

# **KINEMATIKA DAN DINAMIKA: PENGANTAR**

---

# DEFINISI KINEMATIKA DAN DINAMIKA

- **KINEMATIKA**

- Kajian tentang gerak suatu benda atau partikel tanpa disertai penyebab geraknya
- Studi tentang gerakan bagian-bagian mesin dengan meninjau lintasan, kecepatan dan percepatan tanpa disertai penyebabnya

- **DINAMIKA**

- Kajian tentang gerak suatu benda atau partikel disertai penyebab geraknya
- Studi tentang gerakan bagian-bagian mesin dengan meninjau lintasan, kecepatan dan percepatan disertai penyebabnya

Sebuah benda yang bergerak

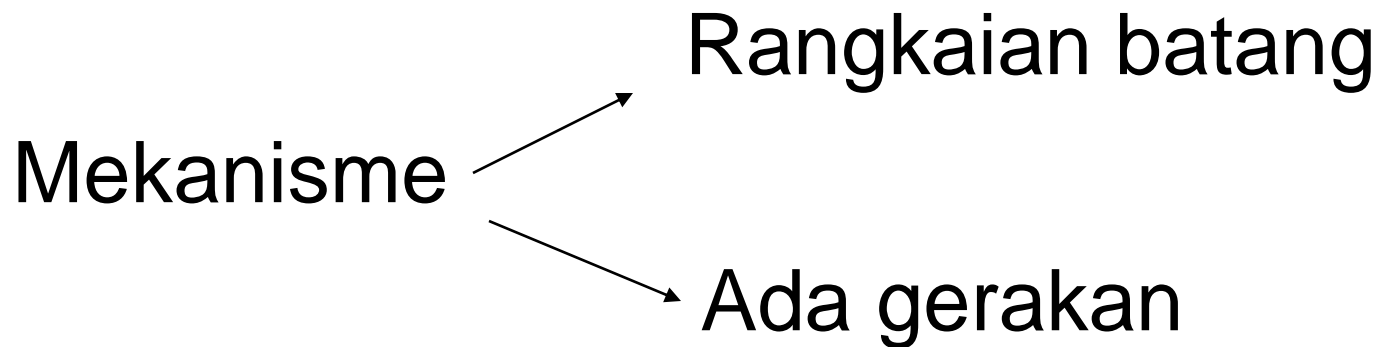
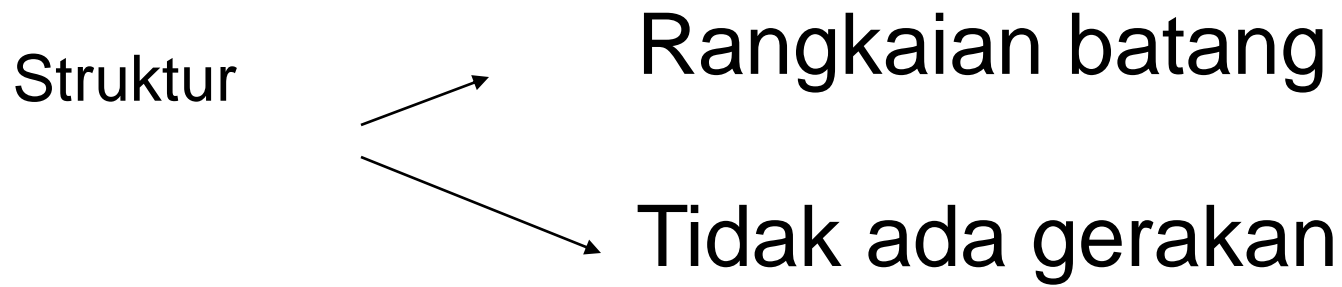
```
graph TD; A[Sebuah benda yang bergerak] --> B["• Lintasan<br/>• Kecepatan<br/>• Percepatan"]; A --> C[Gaya]; B --> D[KINEMATIKA]; C --> E[DINAMIKA];
```

- Lintasan
- Kecepatan
- Percepatan

**KINEMATIKA**

Gaya

**DINAMIKA**



# Kinematika Partikel

- Kajian ini dengan melihat titik acuan suatu benda sebagai sebuah titik partikel
- Analisis matematis dan geometri sangat diperlukan untuk mengkaji kinematik
- Yang dikaji:
  - Posisi
  - Kecepatan
  - Percepatan
  - Beserta turunannya.

# DINAMIKA PARTIKEL

---

Penerapan Hukum-Hukum Newton

## ❖ Kinematika :

☞ didasarkan pada definisi pergeseran, kecepatan dan percepatan

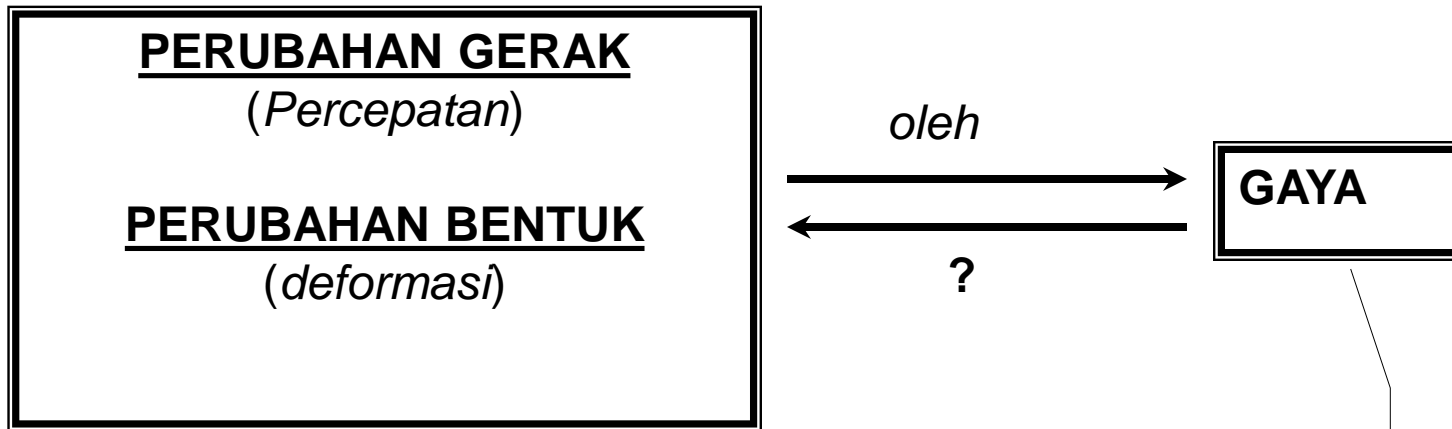
## ❖ Pertanyaan :

☞ Mekanisme apakah yang menyebabkan sebuah benda bergerak ?

