SEKOLAH MENENGAH ATAS

KELAS 12

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

ENERGI DAN PERUBAHAN ENERGI



KELOMPOK :

ANGGOTA :

1.

2.

3

4.

LIVEWORKSHEETS

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Identitas LKPD

- Mata Pelajaran: Kimia (Fase F / SMA)
- Topik: Energi dan Perubahan Energi
- Subbab: Pemanfaatan energi kimia menjadi energi listrik (baterai)
- Alokasi Waktu: 4 × 45 menit (2 pertemuan)

Petunjuk Penggunakan e-lkpd

1. Siapkan perangkat dan bacalah petunjuk dengan teliti.
2. Pahami permasalahan yang diberikan dan diskusikan bersama kelompok.
3. Lakukan praktikum pembuatan kipas mini portabel sesuai langkah kerja.
4. Amati dan catat hasil percobaan pada lembar yang tersedia.
5. Analisis data dan jawab pertanyaan secara sistematis.
6. Diskusikan hasil dan susun kesimpulan atau solusi.
7. Sajikan hasil dalam bentuk laporan atau presentasi sederhana.

Landasan Pegagogis

- **Pendekatan:** STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)
- **Model Pembelajaran:** Project-Based Learning (PjBL), karena peserta didik menghasilkan produk berupa prototipe kipas berbasis baterai
- **Sintaks Spesifik:** Engineering Design Process (Define, Learn, Plan, Try, Test, Decide)
- **Metode:** Diskusi kelompok, eksperimen sederhana, dan rekayasa pemecahan masalah

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran (CP)

Peserta didik mampu memahami dan menjelaskan konsep perubahan energi, khususnya energi kimia menjadi energi listrik, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari melalui perancangan solusi sederhana berbasis sains.

Tujuan Pembelajaran (TP)

1. Melalui sintaks Define dan Learn, peserta didik mampu menganalisis permasalahan keterbatasan listrik serta memahami konsep energi dan perubahan energi (kimia ke listrik) dengan benar.
2. Melalui sintaks Plan dan Try, peserta didik mampu merancang dan membuat prototipe kipas angin berbasis baterai dengan menerapkan konsep elektrokimia sederhana.
3. Melalui sintaks Test dan Decide, peserta didik mampu mengevaluasi kinerja alat serta mengomunikasikan hasilnya berdasarkan analisis ilmiah secara kolaboratif.

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 1: DEFINE

Bacalah dokumen surat dari klien di bawah ini dengan saksama!

SURAT KLIEN

Pengadaan Kipas Angin Alternatif Berbasis Energi Mandiri

Yth. Tim Insinyur Muda,

Kami dari Pemerintah Kabupaten Sumba, Timur Nusa Tenggara Timur sedang menghadapi permasalahan di beberapa wilayah, khususnya daerah dengan keterbatasan akses listrik seperti daerah Waingapu. Kondisi ini menyebabkan masyarakat kesulitan mendapatkan kenyamanan, terutama saat cuaca panas, karena tidak dapat menggunakan alat pendingin seperti kipas angin listrik.

Oleh karena itu, tim Anda ditugaskan untuk merancang sebuah kipas angin alternatif yang tidak bergantung pada listrik PLN, melainkan memanfaatkan sumber energi mandiri seperti baterai atau energi alternatif lainnya.

Kipas angin yang dirancang diharapkan mampu memberikan hembusan angin yang cukup untuk membantu masyarakat tetap merasa nyaman meskipun berada di daerah dengan keterbatasan listrik. Selain itu, alat harus mudah digunakan, aman, dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Kriteria Kritis:

Kipas angin harus dapat beroperasi tanpa menggunakan listrik PLN, dengan memanfaatkan sumber energi alternatif seperti baterai sebagai sumber tenaga utama. Alat harus tetap mampu menghasilkan hembusan angin yang cukup untuk meningkatkan kenyamanan pengguna saat cuaca panas. Selain itu, desain kipas diharapkan praktis, aman digunakan, dan mudah diterapkan pada daerah dengan keterbatasan akses listrik.

