



DIREKTORAT
SEKOLAH MENENGAH
KEJURUAN
<http://smk.kemdikbud.go.id>

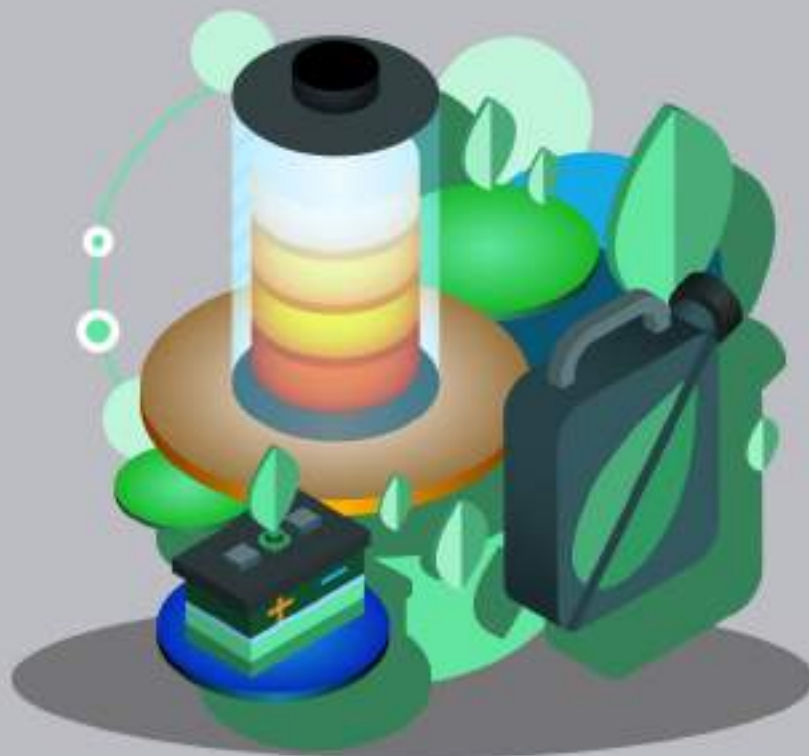


MODUL AJAR

Teknik Kendaraan Ringan

Konversi Energi Kendaraan Ringan

Fase F



Penulis

Suratman, S.T., M.Pd.

SMKN 2 Amuntai

Modul Ajar

Mata Pelajaran : Teknik Kendaraan Ringan
Fase : F
Judul : Konversi Energi Kendaraan Ringan

Pengarah:

Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Kiki Yulianti

Penanggung Jawab:

Direktur Sekolah Menengah Kejuruan
Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Wardani Sugiyanto

Penulis:

Suratman

Pengarah Materi:

Mochamad Widiyanto (Direktorat SMK)
Tim Pusat Kurikulum dan Pembelajaran
Widi Agustin (Konsultan Kurikulum)
Mansyur Syah (Konsultan Kurikulum)
Sugiarta (Task Force SMK)
Diana Suhartanti (SMKN 3 Magelang)
Melinda Usman (SMKN 3 Jayapura)
Laila Nasyaliyah (Direktorat SMK)
Defita Esfira Emeraldal (Direktorat SMK)
Emilea Yavanica (Direktorat SMK)
Heri Purnomo (Direktorat SMK)

Ilustrator Cover:

Mumammad Falaq
Jiyan Suhada

MODUL AJAR
KONVERSI ENERGI KENDARAAN RINGAN

1. Nama Penyusun : SURATMAN, ST.,M.Pd
2. Program/Konsentrasi Keahlian : Teknik Otomotif / Teknik Kendaraan Ringan
3. Instansi : SMK NEGERI 2 Amuntai
4. Fase/Kelas/Semester : (F)/Kelas (XI)/Semester (III)
5. Alokasi Waktu : (30 JP)
6. Jumlah Pertemuan : 5 TM (1 TM = 6 JP x 45 menit)

A. Tujuan Pembelajaran

- 1.1 Memahami proses konversi energi kendaraan ringan.

B. Alur Tujuan Pembelajaran

https://drive.google.com/file/d/18xyNioM_UxTIwvRmWXEpqnOrNO1p0MjR/view

C. Rencana Asesmen

No.	Indikator/Kriteria	Instrumen Asesmen		
		Awal	Proses	Akhir/Sumatif
1.1.1	Menjelaskan tentang sifat dan fungsi energi	Daftar Pertanyaan		
1.1.2	Menjelaskan tentang bentuk-bentuk energi		Ceklist Observasi	
1.1.3	Menguraikan tentang konversi energi		Ceklist Observasi	
1.1.4	Memahami tentang proses konversi energi kendaraan ringan (siklus otto)		Ceklist Observasi	
1.1.5	Mendemonstrasikan proses konversi energi kendaraan ringan		Ceklist Observasi	Tugas Video/ Assesmen Akhir

TOPIK 1 : SIFAT DAN FUNGSI ENERGI

A) LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

- Peserta didik berdoa sebelum pembelajaran.
- Guru menjelaskan tujuan dan skenario pembelajaran beserta aspek penilaian.
- Membuat kesepakatan kelas
- Peserta didik melaksanakan asesmen awal (*lampiran 1*)
- Hasil asesmen awal digunakan untuk menentukan kategori kelompok belajar peserta didik sebagai berikut :

Pengelompokan peserta didik		
Belum siap	Siap	Menguasai
Peserta didik belum memahami energi (mampu menjawab kurang dari 5 pertanyaan)	Peserta didik memahami energi (mampu menjawab 6-8 pertanyaan)	Peserta didik memahami energi dengan baik (mampu menjawab semua pertanyaan)

- Strategi pembelajaran disusun berdasarkan hasil asesmen awal dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Belum siap	Siap	Menguasai
Melaksanakan langkah kegiatan a dan b sebelum dilanjutkan kegiatan c s.d j	Melaksanakan langkah kegiatan dimulai c s.d j	Melaksanakan langkah kegiatan dimulai c s.d j

- a. Pembentukan kelompok.
- b. Bimbingan penambahan materi dari guru.
- c. Saling berdiskusi antara kelompok siap dengan kelompok menguasai.
- d. Peserta didik menyaksikan video pembelajaran tentang energi pada link youtube <https://www.youtube.com/watch?v=7TjxZm258no>
- e. Peserta didik mencari literatur dari berbagai sumber tentang energi, fungsi dan sifatnya untuk mengembangkan kemandirian dan kreatifitas.
- f. Peserta didik mengerjakan LKPD 1 secara berkelompok untuk mengembangkan dimensi gotong-royong. (*Lampiran 2*)
- g. Presentasi kelompok hasil LKPD 1 dan guru melakukan observasi. (*lampiran 3*)
- h. Guru memberikan umpan balik hasil diskusi kelompok.
- i. Guru melaksanakan tidak lanjut dari asesmen proses.
- j. Guru memberikan penguatan dengan materi. (*lampiran 4*)