☞ Mengapa benda-benda dapat memiliki percepatan yang berbeda-beda ?

## ❖ Perubahan Gerak :

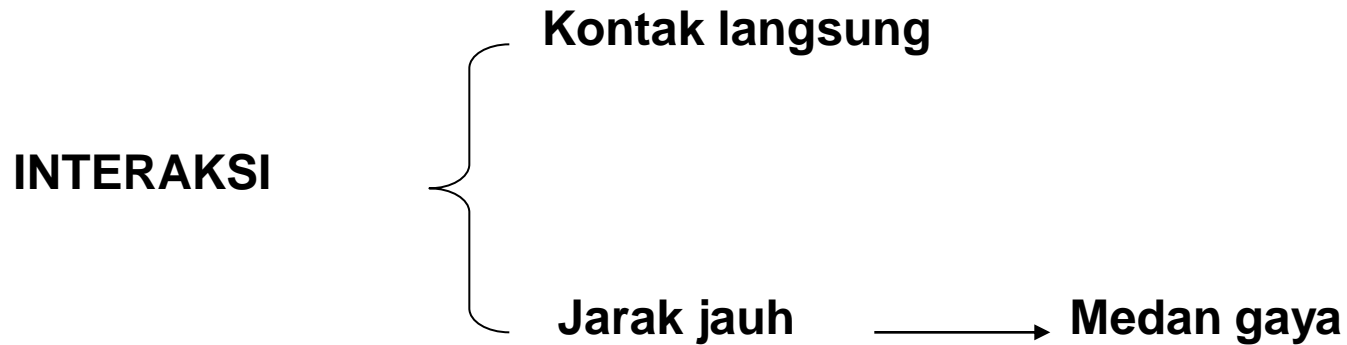
☞ dijelaskan dengan konsep **gaya**, **massa** dan **momentum**



☆ *Menggambarkan adanya interaksi antara benda dengan lingkungannya.*

☆ *Merupakan besaran vektor.*





**Medan gaya (interaksi) yang terjadi di alam :**

- ***Gaya gravitasi*** : antara benda bermassa
- ***Gaya elektromagnetik*** : antara benda bermuatan
- ***Gaya Kuat*** : antara partikel subatomik
- ***Gaya lemah*** : proses peluruhan radioaktif

# HUKUM NEWTON I : tentang Gerak

Selama tidak ada resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda maka benda tersebut akan selalu pada keadaannya, yaitu benda yang diam akan selalu diam dan benda yang bergerak akan bergerak dengan kecepatan konstan.

$$\Sigma \mathbf{F} = 0$$

$$\mathbf{a} = 0$$

Hukum  
Kelembaman

Sistem Inersial

## HUKUM NEWTON II

Percepatan pada sebuah benda sebanding dengan resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut

$$\mathbf{a} \propto \sum \mathbf{F}$$

$$\sum \mathbf{F} = m\mathbf{a}$$

$$\sum F_x = ma_x$$

$$\sum F_y = ma_y$$

$$\sum F_z = ma_z$$

Satuan Gaya : newton (N)

$$1 \text{ N} \equiv 1 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$1 \text{ dyne} \equiv 1 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^{-2}$$

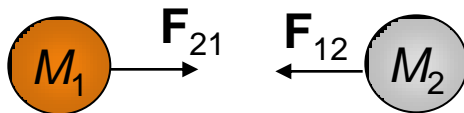
$$1 \text{ lb} = 1 \text{ slug} \cdot \text{ft} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$1 \text{ N} = 10^5 \text{ dyne}$$

$$1 \text{ N} = 0.225 \text{ lb}$$

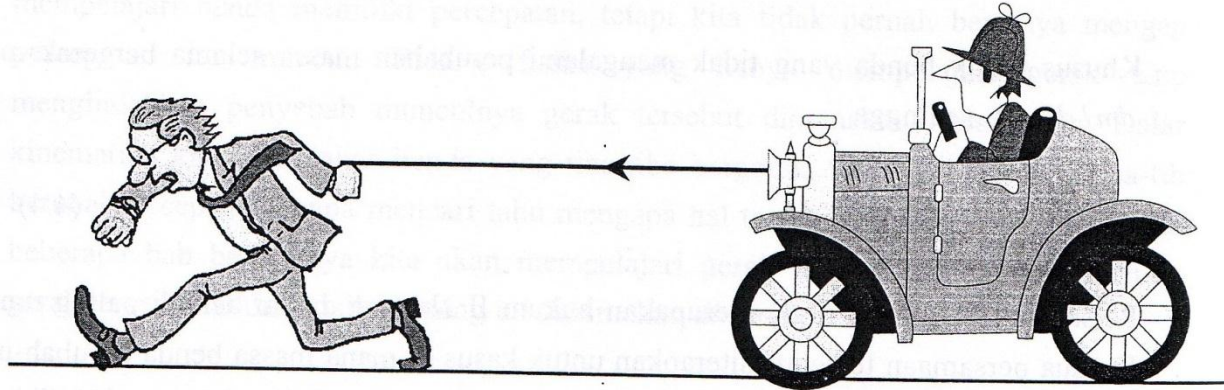
# HUKUM NEWTON III

Jika dua benda berinteraksi, gaya yang dilakukan oleh benda pertama pada benda kedua sama dan berlawanan arah dengan gaya yang dilakukan oleh benda kedua pada benda pertama.

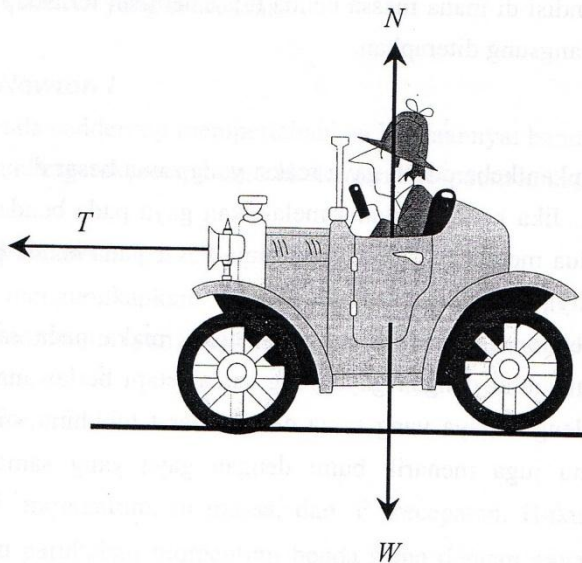


$$\mathbf{F}_{12} = -\mathbf{F}_{21}$$

# Diagram Gaya Bebas



Gambar 4.1 Benda di atas bidang datar yang licin diratik ke kanan dengan gaya  $F$ .



