

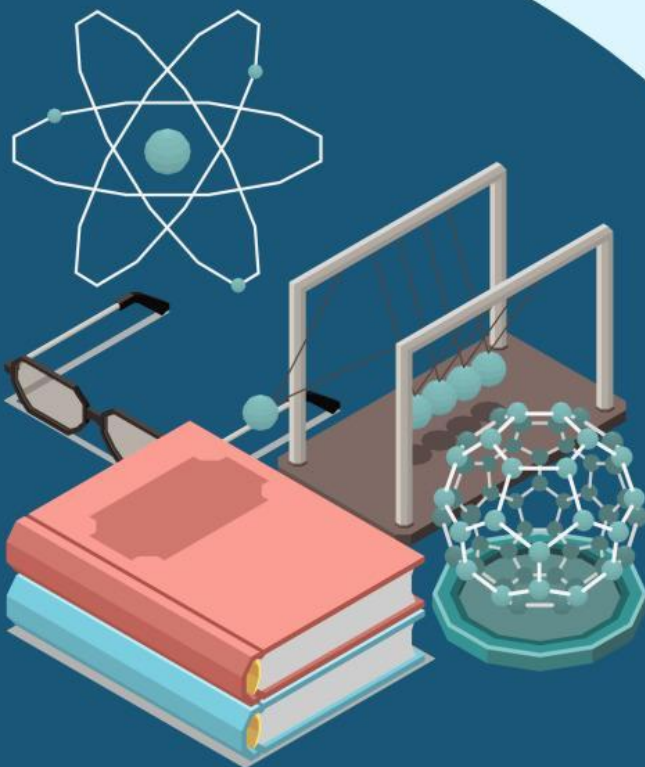


Kurikulum  
Merdeka

# MODUL AJAR

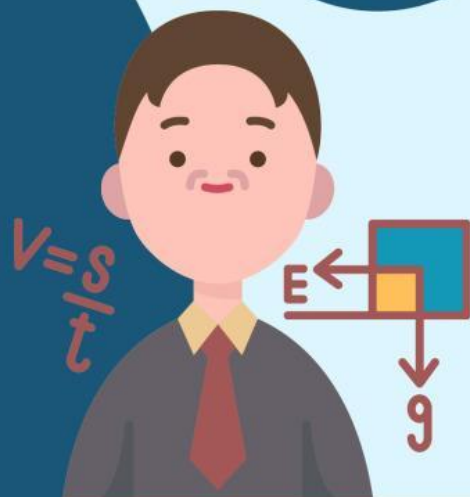
# USAHA DAN ENERGI

Model Discovery Learning



Kelas

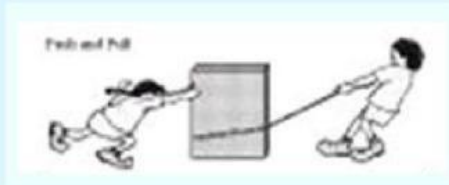
**X**



SMA/MA Fase E

# USAHA DAN ENERGI

## A. Usaha



Gambar 1. Seorang anak menarik dan mendorong meja

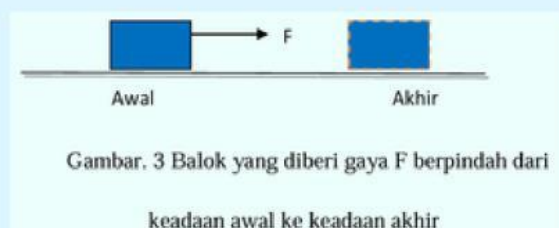


Gambar 2. Seseorang mendorong sebuah lemari

Perhatikanlah gambar orang yang sedang menarik balok sejauh  $d$  meter! Orang tersebut dikatakan telah melakukan kerja atau usaha. Namun perhatikan pula orang yang mendorong dinding tembok dengan sekuat tenaga. Orang yang mendorong dinding tembok dikatakan tidak melakukan usaha atau kerja. Meskipun orang tersebut mengeluarkan gaya tekan yang sangat besar, namun karena tidak terdapat perpindahan kedudukan dari tembok, maka orang tersebut dikatakan tidak melakukan kerja.

Dari ilustrasi diatas maka, bisa disimpulkan bahwa usaha dalam fisika berkaitan dengan gaya dan perpindahan. Usaha didefinisikan sebagai hasil kali scalar (*dot product*) antara gaya dan perpindahan.

### Rumus Usaha:



Gambar. 3 Balok yang diberi gaya  $F$  berpindah dari keadaan awal ke keadaan akhir

Jika gaya yang diberikan kepada benda searah, usaha dapat dirumuskan:

$$w = \Delta F x \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:  $w = usaha$   
 $F = gaya$   
 $\Delta x = \text{Perubahan posisi}$



Jika gaya yang diberikan membentuk sudut maka usaha dirumuskan:

$$w = F \Delta x \cos \alpha \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:  $w = usaha$   
 $F = gaya$   
 $\Delta x = \text{Perubahan posisi}$   
 $\alpha = \text{Sudut yang dibentuk}$

Satuan usaha dalam SI adalah Newton meter. Satuan ini juga disebut dengan Joule.

Dalam kehidupan sehari-hari usaha yang dilakukan bisa bernilai positif, negatif ataupun nol. Contoh usaha yang bernilai adalah ketika seorang atlet mengerahkan gaya ototnya untuk mengangkat barbell dari lantai keatas kepalanya, dikarenakan barbell berpindah dari lantai keatas kepalanya. Contoh usaha yang bernilai nol adalah ketika kamu memegang buku yang berat dan mempertahankan posisi buku tersebut agar tetap didepan dada, meskipun kamu berjalan hilir mudik tetapi kamu tidak melakukan usaha pada buku karena buku tersebut tidak berpindah.

**Komet**  
**[Kotom Mengingat]**

- Usaha sering dikatakan sebagai kerja
- Usaha bernilai positif berarti melakukan kerja
- Usaha bernilai negatif berarti menerima kerja



### **Komen (Kolom Temuan)**

Temukan beberapa contoh kegiatan dalam kehidupan sehari-hari ketika seseorang atau hewan tampak melakukan usaha, menurut konsep fisika!!!



### **Contoh Soal:**

Sebuah gaya  $F=50\text{ N}$  bekerja pada sebuah benda yang massanya  $10\text{ Kg}$  sehingga benda berpindah dalam arah horizontal sejauh  $2\text{ m}$ . Gaya tersebut membentuk sudut  $60^\circ$  terhadap arah perpindahannya. Berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya terhadap benda ?

#### **Pembahasan:**

Diketahui:  $m = 10\text{kg}$

$$x = 2\text{m}$$

$$\theta = 60^\circ$$

Jawab:

$$w = F \cos \theta \cdot x$$

$$w = 10\text{kg} \cdot \cos (60^\circ) (2\text{m})$$

$$w = 50\text{Joule}$$