Kami menunggu laporan rekayasa dan hasil rancangan dari tim Anda.

Hormat Kami,

Bupati Sumba Timur

LIVEWORKSHEETS

Analisis Masalah

1. Siapa kliennya?



2. Apa yang dibutuhkan klien?



3. Mengapa klien membutuhkannya?



4. Siapa pengguna akhir?



5. Mengapa pengguna akhir mungkin menginginkannya?



6. Apa saja kriteria (persyaratan) dan batasan (keterbatasan) dari solusi tersebut?

Kriteria (Requirements):



Batasan desain (Constraints)

*Bahan atau batasan apa saja yang harus diikuti



LIVEWORKSHEETS

TAHAP 2 : LEARN

1. Pengetahuan Latar Belakang: Bagaimana Kipas Bekerja?

Kipas angin berbasis baterai bekerja dengan memanfaatkan energi dari baterai yang dialirkan ke sebuah dinamo. Dinamo ini akan berputar ketika dialiri energi, sehingga dapat memutar baling-baling kipas dan menghasilkan hembusan angin.

Dalam sistem ini, baterai menjadi sumber energi utama yang menentukan seberapa lama kipas dapat digunakan.

2. Pengetahuan Sains: Energi & Dinamo

Pada kipas ini terjadi perubahan energi:

* Energi kimia (baterai) → energi gerak (putaran dinamo)

Semakin besar energi yang diberikan ke dinamo, maka putarannya akan semakin cepat dan angin yang dihasilkan juga semakin kuat.

Diskusikan:
Rekayasa apa yang dapat dilakukan agar kipas tetap menghasilkan angin yang cukup tetapi baterai tidak cepat habis?
(Petunjuk: ukuran baling-baling dan jenis dinamo)

Strategi Tim Kami:

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 2 : LEARN

3. Pengetahuan Matematika: Daya dan Waktu Penggunaan

Penggunaan energi dari baterai harus diperhitungkan agar kipas dapat digunakan lebih lama.

Rumus sederhana:

$P = E/t$

Keterangan:

P = daya ; E = energi ; t = waktu

Dari rumus tersebut, dapat dipahami bahwa daya berbanding lurus dengan penggunaan energi. Artinya, semakin besar daya yang digunakan oleh dinamo, maka energi dari baterai akan lebih cepat habis sehingga waktu penggunaan kipas menjadi lebih singkat.

Diskusikan:

Data apa saja yang diperlukan untuk mengetahui lama penggunaan kipas?

Analisis Kebutuhan Data Tim:

4. Pengetahuan Fisika: Aliran Udara & Keseimbangan

Baling-baling kipas berfungsi untuk menghasilkan aliran udara. Ukuran dan berat baling-baling akan memengaruhi kekuatan angin dan kestabilan kipas. Selain itu, penempatan komponen seperti baterai dan dinamo harus diperhatikan agar kipas tidak mudah jatuh saat digunakan.

Diskusikan:

Bagaimana desain kipas agar stabil dan menghasilkan angin optimal?

Analisis Mekanika Tim:

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 3 : PLAN

1. Bertukar Pikiran & Analisis Konsekuensi

Diskusikan beberapa kemungkinan desain kipas angin berbasis baterai. Setiap pilihan memiliki kelebihan dan kekurangan.

A. Jenis Baling-Baling

Opsi 1: Baling-baling besar
Kelebihan : Hembusan anginlebih kuat
Kelemahan:

Opsi 2: Baling-baling kecil
Kelebihan : Lebih hemat energi
Kelemahan :

B. Jenis Baterai

Opsi 1: Baterai kapasitas besar
Kelebihan : Waktu penggunaan lebih lama
Kelemahan :

Opsi 2: Baterai kapasitas kecil
Kelebihan : Lebih ringan dan murah
Kelemahan :

C. Jenis Dinamo

Opsi 1: Dinamo putaran cepat
Kelebihan : Angin lebih kencang
Kelemahan :

