



E-LKPD

BERBASIS PBL

ENERGI ALTERNATIF

FASE E (KELAS X)

KELOMPOK

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Hari/Tanggal

IPA-Fisika
SMA/MA Kelas X

Penyusun
Rahmina

Tujuan Pembelajaran

Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning berbasis Deep Learning menggunakan E-LKPD (C) siswa (A) menganalisis pemanfaatan energi alternatif untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi (B) dengan tepat berdasarkan alasan ilmiah(D) untuk meningkatkan Literasi Sains dan pemahaman konsep fisika

Indikator Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1

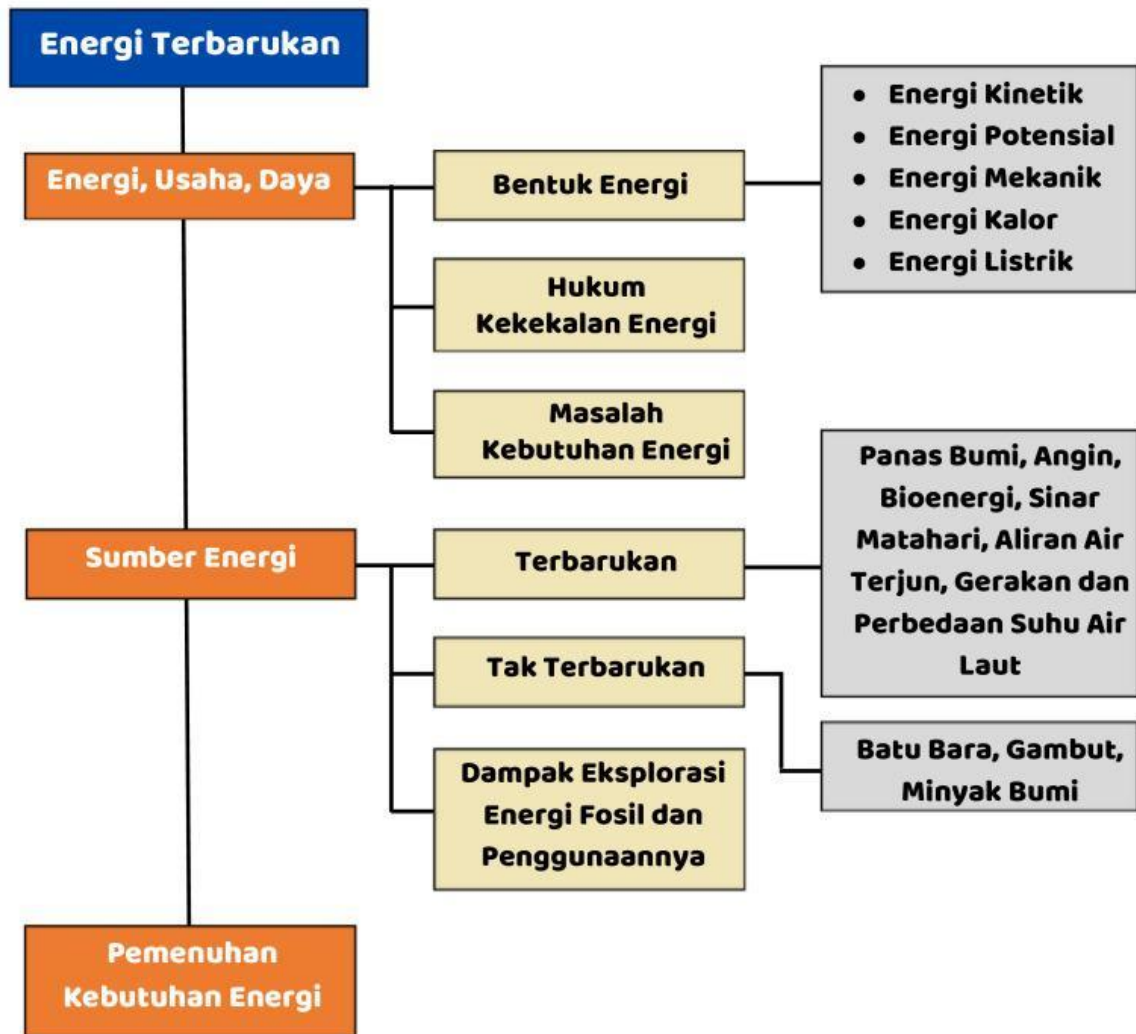
1. Menjelaskan hubungan energi, usaha dan daya pada produk teknologi
2. Mengidentifikasi bentuk-bentuk energi
3. Menghitung Energi Kinetik, Energi Potensial, dan Energi Mekanik dan energi listrik
4. Menjelaskan hukum kekekalan energi mekanik pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
5. Menganalisis masalah kebutuhan energi dalam kehidupan masyarakat modern

