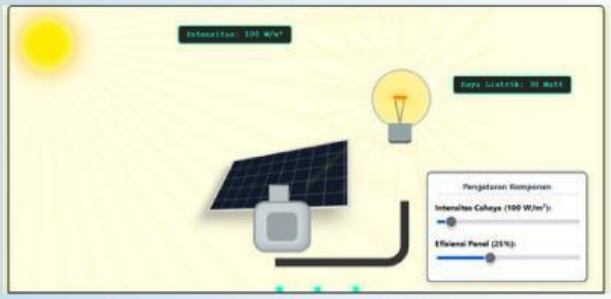
LANGKAH KERJA EKSPERIMEN 1

1. Bukalah simulasi PhET melalui link yang telah disediakan.
2. Setelah simulasi terbuka, tampilan sistem akan terlihat seperti gambar berikut:



3. Pada bagian kiri bawah simulasi, terdapat tombol pengaturan komponen yang terdiri dari besaran intensitas cahaya dan efisiensi panel

4. Eksperimen dilakukan dalam 3 variasi. Setiap kelompok akan mengatur besar intensitas cahaya pada angka yang ditentukan

Kelompok	Besar Intensitas Cahaya
1 dan 2	(100W/m², 300W/m², 500W/m², 700W/m² , 900W/m²)
3 dan 4	(200W/m², 400W/m², 600W/m², 800W/m², 1000W/m²)
5 dan 6	(150W/m², 300W/m², 450W/m², 600W/m², 750W/m²)

LIVEWORKSHEETS

5. Amati besar daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya, jika besar efisiensi panel konstan pada angkan 25%

6. Ulangi percobaan dengan besaran intensitas cahaya yang berbeda dan amati besar daya listrik yang dihasilkan

7. Catat hasil simulasi kedalam tabel pengamatan

8. Diskusikan hasil pengamatan bersama kelompok dan kerjakanlah tugas analisis yang tersedia pada E-LKPD.

📊 TABEL PENGAMATAN

No	Intensitas Cahaya	Besar Daya Listrik
1		
2		
3		
4		
5		

LIVEWORKSHEETS

PENGEMBANGAN & PENYAJIAN HASIL

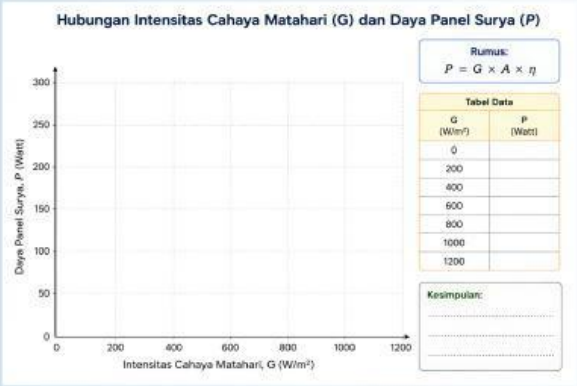
Tugas Analisis Besar Daya Listrik

Berdasarkan hasil pengamatan melalui simulasi PhET, diketahui bahwa perubahan intensitas cahaya memengaruhi besar daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya.

Petunjuk Pengerjaan

1. Buatlah grafik hubungan antara intensitas cahaya matahari (G) dan daya listrik panel surya (P) berdasarkan data hasil pengamatan.
2. Berikan judul grafik yang sesuai.
3. Lengkapi grafik dengan keterangan sumbu x dan sumbu y beserta satuannya.
4. Tuliskan kesimpulan berdasarkan pola hubungan yang ditunjukkan pada grafik

📌 Contoh format grafik sebagai panduan pembuatan grafik



🔗 **Link Pengumpulan:** https://drive.google.com/drive/folders/1XnJY7fN5dO2BGUfYGot8Gc_IRT64r32R

Presentasi Hasil Kelompok

Setelah menyelesaikan tugas analisis, setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi dan grafik yang telah dibuat di depan kelas.