Opsi 2: Dinamo hemat energi
Kelebihan : Lebih awet baterai
Kelemahan :

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 3 : PLAN

2. Memutuskan Solusi

Spesifikasi Desain yang Dipilih:

- Baling-baling:
- Baterai:
- Dinamo:
- Rangka:

Alasan pemilihan desain :

3. Desain Konstruksi

Gambarkan sketsa prototipe kipas angin berbasis baterai kalian berdasarkan keputusan desain di atas! Berikan keterangan panah yang mendetail untuk:

- Posisi baterai
- Posisi dinamo sebagai penggerak utama
- Posisi baling-baling yang terhubung dengan dinamo
- Posisi saklar untuk menghidupkan dan mematikan kipas
- Arah putaran baling-baling dan arah hembusan angin
- Letak rangka/penopang agar kipas dapat berdiri dengan seimbang

Uploud desain yang telah kalian buat disini!

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 4 : TEST

1. Tinjauan Cetak Biru

Periksa kembali sketsa rancangan kipas yang telah dibuat:

- Apakah semua komponen sudah lengkap?
- Apakah posisi baterai, dinamo, dan baling-baling sudah sesuai?
- Apakah desain sudah mempertimbangkan kestabilan dan kemudahan penggunaan?

Uploud desain anda disini!

2. Quality Control (QC) & K3

Pastikan prototipe kalian memenuhi aspek keamanan dan kelayakan berikut (centang jika sudah sesuai):

□ Sambungan kabel terpasang dengan baik dan tidak longgar
□ Baterai terpasang dengan aman
□ Dinamo terpasang kuat dan dapat berputar dengan lancar
□ Baling-baling terpasang dengan benar dan tidak goyang
□ Rangka kokoh dan dapat berdiri dengan stabil
□ Tidak ada kabel terbuka yang berpotensi berbahaya
□ Tangan dalam kondisi kering saat merakit (K3)

3. Bukti Fisik Prototipe

Unggah atau lampirkan foto hasil prototipe kipas angin berbasis baterai yang telah kalian buat.

Uploud desain anda disini

Tampak depan | **Tampak samping** | **Tampak belakang**

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 5 : TRY

1. Langkah-Langkah Perakitan

Lakukan langkah-langkah berikut secara sistematis:

1. Siapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Pasang dinamo pada rangka dengan kuat
3. Hubungkan kabel dari baterai ke dinamo
4. Pasang saklar di antara rangkaian kabel (jika digunakan)
5. Pasang baling-baling pada poros dinamo
6. Tempatkan baterai pada bagian bawah rangka agar stabil
7. Pastikan semua komponen terpasang dengan baik dan tidak longgar

2. Tinjauan Hasil Rakit

Periksa kembali hasil rakitan:

* Apakah kipas dapat menyala saat saklar dihidupkan?
* Apakah baling-baling berputar dengan lancar?
* Apakah rangka cukup stabil saat digunakan?

3. Quality Control (QC) & K3

Pastikan prototipe kalian memenuhi standar berikut:

□ Rangkaian listrik tersambung dengan baik
□ Tidak ada kabel yang terkelupas
□ Baling-baling tidak membahayakan pengguna
□ Kipas dapat berdiri dengan stabil
□ Perakitan dilakukan dalam kondisi aman (tangan kering, alat aman)

1. Bukti Fisik Prototipe

Ambil foto hasil prototipe kipas angin berbasis baterai yang telah dibuat sebagai bukti hasil kerja tim sertakan link video saat uji coba kipas tersebut.

Uploud gambar disini!

Link video :

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 6 : DECIDE

1. Evaluasi Rekayasa (Engineering)

Buatlah analisis mengenai kinerja prototipe kipas angin berbasis baterai yang telah kalian buat!
Jelaskan kendala atau masalah yang terjadi selama proses pembuatan maupun saat alat diuji (misalnya: angin kurang kuat, sambungan tidak stabil, atau alat tidak berfungsi dengan baik).