Petunjuk Penggunaan

1. Kerjakan LKPD bersama anggota kelompokmu!
2. Gunakan berbagai sumber untuk membantu pemahaman dalam menyelesaikan tugas-tugas dibawah ini!
3. Minta bantuan gurumu untuk hal-hal yang kurang dimengerti!



PETA KONSEP



KATA KUNCI

- Usaha
- Energi
- Daya
- Bentuk Energi
- Hukum Kekekalan Energi
- Konversi Energi
- Sumber Energi
- Energi Terbarukan
- Energi Tak Terbarukan
- Kebutuhan Energi
- Krisis Energi
- Hemat Energi



ENERGI, USAHA, & DAYA



SEE THE WORLD



Gambar 1. Kincir air bambu
Sumber : AyoTasik.com

Gambar di samping merupakan kincir air yang dibuat oleh petani Kec. Rajapolah, Tasikmalaya untuk mengairi sawah di musim kemarau dengan memanfaatkan air Sungai Citanduy untuk dialirkan melalui kincir tersebut.

Kincir ini memiliki diameter 5-5,5 meter dan membutuhkan 6-8 batang bambu, sebatang kayu balok (poros), 5 lembar papan (nampan penampung air), dan baling-baling pendorong kincir dalam proses pembuatannya.

READ MORE



Ayo Mengamati



Gambar 2. Kincir air Tasikmalaya
Sumber : TribunJabar

Ayo amati gambar kincir air di atas, dan coba renungkan apa hubungan kincir air tersebut dengan materi Energi, Usaha, dan Daya yang akan kita pelajari ya?

Kincir air di atas dapat berputar karena adanya gaya dorong aliran air. Air sungai yang bergerak menghasilkan energi. Adapun aliran air untuk dapat mengalir ke sawah juga memanfaatkan energi yang dipengaruhi oleh perbedaan tinggi kincir dan sawah.



Ayo Berpikir



Gambar 2. Kincir air Tasikmalaya
Sumber: Tribun Jabar

Ketika kincir air tersebut berputar, apa saja bentuk energi yang terjadi dan bagaimana proses perubahan energinya? Uraikan jawabanmu *minimal* dalam satu paragraf yang terdiri dari lima kalimat!



Gaya dorong yang berasal dari aliran air dapat menyalurkan atau memindahkan energi pada kincir. Karena **usaha** adalah gaya yang menyebabkan perpindahan, maka berarti gaya dorong aliran air tersebut melakukan usaha. Usaha dan energi memiliki hubungan erat karena **energi** merupakan kemampuan untuk melakukan usaha.

Dengan demikian, usaha yang dilakukan gaya dorong aliran air sebesar :

$$W = F \Delta s$$

Dengan :

W : usaha (joule atau J)

F : gaya (N)

Δs : perpindahan (m)

remember

Usaha dan energi memiliki satuan yang sama karena 1 joule sama dengan 1 Nm



Hasil diskusi

A large, empty rounded rectangular box with a black border, intended for students to write the results of their discussion.



