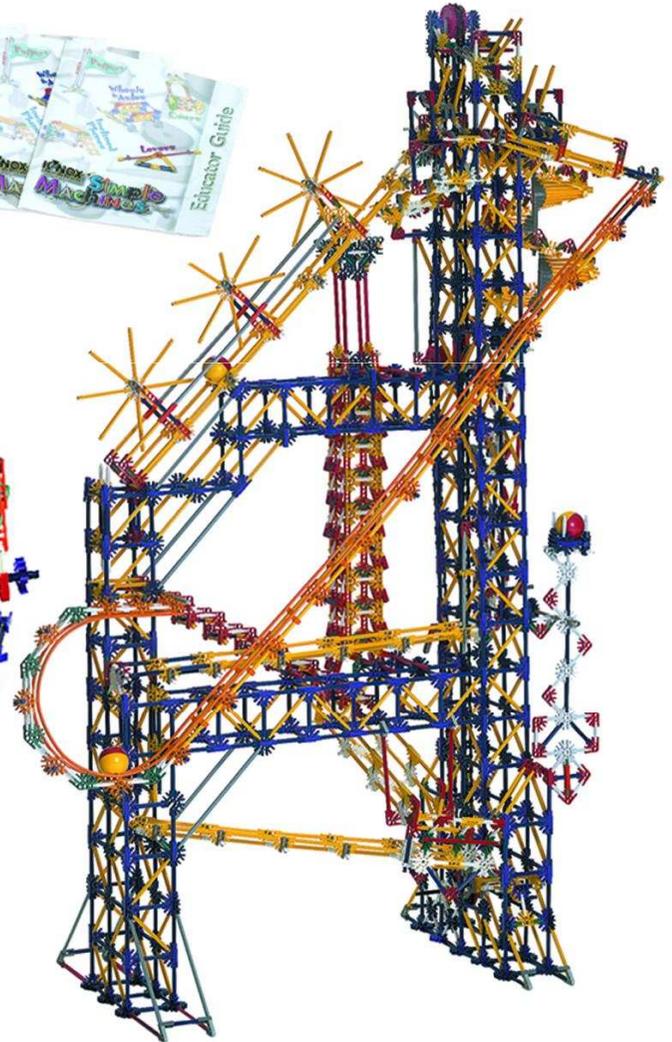
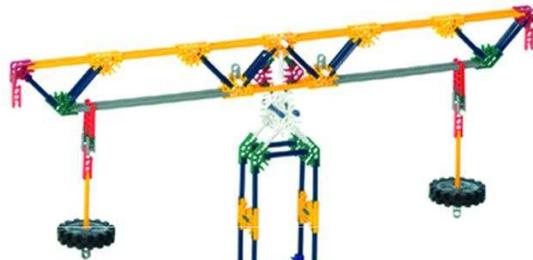


Bagaimana Menurut Anda

- Dapatkah kita
 - mencabut paku yang tertancap pada kayu dengan menggunakan tangan kosong secara mudah?
 - Menaikkan drum ke atas truk tanpa alat bantu dengan mudah?
 - Mengangkat air dari dalam sumur dengan mudah hanya menggunakan tali dan ember saja?
- Kita butuh alat bantu untuk mempermudah melakukan semua itu

PESAWAT SEDERHANA



Pesawat Sederhana

- Alat-alat yang dapat membantu mempermudah kerja disebut sebagai **Pesawat**.
- Ada dua jenis Pesawat
 - Pesawat Rumit (motor, roket, dll)
 - Pesawat Sederhana (pengungkit, bidang miring, katrol, dan roda berporos)
- Mempermudah kerja bukan berarti menghilangkan benar seluruh gaya yang dilakukan, melainkan hanya memperkecil gaya yang dikeluarkan

Kerja

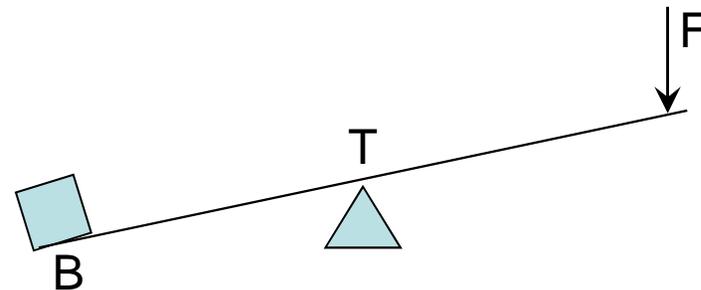
- Mendeskripsikan apa yang dihasilkan gaya ketika ia bekerja pada benda, sementara benda tersebut bergerak dalam jarak tertentu.
- Hasil kali besar perpindahan dengan komponen gaya yang sejajar dengan perpindahan

$$W = F_{\parallel} \cdot d$$

- Pesawat tidak pernah merubah nilai kerja yang dilakukan, tetapi dapat merubah nilai dan arah gaya serta jarak

Pengungkit / Tuas

- Pengungkit/tuas merupakan salah satu contoh pesawat sederhana
- Pengungkit adalah pesawat sederhana yang dapat mempermudah memindahkan dan merubah posisi serta kondisi benda
- Bagian-bagian pengungkit
 - Titik tangkap gaya (F)
 - Titik tumpu (T)
 - Titik beban (B)



