Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

E-LKPD

***Problem Based Learning* Terintegrasi Google Colaboratory**

Energi

SCAN ME

Nama Kelompok: _____

_____

_____

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Cover	i
Daftar Isi	ii
Petunjuk E-LKPD	iii
Tahapan *Problem Based Learning*	iii
Google Colaboratory	iii
Capaian dan Tujuan Pembelajaran	iv
Materi Energi	1
Kegiatan 1	3
Kegiatan 2	7
Kegiatan 3	10
Daftar Pustaka	13

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK E-LKPD

1. Akses E-LKPD melalui link maupun scan *QR code*
2. Tuliskan identitas secara lengkap dan jelas pada halaman sampul
3. Baca petunjuk LKPD dan langkah-langkah kegiatan dengan telitit
4. Lakukan kegiatan sesuai langkah kerja pada LKPD
5. Diskusikan dan jawabanlah pertanyaan dengan cermat bersama kelompok
6. Kumpulkan Tugas

TAHAPAN *PROBLEM BASED LEARNING*

- Orientasi siswa pada masalah
- Mengorganisasi siswa untuk belajar
- Membimbing penyelidikan siswa
- Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
- Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Google Colaboratory

Google Colaboratory merupakan sebuah platform berbasis cloud yang memungkinkan pengguna menulis dan mengeksekusi kode pemrograman khususnya bahasa Python langsung di browser tanpa perlu instalasi perangkat lunak tambahan. Google Colaboratory dalam pembelajaran perhitungan fisika sangat bermanfaat karena dapat digunakan untuk melakukan perhitungan numerik, dan memvisualisasikan data.

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran

Peserta didik memahami hubungan konsep usaha dan energi, pengaruh kalor dan perpindahannya terhadap perubahan suhu, gelombang dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, gejala kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari termasuk pemanfaatan sumber energi listrik ramah lingkungan.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu membandingkan berbagai bentuk energi (kinetik, potensial, mekanik) dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan prinsip konservasi energi secara komprehensif dan jelas (C4)
2. Peserta didik mampu membuktikan hukum kekekalan energi melalui perhitungan matematis dan memverifikasi hasil menggunakan Google Colab dengan valid dan teruji(C5)

LIVEWORKSHEETS

MATERI ENERGI

Energi

Apa itu Energi?

Energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha atau kerja, serta mengalami berbagai bentuk perubahan.

Bentuk-bentuk Energi

Energi kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena gerakannya. Besarnya energi kinetik bergantung pada massa benda dan kecepatan geraknya. Semakin besar massa dan kecepatan suatu benda, semakin besar pula energi kinetiknya. Rumus energi kinetik:

$$E_k = {}^1/_2\, mv^2$$

Keterangan:

- E_k : Energi Kinetik (Joule)
- m : Massa benda (kilogram)
- v : Kecepatan benda (meter per detik)

Energi potensial

Energi potensial (EP) merupakan energi yang tersimpan pada sebuah benda atau sesuatu karena posisi atau kedudukannya. Semakin tinggi kedudukan benda tersebut dari tanah, maka semakin besar pula energi potensialnya. Rumus energi potensial adalah,

$$E_p = mgh$$

Keterangan:

- E_p : Energi potensial gravitasi (J)
- m: Massa benda (kg)
- g: Percepatan gravitasi (m/s²)
- h: Ketinggian benda di atas titik acuan (m)

LIVEWORKSHEETS

Energi mekanik

Energi mekanik adalah jumlah total energi yang dimiliki oleh suatu benda akibat posisinya dan gerakannya. Energi ini merupakan gabungan dari energi kinetik dan energi potensial. Dalam sistem tertutup tanpa adanya gaya luar seperti gesekan atau hambatan udara, energi mekanik bersifat konstan sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik. Rumus energi mekanik adalah,

$$E_m = E_k + E_p$$

Keterangan:

- E_m : Energi mekanik (J)
- E_k : Energi Kinetik (J)
- E_p : Energi potensial gravitasi (J)

Perubahan Energi

Perubahan energi adalah proses ketika satu bentuk energi diubah menjadi bentuk energi lain, misalnya:

No	Perubahan Energi	Contoh Aktivitas
1	Energi listrik → Energi cahaya	Lampu menyala ketika saklar dinyalakan
2	Energi listrik → Energi panas	Setrika listrik memanas
3	Energi kimia → Energi listrik	Baterai menyalakan senter
4	Energi kimia → Energi gerak + panas	Mesin mobil berjalan
5	Energi cahaya → Energi kimia	Proses Fotosintesis pada tumbuhan

Hukum Kekekalan Energi

Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa **"energi tidak dapat diciptakan atau dihancurkan, melainkan hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya"**. Artinya, jumlah total energi dalam suatu sistem tertutup akan tetap konstan, meskipun energi tersebut dapat berpindah atau berubah bentuk.

