Modul Ajar

Energi Alternatif

Disusun oleh:

Muhammad Ikhsan R

LIVEWORKSHEETS

INFORMASI UMUM

A. Identitas Modul

Penulis	: Muhammad Ikhsan Ramadhan
Instansi	: SMAN 2 Ranah Batahan
Tahun Ajaran	: 2024/ 2025
Jenjang	: SMA
Kelas	: X/FASE E
Alokasi Waktu	: 3 JP

B. Capaian Pembelajaran

1. **Pemahanan Fisika** **:** Peserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan keterampilan proses dalam pengukuran, perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan, energi alternatif, dan pemanfaatannya.
2. **Ketrampilan Proses :**

1) Mengamati

Peserta didik mampu mengoptimalkan potensi menggunakan ragam alat bantu untuk melakukan pengukuran dan pengamatan.

2) Mempertanyakan dan memprediksi

Peserta didik mampu mempertanyakan dan memprediksi berdasarkan hasil observasi, mampu mengajukan pertanyaan kunci untuk meyelesaikan masalah.

3) Merencanakan dan melakukan penyelidikan.

Peserta didik mengidentifikasi latar belakang masalah, merumuskan tujuan, dan menggunakan referensi dalam perencanaan penyelidikan / penelitian.

4) Memproses, menganalisis data dan informasi

Peserta didik menyiapkan peralatan/instrument yang sesuai untuk penelitian ilmiah, menggunakan alat ukur secara teliti dan benar, mengenal keterbatasan dan kelebihan lat ukur yang dipakai.

Peserta didik menerapkan teknis/proses pengumpulan data, mengolah data sesuai jenisnya/sesual keperluan, menganalisis data dan menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi tindak lanjut/saran dari hasil penelitian.

5) Mencipta

LIVEWORKSHEETS

Peserta didik mampu menggunakan hasil analisis data dan informasi untuk menciptakan ide solusi ataupun rancang bangun untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

6) Mengevaluasi dan refleksi

Peserta didik berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, mengembangkan keingintahuan, dan memiliki kepedulian terhadap lingkungan.

Peserta didik mengajukan argumentasi ilmiah dan kritis berani mengusulkan perbaikan atas suatu kondisi dan bertanggungjawab terhadap usulannya.

Peserta didik berikap jujur terhadap temuan data/fakta.

7) Mengomunikasikan hasil

Peserta didik Menyusun laporan tertulis hasil penelitian serta mengomunikasikan hasil penelitian, prosedur perolehan data, cara mengolah dan cara menganalisis data serta mengomunikasikan. kesimpulan yang sesuai untuk menjawab masalah penelitian/penyelidikan secara lisan atau tulisan.

C. Kompetensi Awal

Pada Fase E, Peserta didik telah mempelajari hakikat ilmu fisika dan metode ilmiah. Di dalamnya terdapat pengetahuan tentang pengukuran, yaitu :

1. Mendeskripsikan besaran dan satuan
2. Menjelaskan macam-macam besaran
3. Mengidentifikasi macam-macam alat ukur pada kehidupan sehari-hari
4. Menentukan dimensi dari besaran turunan
5. Menentukan nilai konversi satuan

D. Profil Pelajar Pancasila

Profil pelajar pancasila yang diharapkan adalah :

1. Beriman dan bertaqwa kepada tuhan yang maha Esa
2. Berakhlak mulia
3. Gotong royong
4. Kreatif
5. Mandiri
6. Bernalar Kritis

LIVEWORKSHEETS

E. Sarana dan Prasarana

1. Buku Fisika kelas X
2. LKPD
3. Laptop
4. Hp Android
5. Internet

F. Target Peserta Didik

Modul ajar ini dirancang untuk mengajar peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar untuk 36 orang peserta didik tiap kelasnya.