LIVEWORKSHEETS

ORIENTASI MASALAH

PERMASALAHAN KONTEKSTUAL

Pernahkah kamu memperhatikan baterai ponsel yang dapat terisi tanpa kabel seperti pada gambar? Teknologi wireless charging memindahkan energi listrik melalui medan elektromagnetik dari pengisi daya ke baterai ponsel. Dalam proses ini terjadi perubahan energi, namun tidak semua energi berhasil dimanfaatkan secara optimal.

Sebagian energi berubah menjadi panas sehingga proses pengisian menjadi kurang efisien. Kondisi ini menyebabkan pemborosan energi dan dapat memengaruhi kinerja perangkat jika terjadi terus-menerus.

Gambar 7. Pengisisan Daya Nirkabel
Sumber: https://tekno.sindonews.com/

Pada pengisian daya nirkabel seperti pada gambar, energi listrik tidak langsung masuk ke baterai, tetapi terlebih dahulu mengalami perpindahan melalui medan elektromagnetik. Dalam proses ini terjadi perubahan bentuk energi yang menyebabkan sebagian energi hilang dalam bentuk panas. Menurutmu, mengapa hal tersebut dapat memengaruhi efisiensi pengisian daya?

.....
.....
.....
.....

LIVEWORKSHEETS

B. KONVERSI ENERGI

Pengertian dan Contoh Konversi Energi

Konversi energi adalah proses perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya tanpa mengubah jumlah energi total yang dimiliki suatu sistem. Konsep ini didasarkan pada Hukum Kekekalan Energi. Melalui proses konversi energi, energi yang tersedia dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan manusia.

Dalam proses konversi energi, suatu bentuk energi diubah menjadi bentuk energi lain yang lebih berguna atau sesuai dengan tujuan penggunaannya. Perubahan tersebut dapat terjadi secara alami maupun melalui bantuan alat dan teknologi yang dirancang khusus. Efektivitas suatu proses konversi energi dipengaruhi oleh efisiensi alat yang digunakan, karena sebagian energi umumnya akan terlepas ke lingkungan dalam bentuk panas.

Beberapa contoh konversi energi adalah sebagai berikut:

Gambar 8. Contoh Konversi Energi
Sumber: chatgpt.com

LIVEWORKSHEETS

Hukum Kekekalan Energi

Dalam setiap proses konversi energi berlaku Hukum Kekekalan Energi. Hukum ini menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan, tetapi hanya dapat berubah dari satu bentuk energi ke bentuk energi lainnya.

Secara matematis, hukum kekekalan energi dapat dituliskan sebagai:

$$(\quad E_{awal} = E_{akhir} \quad)$$

Artinya, jumlah energi total dalam suatu sistem tetap sama sebelum dan sesudah terjadi perubahan. Yang berubah hanyalah bentuk energinya. Sebagai contoh, energi cahaya dapat berubah menjadi energi listrik, energi listrik dapat berubah menjadi energi gerak, dan energi gerak dapat berubah menjadi energi bunyi.

Dalam proses perubahan energi, sering kali tidak seluruh energi berubah menjadi bentuk energi yang diinginkan. Sebagian energi dapat berubah menjadi bentuk lain, seperti energi panas. Namun, energi tersebut tidak hilang, melainkan tetap menjadi bagian dari jumlah energi total dalam sistem.

Hukum Kekekalan Energi menjadi dasar dalam proses konversi energi. Setiap teknologi konversi energi bekerja dengan mengubah energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya tanpa mengurangi jumlah energi total dalam sistem. Oleh karena itu, pemahaman terhadap hukum ini sangat penting dalam pengembangan dan pemanfaatan sumber energi terbarukan.

LIVEWORKSHEETS

?¿ TANTANGAN

Isilah tantangan berikut dengan tepat beserta alasanmu!

