

A dark blue background features a stylized illustration of a person from the side, wearing a dark t-shirt and yellow pants, pushing a large orange cube up a dark ramp. A large red arrow points to the right above the ramp.

LEVEL 2: START

Usaha & Daya

Persiapan Misi: Menghitung Gaya, Perpindahan, dan Efisiensi

✿✿ MEKANIK FISIKA

Konsep Usaha (Work)



Definis

i

Usaha terjadi jika ada **Gaya (F)** yang menyebabkan benda mengalami **Perpindahan (s)**.



Rumus Dasar

$$W = F \cdot s$$

Jika gaya searah perpindahan.



Satua

n

Satuan Usaha adalah **Joule (J)** atau Newton meter (Nm).

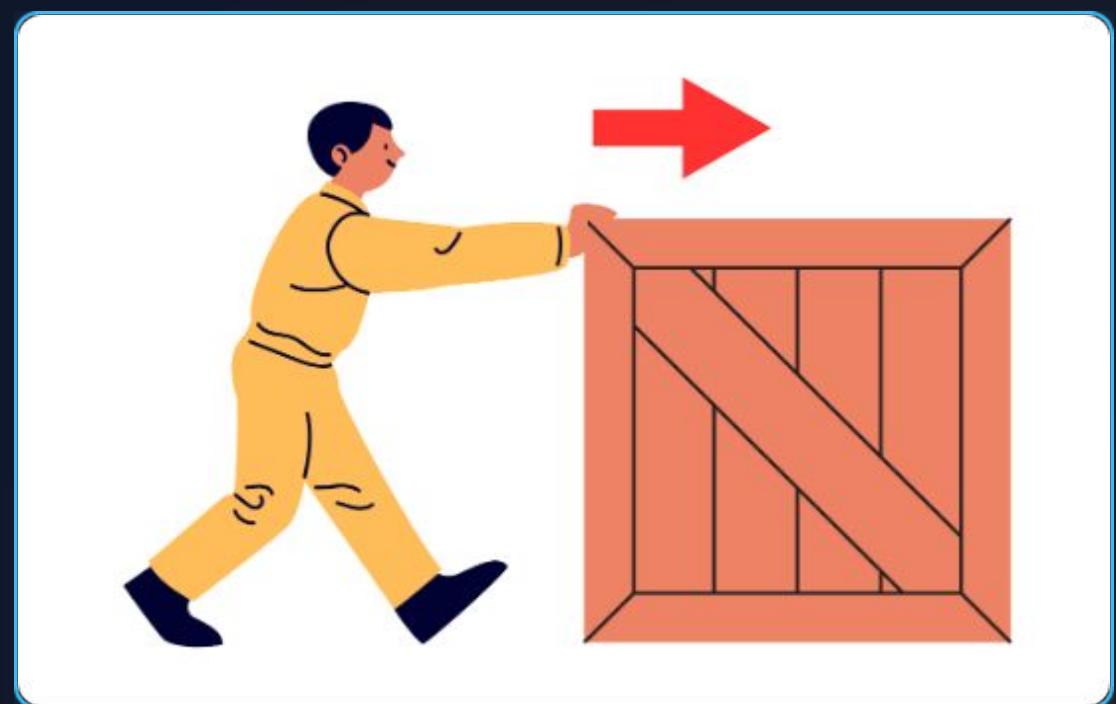
Contoh Perhitungan

Rumus ini digunakan ketika gaya diberikan sejajar dengan arah gerak benda.

- ▶ **Soal:** Budi mendorong gerobak dengan gaya **50 N** sejauh **10 meter**.
- ▶ **Jawab:**

$$W = 50 \text{ N} \times 10 \text{ m} = 500 \text{ J}$$

- ▶ **i** Usaha adalah besaran skalar (punya nilai, tak punya arah).



Usaha Bernilai Nol

Meskipun kita mengeluarkan keringat, secara fisika usaha bisa bernilai **NOL** jika:

🚫 **Tidak ada perpindahan ($s = 0$)**

Contoh: Mendorong tembok sekuat tenaga tapi tembok diam.

↔ **Gaya Tegak Lurus (90°)**

Contoh: Membawa nampan sambil berjalan mendatar. Gaya tangan ke atas, gerak ke depan.. .

$$\cos 90^\circ = 0$$



Usaha Membentuk Sudut

Jika gaya tarik membentuk sudut θ terhadap lantai:

$$\left\{ \begin{array}{l} W = F \cdot s \cdot \cos\theta \end{array} \right.$$

- **Contoh:** Tarik koper 20 N, sudut 60° , jarak 2 m.
- **Hitung:** $\cos 60^\circ = 0.5$
- **Hasil:** $20 \times 2 \times 0.5 = 20$ Joule



Grafik & Usaha Negatif



Grafik F-s

Luas daerah di bawah grafik **Gaya (F)** terhadap **Perpindahan (s)** menunjukkan besarnya **Usaha**.



