Kemampuan berpikir kreatif yang harus ananda kuasai di fase ini:

- *Elaboration* (Elaborasi)

4. Mengumpulkan Data

A. Tujuan Eksperimen

1. **Mengetahui hubungan antara usaha, waktu, dan daya.**
2. **Menganalisis pengaruh waktu terhadap besar daya ketika usaha tetap.**
3. **Menghitung daya berdasarkan hasil simulasi.**

B. Alat dan Bahan

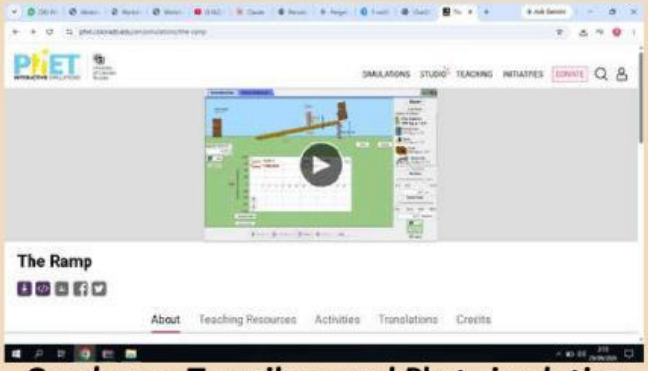
1. **Laptop/HP**
2. **Internet**
3. ***PhET Simulation The Ramp***
4. **E-LKM**
5. **Kalkulator**

LIVEWORKSHEETS

C. Prosedur Percobaan

Percobaan 1: Pengaruh Waktu terhadap Daya

1. **Buka simulasi *The Ramp***



Gambar a. Tampilan awal Phet simulation

2. **Atur sudut bidang 5° dan gunakan pengaturan gesekan yang sama di semua percobaan.**
3. **Gunakan benda (lemari bekas) dengan massa konstan sebesar 100 kg**
4. **Variasi 1 (Lambat): Berikan gaya dorong kecil (F = 400 N), jalankan simulasi dan catat waktu (t) yang diperlukan.**
5. **Variasi 2 (Sedang): Berikan gaya dorong sedang (F = 500 N), jalankan simulasi dan catat waktu (t) yang diperlukan.**
6. **Variasi 3 (Cepat): Berikan gaya dorong besar (F = 600 N), jalankan simulasi dan catat waktu (t) yang diperlukan.**
7. **Hitung besarnya Usaha dan Daya untuk tiap variasi, lalu catat ke dalam Tabel Pengamatan 1.**

Percobaan 2: Pengaruh variasi masa benda terhadap Daya

1. **Atur sudut kemiringan bidang miring (*Ramp Angle*) menjadi 0° (posisi datar).**
2. **Pilih opsi benda pertama: lemari bekas dengan massa 100 kg.**
3. **Berikan gaya dorong (Applied Force) sebesar F = 500 N.**
4. **Siapkan stopwatch, lalu tekan tombol Play. Ukur waktu (t) yang dibutuhkan benda untuk berpindah sejauh 5 m.**
5. **Catat waktu (t) ke dalam Tabel Pengamatan 2, lalu hitung besar Usaha dan Daya.**
6. **Ulangi langkah 1–5 dengan mengganti objek benda: Kulkas (*Refrigerator*) dan *sleepy dog***

LIVEWORKSHEETS

D. Tabel Data

Percobaan 1: Pengaruh Waktu terhadap Daya
Massa benda: 100 kg, jarak *s* (m): 5 m

no	F(N)	s(m)	t(s)	W(J)	P(Watt)
1					
2					
3					

Percobaan 2: Pengaruh massa benda terhadap Daya
Gaya *F* (N): 500 N, Jarak *s* (m): 5 m

no	benda	m(kg)	t(s)	W(J)	P(Watt)
1					
2					
3					

LIVEWORKSHEETS

Kemampuan berpikir kreatif yang harus ananda kuasai di fase ini:

- *Flexibility* (Keluwesan)
- *Elaboration* (elaborasi)

E. Analisis Data

01

Berdasarkan data yang ananda peroleh, buatlah 2 grafik berikut:

- **Grafik hubungan antara waktu (*t*) dengan daya (*P*)**
- **Grafik hubungan antara massa (*m*) dengan daya (*P*)**
- **Grafik hubungan antara usaha dengan daya (*P*)**

(Gambarlah grafik dalam buku latihan dan kumpulkan melalui link di bawah ini!)

02

Berdasarkan bentuk ketiga grafik tersebut, jelaskan bagaimana hubungan waktu yang diperlukan dengan besar daya yang dihasilkan?

03

Berdasarkan seluruh data yang diperoleh, jelaskan secara rinci apakah hasil percobaan mendukung hipotesis yang telah kelompokmu rumuskan sebelumnya. Sertakan bukti dari data yang diperoleh.

LIVEWORKSHEETS

Kemampuan berpikir kreatif yang harus ananda kuasai di fase ini:

- *Elaboration* (Elaborasi)



5. Merumuskan Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan dan analisis data yang telah dilakukan, buatlah kesimpulan mengenai konsep daya sesuai dengan tujuan pembelajaran.

LIVEWORKSHEETS

- *Elaboration* (Elaborasi)
- *Flexibility* (Keluwesan)

Presentasikan hasil kerja kelompokmu dengan ketentuan menjelaskan konsep yang ditemukan

Saling memberikan tanggapan/tanya jawab antar kelompok

Evaluasi argumen yang diberikan oleh temanmu jika terdapat kekeliruan! Gunakan gaya komunikasi yang sopan dan jelaskan dengan jelas, ringkas dan logis!