1. Energi dapat diciptakan dan dimusnahkan selama proses perubahan energi berlangsung.

   ☐ Benar ☐ Salah

   Jelaskan alasanmu:

2. Pada benda lampu konversi energi yang terjadi adalah energi listrik berubah menjadi energi cahaya.

   ☐ Ya ☐ Tidak

   Jelaskan alasanmu:

3. Pasangkan alat berikut dengan bentuk perubahan energi yang terjadi.

SETRIKA	○	○ Energi listrik → energi bunyi
BLENDER	○	○ Energi listrik → energi panas
SPEAKER	○	○ Energi listrik → energi gerak

4. Menurut sumber yang kamu baca, pemahaman tentang konversi energi penting dalam kehidupan sehari-hari.

   ☐ Benar ☐ Salah

   Jelaskan alasannya:

5. Ketika lampu menyala, seluruh energi listrik berubah menjadi energi cahaya tanpa menghasilkan bentuk energi lainnya.

   ☐ Benar ☐ Salah

   Jelaskan alasannya:

LIVEWORKSHEETS

PENGORGANISASIAN BELAJAR

AKTIVITAS PENYELIDIKAN AWAL

Sebelum melakukan eksperimen virtual, diskusikan bersama kelompok mengenai tugas yang akan diberikan.

Carilah informasi yang berkaitan dengan **konversi energi** dalam kehidupan sehari-hari.

Gunakan berbagai sumber belajar seperti buku, artikel, internet, atau sumber ilmiah lainnya untuk membantu proses penyelidikan.

PERTANYAAN DISKUSI KELOMPOK

1. Menurut kelompokmu, mengapa proses konversi energi penting dalam kehidupan sehari-hari?

   Hasil Diskusi:

   Sumber Referensi:

2. Apa yang terjadi jika energi tidak dapat dikonversi dengan baik pada suatu sistem energi?

   Hasil Diskusi:

   Sumber Referensi:

LIVEWORKSHEETS

EKSPERIMEN VIRTUAL 2 (KONVERSI ENERGI)

🧪 JUDUL KEGIATAN

Menganalisis Konversi Energi pada Berbagai Sistem Energi

🎯 TUJUAN KEGIATAN

Setelah melakukan kegiatan eksperimen virtual, peserta didik mampu:

1. Mengidentifikasi bentuk energi awal dan energi akhir pada sistem energi.
2. Menganalisis proses perubahan energi pada berbagai alat.
3. Mengamati hasil konversi energi pada sistem energi yang berbeda.
4. Menyajikan hasil pengamatan berdasarkan eksperimen virtual.
5. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan kelompok.

🔗 LINK SIMULASI

https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_all.html?screens=2

👥 PEMBAGIAN VARIASI EKSPERIMEN

Kegiatan eksperimen dilakukan dalam 6 kelompok. Setiap dua kelompok akan memperoleh variasi eksperimen yang sama agar hasil pengamatan dapat dibandingkan dan didiskusikan bersama.

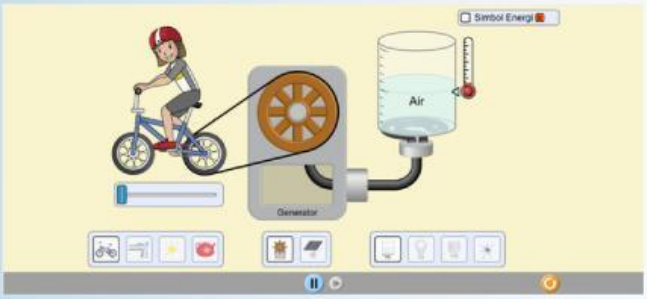
Pembagian variasi eksperimen sebagai berikut:

Kelompok	Variasi Eksperimen
1 dan 2	1. Sistem perubahan energi dari sepeda ke lampu
3 dan 4	2. Sistem perubahan energi dari kran air ke kipas
5 dan 6	3. Sistem perubahan energi dari pemanas ke suhu air

LANGKAH KERJA EKSPERIMEN 2

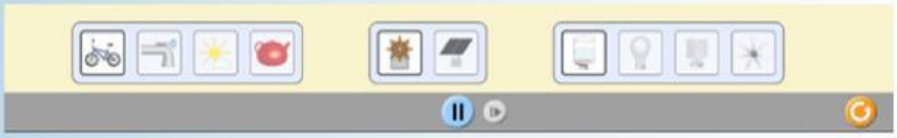
1. Bukalah simulasi PhET melalui link yang telah disediakan.

