percobaan Balap Ski Lantai Dengan Panjang Lintasan = ..... m

Massa Tubuh	Gaya tarik yang diperlukan (Massa tubuh x gravitasi)	Usaha yang dilakukan (Gaya tarik dikali total lintasan)	Waktu yang diperlukan untuk sampai garis Finish (dalam detik)	Daya yang dikeluarkan (Usaha dibagi waktu)
Pembalap ke-1				
Pembalap ke-2				

Dari tabel 3.1 di atas apakah kamu menemukan perbedaan antara pembalap ke-1 dan pembalap ke-2? Apakah daya keduanya sama besar? Jika tidak variabel apa saja yang berpengaruh terhadap nilai daya?

Daya ( $P$ ) atau dikenal juga dengan laju energi adalah besar total energi yang dipergunakan dalam setiap detiknya. Secara matematika perumusannya dapat ditentukan dengan cara membagi besar usaha ( $W$ ) dengan selang waktunya ( $t$ ),

$$P = \frac{W}{t} \quad (2)$$

Dengan

$P$  = Daya dengan satuan (watt)

$W$  = Energi dengan satuan (joule)

$t$  = selang waktu yang diperlukan (sekon)

Melalui persamaan (2). Kamu dapat menentukan daya dari masing-masing tim balap ‘ski’ lantai.

LAMPIRAN 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

USAHA

Apakah kamu pernah melihat orang yang mengangkut hasil perkebunan seperti kelapa sawit dengan menggunakan gerobak yang memiliki roda? Mengapa orang tersebut mampu mendorong gerobak

beserta muatannya meski nampak muatannya begitu banyak? Apa yang diberikan/ dilakukan orang tersebut terhadap gerobak beroda? Dapatkah kamu menjelaskan fenomena tersebut?

### 1. Memindahkan Benda

Jika orang tersebut mampu memindahkan sawit sejauh 100 meter, sedangkan satu orang lainnya hanya mampu memindahkan sawit sejauh 50 m. Menurut kamu orang mana yang akan lebih letih? Manakah orang yang lebih banyak mengeluarkan tenaga? Mengapa demikian?

Yang dilakukan oleh orang yang mengangkut hasil perkebunan dengan gerobak beroda adalah bentuk usaha. Di dalam sains, usaha adalah upaya untuk memindahkan suatu benda/beban pada jarak tertentu. Jika dirumuskan adalah sebagai berikut,

$$W = F \cdot s \quad (1)$$

Dengan,

W = Usaha (Joule)

F = Gaya yang diberikan (Newton)

s = perpindahan benda (meter)

Jika kamu mencoba mendorong gerobak yang penuh berisi muatan sawit dengan gerobak beroda namun gerobak tersebut tidak berpindah posisi sama sekali, apakah kamu telah melakukan usaha? Mengapa?

### 2. Daya

Jika seseorang mendorong gerobak berisi sawit dari tempat mula-mula hingga di penampungan sejauh 200 meter, maka orang tersebut telah melakukan usaha atau mengeluarkan tenaga sebesar gaya dorong dikalikan jarak tempuh. Selain besarnya gaya dan jarak, ada lagi variabel yang perlu diketahui yang berkaitan untuk efektivitas usaha yang dilakukan. Variabel tersebut adalah waktu. Jika ada dua orang mendorong gerobak sawit dengan besar gaya dorong dan jarak tempuh yang sama namun waktu yang diperlukan berbeda, maka kedua orang tersebut memiliki daya yang berbeda. Jika waktu yang diperlukan hanya sebentar/singkat maka daya yang dilakukan orang tersebut semakin besar. Bisa jadi untuk memper singkat waktu, orang tersebut mendorongnya sambil berlari. Jika waktu yang diperlukan lebih lama maka daya yang dilakukan orang tersebut semakin kecil. Orang tersebut mendorong gerobak sambil berjalan santai. Apakah yang dapat kamu temukan dari peristiwa tersebut?

## LAMPIRAN 3

### GLOSARIUM

**Mikroskop** : Alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil.

**Mikroskopis** : Suatu benda/objek ,partikel yang berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang harus memakai mikroskop.

**Organel** : Struktur subselular yang menyusun sel dan menjaga sel tetap hidup.

**Sel** : Unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup dan merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan.

**Sel Punca** : Sebutan untuk sel yang belum memiliki fungsi khusus, sehingga dapat mengubah, menyesuaikan, dan memperbanyak diri tergantung lokasi sel tersebut berada.

**Spesimen** : Sekumpulan dari satu bagian atau lebih bahan yang diambil langsung dari sesuatu.

**Teori sel** : Setiap bentuk makhluk hidup, termasuk tumbuhan itu tersusun atas sel- sel.

## LAMPIRAN 4

## DAFTAR PUSTAKA

- Sri Handayani Lestari, dkk., *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (26 Maret 2018). *Miliki 127 Gunung Api Aktif Jadikan Indonesia "Laboratorium" Gunung Api Dunia*. Diakses dari: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsipberita/miliki-127-gunung-api-aktif-jadikan-indonesia-laboratorium-gunungapi-dunia> tanggal 3 Desember 2020.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. "Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)." *Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 9 Desember 2018, <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/apa-sajakandungan-di-dalam-sebatang-rokok-2>. Akses 5 Desember 2020.
- Kemdikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Diakses dari: <https://kbbi.web.id/> tanggal 15 Desember 2020.