B) ASESMEN**SOAL ASESMEN AWAL**

1. Bagaimana perasaan kalian hari ini ?

a. Marah



b. Gembira



c. Sedih



d. Senang



2. Apa energi itu ?

- a. Sesuatu yang bergerak
- b. Kemampuan untuk melakukan suatu kerja atau usaha
- c. Sesuatu yang bersifat dinamis

3. Konversi energi adalah *

- a. Suatu pesawat yang menghasilkan suatu gerak/kerja.
- b. Sesuatu yang tidak dapat diciptakan (dibuat) ataupun di musnahkan akan tetapi dapat berubah bentuk dari bentuk yang satu ke bentuk lainnya
- c. Perubahan bentuk energi dari yang satu menjadi bentuk energi lain

4. Bagaimana proses kerja mesin konversi energi ?.

- a. Merubah energi panas menjadi energi gerak melalui siklus kerja mesin (Langkah isap, Kompresi, Usaha dan Buang)
- b. Mengubah energi dan menyimpannya
- c. Siklus kerja mesin yaitu Isap, Kompresi, Buang dan Usaha

5. Berikut ini merupakan karakteristik energi ?

- a. Energi alam dan non alam
- b. Energi dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui
- c. Energi matahari dan energi gas

6. Berikut ini yang bukan jenis-jenis energi adalah
 - a. Energi Listrik
 - b. Energi Panas
 - c. Energi Elektromagnetik
 - d. Energi Kimia
 - e. Energi Nuklir
 - f. Energi Mekanik
 - g. Energi Angin
7. Energi tidak dapat dimusnahkan tetapi dapat dirubah menjadi bentuk energi lainnya, pernyataan tersebut dinamakan ...
 - a. Konservasi Energi
 - b. Konversi Energi
 - c. Hukum Kekekalan Energi
8. Berikut contoh perubahan energi menjadi energi dalam bentuk energi yang berbeda khususnya pada otomotif ..
 - a. Motor Starter
 - b. Gerak Piston
 - c. Gerakan Roda
9. Piston dapat bergerak dari TMA ke TMB atau sebaliknya yang disebabkan hasil pembakaran dari busi. Dengan demikian terjadi perubahan energi
 - a. Energi api menjadi energi gerak
 - b. Energi panas menjadi energi gerak
 - c. Energi gerak menjadi energi panas
10. Bagaimana proses urutan siklus mesin 4 langkah
 - a. Isap - Kompresi - Buang – Usaha
 - b. Isap - Kompresi - Usaha/pembakaran – Buang
 - c. Usaha/pembakaran - Buang - Kompresi - Isap

KUNCI JAWABAN

1	B dan D	6	G
2	B	7	B
3	B	8	A
4	A	9	B
5	B	10	B

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 1)

ENERGI

Nama Kelompok :

Anggota :

.....

.....

.....

Petunjuk kegiatan :

1. Tulislah identitas kalian secara lengkap dan jelas
2. Diskusikan dan jawablah pertanyaan dengan cermat bersama kelompok
3. Kumpulkan tugas

No	Nama	Penjelasannya	Sumber Referensi
1	Pengertian Energi		
2	Fungsi Energi		
3	Sifat-sifat Energi		

RUBRIK OBSERVASI DISKUSI DAN PRESENTASI

A. Lembar penilaian diskusi (kelompok)

No	Nama kelompok	Sikap/aspek yang dinilai	Ya *)	Tidak *)
1.		Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik		
		Kerjasama kelompok (komunikasi)		
		Hasil tugas (relevan dengan bahan)		
		Pembagian job		
		Sistematisasi pelaksanaan		
Jumlah Ceklis				
2.		Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik		
		Kerjasama kelompok (komunikasi)		
		Hasil tugas (relevan dengan bahan)		
		Pembagian job		
		Sistematisasi pelaksanaan		
dst				
Jumlah Ceklis				

*) Berilah tanda Cek List (√)

B. Lembar keaktifan dalam diskusi (individu)

No	Nama Siswa	Sikap/aspek yang dinilai										Jumlah Ceklis		KET
		A		B		C		D		E				
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	YA	TDK	
1														
2														
3														
4														
5														
Dst.														

*) Berilah tanda Cek List (√) pada kolom Y (ya) dan T (tidak)

Keterangan :

- A. Berani mengemukakan pendapat
 B. Berani menjawab pertanyaan
 C. Inisiatif

- D. Ketelitian
 E. Jiwa Kepemimpinan

C. Lembar Observasi Presentasi (kelompok)

No	Nama kelompok	Sikap/aspek yang dinilai	Ya *)	Tidak *)
1.		Kemampuan mengemukakan pendapat		
		Kemampuan bertanya		
		Kemampuan mempertahankan pendapat		
		Penguasaan materi		
Jumlah Ceklis				
2.		Kemampuan mengemukakan pendapat		
		Kemampuan bertanya		
		Kemampuan mempertahankan pendapat		
		Penguasaan materi		
dst				
Jumlah Ceklis				

Kesimpulan akhir pada assesmen formatif adalah

“hitunglah jumlah skor Ya (Y) pada poin A, B dan C”

$$\text{Hasil assesmen formatif} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{14} \times 100$$

C) TINDAK LANJUT

Kriteria Tindak Lanjut :

Hasil Assesmen Formatif	Nilai Kualitatif	Tindak Lanjut
80 – 100	Baik dan Memuaskan	Melanjutkan pembelajaran pada pertemuan berikutnya
0 – 79	Kurang	Mengekslore materi tentang fungsi dan energi melalui berbagai media internet.

D) REFLEKSI

a. Peserta didik melaksanakan refleksi.

- Perasaan apa yang muncul setelah mempelajari materi sifat dan fungsi energi ?
- Pembelajaran apa yang diambil setelah memahami sifat dan fungsi energi ?

b. Guru :

- Apakah pembelajaran hari ini memberikan kenyamanan pada peserta didik ?
- Perbaikan apa yang dapat dilakukan untuk pembelajaran berikutnya?

MATERI FUNGSI DAN SIFAT ENERGI



Hukum Kekekalan Energi

"Energi tidak dapat di musnahkan, tapi dapat dirubah kedalam bentuk yang lain"

HAL INI BERARTI, ENERGI TIDAK DAPAT DIMUSNAHKAN TAPAI DAPAT DIUBAH DALAM BENTUK LAIN DAN DIMANFAATKAN UNTUK KEPENTINGAN ENERGI.