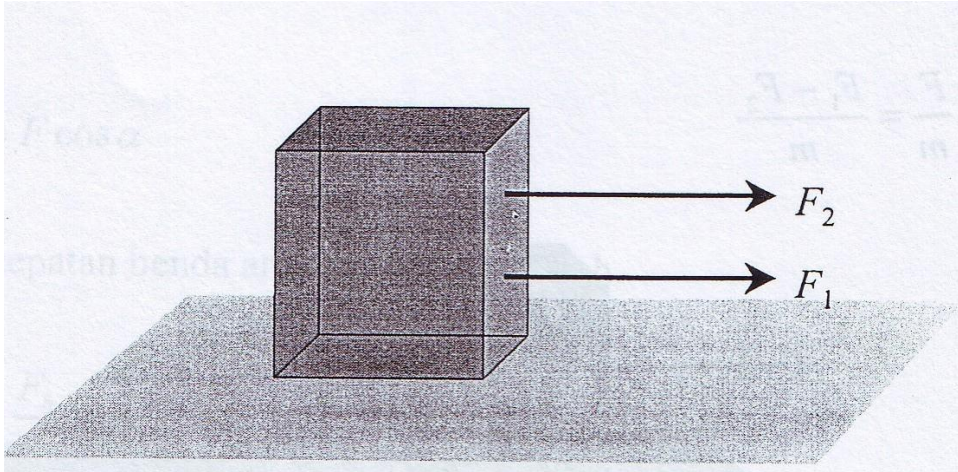
Gambar 4.2 Diagram gaya bebas pada benda.

**Gaya-gaya yg bekerja pada benda adalah :**

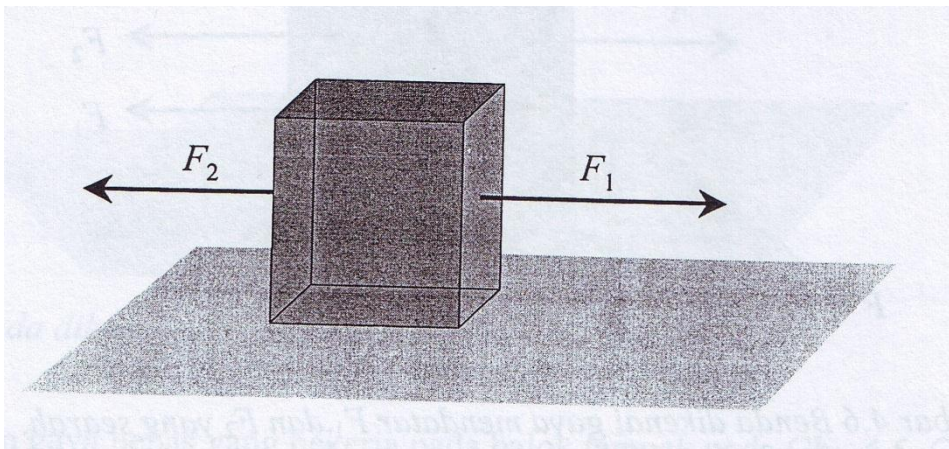
1. Gaya berat (akibat gravitasi) yg arahnya kebawah
2. Gaya penahan yang dilakukan oleh lantai yang arahnya ke atas, tegak lurus lantai, disebut gaya normal
3. Gaya tarikan tali yang arahnya ke kanan

# Aplikasi Hukum Newton

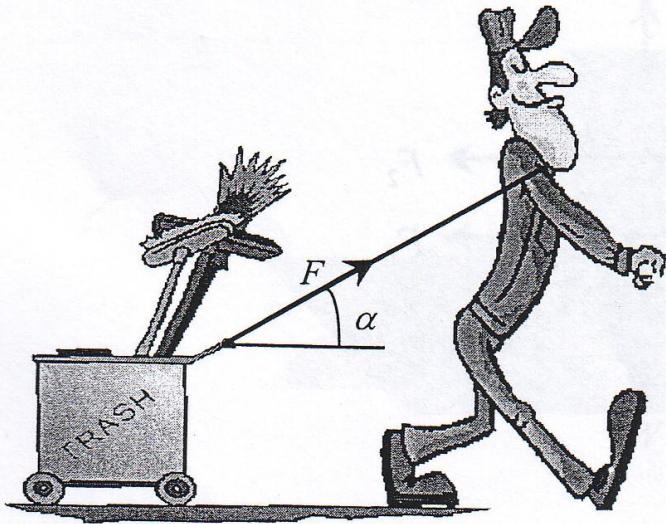
## 1. Benda di atas bidang datar



DBB?  
a?