Ayo Pecahkan



ANSWER

Here's



Kincir air di Kec. Rajapolah, Tasikmalaya yang dibuat oleh para petani seperti tertera pada Gambar 2 memiliki diameter sebesar 5 meter. Jika diperlukan gaya sebesar 50 N untuk menyalurkan air hingga ke sawah, berapa besaran usaha yang dilakukan kincir air tersebut? Tuliskan jawabanmu beserta *caranya*!



Ayo Berkarya

Setelah menyelesaikan permasalahan di atas, ayo tuliskan dan presentasikan hasil pekerjaanmu di depan kelas!

Untuk menyalurkan air ke sawah, kincir air memerlukan usaha yang sama besar di setiap waktunya. Laju dilakukannya usaha atau usaha per satuan waktu disebut **daya** yang dirumuskan dengan :

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

Dengan :

P : daya (watt atau J/s)

W : usaha (J)

t : waktu (s)

Usaha juga dapat dinyatakan dalam perkalian daya dengan waktu. Hal ini sering digunakan untuk satuan **daya listrik** yaitu kWh (kilowatt-hour). Satu kWh adalah usaha yang dilakukan mesin selama satu jam yang bekerja dengan daya 1 kW, atau dapat ditulis :

$$1 \text{ kWh} = 1.000 \text{ watt-jam} = 1.000 \text{ J/s} \times 3.600 \text{ s} = 3.600.000 \text{ J} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

Selain bentuk energi yang terjadi pada kincir air, apa saja bentuk energi lain yang sering kamu temui? Kamu dapat membacanya pada sub bab berikut.

Hasil penyelidikan



Contoh Soal

Sebuah rumah terdiri dari setrika dengan jumlah daya 200 watt dan menyala 2 jam sehari, televisi dengan daya 120 watt yang menyala 15 jam sehari, kulkas 180 watt yang menyala 24 jam, dua kipas angin 80 watt yang menyala 12 jam sehari, dan lima buah lampu dengan masing-masing 20 watt yang menyala 12 jam sehari. Jika harga listrik Rp 1.467,28 kWh sementara harga sewa kWh meter Rp 20.000 perbulan, berapa tarif yang harus dibayar perbulannya?





1. Bentuk Energi

ENERGI KINETIK

Energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak.

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

ENERGI POTENSIAL

Energi yang berkaitan dengan posisi/kedudukan benda.

$$E_p = mgh$$

ENERGI KALOR

Energi internal benda yang dipengaruhi perubahan suhu benda.

$$Q = mc\Delta t$$

ENERGI LISTRIK

Energi listrik dapat diperoleh dari baterai, generator raksasa dan pembangkit listrik.

$$W = VIt$$



KETERANGAN

E_k : energi kinetik (J)

E_p : energi potensial (J)

Q : energi kalor (J)

W : energi listrik (J)

m : massa benda (kg)

v : kelajuan (m/s)

g : 9,8 m/s²

h : ketinggian/kedudukan (m)

c : kalor jenis (J/kg.K)

Δt : perubahan suhu (K)

I : kuat arus listrik (A)

t : waktu (s)

what's your opinion?



Selain empat bentuk energi di atas, masih banyak bentuk energi lainnya, salah satunya yaitu **energi mekanik** yang merupakan penjumlahan dari energi kinetik dan energi potensial. Jika demikian, faktor apa saja yang mempengaruhi nilai energi mekanik ya?

DROP HERE



2. Hukum Kekekalan Energi

Hukum ini menyatakan bahwa **jumlah energi mekanik benda selalu tetap.**

$$E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2}$$



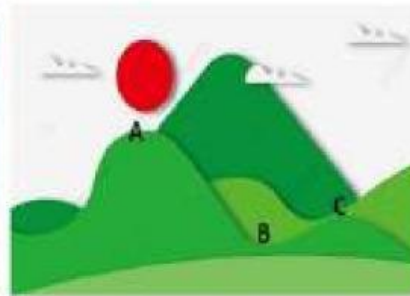
$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

Tuliskan pendapatmu



Contoh Soal

Bersepeda menuruni bukit atau downhill merupakan cabang dari olahraga sepeda gunung. Downhill termasuk salah satu olahraga ekstrim karena jalurnya yang curam dan kecepatannya tinggi.