**MODUL AJAR**  
**BAB 3 : USAHA, ENERGI, DAN PESAWAT SEDERHANA**  
**SUB BAB 3.2 : ENERGI**

**INFORMASI UMUM**

**I. IDENTITAS MODUL**

<b>Nama Penyusun</b>	<b>: Purwanto, S.Pd.I</b>
<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: MTsN 2 Ngawi</b>
<b>Kelas / Kelas</b>	<b>: VIII (Delapan) - D</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Ilmu Pengetahuan Alam</b>
<b>Prediksi Alokasi Waktu</b>	<b>: 6 × 40 menit</b>
<b>Tahun Penyusunan</b>	<b>: 2024 / 2025</b>

**II. KOMPETENSI AWAL**

- a) Guru mengajak pelajar mengingat kembali saat melakukan aktivitas pemantik pada subbab Usaha. Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan pemantik yang mengaitkan antara usaha dan energi yang dikeluarkan saat melakukan usaha tersebut.
- b) Guru mendorong pelajar untuk berpendapat berdasarkan pengalaman yang dirasakan sendiri.
- c) Pertanyaan-pertanyaan pada bagian apersepsi di buku siswa (halaman 91) dapat dijadikan contoh untuk guru. Guru juga dapat mengembangkan pertanyaannya sendiri.

**III. PROFIL PELAJAR PANCASILA**

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

**IV. SARANA DAN PRASARANA**

Kotak besar/kontainer, benda-benda dengan massa yang beragam, dan timbangan untuk aktivitas pemantik.

**V. TARGET PESERTA DIDIK**

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

**VI. MODEL PEMBELAJARAN**

*Blended learning* melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

## KOMPONEN INTI

### I. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Mengetahui jenis-jenis energi
- Menjelaskan hubungan antara usaha dan energi
- Menjelaskan cara energi dikonversikan sesuai kebutuhan
- Menyajikan informasi mengenai sumber energi terbarukan yang dapat digunakan di Indonesia

### II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa materi *ENERGI* dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

### III. PERTANYAAN PEMANTIK

Hal apa yang ingin lebih diketahui tentang energi ?

### IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### PERTEMUAN KE-1

#### Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan *Profil Pelajar Pancasila*; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

#### Kegiatan Inti (90 Menit)

##### Aktivitas Pemantik

- Pelajar melakukan aktivitas ini dalam kelompok. Setiap kelompok akan melakukan pengamatan terhadap jumlah massa (dalam kg) yang dapat dipindahkan setiap anggota kelompok. Pelajar memindahkan kotak dengan cara didorong. Jarak tempuh disepakati bersama.
- Sebelum melakukan aktivitas, pelajar membuat dugaan mengenai kekuatan masing-masing.
- Secara bergantian anggota kelompok mendorong kotak sampai jarak tertentu, kemudian menambahkan benda lain agar massanya bertambah. Demikian seterusnya sampai pada batas kekuatan pelajar atau sampai semua benda sudah masuk ke dalam kotak. Pelajar mencatat kemampuan setiap orang.
- Setelah aktivitas selesai, guru mengajak pelajar berdiskusi mengenai perolehan tiap kelompok, dan menanyakan apa yang dirasakan setiap pelajar saat mendorong kotak.

##### Aktivitas Utama

- Guru memberi pengantar tentang energi, dan meminta pelajar membaca materi tentang energi pada buku siswa (halaman 91-96). Secara berpasangan pelajar dapat membuat catatan berupa ilustrasi gambar sederhana yang dilengkapi keterangan sesuai dengan bacaan yang telah disimak.
- Selain membuat catatan, guru juga dapat meminta pelajar membuat pertanyaan berdasarkan bacaan, atau pertanyaan mengenai hal yang ingin lebih diketahui tentang energi. Pertanyaan

yang dibuat lalu ditukar untuk dijawab oleh pasangan pelajar lainnya. Setelah selesai, daftar pertanyaan dikembalikan kepada pembuatnya dan dikoreksi.

- Guru melakukan diskusi kelas untuk membahas pertanyaan-pertanyaan yang masih diragukan kebenarannya, sambil meluruskan jika terjadi miskonsepsi.

### **Kegiatan Penutup (10 Menit)**

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

## **V. ASESMEN**

Pelajar mengerjakan bagian **Mari Uji Pemahamanmu** di halaman 96

## **VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL**

Guru dapat menguatkan pemahaman pelajar terhadap air sebagai sumber energi terbarukan dengan melakukan kunjungan ke PLTA terdekat dari daerah tempat tinggal pelajar. Tujuannya untuk menggali lebih lanjut bagaimana pengelolaan air di PLTA sehingga dapat menghasilkan listrik. Sebelum melakukan kunjungan, pelajar diminta untuk mencari tahu lebih lanjut mengenai sumber energi terbarukan, serta membuat daftar pertanyaan yang ingin diketahui berhubungan dengan cara kerja PLTA tersebut.

## **VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK**

- a) Guru mengajak pelajar berefleksi dengan menggunakan pola kalimat “Dulu saya mengira ..., sekarang saya paham ...” misalnya “Dulu saya mengira energi itu sama dengan usaha, sekarang saya paham bahwa usaha terjadi kalau kita memberikan energi.” Kalimat yang semakin spesifik dapat menunjukkan pemahaman yang didapat pelajar. Sebaliknya, kalimat yang tidak spesifik menunjukkan ketidakpahaman pelajar. Untuk kalimat-kalimat yang tidak spesifik, guru dapat melakukan konfirmasi dan menggali lebih jauh tentang pemahaman pelajar.
- b) Guru mendorong pelajar untuk mengunjungi Pojok Tanya untuk memastikan pertanyaan-pertanyaannya telah terjawab, atau menambahkan pertanyaan lain. Pelajar juga didorong untuk mencoba menjawab pertanyaan pelajar lainnya.
- c) Guru mengajak pelajar melakukan Refleksi Tengah Bab sebelum melanjutkan ke subbab selanjutnya.