2. Setelah simulasi terbuka, perhatikan tampilan sistem energi seperti pada gambar berikut:



3. Pada bagian bawah simulasi terdapat pilihan:

- sumber energi
- pengubah energi/generator,
- dan alat penerima energi



Variasi 1 — Sistem Perubahan Energi dari Sepeda ke Lampu

1. Pilih sumber energi sepeda pada simulasi.
2. Hubungkan sepeda dengan lampu menggunakan jalur energi yang tersedia.
3. Klik tombol Play (▶) untuk menjalankan simulasi.
4. Amati proses perubahan energi yang terjadi pada sistem.
5. Perhatikan kondisi lampu setelah memperoleh energi dari sepeda.
6. Identifikasi energi awal dan energi akhir yang terjadi pada sistem.
7. Catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan.

LIVEWORKSHEETS

Variasi 2 – Sistem Perubahan Energi dari Kran Air ke Kipas

1. Pilih sumber energi kran air pada simulasi.
2. Hubungkan kran air dengan kipas menggunakan jalur energi yang tersedia.
3. Klik tombol Play (▶) untuk menjalankan simulasi.
4. Amati proses perubahan energi yang terjadi pada sistem.
5. Perhatikan gerakan kipas yang dihasilkan.
6. Identifikasi energi awal dan energi akhir yang terjadi pada sistem.
7. Catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan.

Variasi 3 – Sistem Perubahan Energi dari Pemanas ke Suhu Air

1. Pilih sumber energi pemanas pada simulasi.
2. Hubungkan pemanas dengan wadah air menggunakan jalur energi yang tersedia.
3. Klik tombol Play (▶) untuk menjalankan simulasi.
4. Amati proses perubahan energi yang terjadi pada sistem.
5. Perhatikan perubahan suhu air yang dihasilkan.
6. Identifikasi energi awal dan energi akhir yang terjadi pada sistem.
7. Catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan.

📊 TABEL PENGAMATAN

No	Variasi Eksperimen	Energi Awal	Energi Akhir
1	Sepeda → Lampu		
2	Kran Air → Kipas		
3	Pemanas → Air		

LIVEWORKSHEETS

PENGEMBANGAN & PENYAJIAN HASIL

Tugas Desain Sistem Energi

Tantangan Rekayasa: Lampu Darurat Saat Listrik Padam

Pernahkah kamu mengalami listrik padam pada malam hari? Kondisi tersebut dapat mengganggu aktivitas belajar, bekerja, maupun kegiatan lainnya karena ruangan menjadi gelap.

Bayangkan kamu adalah seorang insinyur (engineer) yang bertugas merancang solusi agar lampu tetap dapat menyala meskipun listrik dari PLN tidak tersedia.

Berdasarkan hasil penyelidikan tentang konversi energi, setiap kelompok diminta untuk merancang sistem lampu darurat sederhana dengan memanfaatkan konsep konversi energi yang telah dipelajari. Rancangan dapat menggunakan sumber energi seperti: (Baterai, Panel surya, dinamo, atau sumber energi yang sesuai)
Buat rancangan dalam bentuk sketsa desain dan lengkapi dengan:

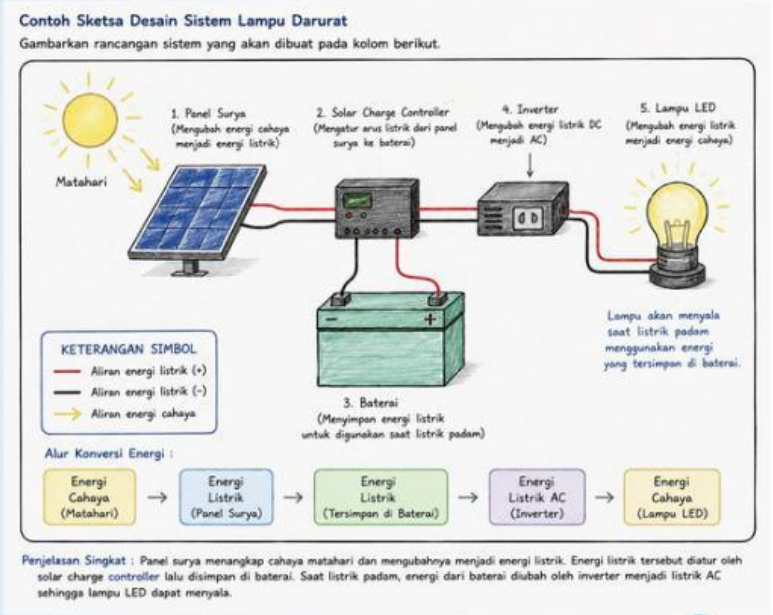
- Identitas Rancangan
- Diagram Konversi Energi
- Sketsa Desain Alat
- Cara Kerja Alat

Kerjakan dan upload ke link yang tersedia!

Contoh perancangan desain sistem lampu darurat menggunakan sumber energi surya:

Link Pengumpulan:

https://drive.google.com/drive/folders/1XnJY7fN5dO2BGUfYGot8Gc_IRT64r32R



LIVEWORKSHEETS

REFLEKSI & EVALUASI PEMBELAJARAN

A. Pemahaman Konsep

1. Tuliskan hal baru yang kamu pelajari tentang energi terbarukan!

2. Jelaskan hubungan antara perubahan energi dan energi terbarukan berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan.

3. Menurutmu, mengapa energi surya dapat menjadi solusi energi di masa depan?

B. Pengalaman Belajar

1. Bagian kegiatan yang paling menarik selama pembelajaran adalah:
   - □ Mengamati simulasi virtual
   - □ Berdiskusi dengan kelompok
   - □ Membuat grafik dan diagram hasil pengamatan
   - □ Presentasi hasil analisis
   - □ Menjawab pertanyaan dan menyimpulkan hasil kegiatan

   Jelaskan alasan pilihanmu:

2. Kesulitan apa yang kamu alami selama melakukan eksperimen virtual dan diskusi kelompok?

LIVEWORKSHEETS

C. Evaluasi Diri dan Sikap

Berikan tanda centang (✔) pada pernyataan yang sesuai dengan dirimu.

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Saya aktif berdiskusi selama kegiatan pembelajaran		
2	Saya memahami langkah-langkah eksperimen virtual		
3	Saya berkontribusi dalam membuat grafik dan analisis		
4	Saya berani menyampaikan hasil presentasi kelompok		
5	Saya memahami pentingnya penggunaan energi terbarukan		

D. Refleksi Akhir

1. Tuliskan pendapatmu mengenai pentingnya penggunaan energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari.

2. Jika kamu diminta memberikan solusi sederhana untuk menghemat energi di lingkungan sekitar, apa yang akan kamu lakukan?

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

Erivianto, Dino., & Dani, Ahmad. 2025. *Energi Terbarukan: Teori dan Eksperimen*. YPAD Penerbit

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. 2021. *Buku Panduan Guru Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Kemendikbudristek.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. 2021. *Buku Siswa Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Kemendikbudristek.

Lasmi, N. K. 2022. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Erlangga.

Triyani. 2021. *Energi Terbarukan: Energi Hidrogen*. Jakarta: Perca.

LIVEWORKSHEETS