Jika kamu bersepeda dari titik A meluncur tanpa dikayuh dengan asumsi tidak hambatan diabaikan, mungkinkah kamu sampai di titik C? Jelaskan alasanmu.





3. Masalah Kebutuhan Energi

Dalam *Outlook Indonesia Energi 2021*, Kepala BPPT, Dr. Ir. Hammam Riza, M.Sc, memaparkan bahwa **ketergantungan** yang tinggi pada sumber energi fosil masih menjadi permasalahan utama penyediaan energi nasional. Pada tahun 2019 tercatat 90,7% penyediaan energi primer nasional dipenuhi dari batu bara, minyak bumi, dan gas bumi. Terlebih lagi di sektor transportasi yang merupakan sektor pengguna energi terbesar di Indonesia, 90,9% kebutuhan energinya dipenuhi oleh Bahan Bakar Minyak (BBM).



Ayo Kembangkan

Ternyata transportasi menjadi penyumbang kebutuhan energi terbesar di Indonesia. Selain transportasi, masih banyak lho kegiatan sehari-hari yang menambah jumlah kebutuhan energi. Yuk, kembangkan pengetahuan kalian!

Bincang

BISIK

Asik



Video 1. Kelangkaan gas LPG
Sumber : Kompas TV

Pernahkan kalian mengalami kesulitan untuk membeli gas LPG? Kelangkaan gas LPG ini seringkali terjadi. Gas LPG sendiri berasal dari penyulingan minyak bumi yang jumlahnya sangat terbatas jika dibandingkan dengan banyaknya jumlah permintaan gas LPG sepanjang tahun.

Berdasarkan video tersebut, apa faktor yang menyebabkan kelangkaan gas LPG? Tuliskan jawabanmu *minimal* dalam lima kalimat!