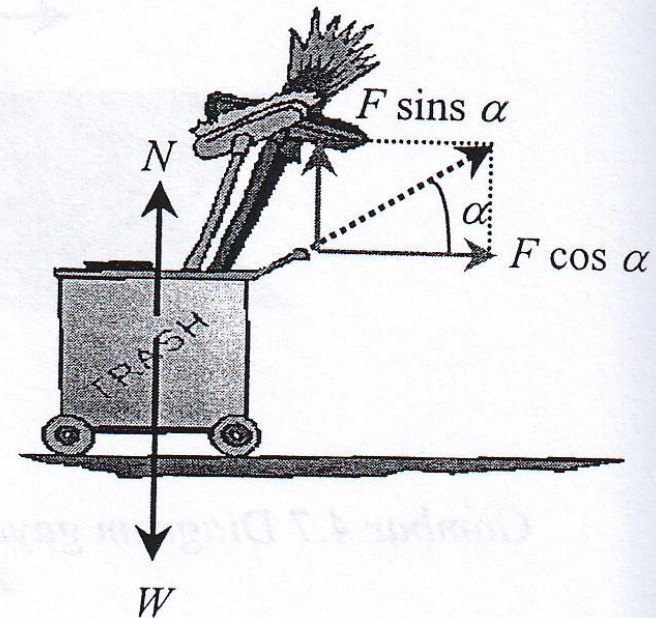




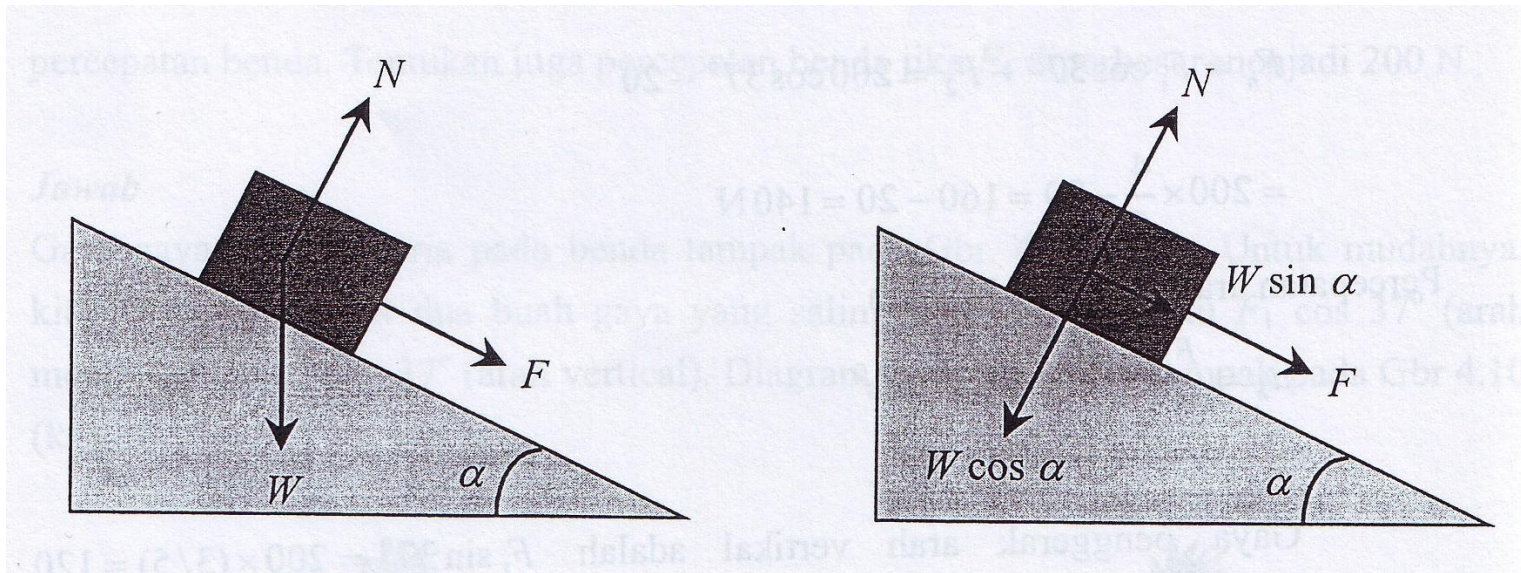
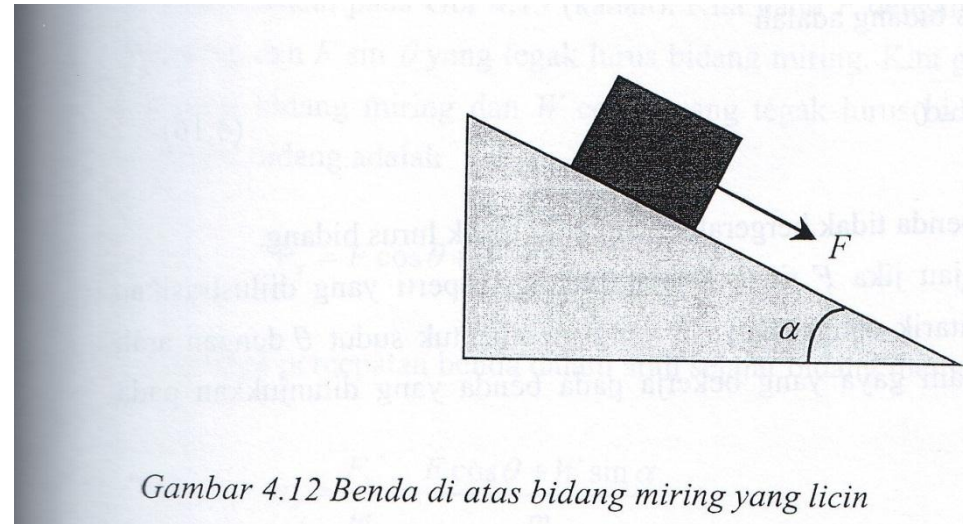
$F_h ? a_h ?$

$F_v ? a_v ?$

- Jika benda belum bergerak dalam arah vertikal  $F_v = 0$
- Jika sudah mulai bergerak dalam arah horizontal  $N=0$