Sifat Energi

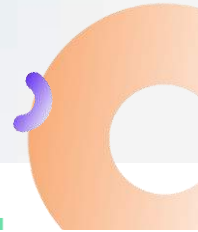
Ilmu yang mempelajari perubahan energi dari energi satu ke lainnya disebut dengan **ilmu konversi energi**

- **Transformasi energi**, artinya energi dapat diubah menjadi bentuk lain, misalkan energi panas pembakaran menjadi energi mekanik mesin. Contoh yang lain adalah proses perubahan energi atau konversi energi pada turbin dan pompa.
- **Transfer energi**, yaitu energi panas (heat) dapat ditransfer dari tempat satu ke tempat lainnya atau dari material satu ke material lainnya.



Sifat Energi

- **Energi dapat pindah** ke benda lain melalui suatu gaya yang menyebabkan pergeseran, sering disebut dengan energi mekanik,
- **Transfer energi**, yaitu energi panas (heat) dapat ditransfer dari tempat satu ke tempat lainnya atau dari material satu ke material lainnya



TERIMA KASIH

BY: SURAILMAN, S.T., M.PD



TOPIK 2 : BENTUK-BENTUK ENERGI

A) LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

- Pembentukan kelompok berdasarkan assesmen proses pada pertemuan sebelumnya
- Peserta didik mengerjakan tugas LKPD 2 dengan mencari dari berbagai sumber literatur secara kelompok untuk mengembangkan dimensi gotong-royong. (*lampiran 1*)
- Presentasi kelompok hasil LKPD 2.
- Guru melakukan observasi. (*lampiran 2*)
- Guru memberikan umpan balik hasil diskusi kelompok.
- Guru melaksanakan tindak lanjut dari assesmen proses.
- Guru memberikan penguatan melalui materi. (*lampiran 3*)

B) ASESMEN

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 2)

MENGIDENTIFIKASI BENTUK-BENTUK ENERGI

Nama Kelompok :

Anggota :

.....

.....

.....

Petunjuk kegiatan :

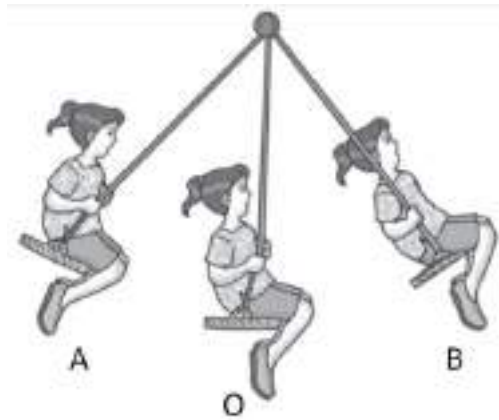
1. Tulislah identitas kalian secara lengkap dan jelas
2. Diskusikan dan jawablah pertanyaan dengan cermat bersama kelompok
3. Kumpulkan tugas

No	Contoh Energi	Berilah nama bentuk energi dan penjelasannya
1	 https://www.kompasiana.com/zataaldzahabi7105/639090cadfb6a15df176d1b2/kereta-api-transportasi-sejuta-umat-terinspirasi-dari-ular	
2		



<https://tutorialpelajaran.com/4946/hubungan-gaya-gerak-dengan-energi/>

3



<http://fisikafisuka.blogspot.com/2016/10/banyak-dari-kendaraanrekreasi-dipekan.html>

4



<https://repository.uir.ac.id/4918/3/BAB-II.pdf>

5



<http://sitioktaphw.blogspot.com/2017/02/perubahan-energi-listrik.html>

6	 https://cermin-dunia.github.io/serat/post/contoh-gambar-energi-kimia/	
7	 https://globalenergi.co/2023/06/26/kian-mantap-mempercepat-energi-nuklir/	
8	 https://www.fisika.co.id/2021/03/sumber-energi-panas-terbesar-bumi.html	
9	 https://www.utakatikotak.com/Bentuk-bentuk-Energi-dan-Perubahannya/kongkow/detail/15895	

RUBRIK OBSERVASI DISKUSI DAN PRESENTASI

A. Lembar penilaian diskusi (kelompok)

No	Nama kelompok	Sikap/aspek yang dinilai	Ya *)	Tidak *)
1.		Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik		
		Kerjasama kelompok (komunikasi)		
		Hasil tugas (relevan dengan bahan)		
		Pembagian job		
		Sistematisasi pelaksanaan		
Jumlah Ceklis				
2.		Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik		
		Kerjasama kelompok (komunikasi)		
		Hasil tugas (relevan dengan bahan)		
		Pembagian job		
		Sistematisasi pelaksanaan		
dst				
Jumlah Ceklis				

*) Berilah tanda Cek List (√)

B. Lembar keaktifan dalam diskusi (individu)

No	Nama Siswa	Sikap/aspek yang dinilai										Jumlah Ceklis		KET
		A		B		C		D		E				
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	YA	TDK	
1														
2														
3														
4														
5														
Dst.														

*) Berilah tanda Cek List (√) pada kolom Y (ya) dan T (tidak)

Keterangan :

D. Berani mengemukakan pendapat

D. Ketelitian

E. Berani menjawab pertanyaan

E. Jiwa Kepemimpinan

F. Inisiatif

C. Lembar Observasi Presentasi (kelompok)

No	Nama kelompok	Sikap/aspek yang dinilai	Ya *)	Tidak *)
1.		Kemampuan mengemukakan pendapat		
		Kemampuan bertanya		
		Kemampuan mempertahankan pendapat		
		Penguasaan materi		
Jumlah Ceklis				
2.		Kemampuan mengemukakan pendapat		
		Kemampuan bertanya		
		Kemampuan mempertahankan pendapat		
		Penguasaan materi		
dst				
Jumlah Ceklis				

Kesimpulan akhir pada assesmen formatif adalah

“hitunglah jumlah skor Ya (Y) pada poin A, B dan C”

$$\text{Hasil assesmen formatif} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{14} \times 100$$

C) TINDAK LANJUT

Kriteria Tindak Lanjut :

Hasil Assesmen Formatif	Nilai Kualitatif	Tindak lanjut
80 – 100	Baik dan Memuaskan	Melanjutkan pembelajaran pada pertemuan berikutnya
0 – 79	Kurang	Melakukan observasi tentang bentuk-bentuk energi yang ada pada workshop otomotif

D) REFLEKSI :

a. Peserta didik melaksanakan refleksi.

- Perasaan apa yang muncul setelah mempelajari materi ini ?
- Pembelajaran apa yang diambil ?
- Saran apa yang harus dilakukan untuk perbaikan pembelajaran berikutnya

b. Guru :

- Apakah peserta didik merasakan kenyamanan pada saat pembelajaran?
- Perbaikan apa yang dapat dilakukan untuk pembelajaran berikutnya?