## LAMPIRAN 1

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

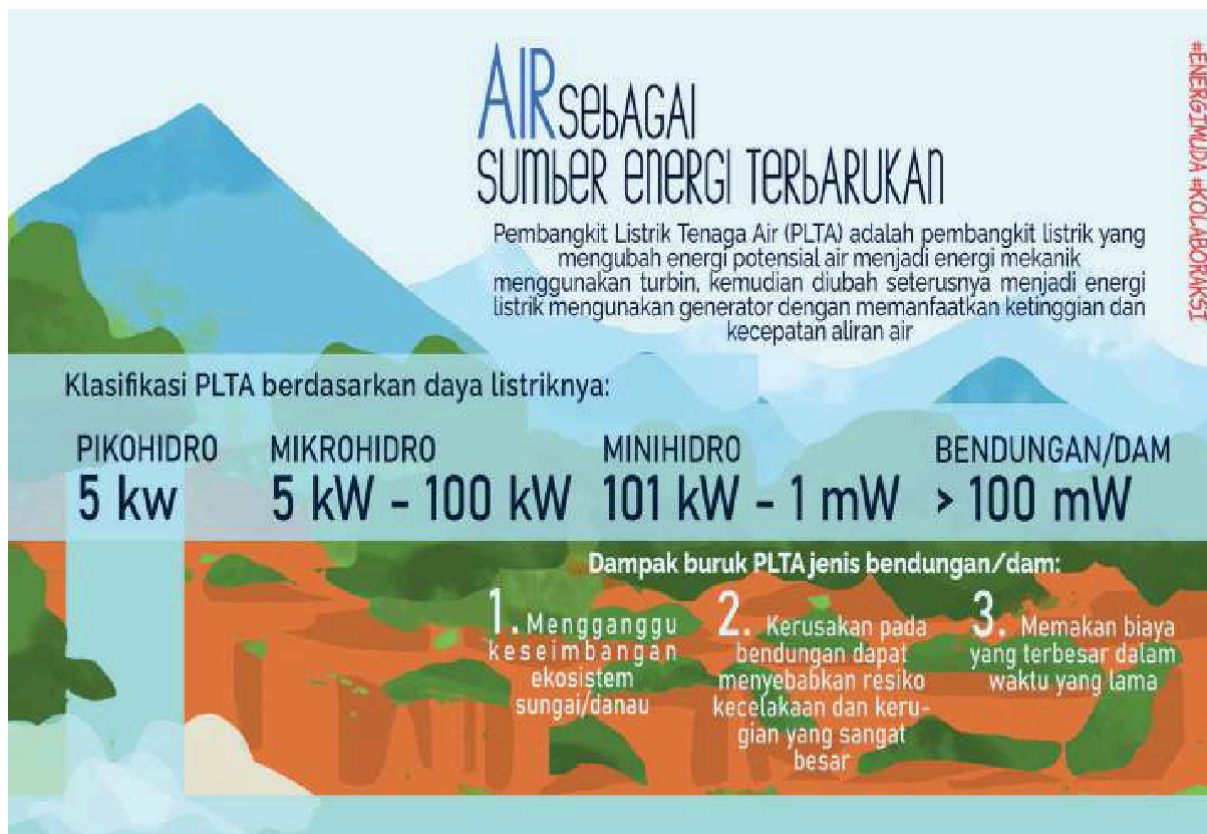
## Aktivitas 3.2

## Air Sebagai Sumber Energi Terbarukan

Pernahkah kamu mendengar tentang energi terbarukan? Dari mana datangnya sumber energi terbarukan? Benar, energi terbarukan berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui secara alami. Contohnya seperti angin, bahan tanaman, air, panas bumi, dan sinar matahari.

Kekayaan dan keragaman sumber daya alam di Indonesia dapat mendukung sumber energi terbarukan, salah satunya sumber daya air. Sumber daya air berupa sungai, danau, laut, dan air terjun telah banyak dimanfaatkan oleh penduduk Indonesia selain untuk memenuhi beragam kebutuhan hidup sehari-hari. Salah satu pemanfaatan sumber daya air adalah sebagai sumber energi terbarukan yang kita kenal sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

Penggunaan air sebagai sumber energi terbarukan berdasarkan keluaran daya listriknya dapat digolongkan menjadi 4 jenis. Piko hidro untuk PLTA dengan daya 5kW, Mikro hidro untuk PLTA dengan daya 5kW - 100kW, Mini hidro dengan daya 101kW - 1MW, dan bendungan dengan daya lebih dari 100MW. Mari kita mengenal lebih jauh tentang bendungan, sebagai PLTA dengan daya keluaran terbesar.



Gambar 3.2 Klasifikasi PLTA dan dampaknya

Bendungan berfungsi untuk membatasi aliran sungai dan menaikkan tinggi air yang akan digunakan sebagai PLTA. Jadi, aliran air diarahkan untuk menggerakkan kincir air atau turbin yang dibangun dekat daerah aliran sungai. Untuk bisa membuat PLTA, dibutuhkan aliran air yang sangat deras. Aliran air sangat deras yang menggerakkan turbin akan membangkitkan energi listrik melalui

generator. Kemudian, listrik disalurkan ke rumah penduduk dan gedung-gedung melalui kabel-kabel penghubung.



**Gambar 3.3 Bendungan Jatiluhur**

Bendungan terbesar di Indonesia saat ini adalah Bendungan Jatiluhur yang berada di Kecamatan Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. Bendungan Waduk Jatiluhur dibangun sejak tahun 1957 oleh kontraktor asal Prancis Compagnie Française D'entreprise, kemudian diresmikan oleh Bapak Presiden Soeharto pada 26 Agustus 1967.

## **LAMPIRAN 2**

### **BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK**

#### **ENERGI**

Saat ikut mendorong gerobak berisi muatan, pada jarak tempuh tertentu kamu akan merasa keletihan. Tahukah kamu mengapa keletihan itu muncul? Apa yang akan kamu lakukan agar kamu dapat kembali mendorong gerobak tersebut? Kemudian adakah upaya yang dapat kamu lakukan agar gerobak yang berisi muatan tersebut dapat sampai lebih cepat dan kamu tidak mengalami keletihan kembali?