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 1

Pertemuan ke-1

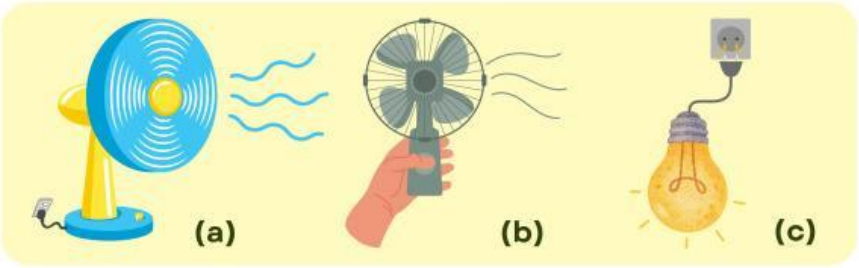
Tujuan Kegiatan

1. Menganalisis dan menginterpretasi bentuk serta perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengevaluasi efisiensi alat berdasarkan Hukum Kekekalan Energi dan menjelaskan alasannya.
3. Merefleksikan (mengoreksi) pemahaman konsep dan mengomunikasikan hasil analisis secara logis.

1 Orientasi siswa pada masalah

Interpretasi

Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan gambar di atas,

1. Bagaimana kipas dan lampu dapat menyala?

_____

_____

2. Apa yang membedakan kipas (gambar a) dengan kipas (gambar b)?

_____

_____

2 Mengorganisasi siswa untuk belajar

Analisis

Jodohkan bentuk energi di kolom kiri dengan pernyataan yang sesuai di kolom kanan!

LIVEWORKSHEETS

Energi Bunyi

Energi Panas

Energi Kinetik

Energi Kimia

Energi Cahaya

3 Membimbing penyelidikan

Inferensi

Simak peristiwa berikut!

Sinta sedang membuat roti bakar. Ia menyalakan pemanggang roti (toaster) menggunakan listrik, sambil menunggu rotinya matang, ia memutar kipas angin agar udara tidak panas. Setelah rotinya matang, ia mengangkat roti yang masih hangat lalu memakannya untuk sarapan agar punya tenaga belajar di sekolah.

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan peristiwa di atas, tentukan perubahan energi pada aktivitas 1,2, dan 4 dengan melengkapi tabel berikut!

	Peristiwa	Bentuk Energi Awal	Bentuk Energi Akhir
1	Menyalakan pemanggang roti		
2	Memutar kipas angin		
3	Memakan roti		

4 Mengembangkan dan menyajikan hasil

Lengkapi tabel di bawah ini!

	Peristiwa	Bentuk Energi Awal	Bentuk Energi Akhir (yang Diinginkan)	Bentuk Energi Lain yang Dihasilkan (Energi Terbuang)
1	Menyalakan lampu pijar	Listrik	Cahaya	Panas
2	Menyalakan setrika listrik			
3	Pembakaran bensin di mesin mobil			

Penjelasan

Mengapa lampu pijar disebut sebagai alat yang kurang efisien? Jelaskan alasannya dengan mengaitkannya pada hukum kekekalan energi dan konsep energi terbuang.

LIVEWORKSHEETS

Evaluasi

Pijar

LED

Berdasarkan prinsip efisiensi, manakah yang lebih baik digunakan lampu pijar atau lampu LED? Jelaskan dan presentasikan di depan!

5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Regulasi Diri

Ketika pertama kali membahas tentang energi listrik, apakah ada di antara kalian yang menyangka bahwa energi listrik dapat habis (hilang)? Setelah mempelajari hukum kekekalan energi, bagaimana kalian mengoreksi pemahaman tersebut?

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 2

Pertemuan ke-2

Tujuan Kegiatan

1. Menginterpretasi peristiwa sehari-hari untuk menganalisis konsep energi kinetik dan energi potensial
2. Menyimpulkan dan menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi besar energi kinetik.
3. Mengevaluasi dan membandingkan hasil analisis tentang prinsip energi yang telah dijelaskan.

1 Orientasi siswa pada masalah

Interpretasi

Bacalah wacana ini dengan seksama!

Rumah budi di atas bukit sehingga saat berangkat ke sekolah budi harus menuruni bukit tersebut. Di atas bukit, kecepatannya nol, tetapi saat budi mencapai dasar, ia bergerak sangat cepat. Sebaliknya, saat budi naik kembali, kecepatannya menurun.

Berdasarkan peristiwa di atas,
Mengapa budi dapat bergerak semakin cepat di dasar bukit? Energi apa yang ia miliki di puncak bukit, dan energi apa yang dominan di dasar bukit? Jelaskan!

.

LIVEWORKSHEETS

2 Mengorganisasi siswa untuk belajar

Analisis

Bandingkan beberapa situasi di bawah ini!

Analisis Ek

- **Situasi A**: Bola pingpong dengan massa 3 kg dilempar dengan kecepatan 10 m/s.
- **Situasi B**: Bola bowling dengan massa 6 kg dilempar dengan kecepatan 10 m/s.

