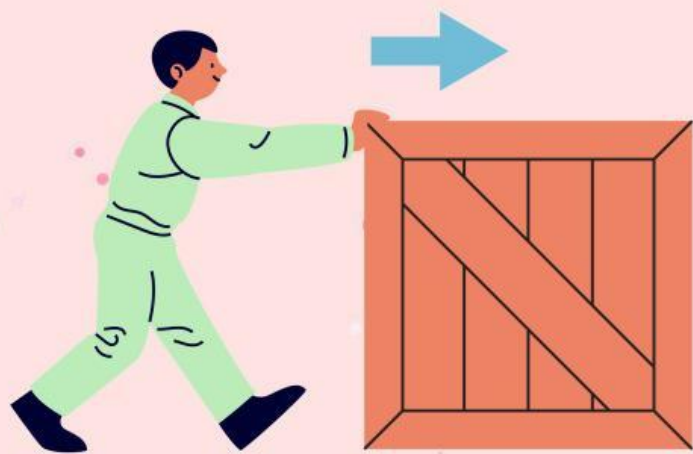




E-LKPD

Berbasis Pendekatan Saintifik

Usaha dan Energi



Disusun Oleh :
Christin Elida Sari Siahaan

KELAS XI



IDENTITAS PESERTA DIDIK

"Pengaruh Massa dan Sudut Gaya terhadap Usaha"

Nama Kelompok :

Anggota Kelompok :



Capaian Pembelajaran

1. Menganalisis konsep usaha dan energi mekanik serta hubungannya dengan gaya, perpindahan, dan sudut gaya yang bekerja pada suatu benda.
2. Melakukan pengukuran besaran fisika (massa, gaya, dan jarak) dengan alat ukur yang tepat, kemudian menggunakan data untuk menghitung besar usaha.
3. Menerapkan metode ilmiah (mengamati, menanya, mencoba, menalar, mengomunikasikan) untuk menyelidiki pengaruh massa dan sudut gaya terhadap besar usaha.
4. Menafsirkan hasil eksperimen untuk menarik kesimpulan tentang hubungan antara gaya, perpindahan, sudut, dan besar usaha sesuai rumus : $W = F \cdot s \cdot \cos\theta$

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengamati pengaruh massa terhadap besar usaha melalui percobaan sederhana dengan tepat.
2. Peserta didik dapat menyimpulkan hubungan antara sudut gaya dan usaha berdasarkan hasil pengamatan secara logis dan benar.
3. Peserta didik dapat menghitung besar usaha yang dilakukan dengan menggunakan rumus fisika yang sesuai dan akurat berdasarkan hasil percobaan.
4. Peserta didik dapat mengembangkan keterampilan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan hasil percobaan fisika secara aktif dan sistematis.



Petunjuk Penggunaan E-LKPD

1. Siapkan perangkat pengerjaan E-LKPD berupa handphone / komputer dan jaringan internet.
2. Peserta didik membuka link yang telah diberikan menggunakan Google Chrome.
3. Duduklah secara berkelomppok yang terdiri dari 4-5 peserta didik untuk memudahkan proses diskusi.
4. Mulailah mengerjakan E-LKPD dengan berdoa.
5. Isilah identitas peserta didik pada lembar yang disediakan.
6. Baca dan pahami petunjuk yang ada pada setiap kegiatan.
7. Lakukanlah setiap kegiatan dengan berurutan.
8. Jika ada yang kurang dipahami, tanyaklah kepada gurumu.
9. Kliklah tombol finish pada akhir E-LKPD jika telah menyelesaikan semua kegiatan.



Materi Usaha

Usaha

Usaha merupakan hasil perkalian antara gaya yang diberikan dengan perpindahan yang terjadi akibat gaya tersebut (Nurazizah, 2007). Dalam ilmu fisika, usaha berkaitan erat dengan gaya dan perpindahan. Besar usaha yang dilakukan oleh suatu gaya dapat dihitung dengan mengalikan besar gaya (F) dengan jarak perpindahan (s). dituliskan pada persamaan 2.1 :

$$W = F \cdot s$$

Keterangan:

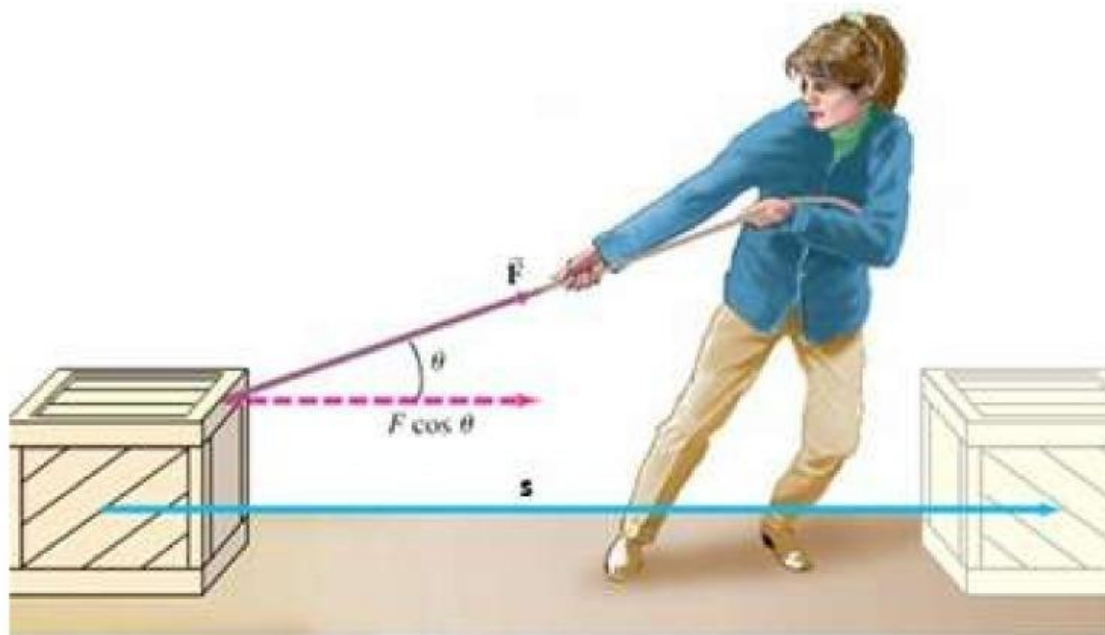
W : Usaha (joule)

F : Gaya (N)

s : Perpindahan benda (m)

Usaha dengan gaya yang diberikan membentuk sudut α , dituliskan pada persamaan 2.2 :

$$W = F \cos \alpha s$$



Langkah Kegiatan (Pendekatan Saintifik)

1. Mengamati

Perhatikan bagaimana beban yang lebih besar membutuhkan gaya tarik lebih besar. Juga amati perbedaan gaya saat sudut arah gaya berubah.

Pertanyaan Observasi Awal:

- Apakah semakin berat beban, gaya tarik juga makin besar?
- Apakah arah gaya (sudut) memengaruhi besar usaha?

2. Menanya

Apa hubungan antara massa dan usaha?

Bagaimana perubahan sudut gaya mempengaruhi usaha?

Langkah Kegiatan (Pendekatan Saintifik)

3. Mencoba (Langkah Eksperimen)

Alat dan Bahan :

- Neraca pegas
- Beban 300 g, 800 g, 1000 g
- Penggaris dan penggaris busur
- Tali atau benang
- Permukaan datar dan halus
- Penyangga

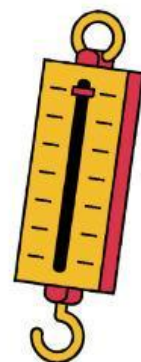
Percobaan 1: Pengaruh Massa pada Usaha (sudut $\theta = 0^\circ$)

Langkah:

1. Letakkan beban 300 g di atas permukaan datar.
2. Tarik beban sejauh 50 cm dengan arah gaya sejajar ($\theta = 0^\circ$).
3. Catat besar gaya dari neraca pegas.
4. Ulangi untuk massa 800 g dan 1000 g.

Tabel Hasil Pengamatan 1

No	Massa (g)	Jarak (m)	Sudut ($^\circ$)	Gaya (N)	Usaha (J) = $F \cdot s \cdot \cos \theta$
1	300	0,5	0		
2	800	0,5	0		
3	1000	0,5	0		



Langkah Kegiatan (Pendekatan Saintifik)

Percobaan 2: Pengaruh Sudut pada Usaha (massa tetap 300 g)

Langkah:

1. Atur arah gaya dengan sudut 30° terhadap arah gerak.
2. Tarik beban 300 g sejauh 50 cm, catat gaya pada neraca.
3. Ulangi untuk sudut 60°

Tabel Hasil Pengamatan 2

No	Massa (g)	Jarak (m)	Sudut ($^\circ$)	Gaya (N)	Usaha (J) = $F \cdot s \cdot \cos\theta$
1	300	5	0		
2	300	5	30		
3	300	5	60		

4. Menalar

Bagaimana hubungan massa terhadap besar usaha saat sudut tetap?

Apa yang terjadi pada usaha saat sudut gaya semakin besar?

Jelaskan makna $\cos \theta$ dalam konteks ini!

Langkah Kegiatan (Pendekatan Saintifik)

5. Mengomunikasikan

Tuliskan kesimpulan dari kedua percobaan yang telah kamu lakukan !



Soal Latihan Usaha

1. Seorang siswa mendorong meja dengan gaya 80 N sejauh 3 m, tetapi meja tidak bergerak. Berapakah usaha yang dilakukan? Jelaskan!
2. Seorang anak menarik gerobak dengan gaya 40 N membentuk sudut 60° terhadap horizontal sejauh 10 m. Hitung usaha yang dilakukan ?
3. Apa perbedaan antara usaha positif dan usaha negatif? Berikan contoh masing-masing ?
4. Sebuah benda 10 kg meluncur di bidang miring licin sepanjang 5 m dengan sudut kemiringan 30° . Hitung usaha gaya gravitasi pada benda! ($g = 10 \text{ m/s}^2$) ?
5. Benda bermassa 4 kg ditarik gaya 30 N sejauh 5 m. Gaya gesek yang bekerja sebesar 10 N. Hitung usaha total pada benda?