LIVEWORKSHEETS

Informasi Pendukung

Amati gambar dan bacalah dengan cermat wacana berikut untuk memvalidasi hasil kesimpulan yang telah ananda buat!



Gambar b. Seseorang menaiki tangga



Gambar c. Seseorang mengangkat barang



Gambar d. Seseorang mengayuh sepeda

Tahukah Ananda?

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering melakukan berbagai aktivitas seperti menaiki tangga, mengangkat barang, atau mengayuh sepeda. Dua orang bisa saja melakukan usaha yang sama besar, namun salah satunya menyelesaikannya dalam waktu yang lebih singkat.

Dalam fisika, laju usaha yang dilakukan tiap satuan waktu inilah yang disebut daya. Semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan usaha yang sama besar, maka semakin besar pula daya yang dihasilkan.

LIVEWORKSHEETS

Bacalah dengan cermat konsep daya dibawah ini!

Dalam fisika, daya (P) adalah besaran yang menyatakan laju atau kecepatan suatu usaha dilakukan, yaitu besar usaha yang dilakukan tiap satuan waktu. Secara matematis daya dirumuskan sebagai:

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

Keterangan:

- Daya (P) merupakan besaran skalar.
- Usaha (W) merupakan besaran skalar.
- Waktu (t) merupakan besaran skalar.

Meskipun dalam perhitungan usaha terdapat gaya dan perpindahan yang merupakan besaran vektor, usaha tetap termasuk besaran skalar. Hal ini karena usaha merupakan hasil perkalian skalar (*dot product*) antara gaya dan perpindahan

Karena usaha untuk mengangkat suatu massa m setinggi h melawan gravitasi adalah $W = mgh$, maka daya dapat pula dituliskan:

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

Apabila usaha dilakukan oleh gaya yang menghasilkan perpindahan dalam waktu (t), maka daya juga dapat dinyatakan sebagai hasil kali gaya dengan kecepatan:

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

LIVEWORKSHEETS

Keterangan:

Besaran	Satuan	Keterangan
Daya (P)	Watt	Besaran Skalar
Usaha (W)	Joule	Besaran Skalar
Waktu (t)	Secon	Besaran Skalar
Gaya $(\vec{F})$	Newton	Besaran Vektor
Massa (m)	Kilogram	Besaran Skalar
Gravitasi (g)	m/s^2	Besaran Skalar
Ketinggian (h)	Meter	Besaran Skalar
Kecepatan $(\vec{v})$	m/s	Besaran Vektor

LIVEWORKSHEETS

6. Refleksi

Mari renungkan kembali apa yang sudah ananda pelajari dengan menjawab pertanyaan berikut, untuk merefleksikan sejauh mana materi yang telah ananda pahami

Pemahaman baru apa yang ananda peroleh setelah mengerjakan lembar kerja konsep daya

Menurut ananda apa saja manfaat yang diperoleh setelah mempelajari konsep daya dalam menjelaskan dikehidupan sehari-hari

Kesulitan apa yang muncul saat mempelajari konsep daya dan bagaimana cara ananda mengatasinya

LIVEWORKSHEETS

Latihan

Ayo kerjakan latihan ini dengan seksama! Bacalah dengan teliti tiap soalnya!

Dalam perayaan hari kemerdekaan di sebuah nagari di Sumatra Barat, panitia mengadakan lomba memindahkan air. Peserta harus menaikkan 100 kg air (dalam ember) ke bak setinggi 3 m. Andi menyelesaikannya dalam 60 sekon dengan mengangkat ember satu per satu. Budi menggunakan katrol sederhana dan menyelesaikannya dalam 40 sekon. Pak Haji, juri lomba, berkata, "Andi dan Budi melakukan usaha yang sama besar, tetapi Budi lebih berdaya. Jadi pemenangnya Budi." Andi protes, "Kalau usahanya sama, berarti kami sama-sama kuat!"

Soal 1 (Berpikir Lancar)
Tuliskan sebanyak mungkin contoh dua pekerjaan atau peristiwa sehari-hari yang usahanya sama besar tetapi dayanya berbeda karena waktu yang berbeda. Untuk tiap contoh, jelaskan mana yang berdaya lebih besar dan mengapa.

LIVEWORKSHEETS

Soal 2 (Berpikir Terperinci)

- **Hitung usaha yang dilakukan Andi dan Budi (abaikan gesekan dan massa ember).**
- **Hitung daya rata-rata Andi dan daya rata-rata Budi.**
- **Jika Budi dan Andi bekerja bersama-sama pada waktu yang sama, berapa waktu minimum yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas yang sama? (Anggap daya keduanya tetap dan dapat dijumlahkan.)**

Soal 3 (Berpikir Luwes)

Nilailah pernyataan Pak Haji dan Andi dari dua sudut pandang:
(1) kriteria "siapa yang lebih cepat", dan
(2) kriteria "siapa yang lebih hemat tenaga atau lebih tahan lama". Jelaskan bahwa daya yang besar tidak selalu berarti lebih "baik" untuk semua keadaan, dan berikan contoh keadaan ketika daya kecil justru lebih sesuai.

LIVEWORKSHEETS

Soal 4 (Berpikir Orisinal)

Panitia ingin membuat lomba memindahkan air yang adil dan unik, sehingga penilaian tidak hanya berdasarkan kecepatan. Rancanglah aturan atau sistem penilaian baru yang melibatkan konsep usaha, daya, dan (jika perlu) efisiensi. Jelaskan bagaimana peserta diukur dan mengapa sistem itu lebih adil.

LIVEWORKSHEETS