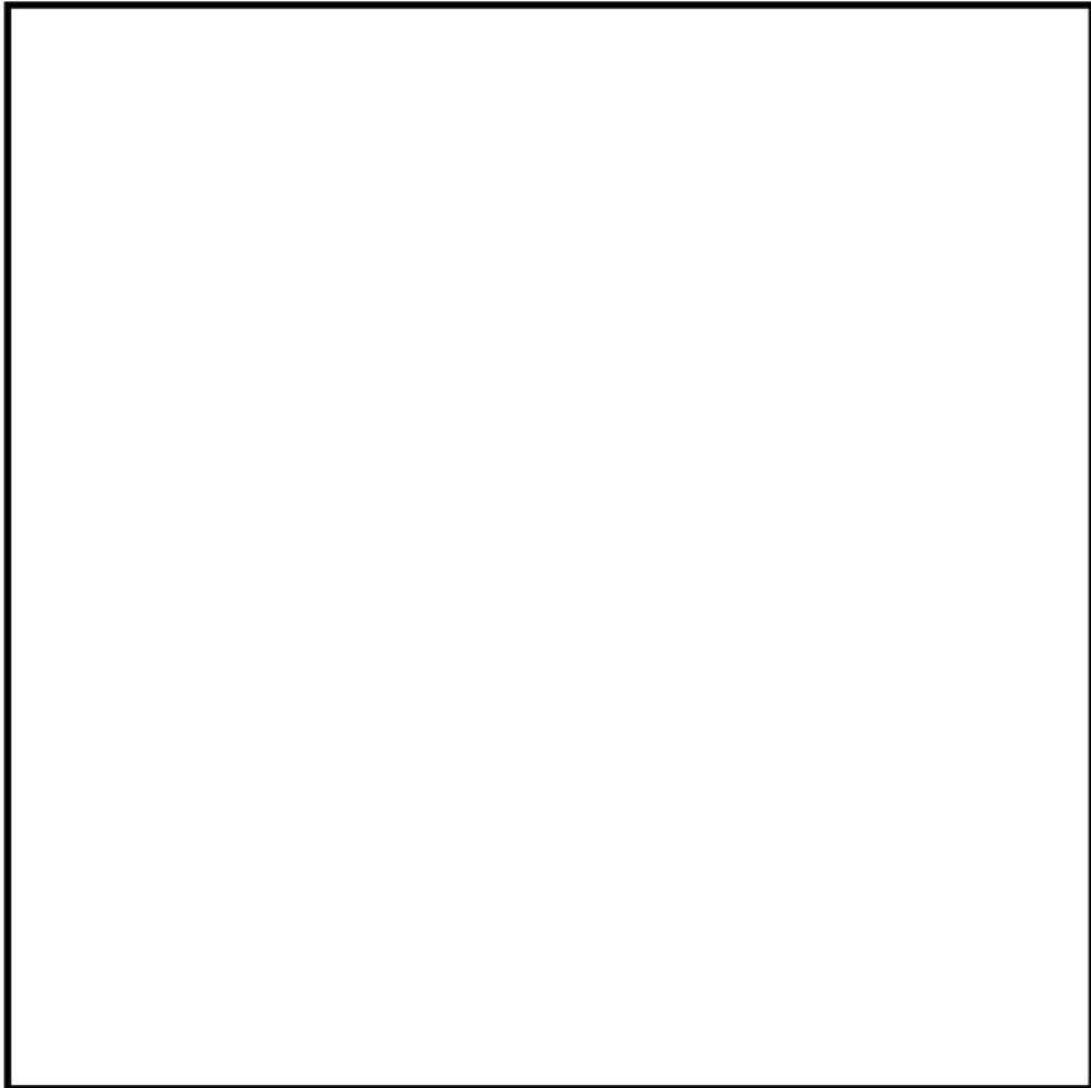
DROP HERE

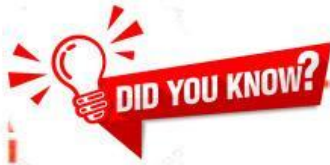


Setelah mempelajari sub materi **Energi, Usaha** dan **Daya**, sekarang coba kerjakan latihan soal berikut untuk mengecek pemahaman kalian!



Tuliskan pendapatmu





information

Dalam siaran pers Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 55.Pers/04/SJI/2024, berdasarkan data Dewan Energi Nasional (DEN), persentase bauran energi tertinggi tahun 2023 masih didominasi batubara (40,46%), kemudian disusul oleh minyak bumi (30,18%), dan gas bumi (16,28%). Sementara persentase bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) hanya sebesar (13,09%). Dapat dilihat bahwa persentase bauran EBT masih berada jauh di bawah persentase bauran batubara, minyak bumi, dan gas bumi. Realisasi bauran EBT tersebut masih di bawah target yang ditetapkan, yaitu sebesar 17,87%.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan realisasi bauran energi nasional tahun 2023 masih di bawah target, di antaranya :

- Peningkatan harga komoditas energi, seperti minyak mentah, gas alam, dan batu bara, yang menyebabkan subsidi energi semakin besar.
- Kendala teknis dalam pembangunan pembangkit listrik EBT.
- Kendala pembiayaan pembangunan pembangkit listrik EBT.

Jika dilihat dari kegiatan literasi yang sudah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa permasalahan kebutuhan energi dari tahun ke tahun relatif sama, yaitu ada pada penggunaan energi fosil. Dari *Outlook Indonesia Energi 2021*, diperoleh informasi bahwa pada tahun 2019 penggunaan energi 90,7 % dipenuhi oleh batu bara, minyak bumi, dan gas bumi. Kemudian di tahun 2021, sumber energi fosil masih menjadi permasalahan utama, bahkan hingga tahun 2023 lalu persentase bauran tertinggi juga ditempati oleh batu bara, masih jauh jika dibandingkan dengan persentase bauran EBT.

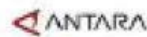
Do you have any questions?