MATERI BENTUK-BENTUK ENERGI

ENERGI



**TEKNIK KENDARAAN RINGAN
2023**

KARAKTERISTIK ENERGI

**Dapat diperbaharui
(regenerative
energy)**

- ☐ Energi yang disediakan alam secara kontinu
- ☐ Setelah dimanfaatkan untuk sumber energi, dengan proses alam dapat dimanfaatkan untuk proses berikutnya.
- ☐ Contoh :
 - energi matahari,
 - energi panas bumi,
 - energi panas laut.

**Tidak dapat
diperbaharui (non-
regenerative
energy)**

- ☐ Energi yang disediakan alam dengan jumlahnya terbatas,
- ☐ Setelah dimanfaatkan untuk sumber energi tidak dapat digunakan lagi untuk proses berikutnya.
- ☐ Contoh : - gas alam
 - batu bara,
 - kayu dan tenaga nuklir..

JENIS-JENIS ENERGI

Energi transisional
(*transitional energy*)



Energi yang sedang bergerak melintasi batas sistem

Energi tersimpan
(*stored energy*)



Energi yang tersimpan suatu sistem atau massa. Biasanya berbentuk massa, medan gaya, Mudah dikonversi menjadi energi transisi

KLASIFIKASI ENERGI



- ☐ Energi mekanik
- ☐ Energi listrik
- ☐ Energi elektromagnetik
- ☐ Energi kimia
- ☐ Energi nuklir
- ☐ Energi Termal (panas)

1. Energi Mekanik

- Energi mekanik adalah energi yang dimiliki suatu benda karena sifat gerakannya. Energi mekanik terdiri dari **energi potensial** dan **energi kinetik**
- **Energi potensial** adalah energi yang dimiliki benda karena posisinya (kedudukan) terhadap suatu acuan.
- **Energi potensial bumi** tergantung pada massa benda, gravitasi bumi dan ketinggian benda. Sehingga dapat dirumuskan:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

- **Energi kinetik** adalah energi yang dimiliki benda karena gerakannya.
- Makin besar kecepatan benda bergerak makin \ besar energi kinetiknya dan semakin besar massa benda yang bergerak makin besar pula energi kinetik yang dimilikinya.
- Secara matematis dapat dirumuskan:

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

2. Energi Listrik

- ❑ Merupakan energi yang berkaitan dengan arus dan berakumulasi elektron.
- ❑ **Satuan** : daya dan waktu (watt-jam).
- ❑ Energi transisi berupa aliran elektron dan Energi tersimpan medan elektrostatik dan medan induksi.
- ❑ **Medan elektrostatik** adalah Energi yang berkaitan dengan medan listrik yang dihasilkan oleh terakumulasinya muatan (elektron) pada pelat-pelat kapasitor.
- ❑ **Medan induksi / medan elektromagnetik** adalah Energi yang berkaitan dengan medan magnet yang timbul akibat aliran elektron melalui kumparan induksi.

- **Energi listrik merupakan** Kemampuan untuk melakukan atau menghasilkan usaha listrik (kemampuan yang diperlukan untuk memindahkan muatan dari satu titik ke titik yang lain).
- **Energi listrik dilambangkan** dengan : W
- Sedangkan perumusan yang digunakan untuk menentukan besar energi listrik adalah :

$$W = Q \cdot V$$

W = Energi listrik (Joule)
 Q = Muatan listrik (Coulomb)
 V = Beda potensial (Volt)

- ❑ Karena $I = Q/t$ maka diperoleh perumusan
 $W = (I.t).V$
 $\mathbf{W = V.I.t}$

- ❑ Apabila persamaan tersebut dihubungkan dengan hukum Ohm ($V = I.R$) maka diperoleh :
 perumusan $W = I.R.I.t$ atau

$$W = I^2 R t$$

Satuan energi listrik lain yang sering digunakan adalah kalori, dimana 1 kalori sama dengan 0,24 Joule selain itu juga menggunakan satuan kWh (kilowatt jam).

Pemanfaatan Energi Listrik

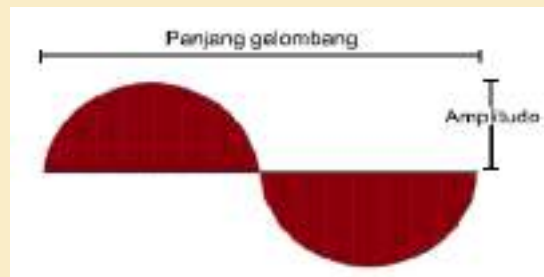
- ❑ Energi listrik dapat diubah-ubah menjadi berbagai bentuk energi yang lain.
- ❑ **Energi listrik menjadi energi kalor**, alat yang digunakan yaitu setrika listrik, ceret listrik, kompor listrik
- ❑ **Energi listrik menjadi energi cahaya**, alat yang digunakan yaitu lampu pijar, lampu neon, dll
- ❑ **Energi listrik menjadi energi gerak**, alat yang digunakan yaitu kipas angin, penghisap debu, dll dan masih banyak lagi penggunaan energi listrik.

3. Energi Elektromagnetik

- ❑ Adalah bentuk energi yang berkaitan dengan radiasi elektromagnetik.
- ❑ Energi radiasi biasanya dinyatakan dalam satuan energi yang sangat kecil seperti (eV) atau (MeV)
- ❑ Radiasi elektromagnetik adalah suatu bentuk energi murni atau tidak berkaitan dengan massa
- ❑ Radiasi ini hanya sebagai energi transisi transisional yg bergerak dgn kecepatan cahaya (c)

- ❑ **Energi elektromagnetik merambat** dalam gelombang dengan beberapa karakter yang bisa diukur, yaitu: panjang gelombang/ wavelength, frekuensi, amplitudo/ amplitude, kecepatan.
- ❑ **Amplitudo** adalah tinggi gelombang, sedangkan panjang gelombang adalah jarak antara dua puncak.
- ❑ **Frekuensi** adalah jumlah gelombang yang melalui suatu titik dalam satu satuan waktu. Frekuensi tergantung dari kecepatan merambatnya gelombang.
- ❑ Karena kecepatan energi elektromagnetik adalah konstan (kecepatan cahaya), panjang gelombang dan frekuensi berbanding terbalik

Energi Elektromagnetik



- ❑ Energi elektromagnetik dipancarkan, atau dilepaskan, oleh semua masa di alam semesta pada level yang berbeda-beda.
- ❑ Semakin tinggi level energi dalam suatu sumber energi, semakin rendah panjang gelombang dari energi yang dihasilkan, dan semakin tinggi frekuensinya.
- ❑ Perbedaan karakteristik energi gelombang digunakan untuk mengelompokkan energi elektromagnetik

- ❑ **Energi E** dari gelombang-gelombang berbanding lurus dengan frekuensi radiasi (ν) dan dinyatakan dengan hubungan :

$$E = h\nu$$

E = energi (Joule)

h = konstanta Planck ($6,626 \times 10^{-34} \text{J.s}$)