##### **1. Energi Kinetik**

Ketika kamu sedang mendorong gerobak berisi muatan, kamu tentu akan mengeluarkan tenaga, bukan? Semakin berat beban muatan dan semakin jauh jarak kamu tempat pindahannya, maka tenaga yang kamu butuhkan akan semakin banyak. Tenaga inilah yang dalam sains disebut sebagai energi. Energi pada benda yang bergerak dikenal sebagai energi kinetik. Kata kinetik berasal dari bahasa Yunani yaitu kinetikos yang artinya bergerak. Jadi, setiap benda yang sedang bergerak memiliki energi kinetik.

Cobalah kamu bayangkan, saat mendorong muatan tersebut kamu berlari kencang dan semakin kencang lagi. Apakah kamu akan merasakan keletihan? Semakin cepat kamu berlari mendorong gerobak tersebut, rasa letihnya semakin besar? Mengapa bisa demikian?

Karena benda yang bergerak pasti memiliki kecepatan, maka energi kinetik akan sebanding dengan kecepatan yang terjadi. Yang perlu diingat adalah, semakin cepat benda bergerak, energinya akan naik sebanding kuadrat kecepatannya. Secara matematis, perumusan energi kinetik dapat dituliskan seperti persamaan (3) berikut,

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2 \quad (3)$$

**Dengan,**

$E_k$  = energi kinetik benda (Joule)

$m$  = massa benda (kg)

$v$  = kecepatan gerak benda (m/s<sup>2</sup>)

Karena benda yang bergerak akan berpindah posisi (s), maka energi kinetik benda akan sebanding dengan usaha benda tersebut. Keduanya memilikisatuan yang sama yaitu Joule. Perubahan energi kinetik suatu benda sebanding dengan usaha benda bergerak yang dalam perumusannya dituliskan sebagai berikut,

$$W = \Delta E_k = \frac{1}{2} m \cdot (\Delta v)^2 \quad (4)$$

***Kita dapat uraikan persamaan (4) di atas dengan***

$W$  = Usaha benda (Joule)

$\Delta E_k$  = Perubahan energi kinetik (Joule)

$m$  = massa benda (kg)

Sekarang cobalah kamu menghitung besar energi kinetik gerobak yang berisi muatan 50 kg dengan kecepatan dorong 10 m/s!

## 2. Energi Potensial

Kamu telah mengetahui bahwa benda yang sedang bergerak lurus akan memiliki energi kinetik. Bagaimana jika benda tersebut bergerak pada ketinggian tertentu, apakah ada energi lain yang muncul?

Suatu benda yang berada pada ketinggian tertentu akan cenderung jatuh ke bawah jika tidak ada yang menghalanginya. Apakah yang menyebabkan benda jatuh ke bawah?

Gaya tarik gravitasi bumi yang menyebabkan suatu benda jatuh ke tanah/bawah atau posisi paling rendah. Pernahkah kamu melihat buah yang jatuh dari pohon? Kamu melihat ada buah yang masih utuh saat di tanah, namun ada juga yang sudah hancur. Mengapa demikian?

Dapatkan kamu memberikan penjelasannya?

Buah-buah yang jatuh dari pohonnya memiliki energi yang disebut energi potensial. Energi potensial adalah energi benda akibat dari posisinya maupun bentuk dan susunannya. Karena itu energi potensial akan bernilai besar jika posisinya semakin tinggi dari permukaan tanah.

Ungkapan matematis energi potensial diungkapkan pada persamaan (5) berikut ini.

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (5)$$

Dengan,

$E_p$  = energi potensial (Joule)

$m$  = massa benda (kg)

$g$  = gravitasi bumi (9.8 m/s<sup>2</sup>)

$h$  = ketinggian benda (meter)

Karena energi potensial sebanding dengan jarak perpindahan benda, maka energi potensial juga sebanding dengan usaha benda tersebut. Secara matematis,

$$W = Ep = m \cdot g \cdot h \text{ (6)}$$

Dari persamaan (6) dapat dilihat bahwa usaha sebanding dengan perubahan ketinggian benda.

### 3. Energi Mekanik

Setiap benda yang bergerak di permukaan bumi pada umumnya adalah gabungan dari energi kinetik dan energi potensial. Gabungan kedua energi tersebut menghasilkan total energi yang disebut sebagai energi mekanik. Mobil yang sedang bergerak di jalan raya memiliki energi mekanik. Jika mobil berjalan di jalan yang datar maka energi potensialnya nol. Namun jika mobil berjalan di jalan menanjak atau lintasan pada ketinggian tertentu maka mobil tersebut memiliki energi potensial.

Secara matematis energi mekanik dapat dituliskan pada persamaan (7) berikut

$$Em = Ep + Ek$$

Dengan,

Em = Energi mekanik (Joule)

Ep = Energi Potensial (Joule)

Ek = Energi kinetik (Joule)

## LAMPIRAN 3

### GLOSARIUM

**Mikroskop** : Alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil.

**Mikroskopis** : Suatu benda/objek ,partikel yang berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang harus memakai mikroskop.

**Organel** : Struktur subselular yang menyusun sel dan menjaga sel tetap hidup.

**Sel** : Unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup dan merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan.

**Sel Punca** : Sebutan untuk sel yang belum memiliki fungsi khusus, sehingga dapat mengubah, menyesuaikan, dan memperbanyak diri tergantung lokasi sel tersebut berada.

**Spesimen** : Sekumpulan dari satu bagian atau lebih bahan yang diambil langsung dari sesuatu.

**Teori sel** : Setiap bentuk makhluk hidup, termasuk tumbuhan itu tersusun atas sel- sel.

## LAMPIRAN 4

### DAFTAR PUSTAKA

- Sri Handayani Lestari, dkk., *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (26 Maret 2018). *Miliki 127 Gunung Api Aktif Jadikan Indonesia "Laboratorium" Gunung Api Dunia*. Diakses dari: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsipberita/miliki-127-gunung-api-aktif-jadikan-indonesia-laboratorium-gunungapi-dunia> tanggal 3 Desember 2020.

- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. “Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2).” *Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 9 Desember 2018, <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/apa-sajakandungan-di-dalam-sebatang-rokok-2>. Akses 5 Desember 2020.
- Kemdikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Diakses dari: <https://kbbi.web.id/> tanggal 15 Desember 2020.

**MODUL AJAR**  
**BAB 3 : USAHA, ENERGI, DAN PESAWAT SEDERHANA**  
**SUB BAB 3.3 : PESAWAT SEDERHANA**

**INFORMASI UMUM**

**I. IDENTITAS MODUL**

<b>Nama Penyusun</b>	<b>: Purwanto, S.Pd.I</b>
<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: MTsN 2 Ngawi</b>
<b>Kelas / Kelas</b>	<b>: VIII (Delapan) - D</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Ilmu Pengetahuan Alam</b>
<b>Prediksi Alokasi Waktu</b>	<b>: 6 × 40 menit</b>
<b>Tahun Penyusunan</b>	<b>: 2024 / 2025</b>

**II. KOMPETENSI AWAL**

- a) Guru membuka diskusi dengan mengaitkan materi-materi sebelumnya (Usaha dan Energi) dengan Pesawat Sederhana melalui pertanyaan pemantik, misalnya: Apa yang dapat kita lakukan agar kita dapat memindahkan benda dengan energi yang lebih kecil?
- b) Guru dapat mengembangkan pertanyaan pemantik sendiri

**III. PROFIL PELAJAR PANCASILA**

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

**IV. SARANA DAN PRASARANA**

- |                       |                            |                                  |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Buku Teks          | 4. Handout materi          |                                  |
| 2. Laptop/Komputer PC | 5. Papan tulis/White Board | 7. Infokus/Proyektor/Pointer     |
| 3. Akses Internet     | 6. Lembar kerja            | 8. Referensi lain yang mendukung |

**V. TARGET PESERTA DIDIK**

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

**VI. MODEL PEMBELAJARAN**

*Blended learning* melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

## KOMPONEN INTI

### I. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menjelaskan manfaat menggunakan pesawat sederhana
- Menjelaskan cara kerja beberapa pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari
- Memilih pesawat sederhana yang sesuai dengan permasalahan yang ditemui di sekitar

### II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa materi *PESAWAT SEDERHANA* dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

### III. PERTANYAAN PEMANTIK

Pengalaman apa yang didapat pelajar ? serta alat bantu mana yang lebih efektif untuk menyelesaikan misi yang dilakukan ?

### IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### PERTEMUAN KE-1

#### Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan *Profil Pelajar Pancasila*; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

#### Kegiatan Inti (90 Menit)

##### Aktivitas Pemantik

- Guru mengajak pelajar menggunakan pesawat sederhana secara langsung. Misalnya, guru mengajak pelajar ke luar kelas, dan memberi misi membantu petugas kantin membawa peralatan makan atau bahan masakan dari pintu gerbang ke dapur. Guru membagi pelajar dalam kelompok dan menyediakan beberapa alat bantu (misalnya gerobak beroda, gerobak tanpa roda, kontainer, papan kayu, dan lain-lain). Guru juga dapat mengatur tantangan misalnya jalur tempuh dengan ketinggian permukaan yang berbeda (bisa melalui tangga/trap),
- Setelah misi selesai, guru dapat menanyakan pengalaman apa yang didapat pelajar, serta alat bantu mana yang lebih efektif untuk menyelesaikan misi yang dilakukan.

##### Aktivitas Utama

- Guru mengajak pelajar mempelajari materi tentang berbagai pesawat sederhana yang ada di buku siswa (halaman 97-104). Pelajar membuat catatan berupa ilustrasi gambar sederhana yang diberi keterangan.
- Guru membagi pelajar ke dalam beberapa kelompok. Tiap kelompok bertugas untuk mengamati 1 contoh pesawat sederhana. Laporan pengamatan berisi:
  - (1) Bagaimana kerja alat ini?
  - (2) Pada kegiatan apa biasanya alat ini digunakan?

- (3) Dapatkah alat ini digunakan untuk membantumu menyelesaikan masalah sehari-hari?  
Seperti apa aplikasinya?

Guru dapat meminta pelajar menambahkan pertanyaan lain yang relevan dengan pengamatan.

- Laporan pengamatan dapat berupa poster yang kemudian dip **Pameran Karya** adalah strategi berbagi hasil kerja pelajar yang dilakukan dalam kelompok. Pameran Karya dilakukan di kelas atau di ruangan yang diatur agar memudahkan pelajar berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya. Karya dipasang di dinding, setiap kelompok mengunjungi satu karya milik kelompok lain dan mengamatinya dalam waktu tertentu. Jika waktu habis, secara bergiliran mereka berpindah ke kelompok lainnya, dan melakukan penyelidikan terhadap karya selanjutnya. Pameran Karya dapat dimodifikasi. Cara pertama dikombinasikan dengan presentasi. Caranya, satu anggota kelompok tinggal bersama karya yang terpasang sementara anggota kelompok lainnya berkeliling. Anggota kelompok yang tinggal akan menjelaskan hasil karyanya kepada kelompok pengunjung. Jika jumlah kelompok banyak, anggota yang bertugas menjelaskan dapat bergantian. Cara kedua dikombinasikan dengan umpan balik. Setiap kelompok pengunjung memberikan umpan balik terhadap karya melalui kertas berperekat yang dibawa masing-masing kelompok. Umpan balik dapat berupa pertanyaan untuk memperdalam pemahaman.

### Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

## V. ASESMEN

a) Contoh rubrik penilaian untuk kemampuan Aktivitas Utama

	<b>Sedang Berkembang (1)</b>	<b>Sesuai Ekspektasi (2)</b>	<b>Melebihi Ekspektasi (3)</b>
Menentukan Tantangan	<b>Memilih</b> kasus tanpa dapat menjelaskan alasan dan kekuatan diri yang mendukung penyelesaian tantangan tersebut	<b>Memilih</b> kasus sesuai dengan kemampuannya saat ini dan dapat memberi penjelasan mengenai strategi kerja yang akan dilakukan	<b>Menantang</b> diri sendiri dengan memilih kasus di atas kemampuannya saat ini, tetapi ia mampu menggambarkan garis besar strategi kerja yang akan dilakukan
Rancangan Pesawat Sederhana	<b>Membuat</b> rancangan pesawat sederhana tanpa menjelaskan permasalahan yang akan diselesaikan dengan detail	<b>Membuat</b> rancangan pesawat sederhana dengan penjelasan permasalahan dan langkah yang dibuat secara umum	<b>Melengkapi</b> rancangan pesawat sederhana dengan diagram prosedur kerja yang mudah dipahami dan informatif, termasuk membuat ilustrasi

			purwarupa pesawat sederhana
Sumber belajar dan referensi yang digunakan	<b>Menggunakan</b> buku siswa sebagai sumber belajar	<b>Memfaatkan</b> referensi dan sumber belajar lain yang tersedia di sekolah	<b>Menambahkan</b> referensi dan sumber belajar dari luar sekolah (internet, perpustakaan daerah, dan lainlain)

b) Pelajar mengerjakan bagian **Mari Uji Pemahamanmu** di halaman 104

## VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Guru menyediakan beberapa kasus yang memerlukan pesawat sederhana. Kasus yang disediakan dapat berupa kisah fiktif, atau guru dapat mencari artikel-artikel di media massa. Guru juga dapat menyediakan kasus dengan mengundang staf sekolah (misalnya bagian kebersihan, keamanan, staf kantin, dan lain-lain) dan menceritakan permasalahan pekerjaan yang berhubungan dengan pemanfaatan pesawat sederhana. Guru lalu menugaskan pelajar untuk membuat rancangan pesawat sederhana yang sesuai untuk kasus yang mereka pilih, sehingga dapat menjadi solusi atas masalah yang dikemukakan.

## VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

- a) Guru mengajak pelajar mengunjungi Pojok Tanya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tertulis.
- b) Guru mendorong pelajar untuk melakukan Refleksi Akhir Bab

**LAMPIRAN 1**

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

**LAMPIRAN 2**

**BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK**

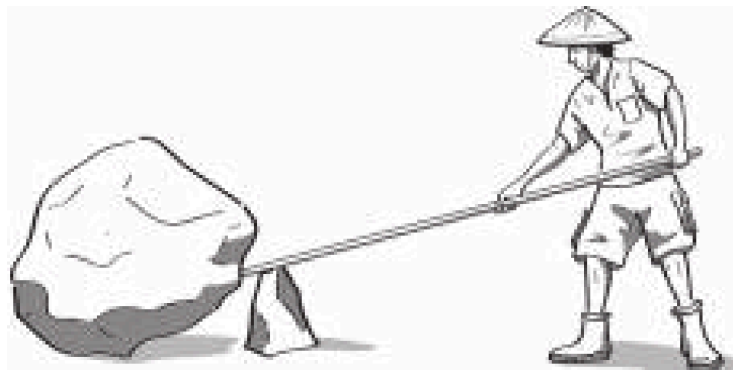
**PESAWAT SEDERHANA**

Pernahkah kamu berpikir mengapa gerobak yang digunakan untuk mengangkut hasil perkebunan menggunakan roda? Kenapa tangga di rumah dibuat miring sekitar  $45^\circ$ ? Atau pernahkah kamu mengamati mengapa orang-orang di desa menimba air di sumur menggunakan bantuan tali dan katrol?

**1. Manusia membutuhkan pesawat sederhana**

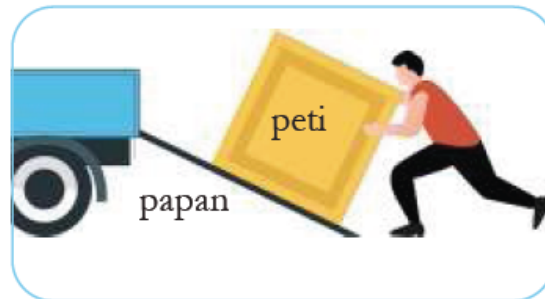
Manusia diciptakan Tuhan YME dengan akal pikiran yang terbaik dari semua makhluk hidup di dunia. Manusia dapat memecahkan berbagai persoalan yang tidak mampu atau rumit untuk diselesaikan. Aktivitas sehari-hari manusia memerlukan bantuan alat yang memudahkan dalam bekerja dan berkarya. Sebagai contoh saat membangun rumah, manusia memerlukan tangga untuk menggapai bagian yang tinggi. Atau untuk mengangkut batu bahan bangunan yang berat dalam menyusun tembok rumah. Alat-alat bantu sederhana tersebut di dalam sains disebut sebagai pesawat sederhana. *Dapatkah kamu menyebutkan alat bantu lainnya yang sering kamu temukan di dalam kehidupan sehari-hari? Secara umum pesawat sederhana adalah peralatan sederhana yang biasa kita gunakan untuk mempermudah atau membantu manusia dalam melakukan kerja atau usaha kita sehari hari. Bagaimana pesawat sederhana membantu mempermudah pekerjaan manusia?*

- a. Pesawat sederhana dapat meningkatkan besar gaya angkat atau dorong pada suatu objek. Contoh: Tuas atau pengungkit. Pada umumnya Tuas sederhana dapat berupa sebuah batang yang terbuat dari bahan kayu, bambu, atau besi. Cara kerja tuas yaitu dengan memanfaatkan sebuah penumpu yang bisa berupa batu atau benda keras lainnya. Satu penumpu dapat diletakkan di antara dua ujung batang tuas, sehingga alat pengungkit dapat memudahkan pekerjaan memindahkan benda.