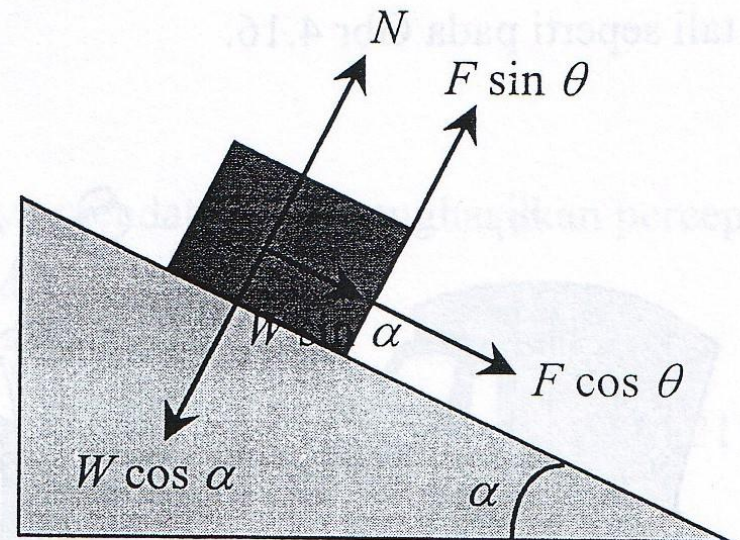
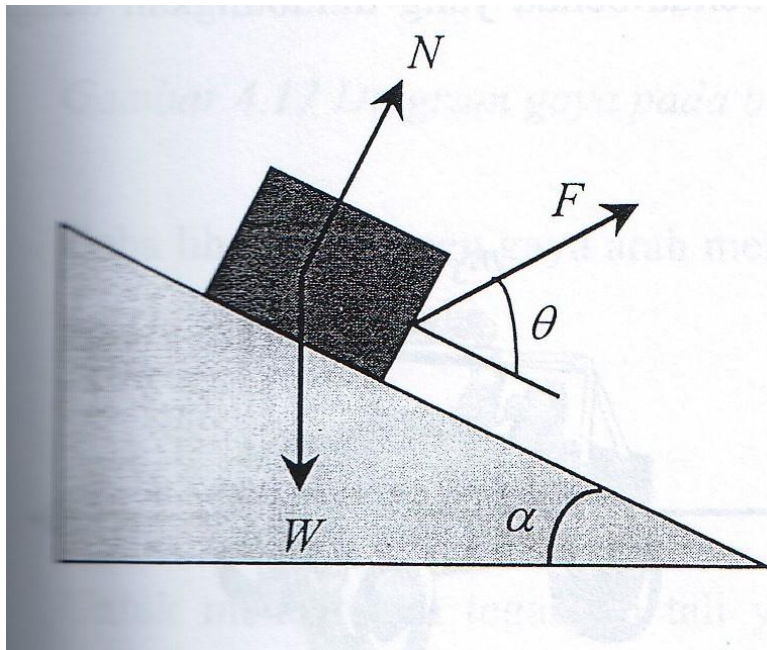
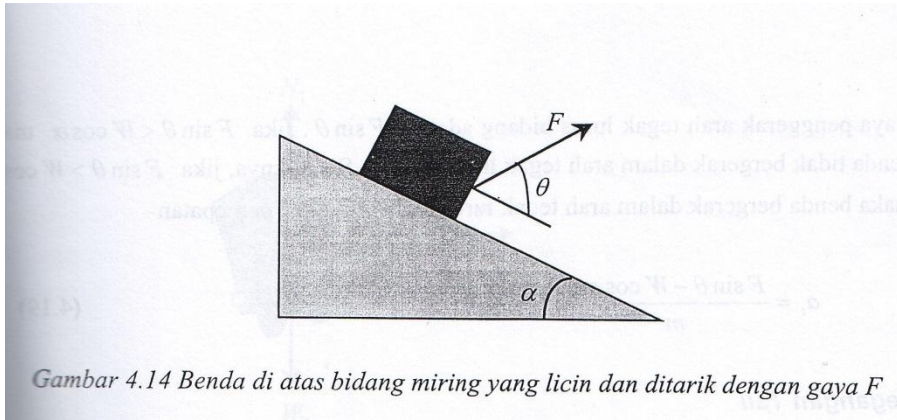


## 2. Benda di atas bidang *miring*



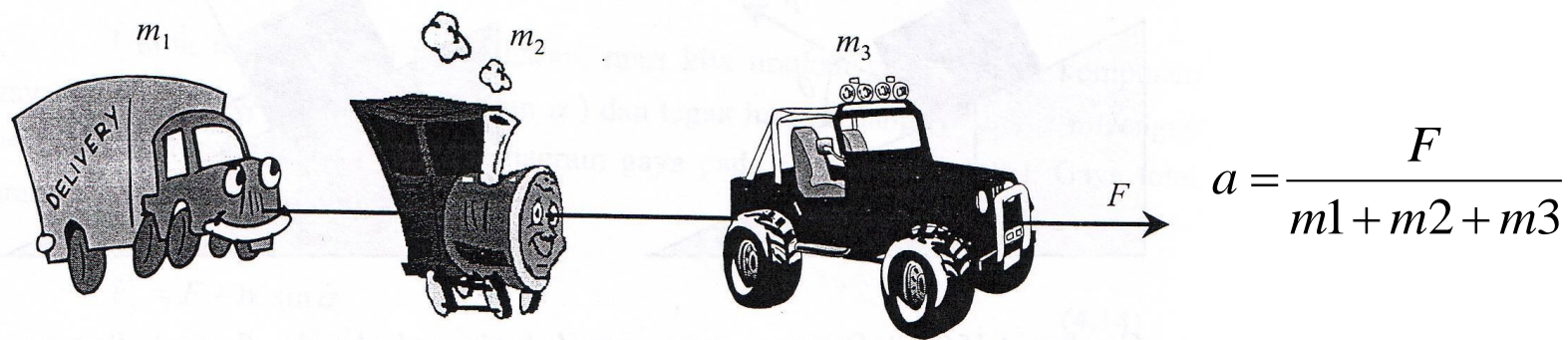
$F_s ?$   
 $F_t ?$



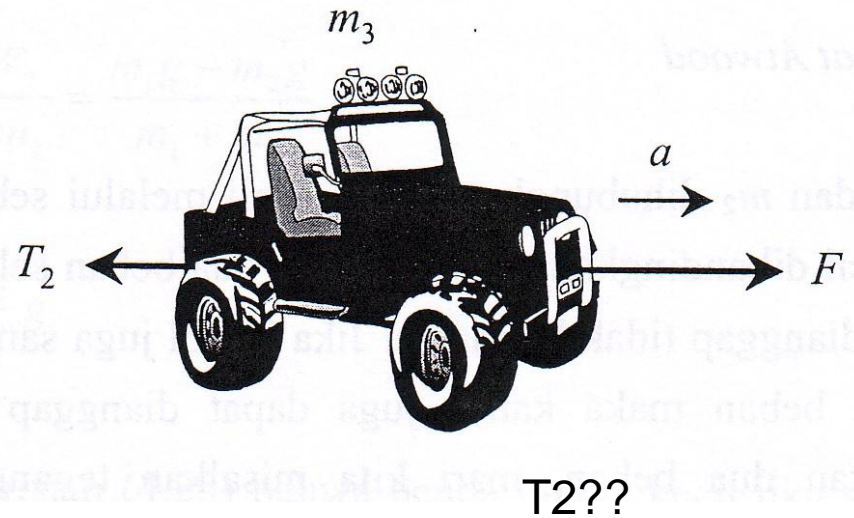
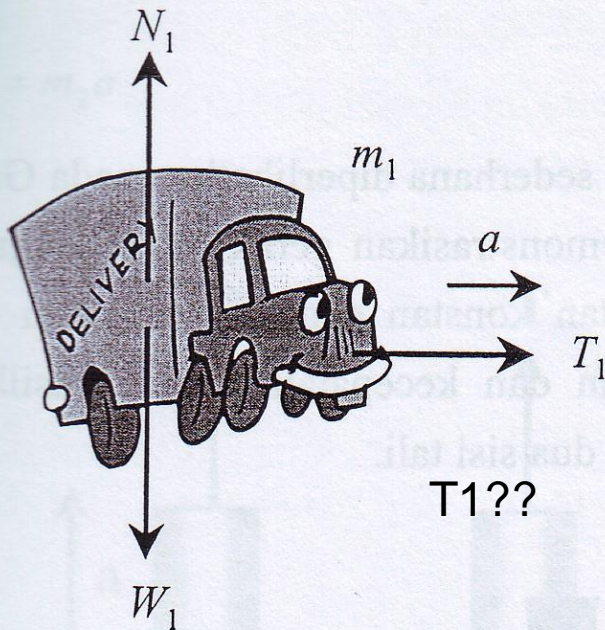