ν = frekuensi

- ❑ Suatu bentuk energi yang berkaitan dengan radiasi medan elektromagnetik
- ❑ **Satuan : (eV)& (MeV) .**
- ❑ **Energi transisi** : bergerak dengan kec. Cahaya,

Contoh :

- radiasi gamma, hasil emipasi inti atom,
- sinar – X, dihasilkan dari akibat keluarnya orbit elektron
- radiasi thermal, yang diakibatkan oleh getaran atom
- radiasi gelombang millimeter
- radiasi gelombang mikro
- radiasi gelombang radio

4. Energi Kimia

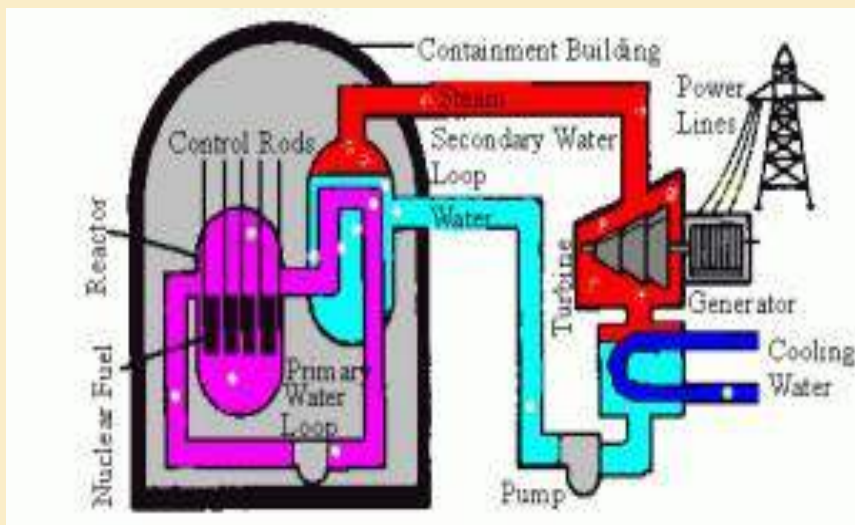
- ❑ Merupakan **energi yang keluar** sebagai hasil interaksi elektron dimana atom-atom dan melekul-melekul berkombinasi sehingga menghasilkan senyawa kimia yang stabil.
- ❑ Energi kimia hanya dapata terjadi dalam bentuk **energi tersimpan**
- ❑ Bila energi dilepas dalam suatu reaksi maka reaksinya disebut **eksotermis** dan dinyatakan dalam ***kJ*** dan ***kcal***
- ❑ Bila dalam reaksi kimia energinya diserap disebut **endotermis**.

5. Energi Nuklir

- ❑ Energi nuklir adalah energi yang hanya ada sebagai **energi tersimpan** yang dapat dilepas akibat interaksi partikel dalam inti atom.
- ❑ Energi ini dilepas sebagai hasil usaha partikel-partikel untuk memperoleh kondisi yang lebih stabil
- ❑ **Satuan** : *juta elektron pereaksi*
- ❑ **Contoh** :
 - Peluruhan radioaktif
 - Reaksi fisi
 - Reaksi fusi

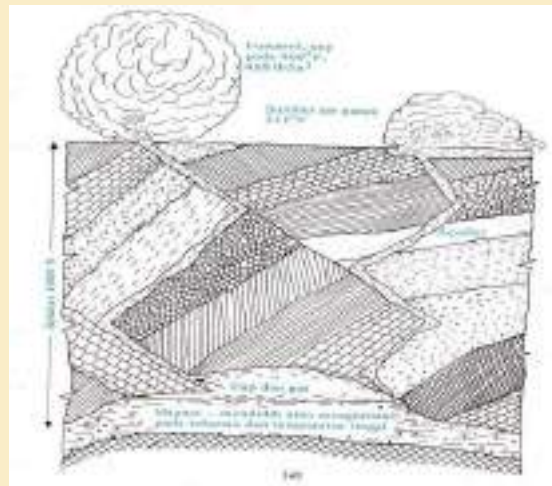
- ❑ **Energi nuklir adalah** energi yang dihasilkan melalui dua macam mekanisme, yaitu pembelahan inti atau reaksi fisi dan penggabungan beberapa inti melalui reaksi fusi.
- ❑ **Reaksi fisi uranium** menghasilkan neutron selain dua buah inti atom yang lebih ringan. Neutron ini dapat menumbuk (diserap) kembali oleh inti uranium untuk membentuk reaksi fisi berikutnya
- ❑ **Reaksi fisi berantai**
Mekanisme ini terus terjadi dalam waktu yang sangat cepat membentuk reaksi berantai tak terkendali. Akibatnya, terjadi pelepasan energi yang besar dalam waktu singkat. Mekanisme ini yang terjadi di dalam bom nuklir yang menghasilkan ledakan yang dahsyat

PLTN

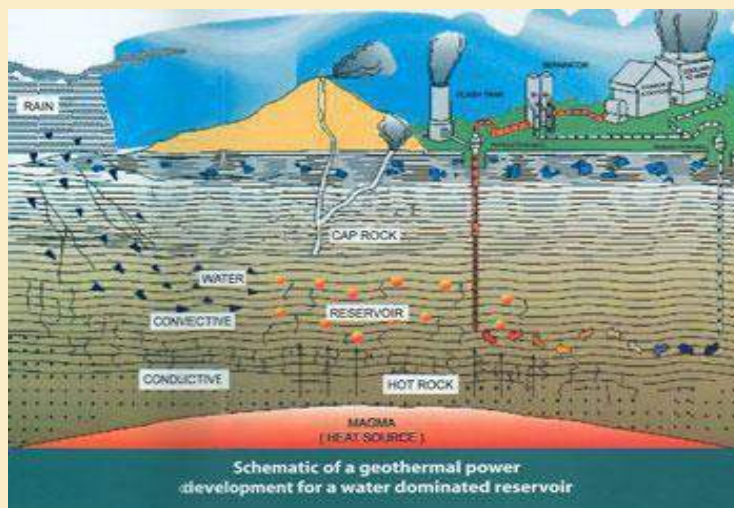


6. Energi Termal (panas)

- ☐ Energi termal merupakan bentuk energi dasar dimana semua energi dapat dikonversikan secara penuh menjadi energi panas.
- ☐ Tetapi sebaliknya pengkonversian energi termal ke bentuk energi lain dibatasi oleh Hukum Termodinamika II.
- ☐ **Energi transisi** : panas.
- ☐ **Energi tersimpan** : sebagai kalor yang berupa entalpi
- ☐ **Satuan** : kalori



