

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) I

Mata Pelajaran : IPA
Kelas/semester : VIII/I
Nama :

A. KOMPETENSI DASAR

Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mengidentifikasi jenis kegiatan yang termasuk usaha dalam kehidupan sehari-hari untuk memahami konsep tentang usaha.
2. Menghitung besar usaha dan daya dalam kehidupan sehari-hari

C. BAHAN AJAR

1. USAHA

Usaha adalah energi yang disalurkan gaya ke sebuah benda sehingga benda tersebut bergerak. Usaha atau kerja dalam IPA dilambangkan dengan W dari kata dalam Bahasa Inggris yaitu *Work*. Usaha dapat bernilai positif, negatif, dan nol (0).

- a. **Usaha positif.** Usaha yang bernilai positif jika gaya yang dikerjakan searah dengan perpindahan benda. Misalnya kita mendorong meja ke arah kanan, maka meja yang didorong berpindah ke arah kanan juga. Contohnya kuda menarik gerobak ke kanan, gerobaknya juga ikut bergerak ke kanan.
- b. **Usaha negatif.** Usaha yang bernilai negatif apabila gaya yang dikerjakan pada benda tidak searah dengan gerak benda. Contohnya apabila kita menarik gerobak di tanjakan. Karena kita capek atau lelah akhirnya gerobaknya turun ke bawah karena kita sudah tidak kuat lagi menahan gerobaknya.
- c. **Usaha bernilai nol.** Kalau usaha bernilai nol ini artinya tidak ada perpindahan. Bisa dikatakan pula gayanya tegak lurus dengan perpindahan. Contohnya apabila kita mendorong tembok, tembok tidak bergerak atau bergeser.

Rumus Menghitung Usaha (W)

Semakin besar gaya yang digunakan untuk memindahkan benda, semakin besar pula usaha yang dilakukan. Semakin besar perpindahan benda, semakin besar pula usaha yang dilakukan.

Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa besarnya usaha (W) ditentukan oleh besar gaya yang diberikan pada benda (F) dan besar perpindahannya (Δs).

Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$W = F \cdot s$$

dimana:

- W = usaha (joule)
- F = gaya (newton)
- s = perpindahan (meter)

Contoh Soal dan Pembahasan

Lani mendorong rak dengan gaya sebesar 100 N sehingga rak tersebut berpindah sejauh 10 m, sedangkan Siti mendorong rak lainnya yang sama massa dan ukurannya dengan gaya sebesar 400 N sehingga rak tersebut berpindah sejauh 40 m. Berapakah besar usaha yang dilakukan oleh Lani dan Siti?

Diketahui:

- $F_{\text{Lani}} = 100 \text{ N}$, $s_{\text{Lani}} = 10 \text{ m}$
- $F_{\text{Siti}} = 400 \text{ N}$, $s_{\text{Siti}} = 40 \text{ m}$

Ditanya: W_{Lani} dan W_{Siti}

Jawab:

$$W = F \cdot s$$

$$W_{\text{Lani}} = 100 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} = 1.000 \text{ J}$$

$$W_{\text{Siti}} = 400 \text{ N} \cdot 40 \text{ m} = 16.000 \text{ J}$$

Jadi, besar usaha yang dilakukan oleh gaya dorong Lani adalah 1.000 J dan besar usaha yang dilakukan oleh gaya dorong Siti adalah 16.000 J.

2. DAYA

Daya (P) atau laju energi adalah besarnya energi yang dipergunakan dalam setiap detik, sehingga dapat ditentukan dengan cara membagi besar usaha (W) dengan selang waktunya (t), atau secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$P = W / t$$

dimana:

- P = daya (watt)
- W = usaha (joule)
- t = waktu (sekon)

Contoh Soal dan Pembahasan

Lani memindahkan rak dengan usaha sebesar 1.000 J dalam waktu 10 sekon, sedangkan Siti memindahkan rak tersebut dengan usaha sebesar 16.000 J dalam waktu 40 sekon. Berapakah daya yang dikeluarkan Lani dan Siti untuk memindahkan rak?

Diketahui:

- $W_{\text{Lani}} = 1.000 \text{ J}$, $t_{\text{Lani}} = 10 \text{ s}$
- $W_{\text{Siti}} = 16.000 \text{ J}$, $t_{\text{Siti}} = 40 \text{ s}$

Ditanya: P_{Lani} dan P_{Siti}

Jawab:

$$P = W / t$$

$$P_{\text{Lani}} = 1.000 \text{ J} / 10 \text{ s} = 100 \text{ watt}$$

$$P_{\text{Siti}} = 16.000 \text{ J} / 40 \text{ s} = 400 \text{ watt}$$

Jadi, daya yang dikeluarkan Lani adalah sebesar 100 watt dan Siti adalah sebesar 400 watt.

D. Perhatikan pernyataan-pernyataan yang terdapat pada table di bawah ini! Analisislah manakah yang termasuk kegiatan melakukan usaha!

No.	Pernyataan	Usaha	Bukan Usaha
1.	Tulip mendorong meja dengan gaya 20 N sehingga meja berpindah sejauh 2 m.		
2.	Mangga bermassa 500 gram jatuh dari pohonnya yang memiliki ketinggian 2 meter di atas permukaan tanah		
3.	Sekar mendorong kereta belanjanya dengan gaya 50 N dari arah rak daging ke arah rak sayuran, kemudian Kembali lagi ke rak daging		
4.	Danu menginjak telur dengan gaya 60 N sehingga telur tersebut pecah		
5.	Balok kayu bermassa 5 kg didorong dengan gaya 20 N sehingga berpindah sejauh 2 m		

E. Kerjakan soal berikut dengan memilih jawaban pada kotak yang tersedia!

1. Bima menarik gerobak berisi pasir dengan gaya 500 N sejauh 10 m. Berapa besar usaha yang dilakukan Bima?

Penyelesaian:

Diketahui : $F = \dots\dots\dots$ N

$S = \dots\dots\dots$ m

Ditanya : $W = \dots\dots\dots$?

Jawab : $W = F \times s$

$= \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$ J

2. Sebuah mobil bergerak dengan gaya 500 N dan usaha sebesar 15.000 J. Berapa perpindahan yang dialami mobil tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui : $F = \dots\dots\dots$ N

$W = \dots\dots\dots$ J

Ditanya : $s = \dots\dots\dots$?

Jawab : $s = \frac{W}{F}$

$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$

$= \dots\dots\dots$ m

3. Besar daya yang dilakukan oleh seekor sapi yang menarik gerobak dengan gaya 7.000 N sehingga gerobak tersebut dapat berpindah sejauh 10 m dalam waktu 35 detik adalah ... watt.

Diketahui : $F = \dots\dots\dots$ N

$s = \dots\dots\dots$ m

$t = \dots\dots\dots$ detik

Ditanya : P

Jawab :

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \times s}{t} = \frac{\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \text{ Watt}$$

4. Beny mendorong kereta belanja dengan gaya sebesar 250 N sehingga kereta belanjanya maju ke depan sejauh 50 m. Waktu yang diperlukan oleh Beny untuk mendorong kereta belanja tersebut adalah 50 sekon. Tentukan:
- besar usaha yang dilakukan oleh Beny untuk mendorong kereta belanja,
 - daya yang dilakukan Beny untuk mendorong kereta belanja.

Penyelesaian :

Diketahui : $F = \dots\dots\dots$

$s = \dots\dots\dots$

$t = \dots\dots\dots$

Ditanya : a. W ?

b. P ?

a. $W = F \times s$

$= \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

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

$= \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$