$F_s, a_s, F_t, a_t?$

## 2. Tegangan Tali



Gambar 4.16 Beberapa benda dihubungkan dengan tali dan ditarik dengan gaya ke kanan

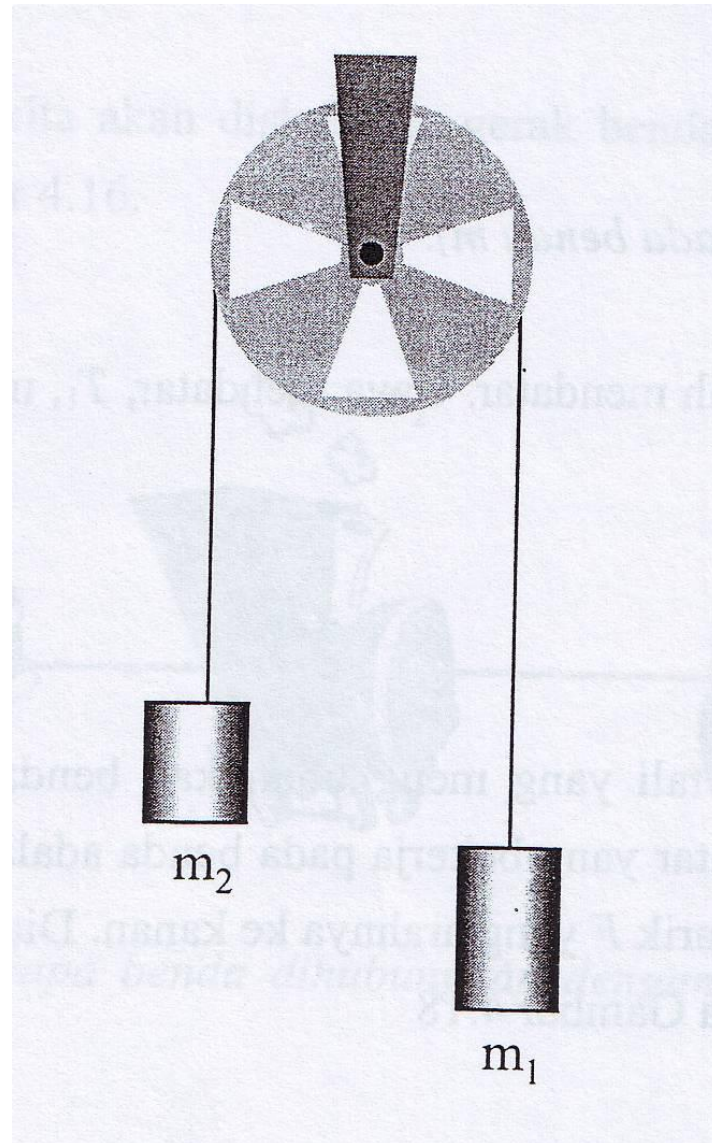




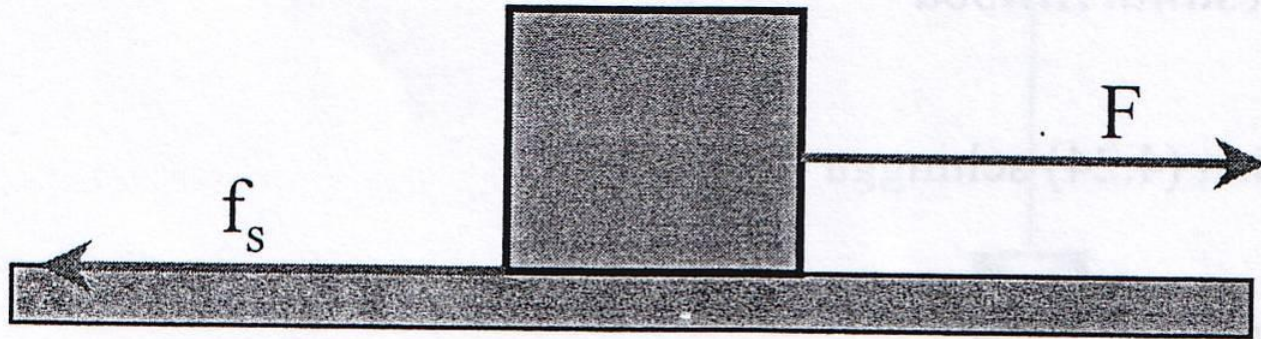
# Pesawat Atwood

$$m_1 > m_2$$

$$a = \dots ?$$

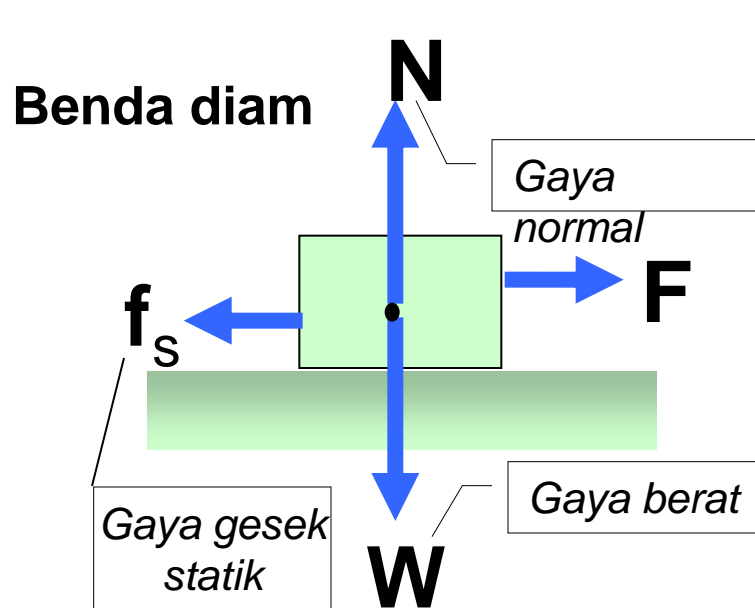


# Gaya Gesekan



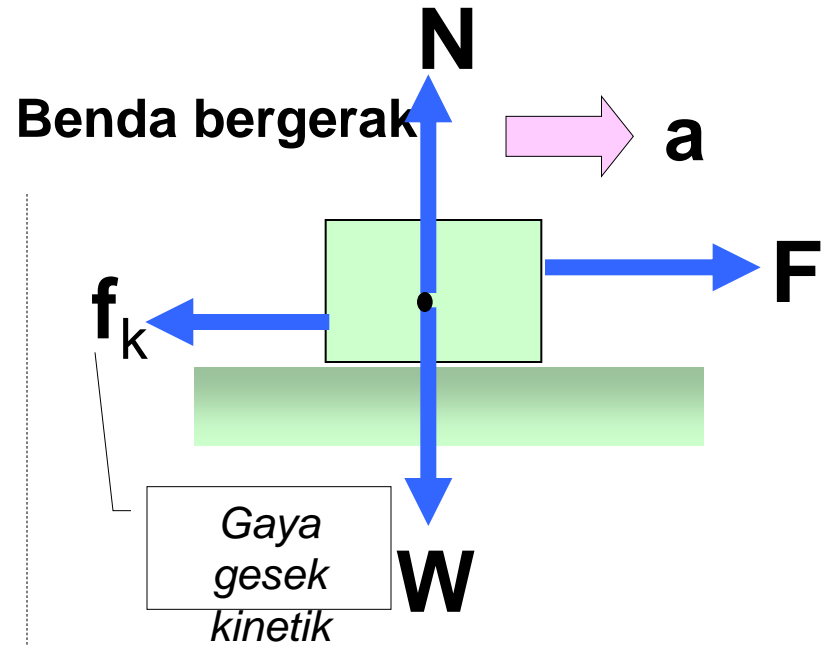
*Gambar 4.21 Diagram gaya pada benda saat benda belum bergerak*