GEOTHERMAL



TERIMA KASIH

TOPIK 3 : KONVERSI ENERGI

A) LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

- Peserta didik menyaksikan video pembelajaran tentang konversi energi pada link youtube <https://www.youtube.com/watch?v=Eh6MFsMYp64>
- Pembentukan kelompok berdasarkan hasil observasi pada pertemuan ke 2
- Peserta didik mencari literatur dari berbagai sumber tentang jenis-jenis mesin konversi energi untuk mengembangkan kemandirian dan kreatifitas.
- Peserta didik mengerjakan tugas LKPD 3 secara kelompok untuk mengembangkan dimensi gotong-royong. (*lampiran 1*)
- Presentasi kelompok hasil LKPD 3.
- Guru melakukan observasi (rubrik penilaian diskusi dan presentasi). (*lampiran 2*)
- Guru memberikan umpan hasil diskusi kelompok.
- Guru melaksanakan tidak lanjut dari assesmen proses.
- Guru memberikan penguatan dengan materi. (*lampiran 3*)

B) ASESEMEN

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 3)**

MENGURAIKAN MESIN KONVERSI ENERGI

Nama Kelompok :

Anggota :

.....

.....

.....

Petunjuk kegiatan :

1. Tulislah identitas kalian secara lengkap dan jelas
2. Diskusikan dan jawablah pertanyaan dengan cermat bersama kelompok
3. Kumpulkan tugas

No	Konversi Energi	Berilah contoh mesin dan penjelasannya
1	Konversi energi kinetik menjadi energi listrik	
2	Konversi energi listrik menjadi energi mekanik	
3	Konversi energi termal menjadi energi mekanik	
4	Konversi energi listrik menjadi energi termal	
5	Konversi energi radiasi menjadi energi mekanik	
6	Konversi energi kinetik menjadi energi mekanis	

RUBRIK OBSERVASI DISKUSI DAN PRESENTASI

A. Lembar penilaian diskusi (kelompok)

No	Nama kelompok	Sikap/aspek yang dinilai	Ya *)	Tidak *)
1.		Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik		
		Kerjasama kelompok (komunikasi)		
		Hasil tugas (relevan dengan bahan)		
		Pembagian job		
		Sistematisasi pelaksanaan		
Jumlah Ceklis				
2.		Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik		
		Kerjasama kelompok (komunikasi)		
		Hasil tugas (relevan dengan bahan)		
		Pembagian job		
		Sistematisasi pelaksanaan		
dst				
Jumlah Ceklis				

*) Berilah tanda Cek List (√)

B. Lembar keaktifan dalam diskusi (individu)

No	Nama Siswa	Sikap/aspek yang dinilai										Jumlah Ceklis		KET
		A		B		C		D		E				
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	YA	TDK	
1														
2														
3														
4														
5														
Dst.														

*) Berilah tanda Cek List (√) pada kolom Y (ya) dan T (tidak)

Keterangan :

- A. Berani mengemukakan pendapat
 B. Berani menjawab pertanyaan
 C. Inisiatif

- D. Ketelitian
 E. Jiwa Kepemimpinan

C. Lembar Observasi Presentasi (kelompok)

No	Nama kelompok	Sikap/aspek yang dinilai	Ya *)	Tidak *)
1.		Kemampuan mengemukakan pendapat		
		Kemampuan bertanya		
		Kemampuan mempertahankan pendapat		
		Penguasaan materi		
Jumlah Ceklis				
2.		Kemampuan mengemukakan pendapat		
		Kemampuan bertanya		
		Kemampuan mempertahankan pendapat		
		Penguasaan materi		
dst				
Jumlah Ceklis				

Kesimpulan akhir pada assesmen formatif adalah

“hitunglah jumlah skor Ya (Y) pada poin A, B dan C”

$$\text{Hasil assesmen formatif} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{14} \times 100$$

C) TINDAK LANJUT

Kriteria Tindak Lanjut :

Hasil Assesmen Formatif	Nilai Kualitatif	Tindak Lanjut
80 – 100	Baik dan Memuaskan	Melanjutkan pembelajaran pada pertemuan berikutnya
0 – 79	Kurang	Merangkum materi tentang konversi energi pada mesin bensin, mesin hybrid dan mesin listrik

D) REFLEKSI

1. Peserta didik melaksanakan refleksi

- Apa manfaat yang didapat setelah mempelajari konversi energi ?
- Bagaimana pemahaman selama ini setelah mempelajari konversi energi ?
- Pembelajaran apa yang diambil setelah mempelajari konversi energi ?

2. Guru :

- Apakah pembelajaran hari ini memberikan kenyamanan pada peserta didik ?
- Perbaiki apa yang dapat dilakukan untuk pembelajaran berikutnya?

MATERI KONVERSI ENERGI

KONVERSI ENERGI



TEKNIK KENDARAAN RINGAN
2023

DEFENISI

Konversi Energi (Energy Conversion) : Merupakan perubahan bentuk energi dari yang satu menjadi bentuk energi lain.

Hukum konservasi energi mengatakan :

Bahwa energi tidak dapat diciptakan (dibuat) ataupun di musnahkan akan tetapi dapat berubah bentuk dari bentuk yang satu ke bentuk lainnya.

Pada kehidupan sehari-hari ;

misalnya energi listrik diubah menjadi energi cahaya lampu atau panasnya heater, dinginnya AC (air conditioner) atau menjadi energi gerak motor listrik dan lain sebagainya

MESIN KONVERSI ENERGI

Mesin adalah suatu pesawat yang menghasilkan suatu gerak/kerja.

Mesin Konversi Energi adalah suatu pesawat yang mengubah suatu energi menjadi energi yang lain sehingga menghasilkan suatu kerja/usaha yang dimanfaatkan untuk kepentingan manusia.

JENIS MESIN KONVERSI ENERGI

Mesin konversi energi dapat dibagi menjadi dua kelompok :

1. Mesin Konversi Energi Konvensional
2. Mesin Konversi Energi Non-konvensional

Mesin Konversi Energi Konvensional :

Sumber energi yang diperlukan oleh mesin konversi energi konvensional umumnya berasal dari energi tak terbarukan. Satu-satunya mesin konversi energi konvensional yang menggunakan energi terbarukan adalah turbin air. Sementara mesin konversi energi konvensional lainnya adalah motor bakar, mesin fluida dan mesin pendingin.