Selanjutnya, jelaskan perbaikan atau modifikasi yang telah kalian lakukan untuk mengatasi masalah tersebut hingga diperoleh hasil yang lebih optimal.

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 6 : DECIDE

2. Analisis Kinerja (Bukti Sains & Matematika)

Gunakan konsep hubungan antara daya, energi, dan waktu untuk menganalisis kinerja kipas kalian!

$$P = E/t$$

Jelaskan bagaimana penggunaan daya memengaruhi lama waktu penggunaan baterai.
Uraikan apakah desain yang kalian buat sudah efisien dalam penggunaan energi atau belum.

3. Catatan Perbaikan Teknik

Tuliskan langkah-langkah perbaikan yang telah dilakukan pada prototipe kalian, seperti:

* Perbaikan pada sambungan kabel
* Penggantian atau penyesuaian baling-baling
* Pemilihan dinamo yang lebih sesuai
* Penataan ulang posisi komponen agar lebih stabil

LIVEWORKSHEETS

KEPUTUSAN FINAL (DECIDE)
Komunikasi klien dan kepusan final

1. Pemaparan Solusi (Executive Summary)

Buatlah pemaparan solusi kepada klien mengenai kipas angin berbasis baterai yang telah kalian rancang! Jelaskan cara kerja alat, keunggulan desain, serta alasan mengapa solusi yang kalian buat dapat memenuhi kebutuhan masyarakat di daerah dengan keterbatasan listrik. Gunakan hasil analisis dan uji coba sebagai dasar dalam menjelaskan kelayakan alat tersebut.

2.Deklarasi Final

Pilih salah satu:
□ LAYAK (Memenuhi kriteria: ..
□ TIDAK LAYAK / PERLU REVISI : ...

"Kami dari Tim Inovasi Teknologi Energi kipas EcoBreeze menyatakan secara sadar dan ilmiah bahwa desain Kipas Angin Berbasis Baterai yang kami rancang berstatus seperti yang dipilih di atas, untuk diimplementasikan sebagai solusi pendingin hemat energi bagi masyarakat pada daerah dengan keterbatasan akses listrik."

(Tanda Tangan Ketua Tim)

Ketik nama sebagai tanda tangan ketua

LIVEWORKSHEETS

Asesmen Sumatif

Kerjakan soal pilihan ganda dan esai berikut dengan teliti dan jujur!
Pilihlah jawaban yang paling tepat untuk soal pilihan ganda,
kemudian jelaskan jawaban kalian secara sistematis pada soal esai.

A. Pilihan Ganda

1. Sebuah kipas angin berbasis baterai menggunakan dinamo kecil untuk memutar baling-baling. Jika ukuran baling-baling diperbesar, maka yang kemungkinan terjadi adalah...
   - □ A. Energi yang digunakan semakin kecil
   - □ B. Baterai menjadi lebih awet
   - □ C. Hembusan angin lebih kuat tetapi baterai lebih cepat habis
   - □ D. Dinamo berhenti bekerja
   - □ E. Tidak ada perubahan

2. Sebuah kipas menggunakan baterai dengan energi tertentu. Jika daya yang digunakan semakin besar, maka waktu penggunaan kipas akan...
   - □ A. Semakin lama
   - □ B. Tetap
   - □ C. Semakin singkat
   - □ D. Tidak berpengaruh
   - □ E. Tidak dapat ditentukan

3. .Jika sambungan kabel pada kipas tidak baik, maka yang akan terjadi adalah...
   - □ A. Kipas berputar lebih cepat
   - □ B. Energi bertambah besar
   - □ C. Aliran listrik terganggu
   - □ D. Baterai menjadi lebih awet
   - □ E. Dinamo tidak diperlukan

B. Soal Esai (Uraian & Pemecahan Masalah)

1. Jelaskan bagaimana kipas angin berbasis baterai dapat bekerja tanpa menggunakan listrik PLN!

2. Sebutkan dua masalah yang mungkin terjadi pada kipas berbasis baterai dan cara mengatasinya!

LIVEWORKSHEETS