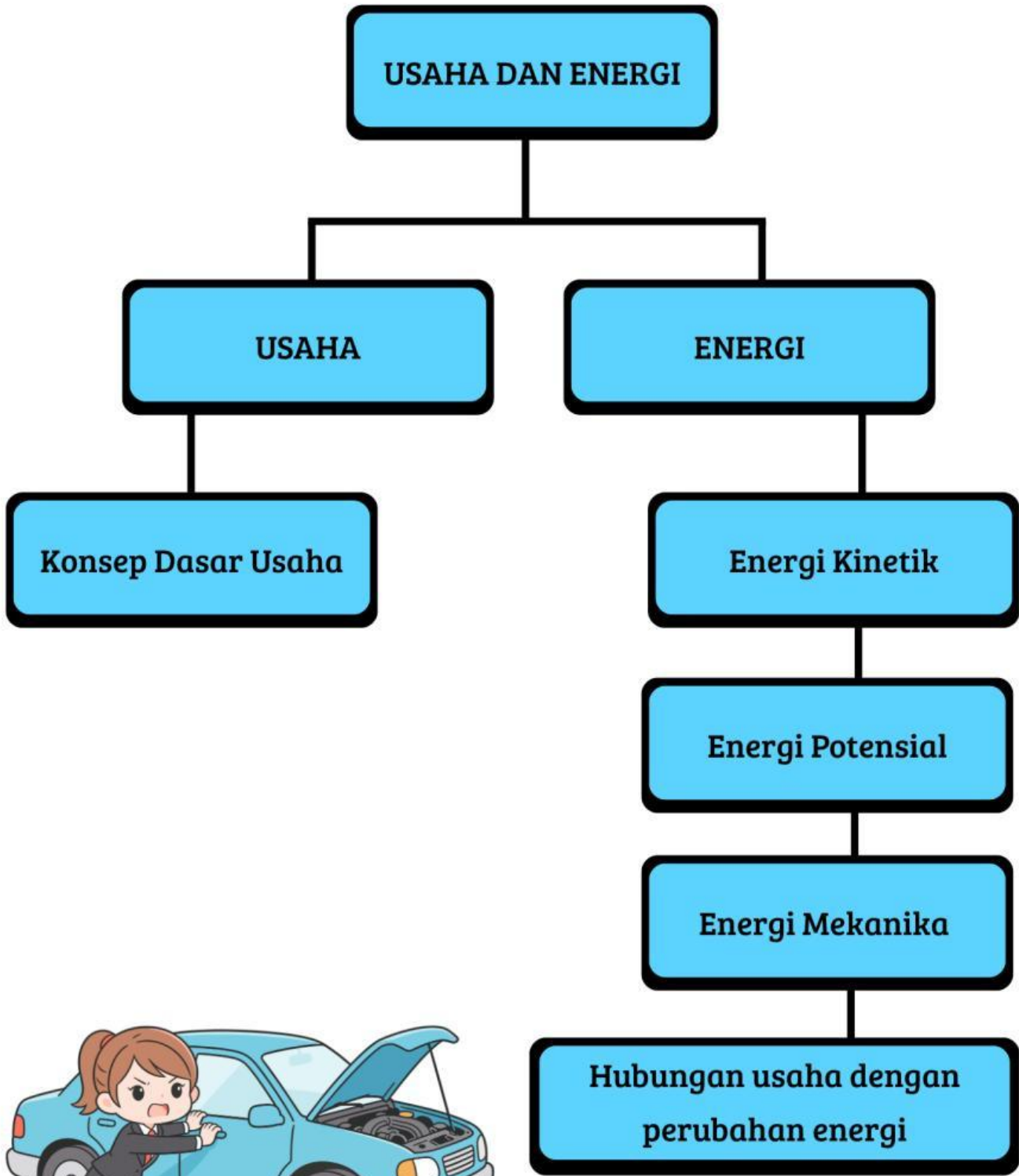




# PETA KONSEP



# USAHA

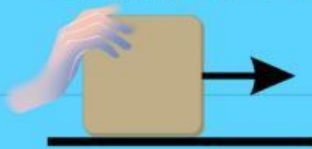
## A. Konsep Usaha



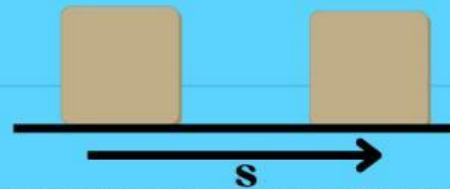
Usaha adalah besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga benda tersebut mengalami perpindahan.