Mesin Konversi Energi Non-konvensional :

Sumber energi Sumber energi yang diperlukan oleh mesin konversi energi non-konvensional berasal dari energi terestrial dan kehidupan ekstraterestrial. Mesin konversi energi non-konvensional berbentuk pembangkit listrik dengan tenaga angin, energi surya, energi panas bumi, energi termal, pasang surut air laut, ombak dan energi nuklir. Selain itu terdapat pula mesin konversi energi non-konvensional yang terdiri dari pesawat magnetohidrodinamik

TERIMA KASIH

TOPIK 4 : SIKLUS OTTO

A) LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

- Peserta didik menyaksikan video pembelajaran siklus otto pada link youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=7Q18M1zBx6Q>
- Guru menjelaskan keterkaitan materi siklus otto dengan pertemuan sebelumnya.
- Pembentukan kelompok.
- Peserta didik mengerjakan LKPD 4 secara kelompok untuk mengembangkan dimensi gotong-royong. (*lampiran 1*)
- Presentasi hasil LKPD 4.
- Guru melakukan observasi (rubrik penilaian diskusi dan presentasi). (*lampiran 2*)
- Guru memberikan materi penguatan. (*lampiran 3*)
- Guru melaksanakan tidak lanjut dari assesmen proses.
- Guru memberikan umpan balik hasil diskusi kelompok

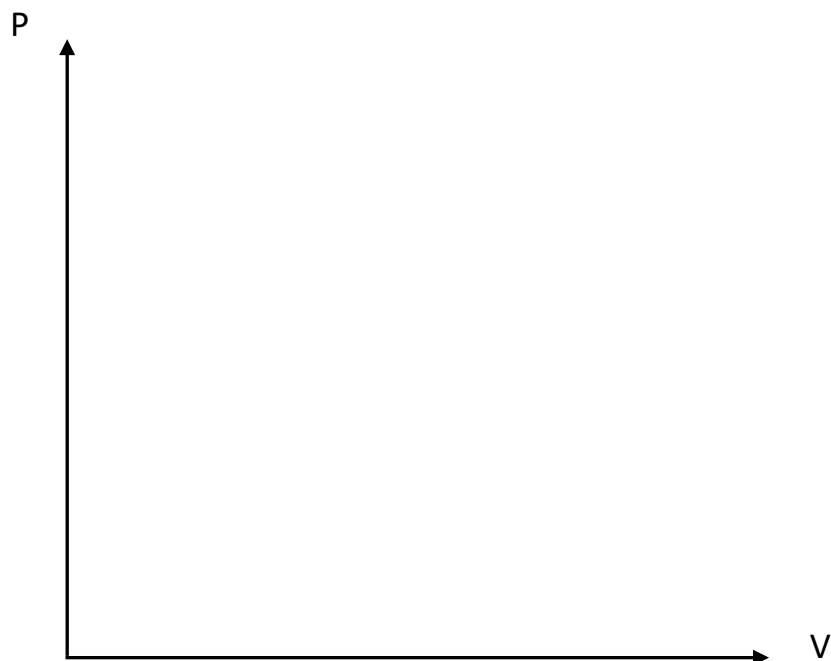
B) ASESMEN**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 4)****SIKLUS OTTO**

Nama Kelompok :
Anggota :
.....
.....
.....

Petunjuk kegiatan :

1. Tulislah identitas kalian secara lengkap dan jelas
2. Diskusikan dan jawablah pertanyaan dengan cermat bersama kelompok
3. Kumpulkan tugas

Gambarlah siklus Otto P-V dan berilah penjelasannya



RUBRIK OBSERVASI DISKUSI DAN PRESENTASI

A. Lembar penilaian diskusi (kelompok)

No	Nama kelompok	Sikap/aspek yang dinilai	Ya *)	Tidak *)
1.		Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik		
		Kerjasama kelompok (komunikasi)		
		Hasil tugas (relevan dengan bahan)		
		Pembagian job		
		Sistematisasi pelaksanaan		
Jumlah Ceklis				
2.		Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik		
		Kerjasama kelompok (komunikasi)		
		Hasil tugas (relevan dengan bahan)		
		Pembagian job		
		Sistematisasi pelaksanaan		
dst				
Jumlah Ceklis				

*) Berilah tanda Cek List (√)

B. Lembar keaktifan dalam diskusi (individu)

No	Nama Siswa	Sikap/aspek yang dinilai										Jumlah Ceklis		KET
		A		B		C		D		E		YA	TDK	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T			
1														
2														
3														
4														
5														
Dst.														

*) Berilah tanda Cek List (√) pada kolom Y (ya) dan T (tidak)

Keterangan :

G. Berani mengemukakan pendapat

D. Ketelitian

H. Berani menjawab pertanyaan

E. Jiwa Kepemimpinan

I. Inisiatif

C. Lembar Observasi Presentasi (kelompok)

No	Nama kelompok	Sikap/aspek yang dinilai	Ya *)	Tidak *)
1.		Kemampuan mengemukakan pendapat		
		Kemampuan bertanya		
		Kemampuan mempertahankan pendapat		
		Penguasaan materi		
Jumlah Ceklis				
2.		Kemampuan mengemukakan pendapat		
		Kemampuan bertanya		
		Kemampuan mempertahankan pendapat		
		Penguasaan materi		
dst				
Jumlah Ceklis				

Kesimpulan akhir pada assesmen formatif adalah

“hitunglah jumlah skor Ya (Y) pada poin A, B dan C”

$$\text{Hasil assesmen formatif} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{14} \times 100$$

C) TINDAK LANJUT

Kriteria Tindak Lanjut :

Hasil Assesmen Formatif	Nilai Kualitatif	Tindak Lanjut
80 – 100	Baik dan Memuaskan	Melanjutkan pembelajaran pada pertemuan berikutnya
0 – 79	Kurang	Menggambar siklus otto pada kertas folio bergaris cover tebal beserta penjelasannya

D) REFLEKSI

a. Peserta didik melaksanakan refleksi

- Perasaan apa yang muncul setelah mempelajari materi siklus otto ?
- Pembelajaran apa yang diambil terkait siklus otto pada kendaraan ringan ?
- Hal apa yang sudah baik pada pembelajaran hari ini ?

b. Guru :

- Apakah pembelajaran hari ini memberikan kenyamanan pada peserta didik ?
- Perbaikan apa yang dapat dilakukan untuk pembelajaran berikutnya?

MATERI SIKLUS OTTO

SIKLUS OTTO

OLEH : SURATMAN, S.T., M.Pd

DEFINISI

- Siklus Otto adalah siklus ideal untuk mesin torak dengan pengapian-nyala bunga api
- Pada mesin pembakaran dengan sistem pengapian-nyala ini, campuran bahan bakar dan udara dibakar dengan menggunakan percikan bunga api dari busi.