# GAYA GESEK



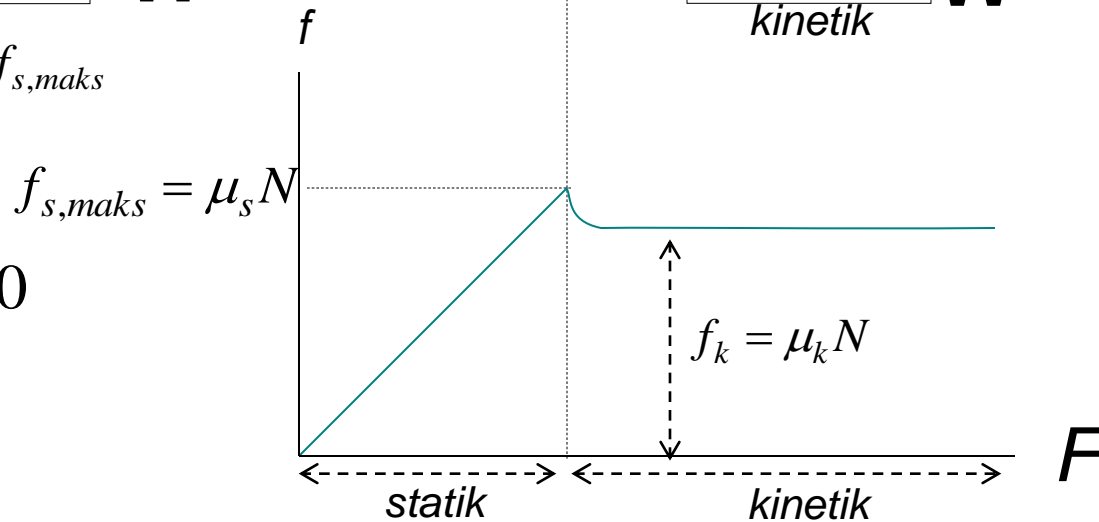
$$f_s = F \leq f_{s,maks}$$

$$\Sigma \mathbf{F} = 0$$



$$F > f_{s,maks}$$

$$\Sigma \mathbf{F} = ma$$

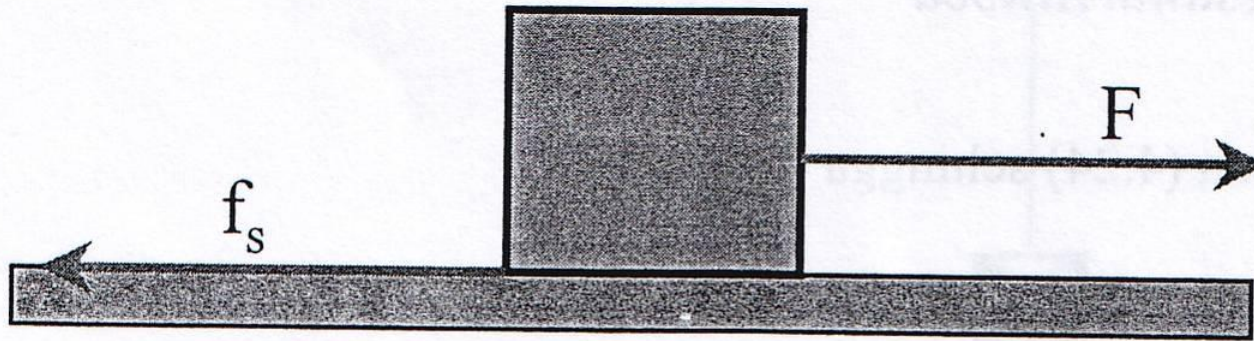


*jika  $F < f_{s,maks}$  (benda diam) -----  $> f_s = \mu_s \cdot N$*

*jika  $F = f_{s,maks}$  (benda mau bergerak)*

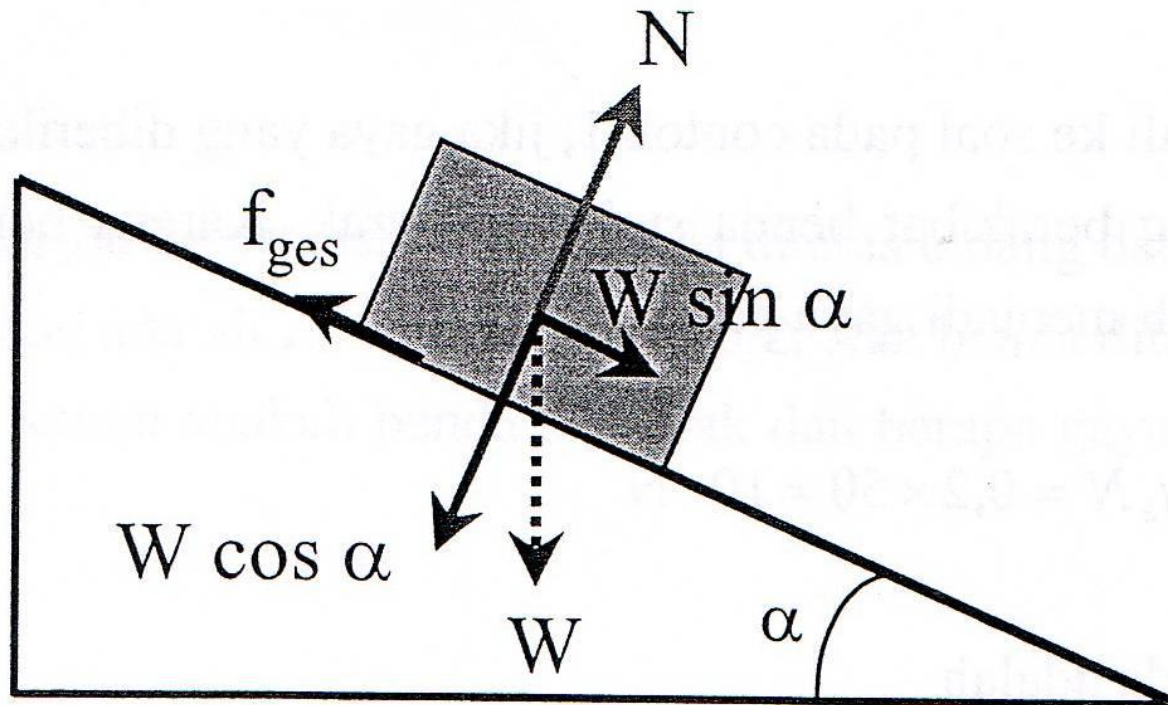
*jika  $F > f_{s,maks}$  (benda bergerak) -----  $> f_k = \mu_k \cdot N$*

Sebuah benda yang bermassa 5 kg berada di atas bidang datar. Koefisien gesekan antara benda dan bidanga adalah  $\mu_s = 0,4$   $\mu_k = 0,2$ . Jika benda ditarik dengan gaya 15 N arah horizontal ke kanan apakah benda bergerak? Dan berapakah gaya gesekan benda dan bidang?



Jika gaya yang diberikan adalah  $F = 25 \text{ N}$ , berapa percepatan benda?