G. Model Pembelajaran

1. Pendekatan : Kontekstual
2. Model pembelajaran : Problem Based Learning
3. Metode pembelajaran
   - Ceramah
   - Diskusi
   - Simulasi/percobaan
   - Demonstrasi

KOMPONEN INTI

A. Tujuan Pembelajaran

Sumber-Sumber Energi Alternatif

1. Siswa dapat mengidentifikasi berbagai sumber energi alternatif, seperti energi matahari, angin, air, biomassa, dan panas bumi.
2. Siswa dapat menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari setiap sumber energi alternatif.
3. Siswa dapat menganalisis pentingnya penggunaan energi alternatif sebagai pengganti energi fosil.

Pemanfaatan Energi Alternatif

4. Siswa dapat menjelaskan cara kerja teknologi yang memanfaatkan energi alternatif, seperti panel surya dan turbin angin.

LIVEWORKSHEETS

5. Siswa dapat memberikan contoh penerapan energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari dan di berbagai industri.
6. Siswa dapat mendiskusikan manfaat dan tantangan dari penggunaan energi alternatif dalam menjaga keberlanjutan lingkungan.

B. Pemahaman Bermakna

Setelah mempelajari energi alternative peserta didik diharapkan dapat:

1. Siswa menyadari bahwa segala aktivitas yang kita lakukan membutuhkan energi dalam berbagai bentuk dan bahwa penggunaan energi harus dikelola dengan bijak agar tidak merusak lingkungan.
2. Siswa dapat mengenali jenis-jenis energi dan cara penggunaannya yang tepat sesuai kebutuhan, serta melihat bagaimana setiap bentuk energi dapat memberikan manfaat dalam berbagai aspek kehidupan manusia.
3. Siswa menjadi lebih peka terhadap perlunya konservasi energi, serta memahami pentingnya efisiensi dalam menggunakan energi agar tetap tersedia bagi generasi mendatang.
4. Pemahaman ini membantu siswa untuk melihat pentingnya energi terbarukan sebagai cara untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mengurangi emisi karbon, serta mendorong mereka untuk mendukung penggunaan energi yang lebih ramah lingkungan.
5. Siswa diharapkan memiliki kesadaran yang lebih tinggi terhadap pentingnya inovasi teknologi dalam energi terbarukan dan termotivasi untuk mencari solusi praktis yang dapat mereka terapkan di masa depan untuk menjaga keberlanjutan lingkungan.

C. Pertanyaan Pemantik

1. Apa yang terjadi jika kita tidak memiliki energi sama sekali? Apakah mungkin untuk melakukan aktivitas sehari-hari tanpa energi?
2. Pernahkah kamu mengalami motor mogok saat kesekolah? kira-kira apa penyebabnya?
3. Pernahkan kamu merasa Lemas ketika belum makan? Apa yang kamu lakukan?
4. Mengapa saat kita mengendarai sepeda menuruni bukit, sepeda kita dapat bergerak lebih cepat tanpa perlu mengayuh?

LIVEWORKSHEETS

5. Bisakah kalian memberikan contoh perubahan energi yang terjadi saat kita menggunakan perangkat rumah tangga seperti kulkas atau televisi?

D. Kegiatan Pembelajaran

Persiapan Pembelajaran

1. Memperhatikan lingkungan kelas dalam keadaan bersih dan rapih
2. Memperhatikan keadaan peserta didik, pakaian dan atribut pakaian sudah rapih
3. Membaca referensi mengenai energi alternatif.
4. Mempersiapkan informasi berkaitan besaran, satuan, besaran pokok, besaran turunan, konversi satuan.

LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

Aktifitas Guru	Aktivitas Siswa
Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
1. Guru mengucapkan salam pembuka dan menanyakan kabar peserta didik 2. Guru menyiapkan peserta didik secara fisik dan psikis 3. Guru bersama peserta didik membaca do'a bersama-sama 4. Guru memeriksa kehadiran peserta didik 5. Guru memberikan apersepsi : - Apa itu energi ? - Ada berapa bentuk-bentuk energi? 6. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan 7. Guru menginformasikan tahapan belajar yang harus dilalui oleh siswa	1. Peserta didik menjawab pertanyaan guru 2. Peserta didik menyiapkan diri untuk belajar 3. Peserta didik berdoa dipimpin oleh ketua kelas 4. Peserta didik melaporkan kehadiran Peserta didik 5. Peserta didik menjawab pertanyaan guru 6. Peserta didik mendengar dan memahami penjelasan guru
Kegiatan Inti (105 menit)	
Orientasi siswa pada masalah 8. Guru menampilkan video & gambar kepada peserta didik	8. Peserta didik memperhatikan gambar yang ditampilkan guru

LIVEWORKSHEETS

Aktifitas Guru	Aktivitas Siswa
   9. Guru menanyakan fenomena yang terjadi pada gambar 10. Guru menanyakan kenapa peristiwa tersebut bisa terjadi **Mengorganisasi siswa belajar** 11. Guru memberikan video pembelajaran kepada siswa 12. Guru mengorganisasi peserta didik belajar melalui video tersebut https://youtu.be/evLRGvlqB_I?si=GM8MGrsgd2L8tVKz **Membimbing penyelidikan kelompok** 13. Guru membagi peserta didik dalam kelompok 14. Guru memberikan materi pembelajaran melalui ceramah dan membaca buku 15. Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan LKPD kelompok **Menyajikan hasil kerja kelompok**	9. Peserta didik menjawab pertanyaan guru 10. Peserta didik menjelaskan peristiwa yang ditampilkan guru 11. Peserta didik menonton video yang diberikan oleh guru 12. Peserta didik memahani video yang diberikan oleh guru 13. Peserta didik membentuk kelompok sesuai pengarahan guru 14. Peserta didik mendengarkan dan memahami penjelasan guru 15. Peserta didik mengerjakan LKPD sesuai perintah 16. Peserta didik mendengarkan presentasi kelompok

LIVEWORKSHEETS

Aktifitas Guru	Aktivitas Siswa
16. Guru menunjuk perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok secara acak 17. Guru mengkonfirmasi jawaban peserta didik dengan bertanya ke kelompok lain **Menganalisis proses pemecahan masalah** 18. Guru mengarahkan peserta didik dalam memahami hasil kerja kelompok 19. Guru menganalisis proses pemecahan masalah dan hasil diskusi kelompok 20. Guru memberikan penguatan kepada peserta didik dalam mengerjakan LKPD	17. Peserta didik mengoreksi jawaban kelompok lain 18. Peserta didik mendengarkan dan memahami penjelasan guru 19. Peserta didik memahami LKPD
Kegiatan Penutup (15 menit)	
20. Guru mengajukan pertanyaan yang membimbing peserta didik menyimpulkan pembelajaran 21. Guru memberikan evaluasi dan refleksi untuk mengetahui pemahaman siswa 22. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya 23. Guru menutup pembelajaran hari ini dengan mengucapkan salam	20. Peserta didik menjawab pertanyaan guru dan menyimpulkan pembelajaran 21. Peserta didik mengerjakan asesmen yang diberikan guru 22. Peserta didik menyimak penjelasan guru 23. Peserta didik menjawab salam guru dan mengucapkan terima kasih

E. Asesmen

No.	Aspek yang Dinilai	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian	Waktu Penilaian
01.	Sikap	Observasi/Jurnal	Format pengamatan sikap	Selama proses pembelajaran
02.	Pengetahuan	Pertanyaan pemantik	Pertanyaan lisan	Awal pembelajaran

LIVEWORKSHEETS

		Tes Sumatif	Pertanyaan objektif/esai	Akhir pembelajaran
03.	Ketermpilan Proses	Lembaran observasi ketrempilam proses	Format observasi dengan isian centang (v)	Selama proses pembelajaran
04.	Aktivitas Belajar	Lembaran observasi	Format Observasi dengan isian centang (V)	Selama proses pembelajaran