**Gambar 3.5 Contoh tuas atau pengungkit yang sering digunakan manusia.**

- b. Pesawat Sederhana dapat meningkatkan jarak untuk gaya dapat bekerja. Contohnya: Bidang miring Misalkan seorang pekerja ingin memindahkan barang ke dalam mobil angkutan atau truk, untuk memudahkan pekerjaannya, mereka menggunakan papan bidang miring. Meskipun ada penambahan jarak peti ke dalam bagian mobil, namun usaha yang digunakan untuk mengangkat barang ke dalam mobil menjadi lebih kecil.



**Gambar 3.6** Pekerja memindahkan barang ke atas mobil pick up

- c. Pesawat Sederhana dapat mengubah arah gaya yang bekerja. Contohnya: kapak kayu Ketika seorang tukang membelah sebuah kayu dengan kapak, gaya dari kapak yang kita ayunkan ke balok kayu bergerak ke bawah, sedangkan balok kayu yang terpotong, menghasilkan potongan kayu ke kanan dan ke kiri. Contoh lain adalah saat kita menimba air di dalam sumur, gaya yang kita berikan pada ember air adalah mengerek tali katrol ke arah bawah, sedangkan ember air yang berada dalam sumur naik ke atas.



**Gambar 3.7** Membelah kayu dan menarik ember air, contoh penggunaan pesawat sederhana

## 2. Macam-Macam Pesawat Sederhana

### a. Katrol

Katrol adalah roda yang sekelilingnya diberi tali, biasa dipakai untuk mempermudah pekerjaan manusia untuk menarik beban. Secara umum, ada tiga macam katrol yaitu katrol tetap, katrol bebas, dan katrol majemuk.



**Gambar 3.8 Katrol, alat yang mempermudah pekerjaan manusia**

1) Katrol tetap

Jika kamu perhatikan pada gambar, katrol tetap pada posisinya saat digunakan. Mengapa? Hal itu dikarenakan poros pada katrol telah dipasang pada suatu tempat sehingga tidak berpindah tempat. Pada katrol tetap, gaya kuasa yang dikeluarkan akan bernilai sama dengan berat bebannya. Hal ini yang menyebabkan keuntungan mekanis katrol tetap bernilai satu. Contoh katrol tetap bisa ditemukan di tiang bendera dan sumur timba.

### Katrol Tetap



**Keterangan:**

$F_B$  = gaya beban

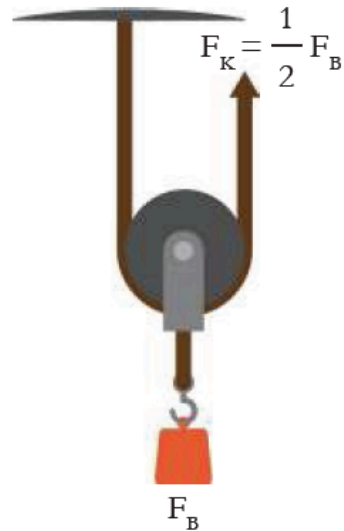
$F_K$  = gaya kuasa

**Gambar 3.9 Jenis gaya pada katrol tetap**

2) Katrol bebas

Katrol bebas berkebalikan dengan katrol tetap. Jika kamu perhatikan, poros pada katrol bebas tidak dipasang pada tempat yang tetap. Katrol akan dapat berpindah tempat seperti bergerak bebas saat bekerja. Berlawanan dengan katrol tetap, kalau katrol bebas adalah katrol yang porosnya tidak dipasang di suatu tempat yang tetap, sehingga katrol dapat berpindah tempat atau bergerak bebas saat digunakan. Pada katrol bebas, gaya kuasa yang dikeluarkan untuk menarik bebannya bernilai setengah dari berat bebannya. Maka dari itu, keuntungan mekanis katrol bebas bernilai 2. Alat-alat pengangkat peti kemas di pelabuhan umumnya menggunakan katrol jenis ini.

## Katrol Bebas



### Keterangan:

$F_B$  = gaya beban

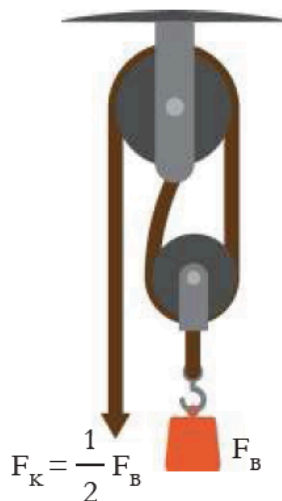
$F_K$  = gaya kuasa

**Gambar 3.10** Letak gaya pada Katrol Bebas

### 3) Katrol majemuk

Dapatkah katrol tetap dan katrol bebas digabungkan saat digunakan? Tentu saja bisa. Gabungan keduanya dinamakan katrol majemuk. Coba kamu perhatikan gambar. Pada bagian paling atas terdapat katrol tetap dan katrol bebas ada di bawahnya. Keduanya dihubungkan dengan tali. Keuntungan mekanis katrol majemuk sama dengan jumlah tali atau jumlah katrol yang digunakan untuk mengangkat benda tersebut. Katrol majemuk sering dipakai untuk mengangkat benda maupun alat-alat berat dalam perindustrian.

## Katrol Majemuk



Satu katrol tetap dan  
satu katrol bebas

### Keterangan:

$F_B$  = gaya beban

$F_K$  = gaya kuasa

**Gambar 3.11** Letak gaya pada Katrol Majemuk

### b. Roda

Roda merupakan benda yang umum kita jumpai pada kehidupan sehari-hari. Roda sangat meringankan pekerjaan manusia. Roda merupakan salah satu jenis pesawat sederhana yang menggunakan prinsip menghubungkan roda pada sebuah poros yang dapat diputar secara bersamaan. Roda dapat memperkecil gaya yang dibutuhkan untuk menggeser suatu benda dengan meminimalkan gaya gesek.