Berdasarkan rumus **Energi Kinetik(Ek) = ½ mv²**, situasi manakah yang memiliki energi kinetik lebih besar?

_____

_____

_____

3 Membimbing penyelidikan

Regulasi Diri

Uraikan perhitunganmu (situasi a dan b) dan pastikan ketepatannya menggunakan google colaboratory!

Langkah-langkah penggunaan *google colaboratory*

1. Buka browser dan kunjungi halaman colab.research.google.com,
2. Masuk menggunakan akun Google
3. Klik "File" di menu atas, lalu pilih "New notebook" untuk membuat file Colaboratory baru
4. Anda akan melihat dua jenis sel: Sel Kode untuk menulis kode Python dan Sel Teks untuk menulis catatan.
5. Buat sel Teks baru dan ketikkan judul: "Verifikasi Energi Kinetik"
6. Tuliskan uraian jawabanmu pada Sel Kode
7. Klik ikon "Play" untuk menjalankan sel kode tersebut
8. Semua perubahan Anda akan tersimpan secara otomatis di Google Drive.

Apakah hasil yang ditampilkan sesuai dengan perhitungan manual yang telah kamu lakukan? _____ Jika tidak, koreksi ulang dan sesuaikan jawaban yang benar!

LIVEWORKSHEETS

Inferensi

Berdasarkan hasil data kegiatan sebelumnya dari beberapa situasi energi kinetik. Jelaskan mengapa kecepatan sangat memengaruhi energi kinetik!

4 Mengembangkan dan menyajikan hasil

Penjelasan

Presentasikan hasil kegiatan kelompokmu di depan kelas agar mendapatkan masukan, saran dan penguatan apa yang telah kamu dapatkan dari kelompok lain dan guru!

5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Evaluasi

Analisis dan bandingkan hasil kegiatan kelompokmu dengan kelompok lain! apakah hasil kegiatan tersebut sudah sesuai dengan prinsip energi yang telah dijelaskan?

Ya ☐ Tidak ☐

Jika tidak, sesuaikan jawaban dengan konsep daya yang telah dijelaskan!

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 3

Pertemuan ke-3

Tujuan Kegiatan

1. Menjelaskan konsep gaya, usaha, dan perpindahan benda melalui permasalahan dalam kehidupan sehari-hari
2. Menganalisis jenis-jenis usaha dalam peristiwa sehari-hari

1 Orientasi siswa pada masalah

Interpretasi

Bacalah wacana ini dengan seksama!

Seorang anak sedang bermain di atas trampolin,

- Ketika anak itu mencapai titik tertinggi di udara, ia terlihat berhenti sebentar dan saat itu ia merasa "melayang."
- Saat anak itu jatuh dan mengenai trampolin, ia bergerak sangat cepat dan menekan pegas trampolin ke bawah sampai titik terendah.
- Lalu, pegas mendorongnya kembali ke atas untuk mengulang loncatan.

1. Saat anak itu ada di titik tertinggi (melayang), energi apakah yang paling besar ia miliki?
(A) Energi Kinetik
(B) Energi Potensial
(C) Energi Panas
(D) Energi Kimia

2. Saat anak bergerak turun dari titik tertinggi menuju trampolin, Energi Potensial Gravitasi berubah menjadi energi apa?
(A) Energi Panas
(B) Energi Kinetik
(C) Energi Bunyi
(D) Energi Kimia

LIVEWORKSHEETS

2 Mengorganisasi siswa untuk belajar

Analisis

Bandingkan beberapa situasi di bawah ini!

Analisis Ep

- **Situasi c**: Batu seberat 1 kg diangkat setinggi 2 meter.
- **Situasi d**: Batu seberat 2 kg diangkat setinggi 1 meter.

Berdasarkan rumus **Energi Potensial(Ep) = mgh**, bagaimana energi potensial dari kedua situasi tersebut? mana yang lebih besar?

_____

_____

_____

3 Membimbing penyelidikan

Regulasi Diri

Uraikan perhitunganmu (situasi c dan d) dan pastikan ketepatannya menggunakan google colaboratory!

Langkah-langkah penggunaan *google colaboratory*

1. Buka browser dan kunjungi halaman colab.research.google.com,
2. Masuk menggunakan akun Google
3. Klik "File" di menu atas, lalu pilih "New notebook" untuk membuat file Colaboratory baru
4. Anda akan melihat dua jenis sel: Sel Kode untuk menulis kode Python dan Sel Teks untuk menulis catatan.
5. Buat sel Teks baru dan ketikkan judul: "Verifikasi Potensial"
6. Tuliskan uraian jawabanmu pada Sel Kode
7. Klik ikon "Play" untuk menjalankan sel kode tersebut
8. Semua perubahan Anda akan tersimpan secara otomatis di Google Drive.

Apakah hasil yang ditampilkan sesuai dengan perhitungan manual yang telah kamu lakukan? _____ Jika tidak, koreksi ulang dan sesuaikan jawaban yang benar!

LIVEWORKSHEETS