### Dua Syarat Usaha :

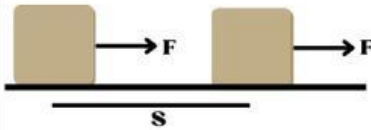
a. Gaya yang bekerja ( $F \neq 0$ )



b. Perpindahan ( $s \neq 0$ )



## B. Persamaan Matematis



$$W = F \cdot s$$

a. Persamaan umum usaha

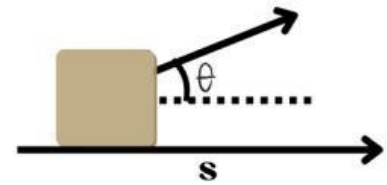
Keterangan :

W = Usaha (J)

F = Gaya (N)

s = Jarak Perpindahan (m)

$\theta$  = Sudut antara F dan s ( $^{\circ}$ )



$$W = F \cdot s \cdot \cos \theta$$

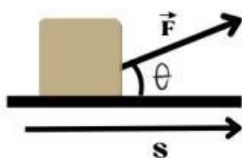
b. Persamaan usaha membentuk sudut

## C. Nilai Usaha Berdasarkan Sudut

### 1. Usaha Positif ( $\theta < 90^{\circ}$ )

F miring ke kanan (N dan W)

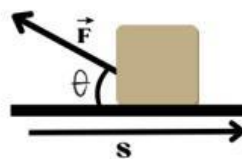
$$\cos \theta > 0^{\circ}$$



### 2. Usaha Negatif ( $\theta > 90^{\circ}$ )

F miring ke kiri (N dan W)

$$\cos \theta < 0^{\circ}$$

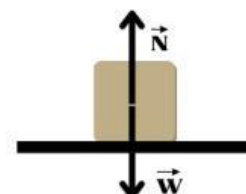


Gaya gesek :  
 $W = -F \cdot s$

### 3. Usaha Nol ( $\theta = 90^{\circ}$ )

F vertikal (N dan W)

$$\cos \theta = 90^{\circ}$$



Ctt : gaya normal (N) dan gaya berat (W) pada permukaan datar tidak melakukan usaha



## Contoh soal

1

Andi mendorong kursi roda yang ada diduduki oleh neneknya dengan gaya 35 N sejauh 6 m. usaha yang dilakukan oleh andi adalah...

Diketahui :

$$F = 35 \text{ N}$$

$$S = 6 \text{ m}$$

Ditanya :

$$W = ?$$

Jawab :

$$W = F \times S$$

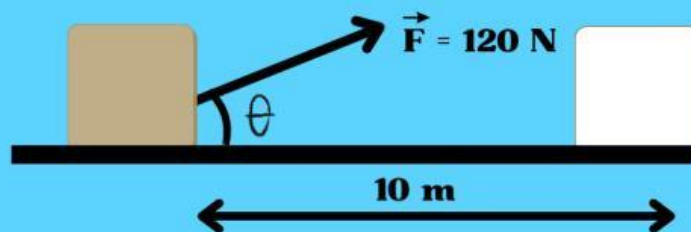
$$W = 35 \times 6$$

$$W = 210 \text{ J}$$

## EXAMPLE

2

Sebuah balok ditarik gaya 120 N yang membentuk sudut  $60^\circ$  terhadap arah horizontal seperti yang diperlihatkan pada gambar berikut ini :



Jika balok bergeser sejauh 10 m. Tentukan usaha yang dilakukan pada balok

Diketahui :

$$F = 120 \text{ N}$$

$$S = 10 \text{ m}$$

$$\cos 60^\circ = 0,5$$

Ditanya :

$$W = ?$$

Jawab :

$$W = F \times S \times \cos 60^\circ$$

$$W = 120 \times 10 \times (0,5)$$

$$W = 600 \text{ J}$$



# ENERGI

## A. Pengertian Energi

Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha (kerja) dan mengalami perubahan. Perubahan ini bisa berupa perubahan posisi, perubahan gerak, perubahan suhu, perubahan wujud zat, bahkan perubahan pada makhluk hidup, seperti tumbuh dan berkembang juga termasuk di dalamnya.

Dalam satuan internasional (SI), satuan dari energi adalah joule Selain itu, untuk menyatakan energi dalam bentuk kalor (panas) digunakan kalori dan kWh untuk menyatakan energi listrik.