DROP HERE



Perhatikan Info Grafis berikut



Menjaga pasokan listrik selama Ramadhan-Lebaran 2026

PT PLN memperkuat sistem kelistrikan nasional guna menjaga pasokan listrik aman dan andal selama Ramadhan dan Idul Fitri 2026 sehingga masyarakat dapat beribadah dan merayakan Lebaran dengan nyaman.

Pasokan dan beban listrik

Data PLN, 25 Februari 2026

Daya pasok
51,9 GW

Proyeksi beban puncak
35,0 GW

Cadangan daya
48% dari beban puncak

Kesiapan personel dan posko

Personel disiagakan
69.000

Posko siaga
3.403 unit

Dukungan peralatan ditempatkan di lokasi strategis:

- tempat ibadah
- bandara
- terminal
- stasiun
- rumah sakit

Stok energi untuk listrik

> **22** hari HOP



batu bara

> **11** hari HOP



gas

> **9** hari HOP



bahan bakar minyak

HOP: hari operasional pembangkit

Langkah PLN menjaga pasokan listrik



Menetapkan masa siaga pada 13-28 Maret 2026.



Melakukan penguatan pengamanan sistem dari pembangkit, transmisi, hingga distribusi.



Memastikan cadangan daya dalam kondisi aman dan terkendali.

“ Kami melakukan penguatan pengamanan sistem dari sisi pembangkit, transmisi, hingga distribusi agar potensi gangguan dapat ditekan dan penanganan dapat dilakukan lebih cepat.”



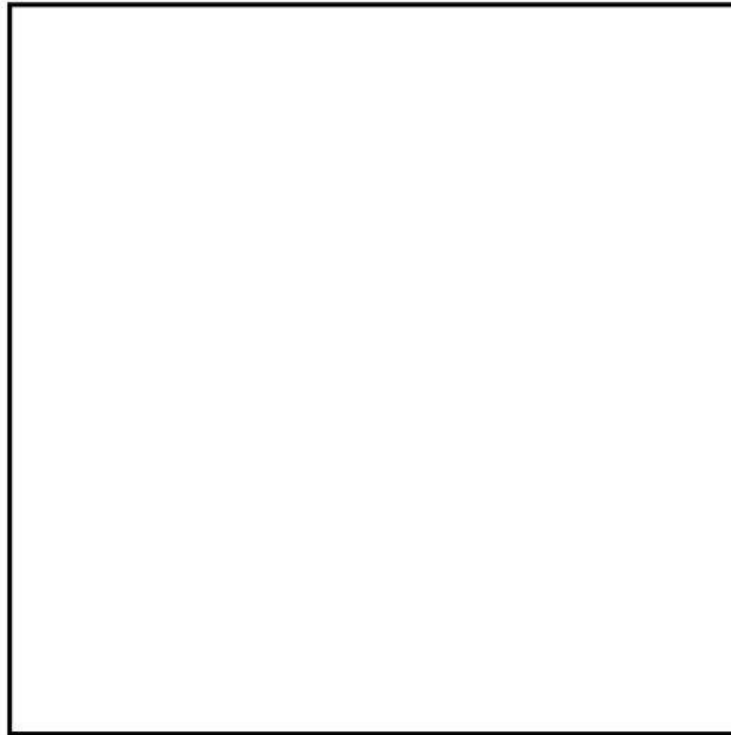
Adi Priyanto
Direktur Ritel dan Niaga PT PLN

DATA: PLN | FOTO: ANTARA/PTSD | REKRE: DAIRI | GRAFIS: VASSEL | EDITOR: DWAN

sumber: <https://www.antaranews.com/infografik/5441758/menjaga-pasokan-listrik-selama-ramadhan-lebaran-2026>:

Daya pasok listrik nasional sebesar 51,9 GW, sedangkan proyeksi beban puncak sebesar 35,0 GW selama Ramadhan dan Lebaran 2026.

Analisislah apakah pasokan listrik nasional tersebut sudah aman untuk memenuhi kebutuhan masyarakat! Jelaskan jawabanmu berdasarkan data yang tersedia!



Berdasarkan data stok energi pembangkit, urutkan sumber energi dari stok terlama hingga tersingkat!