Usaha Negatif

Terjadi jika arah gaya **berlawanan** dengan arah gerak. Contoh: Gaya gesek atau gaya penggeraman.

Konsep Daya (Power)



Definisi

i

Besarnya usaha yang dilakukan per satuan waktu. Menunjukkan seberapa **cepat** usaha dilakukan.



Rumus

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

P = Daya, W = Usaha, t = Waktu.



Satuan

n

Watt (Joule/detik).
1 HP (Horsepower) \approx 746 Watt.

Perbandingan Daya



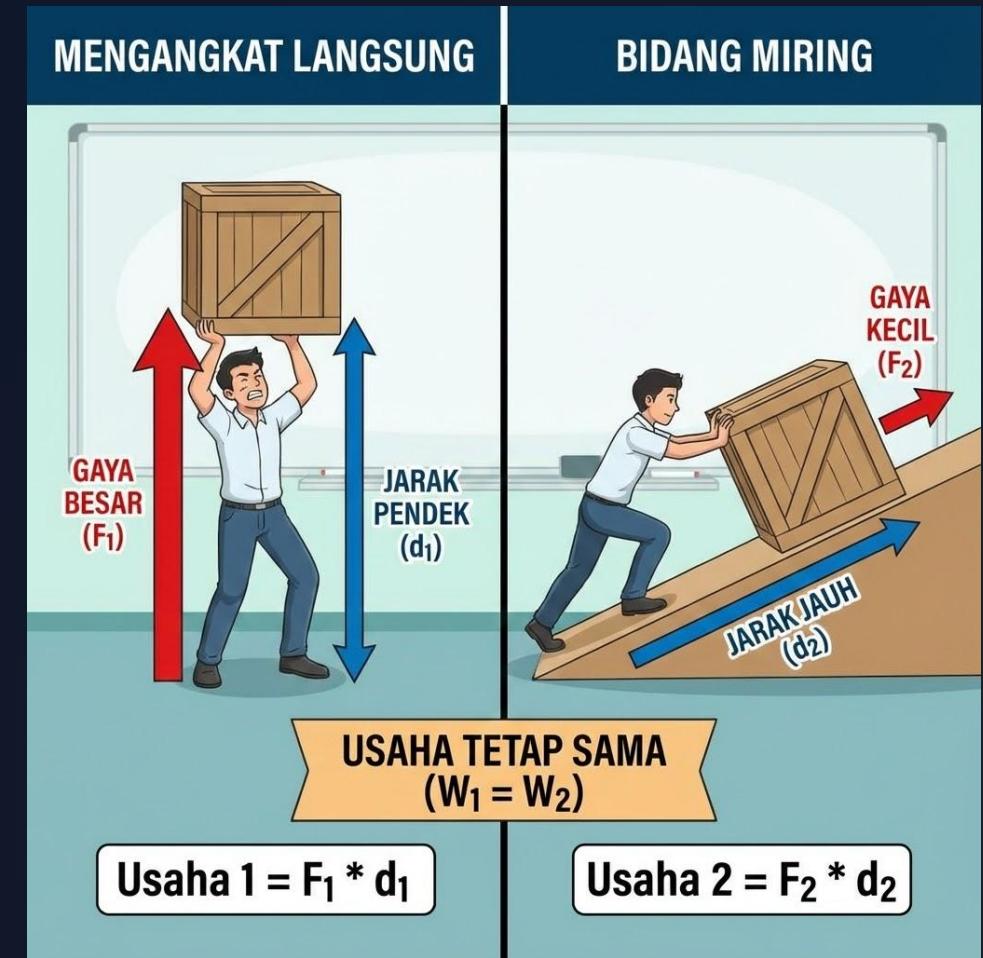
Jalan vs Lari

Dua orang menaiki tangga yang sama tinggi (Usaha sama karena m.g.h sama).

- 👉 **Orang Jalan:** Waktu lama Daya Kecil.
- 👉 **Orang Lari:** Waktu singkat **Daya Besar**.
- ★ Semakin cepat kerja selesai, semakin besar dayanya.

Efisiensi & Pesawat Sederhana

- ↑↗ **Bidang Miring:** Bertujuan memperkecil **Gaya (F)**, bukan memperkecil Usaha. Usaha tetap sama, tapi jarak tempuh lebih jauh.
- 💡 **Energi Listrik:** Meteran PLN mengukur dalam **kWh** (Kilowatt-hour), yang merupakan satuan Energi, bukan Daya.
- ♻️ **Efisiensi:** Tidak ada mesin yang efisiensinya 100% karena sebagian energi selalu hilang menjadi panas (gesekan).





SIAP UNTUK LEVEL 2?

Ingat: Usaha butuh gaya & perpindahan. Daya adalah seberapa cepat usaha itu dilakukan.

Ayo kerjakan soal-soalnya!