## B. Bentuk-bentuk Energi

### a. Energi Kinetik

Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki sebuah benda bermassa akibat gerakkannya. Energi kinetik ini juga terbagi menjadi energi kinetik translasi dan energi kinetik rotasi. Semakin cepat benda bergerak, semakin besar energi kinetik yang dimiliki benda dan berlaku sebaliknya Beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan energi kinetik adalah pada saat mobil bergerak dan pada permainan gangsing



Gambar mobil sedang melaju



Gambar gangsing yang bergerak

Energi kinetik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

Keterangan :

$E_k$  = Energi Kinetik (J)

$m$  = Massa benda (Kg)

$v$  = Kecepatan gerak benda (m/s)

**b. Energi Potensial**

Energi potensial dapat digolongkan menjadi dua yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas.

**1. Energi Potensial Gravitasi**

Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki suatu benda karena keinggiannya terhadap suatu bidang acuan tertentu. Tentunya, energi ini berpotensi untuk melakukan usaha dengan cara merubah ketinggiannya. Semakin tinggi kedudukan suatu benda dari bidang acuan, semakin besar pula energi potensial gravitasi yang dimilikinya.



Contoh energi potensial

Nilai energi potensial gravitasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

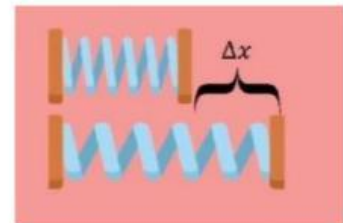
$$E_p = mgh$$

Keterangan :

- $E_p$  = Energi Potensial (J)
- $m$  = Massa benda (Kg)
- $g$  = Percepatan gravitasi bumi (m/s)
- $h$  = Ketinggian benda dari titik acuan (m)

**2. Energi Potensial Pegas**

Energi potensial pegas merupakan kemampuan pegas untuk kembali ke kedudukan semula. Benda-benda yang melakukan energi potensial pegas yaitu tali karet busur panah, karet ketapel, pegas, dil. Pegas dapat menyimpan energi potensial elastik bila pegas diregangkan atau ditekan. Semakin besar regangan atau tekanan yang diberikan pada pegas maka semakin besar pula energi potensial yang tersimpan.



Contoh energi potensial pegas

Nilai energi potensial pegas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$f = k \cdot \Delta x$$

$$E_p = \frac{1}{2} f \Delta x$$

$$E_p = \frac{1}{2} k \cdot \Delta x^2$$

Keterangan :

- $E_p$  = Energi Potensial (J)
- $F$  = Gaya (N)
- $k$  = Konstanta pegas (N/m)
- $\Delta x$  = Pertambahan panjang pegas (m)

**c. Energi Mekanika**

Dalam proses melakukan usaha, benda yang melakukan usaha tersebut memindahkan energi yang dimilikinya ke benda lain. Energi yang dimiliki benda agar tersebut dapat melakukan usaha dinamakan energi mekanik.

Energi mekanik merupakan penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial. Besarnya energi mekanik suatu benda selalu tetap, sedangkan energi kinetik dan energi potensialnya dapat berubah-ubah.

$$EM = EK + EP$$

Keterangan :

$E_m$  = Energi mekanika (J)

$m$  = Massa benda (Kg)

$v$  = Kecepatan benda (m/s)

$E_p$  = Energi potensial

$g$  = Percepatan gravitasi bumi (m/s<sup>2</sup>)

$h$  = Ketinggian benda dari titik acuan (m)

**EXAMPLE****1**

Sebuah benda bermassa 7 Kg bergerak dengan kecepatan 4 m/s. Hitunglah energi kinetik benda tersebut!

**Penyelesaian**

**Diketahui :**

$$m = 7 \text{ Kg}$$

$$v = 4 \text{ m/s}$$

**Ditanya :**

$$E_k = ?$$

**Jawab :**

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 4$$

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 16$$

$$E_k = 56 \text{ J}$$

**2**

Sebuah benda bermassa 2 kg berada pada ketinggian 10 m dari tanah. Hitung energi potensialnya!

**Penyelesaian**

**Diketahui :**

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

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h = 10 \text{ m}$$

**Ditanya :**

$$E_p = ?$$

**Jawab :**

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 2 \cdot 10 \cdot 10$$

$$E_p = 200 \text{ J}$$