**Gambar 3.12 Contoh roda**

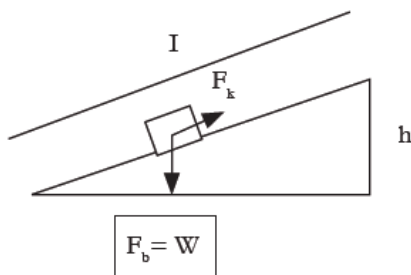
Roda berporos ini diterapkan dalam transportasi darat, gerobak, setir mobil, dan kapal; serta gerinda. Keuntungan mekanis yang diperoleh dari penggunaan roda akan memengaruhi kecepatan yang dihasilkan, nilainya adalah:

$$KM = \frac{r_{roda}}{r_{poros}}$$

dengan KM adalah keuntungan mekanis roda,  $r_{roda}$  merupakan jari - jari roda dan  $r_{poros}$  merupakan jarijari poros.

### c. Bidang Miring

Bidang miring adalah pesawat sederhana yang berupa papan/bidang yang dibuat miring. Tujuannya adalah untuk memperkecil usaha saat memindahkan beban yang berat. Saat memindahkan objek, jarak yang ditempuh menjadi lebih besar, tapi gaya yang diperlukan menjadi lebih kecil. Semakin landai bidang miring, gaya yang diberikan semakin kecil. Sebaliknya, semakin curam bidang miring, gayanya semakin besar. Prinsip bidang miring banyak di manfaatkan di kehidupan kita seperti jalan pegunungan yang dibuat berkelok-kelok, tangga berputar, pisau, kapak, sekrap, dan sebagainya. Keuntungan mekanik bidang miring:



$$KM = \frac{\text{Gaya Beban}}{\text{Gaya Kuasa}}$$

$$KM = \frac{\text{Panjang Bidang Miring}}{\text{Ketinggian}} = \frac{l}{h}$$

KM (Keuntungan Mekanik )

### d. Pengungkit

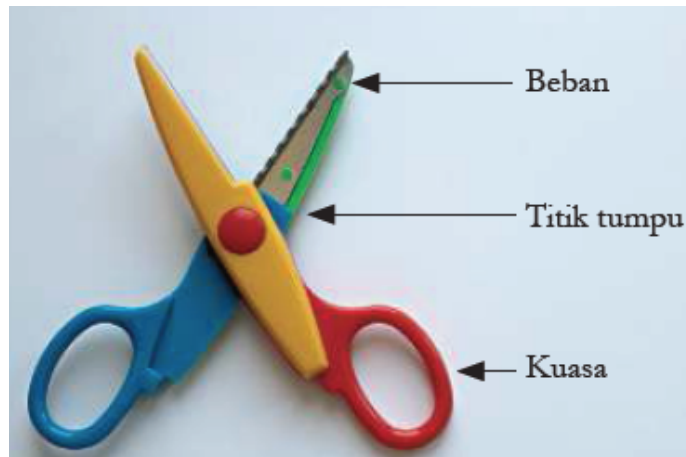
Pengungkit yaitu pesawat sederhana yang dibuat dari sebatang benda yang keras (seperti balok kayu, batang bambu, atau batang logam) yang digunakan untuk mengangkat atau mencongkel benda. Pengungkit dapat memudahkan usaha dengan cara menggandakan gaya kuasa dan mengubah arah gaya.

Kamu dapat menemukan contoh pengungkit berukuran panjang atau besar seperti jungkat jungkit, linggis, sekop, dan sebagainya. Sementara itu, ada juga contoh pengungkit pada peralatan sehari-hari seperti gunting, pembuka botol, pemecah biji kenari, tusuk gigi, pinset, dan sebagainya.

Jenis jenis Pengungkit

a. Pengungkit jenis 1

Pengungkit jenis 1 posisi titik tumpu berada di tengah-tengah beban dan kuasa.



**Gambar 3.13** Gunting, contoh pengungkit jenis 1

b. Pengungkit jenis 2

Pengungkit jenis 2 titik beban berada di tengah-tengah antara lengan kuasa dan titi tumpu.



**Gambar 3.15** Alat pembuka botol, contoh pengungkit jenis 2

c. Pengungkit jenis 3

Pengungkit jenis 3, posisi titik kuasa berada di tengah-tengah antara beban dan titik tumpu.



**Gambar 3.14** Pemotong kuku, contoh pengungkit jenis 3

**Mikroskop** : Alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil.

**Mikroskopis** : Suatu benda/objek ,partikel yang berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang harus memakai mikroskop.

**Organel** : Struktur subselular yang menyusun sel dan menjaga sel tetap hidup.

**Sel** : Unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup dan merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan.

**Sel Punca** : Sebutan untuk sel yang belum memiliki fungsi khusus, sehingga dapat mengubah, menyesuaikan, dan memperbanyak diri tergantung lokasi sel tersebut berada.

**Spesimen** : Sekumpulan dari satu bagian atau lebih bahan yang diambil langsung dari sesuatu.

**Teori sel** : Setiap bentuk makhluk hidup, termasuk tumbuhan itu tersusun atas sel- sel.

## LAMPIRAN 4

### DAFTAR PUSTAKA

- Sri Handayani Lestari, dkk., *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (26 Maret 2018). *Miliki 127 Gunung Api Aktif Jadikan Indonesia "Laboratorium" Gunung Api Dunia*. Diakses dari: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsipberita/miliki-127-gunung-api-aktif-jadikan-indonesia-laboratorium-gunungapi-dunia> tanggal 3 Desember 2020.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. "Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)." *Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 9 Desember 2018, <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/apa-sajakandungan-di-dalam-sebatang-rokok-2>. Akses 5 Desember 2020.
- Kemdikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Diakses dari: <https://kbbi.web.id/> tanggal 15 Desember 2020.