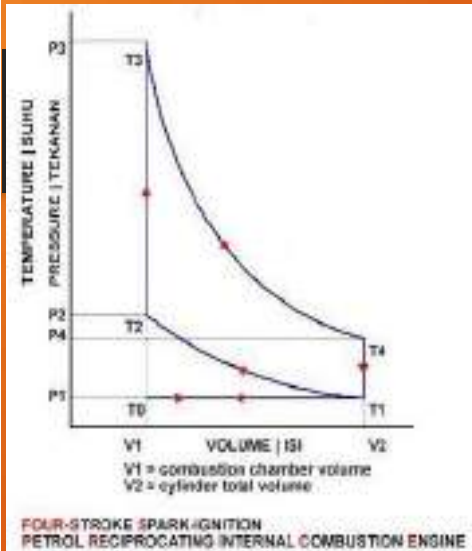
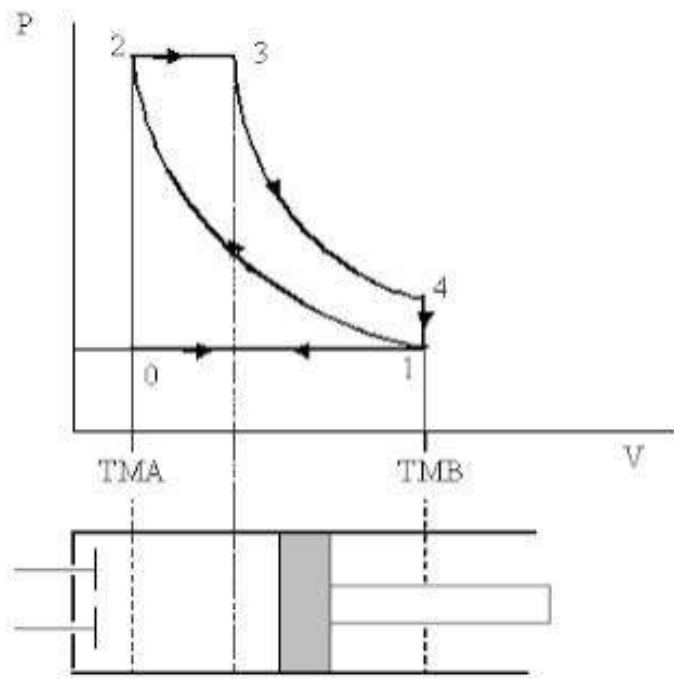


DIAGRAM P - V

- Langkah 0 - 1 adalah langkah isap.
- Langkah 1 - 2 adalah langkah Kompresi.
- Garis 2 - 3 adalah pembakaran.
- Langkah 3 - 4 adalah langkah ekspansi gas panas.
- Langkah 4 - 1 turunnya tekanan secara tiba-tiba karena dibukanya katup buang.
- Gas dibuang pada langkah 1 - 0

Keterangan

- Campuran udara dan uap bensin masuk ke dalam silinder.
- Campuran udara dan uap bensin ditekan secara adiabatik.
- Secara cepat yang menghasilkan pemanasan gas pada volume konstan. Campuran udara dan uap bensin dipanaskan pada volume konstan campuran dibakar.
- Gas yang terbakar mengalami pemuaian adiabatik.
- Pendinginan pada volume konstan - gas yang terbakar dibuang ke pipa pembuangan dan campuran udara + uap bensin yang baru, masuk ke silinder.



**THANK
YOU**

TOPIK 5 : PROSES KONVERSI ENERGI

A) LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

- Guru menjelaskan tentang skenario pembelajaran dilanjutkan materi berikut. *(lampiran 3)*
- Pembentukan kelompok secara mandiri
- Peserta didik mencari literatur dari berbagai sumber tentang proses konversi energi 4 langkah untuk mengembangkan kemandirian dan kreatifitas.
- Peserta didik mengerjakan tugas LKPD 5 secara kelompok untuk mengembangkan dimensi gotong-royong. *(lampiran 1)*
- Guru melakukan observasi (rubrik penilaian diskusi). *(lampiran 2)*
- Tugas LKPD 5 diunggah ke youtube kemudian linknya dikumpulkan ke grup *whatsapps* guru mata pelajarannya.
- Guru memberikan apresiasi dan menyimpulkan semua hasil diskusi kelompok

B) ASESEMEN

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 5)**

PROSES KERJA MESIN KONVERSI ENERGI

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Petunjuk kegiatan :

1. Tulislah identitas kalian secara lengkap dan jelas
2. Buatlah video proses kerja mesin 4 langkah menggunakan simulator yang ada.
3. Kumpulkan tugas pada berupa link youtube ke grup *whatsapps*

RUBRIK OBSERVASI DISKUSI

A. Lembar penilaian diskusi (kelompok)

No	Nama kelompok	Sikap/aspek yang dinilai	Ya *)	Tidak *)
1.		Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik		
		Kerjasama kelompok (komunikasi)		
		Hasil tugas (relevan dengan bahan)		
		Pembagian job		
		Sistematisasi pelaksanaan		
Jumlah Ceklis				
2.		Menyelesaikan tugas kelompok dengan baik		
		Kerjasama kelompok (komunikasi)		
		Hasil tugas (relevan dengan bahan)		
		Pembagian job		
		Sistematisasi pelaksanaan		
dst				
Jumlah Ceklis				

*) Berilah tanda Cek List (√)

B. Lembar keaktifan dalam diskusi (individu)

No	Nama Siswa	Sikap/aspek yang dinilai										Jumlah Ceklis		KET
		A		B		C		D		E		YA	TDK	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T			
1														
2														
3														
4														
5														
Dst.														

*) Berilah tanda Cek List (√) pada kolom Y (ya) dan T (tidak)

Keterangan :

J. Berani mengemukakan pendapat

D. Ketelitian

K. Berani menjawab pertanyaan

E. Jiwa Kepemimpinan

L. Inisiatif

Kesimpulan akhir pada assesmen formatif adalah

“hitunglah jumlah skor Ya (Y) pada poin A dan B“

$$\text{Hasil assesmen formatif} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{10} \times 100$$

C) TINDAK LANJUT

Kriteria Tindak Lanjut :

Hasil Asesmen Formatif	Nilai Kualitatif	Tindak Lanjut
80 – 100	Baik dan Memuaskan	Melanjutkan pembelajaran pada pertemuan berikutnya
0 – 79	Kurang	Mmbuat video individu tentang proses konversi energi pada mobil bensin menggunakan media secara mandiri

D) REFLEKSI

1. Peserta didik melaksanakan refleksi.

- Perasaan apa yang muncul setelah mempelajari materi proses konversi energi ?
- Perubahan yang terjadi setelah mempelajari proses konversi energi ?

2. Guru :

- Apakah pembelajaran hari ini memberikan kenyamanan pada peserta didik ?
- Perbaikan apa yang dapat dilakukan untuk pembelajaran berikutnya?

MATERI PROSES KONVERSI ENERGI



PROSESNYA

LANGKAH ISAP

LANGKAH KOMPRESI

LANGKAH PEMBAKARAN

LANGKAH BANG

LANGKAH EKSPANSI GAS PANAS

SIKLUS MESIN 4 LANGKAH