Format observasi penilaian sikap profil pelajar Pancasila

No	Nama	Hari/ Tanggal	Jam	Kejadian/ Peristiwa	Indikator PP Pancasila	Positif/ Negatif (+/-)
1						
2						
3						
dst						

Rekap Nilai Sikap Profil Pelajar Pancasila

No	Nama	Indikator Sikap Profil Pelajar Pancasila					Nilai
		Kedisiplinan	Kejujuran	Kerjasama	Toleransi	Ketelitian	
		1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	
1							
2							
3							
dst							

Keterangan : 1 = kurang ; 2 = cukup ; 3 = baik ; 4 = baik sekali

Format observasi dan rekap penilaian Keterampilan Proses

No	Nama	Indikator Sikap Profil Pelajar Pancasila					Nilai
		Mengamati	Menanya	Mencoba	Menalar	Mengomunikasikan	
		1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	

LIVEWORKSHEETS

1							
2							
3							
dst							

Keterangan : 1 = kurang ; 2 = cukup ; 3 = baik ; 4 = baik sekali

F. Refleksi

Refleksi Guru

1. Apakah semua peserta didik terlibat dalam diskusi ? apa yang bisa dilakukan untuk membuat peserta didik aktif bertanya dan berpendapat ?
2. Apakah peserta didik dapat mengisi LKPD dengan lancar ? apa tantangan yang mereka hadapi ? apakah hasil observasi peserta didik dapat menggambarkan pemahaman mereka ?

G. Pengayaan dan Remedial

1. Remdial

Diberikan kepada Peserta didik yang membutuhkan bimbingan untuk memahami materi atau mengulang pembelajaran

2. Pengayaan

Diberikan kepada Peserta didik dengan capaian tinggi agar mereka dapat mengembangkan potensinya secara optimal

Desa Baru, April 2025

Mengetahui,
Guru Pamong

Mahasiswa PLK

Hiflan Nafis, S. Pd
NIP. 19861225 201903 1 003

Muhammad Ikhsan Ramadhan
NIM. 21033166

LIVEWORKSHEETS

LAMPIRAN

MATERI PEMBELAJARAN

a. Pengertian Energi

Energi adalah kemampuan untuk melakukan suatu usaha.Sumber energi adalah segala sesuatu di sekitar kita yang dapat menghasilkan energi. Energi yang terdapat dalam makanan menghasilkan energi bagi manusia, baik untuk berjalan, olah raga, bernyanyi, bekerja, belajar, berpikir, bahkan saat tidurpun kita memerlukan energi. Manusia membutuhkan beberapa ribu kalori setiap harinya untuk melakukan kegiatan dalam kehidupan sehari- hari (Puspaningsih. 2021)

1) Energi Kinetik

Katika kita bergerak, maka posisi kita akan berubah setiap detiknya Energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak inilah yang disebut "Energi Kinetik", Besar kecilnya energi kinetik suatu benda bergantung kepada massa dan kelajuan benda tersebut. Secara matematis energi karet dirumuskan sebagai berikut:

$$Ek = \frac{1}{2}mv^2$$

Keterangan :

Ek = energi kinetic (Joule)

m = massa benda (Kg)

v = kecepatan (m/s)

2) Energi Potesial

Energi potensial merupakan energ yang dimiliki oleh benda karena kedudukannya atau kondisinya. Contohnya adalah energi potensial gravitasi yang merupakan energi hasil interaksi gravitasi antara benda dan bumi. Dimana seperti yang kita tau gravitasi bumi selalu mengarah pusat bumi. Ketika kita melempar bola ke atas maka bola tersebut akan bergerak ke atas hingga ketinggian tertentu hingga akhirnya kembali lagi jatuh ke tangan kita. Hal ini terjadi karena kendali gaya potensial gravitası yang dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$Ep = mgh$$

LIVEWORKSHEETS

Keterangan :

m = massa benda (Kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = ketinggian (m)