Sebuah benda bermassa 4 kg berada di atas bidang yang memiliki kemiringan  $37^\circ$  dan koefisien gesekan dengan benda  $\mu_s = 0,4$   $\mu_k = 0,3$ . Apakah benda akan meluncur ke bawah? Berapakah gaya gesekan benda dengan bidang?





# Mekanisme

- Suatu rangkaian batang penghubung (linkage) dimana jika salah satu batang ditahan tetap dan satu batang yang lain digerakkan, maka gerakan batang yang lain dapat diperkirakan

# KINEMATIKA DAN DINAMIKA PADA MESIN

---

Suatu aplikasi bidang fisika dalam ilmu keteknikan

# Contoh mekanisme

Payung



Kursi lipat



# Contoh Mekanisme

Mesin ketik

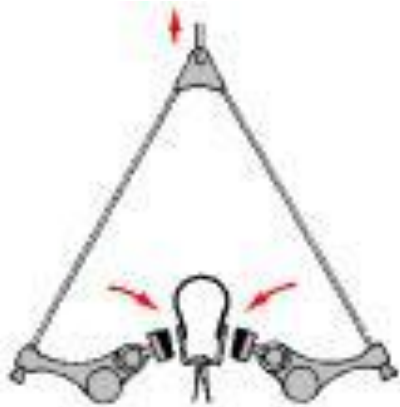


Mesin jahit

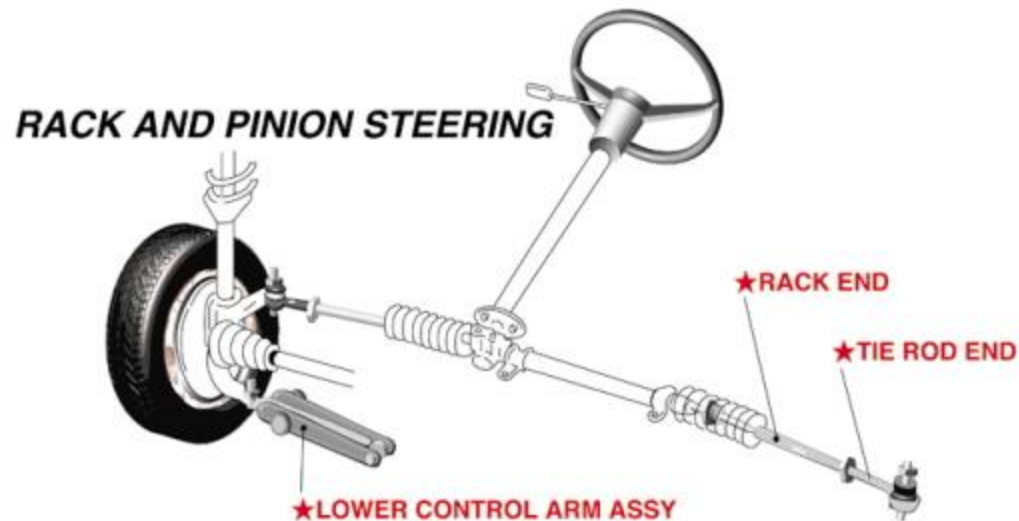


# Contoh Mekanisme

Rem



Kemudi mobil



TERIMA KASIH

---