

# **Bagian 5**

# **Usaha dan Energi**

# Pendahuluan

- Gaya merupakan besaran yang menentukan sistem gerak benda berdasarkan **hukum Newton**. Ada beberapa kasus dalam menganalisis suatu sistem gerak benda dengan menggunakan **konsep gaya** menjadi lebih rumit
- Ada alternatif lain untuk memecahkan masalah yaitu dengan menggunakan konsep **energi** dan **momentum**. Dalam berbagai kasus umum dua besaran ini **terkonservasi** atau tetap sehingga dapat diaplikasikan
- Hukum kekekalan energi dan momentum banyak dimanfaatkan pada kasus-kasus pada sistem banyak partikel yang melibatkan gaya-gaya yang sulit dideskripsikan

# Pendahuluan

- Persoalan gerak yang melibatkan gaya konstan  
→ *Dinamika*
- Persoalan gerak yang melibatkan gaya yang tidak tetap:
  - $F(x) \rightarrow$  *Usaha dan Energi*
  - $F(t) \rightarrow$  *Momentum*

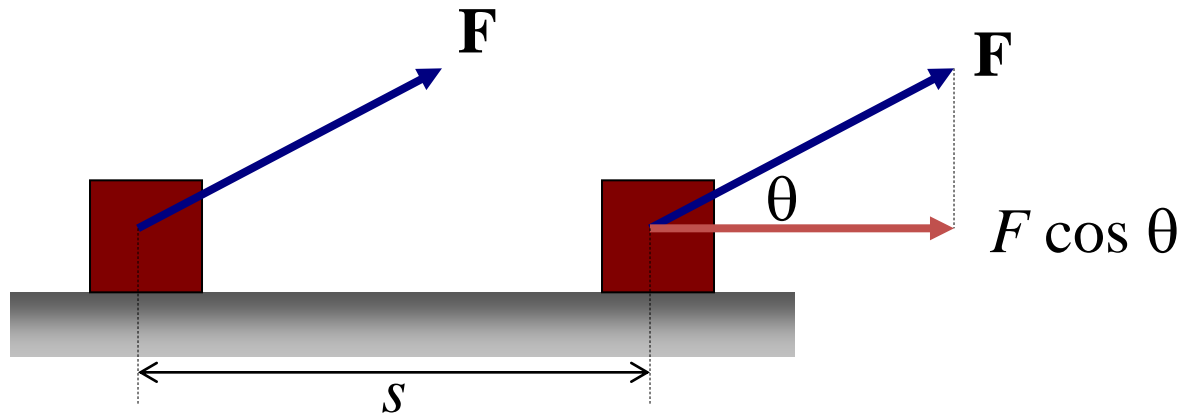
# Pendahuluan

- Pengertian usaha dalam fisika sangat berbeda dengan definisi usaha dalam istilah sehari-hari
- Dalam istilah sehari-hari, sebuah pekerjaan yang ternyata tidak menghasilkan pendapatan, masih tetap sebuah usaha. Kita mengenal ungkapan “*namanya juga usaha*” atau “*kita sudah berusaha, tapi apa daya...*”

# Apakah kerja (usaha) itu?

- Orang memindahkan bangku dari satu tempat ke tempat lain
- Mesin traktor memindahkan tanah
- Semut membawa makanan
- Orang, mesin traktor dan semut melakukan usaha/kerja (mekanik)
- Dua komponen yang harus ada dalam usaha/kerja:
  - pelaku yang memberikan **gaya** pada benda
  - dan **perpindahan** benda

# Pengertian Usaha



*Pengertian **Usaha** ialah merupakan suatu kegiatan yang memakai energi untuk memindahkan sebuah benda, dari suatu tempat ke tempat lain.*

**Usaha** yang dilakukan oleh sebuah gaya didefinisikan sebagai hasil kali komponen gaya pada arah pergeseran dengan panjang pergeseran benda.

# Persamaan Usaha

$$W \equiv (F \cos \theta)s$$

$$W = \mathbf{F} \cdot \mathbf{s}$$

Keterangan:

$W$  = Usaha (Joule atau  $\text{kg m}^2/\text{s}^2$ )

$F$  = Gaya (Newton)

$S$  = Perpindahan (m)

# Usaha bernilai Nol

Usaha bernilai nol atau tidak melakukan usaha. Ini terjadi karena tiga hal yaitu :

1. Perpindahan ( $S$ ) = 0 >> Mendorong sebuah tembok
2. Gaya ( $F$ ) = 0 >> Bermain sky
3. Sudut ( $\Theta = 90^\circ$ ) >> Membawa tas dipunggung



# Contoh soal

Perhatikan gambar dibawah ini!



Ada sepotong kayu yang diketahui mempunyai massa  $m$  berada di bidang yang datar, kemudian kayu tersebut ditarik oleh gaya sebesar 30 N ke kanan. Apabila kayu tersebut pindah sejauh 50 cm jadi berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut !

# Contoh Soal

Sebuah benda dengan massa 4 kg berada pada bidang datar. Pada benda di atas ditarik oleh gaya 50 N yang membentuk sudut  $60^\circ$  terhadap suatu bidang horizontal seperti gambar di bawah ini. Apabila benda tersebut berpindah sejauh 4 m Hitunglah besarnya usaha yang dilakukan oleh gaya pada benda tersebut !