Pernahkan kalian melihat orang yang memanah menggunakan tali busur? Kegiatan tersebut salah satu bentuk pemanfaatan energi potensial, namun untuk energi potensial ini berbeda dengan energi potensial pada penjelasan sebelumnya. Energi potensial ini disebut energi potensial elastis yaitu energi yang tersimpan dalam tali busur yang meregang atau juga disebut energi potensial pegas, besarnya energi potensial pegas dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$Ep = \frac{1}{2}k\Delta x^2$$

Keterangan :

Ep = energi potensial (Joule)

k = konstanta pegas (N/m)

Δx = perubahan panjang pegas (m)

3) Energi Mekanik

Sebuah benda yang bergerak jatuh bebas memiliki dua buah energi yaitu energi kinetic dan energi potensial gravitasi. Penjumlahan kedua energi tersebut dinamakan "Energi Mekanik". Sehingga persamaannya dapat ditulis menjadi:

$$Em = Ek + Ep$$

Keterangan :

Em = energi mekanik (Joule)

Ek = energi kinetik (Joule)

Ep = energi potensial (Joule)

4) Energi Panas/Termal

Energi Panas/Termal didefinisikan sebagai jumlah energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki oleh atom-atom dan molekul-molekul yang membentuk zat. Energi ini akan berpindah dari benda satu ke benda lainnya karena perbedaan suhu. Jika kedua buah benda yang memiliki perbedaan suhu disentuhkan, maka sejumlah energi akan mengalir dari benda panas (bersuhu

LIVEWORKSHEETS

tinggi) ke benda yang dingin (suhunya lebih rendah). Misalkan kita menanaskan air dalam panci dengan menggunakan kampor listrik.

5) Energi Listrik

Energi Listrik adalah energi yang ditimbulkan oleh benda yang bermuatan listrik. Kita dapat dengan mudah menemukan energi listrik di dalam sebuah rangkaian listrik, Ketika sebuah baterai digunakan untuk mengalirkan arus listrik (I) di dalam suatu konduktor dengan nilai hambatan atau resistor tertentu (R), energi kimia yang berada di dalam bateral diubah menjadi energi kinetik sehingga muatan listrik bergerak. Pergerakan ini berawal dari potensial rendah (kutub negatif) ke potensial tinggi (kutub positif). Untuk melakukan ini, baterai harus melakukan usaha yang sama dengan kenaikan energi potensial listrik (AV). Dengan demikian, kita dapat memperoleh persamaan untuk energi listrik ketika kuat arus I melalui sebuah resistor R, yaitu:

$$W = \Delta V I t = I^2 R t$$

Ketarangan:

ΔV = Beda potensial (volt)

I = Kuat arus Listrik (ampere)

t = Selang waktu (sekon)

R = Hambatan (ohm)

6) Energi Kimia

Energi yang dihasilkan oleh senyawa kimia disebut "Energi Kimia". Makanan yang kita makan menghasilkan energi kimla yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Dengan adanya energi kimia ini kita bisa beraktivitas. Begitupun minyak bumi yang kita kenal untuk bahan bakar kendaraan juga mengandung energ kimia yang sangat bermanfaat untuk kehidupan. Energi kimia dalam minyak bumi sangat bermanfaat untuk menggerakkan kendaraan, alat-alat pabrik, ataupun kegiatan memasak.

7) Energi Nuklir

Energi yang bersumber dari interaksi dalam inti atam disebut dengan Energi Nuklir. Reaksi fisi dan reaksi fusi adalah dua jenis reaksi nuklir yang menghasilkan

LIVEWORKSHEETS

energi nuklir yang sangat besar, Reaksi fisi adalah pembelahan sebuah inti berat menjad dua inti yang lebih ringan, Pembelahan ini dilakukan dengan cara inti berat ditumbuk oleh sebuah partikel, neutron, Reaksi fusi atau disebut juga reaksi termonuklir adalah reaksi penggabungan dua atau beberapa inti ringan menjadi sebuah inti yang lebih berat. Energi ini juga digunakan sebagai pembangkit listrik yang kita kenal dengan PLTN. Energi listrik yang dihasilkan PLTN jauh lebih besar dibandingkan dengan energi yang dihasilkan oleh batubara ataupun minyak buni.

b. Jenis Energi

Berdasarkan asalnya, energi dibedakan menjadi energi primer dan sekunder. Sedangkan berdasarkan ketersediannya, energi dibedakan menjadi energi terbarukan dan tak terbarukan. Secara mudah dapat dipahami pada gambar berikut.

1) Primer

Energi yang berasal dari sumber energi di alam tanpa mengalami perutiahan energi. Beberapa diantaranya adalah matahari, air, angin, batubara, minyak bumi, dan nuklir.

2) Sekunder

Energi yang berasal dari energi primer yang telah mengalami perubahan energi atau proses tertentu. Beberapa contohnya adalah energi listrik dan gas.

3) Tak terbarukan

Energi yang dihasilkan oleh sumber energi yang ketersediannya terbatas di alam, ketika habis maka tidak dapat diperbarui kembali, Contoh dari sumber energi tak terbarukan adalah minyak bumi, batu bara, dan gas alam.

4) Terbarukan

Energi yang dihasilkan oleh sumber energi di alam yang ketersediannya dapat diperbarui secara terus menerus. Contoh sumber energi terbarukan adalah matahari, air, angin, panas bumi, dan bio energi.

c. Usaha

Usaha atau kerja (work) sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Maknanya dalam fisika tidak persis sama. Bukankah kalian pernah mempelajarai pengertian usaha waktu di SMP/MTs? Nah, betul, dalam fisika usaha didefinisikan

LIVEWORKSHEETS

sebagai gaya kali perpindahan. Dua konsep (gaya dan perpindahan) ini menentukan besar usaha baik besar maupun arahnya. Jika salah satu dari gaya atau pepindahan nilai nol, maka dianggap tidak ada usaha. Secara matematis, usaha dirumuskan dengan:

$$W = F.s$$

Keterangan :

W = Usaha (Joule)

F = Gaya (Newton)

s = perpindahan (meter)

Secara fisis perkalian titik (dot) antara dua vektor (vektor gaya dan vektor perpindahan) menyatakan bahwa yang dimaksud adalah proyeksi gaya pada arah perpindahan. Dalam hitungan ditulis menjadi:

$$W = F\cos\alpha\,.s$$

Keterangan :

$F\cos\alpha = proyeksi\ gaya\ pada\ arah\ perpindah$an

$\alpha = = sudut\ antara\ arah\ gaya\ dengan\ arah\ peripidah$an

d. Daya

Besaran usaha menyatakan gaya yang menyebabkan perpindahan benda. Namun, besaran ini tidak memperhitungkan lama waktu gaya itu bekerja pada benda sehingga menyebabkan benda berpindah. Kadang-kadang usaha dilakukan sangat cepat dan di saat lain usaha dilakukan sangat lambat. Misalnya, Ani mendorong lemari untuk memindahkannya dari pojok kamar ke sisi lain kamar yang berjarak 3 m. Dalam melakukan usahanya itu, Ani membutuhkan waktu 5 menit. Apabila lemari yang sama dipindahkan oleh Arif, ia membutuhkan waktu 3 menit. Ani dan Arif melakukan usaha yang sama, namun keduanya membutuhkan waktu yang berbeda. Besaran yang menyatakan besar usaha yang dilakukan per satuan waktu dinamakan daya. Dengan demikian, Anda dapat mengatakan bahwa Arif memiliki daya yang lebih besar daripada Ani. Daya didefinisikan sebagai kelajuan usaha atau usaha per satuan waktu. Daya dituliskan secara matematis sebagai berikut:

$$P = \frac{W}{t}$$

Keterangan :

W = Usaha (Joule)

LIVEWORKSHEETS