Jenis-jenis pengungkit

- Berdasarkan susunan posisi bagian-bagian pengungkit
 - Gol. I (BTF/FTB): pengungkit yang memiliki susunan letak titik tumpunya berada diantara titik tangkap gaya dan titik beban
 - Gol. II (TBF/FBT): pengungkit yang memiliki susunan letak titik bebannya berada diantara titik tangkap gaya dan titik tumpu
 - Gol. III (BFT/TFB): pengungkit yang memiliki susunan letak titik tangkap gayanya berada diantara titik tumpu dan titik beban

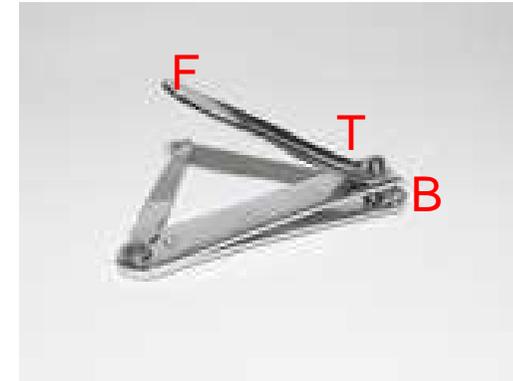
Jenis manakah pengungkit berikut:



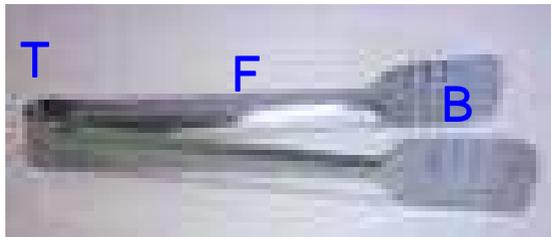
Gol. II



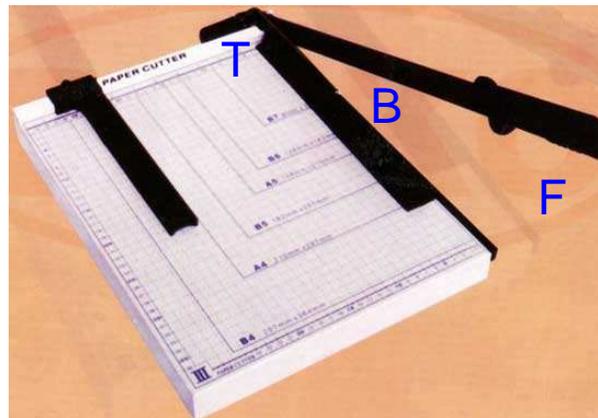
Gol. II



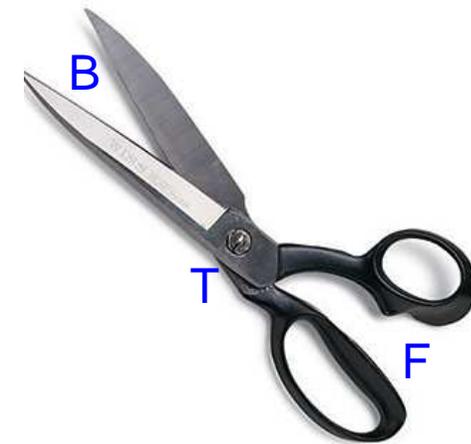
Gol. I



Gol. III



Gol. II



Gol. I

Keuntungan Mekanik Pengungkit

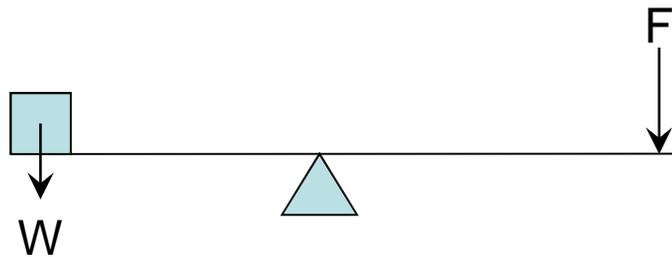
- Ditentukan berdasarkan rasio nilai beban yang dipindahkan dengan nilai gaya yang dikerjakan

$$\frac{\text{Gaya pada beban}}{\text{Gaya yang dikerjakan}}$$

- Atau dapat pula ditentukan dengan mengukur jarak gaya bekerja pada pengungkit dibandingkan dengan jarak beban dipindahkan

$$\frac{\text{Jarak gaya bekerja}}{\text{Jarak beban dipindahkan}}$$

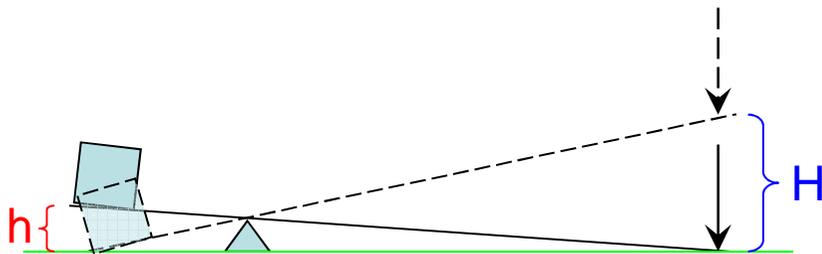
Keuntungan Mekanik Pengungkit



Gaya pada beban
Gaya yang dikerjakan

=

$$\frac{W}{F}$$



Jarak gaya bekerja
Jarak beban dipindahkan

=

$$\frac{H}{h}$$

Momen Gaya (M)

- Pengungkit merupakan alat bantu mempermudah kerja yang memanfaatkan prinsip momen gaya
- Momen Gaya adalah hasil kali gaya dengan tegak lurus antara garis kerja dengan titik sumbu

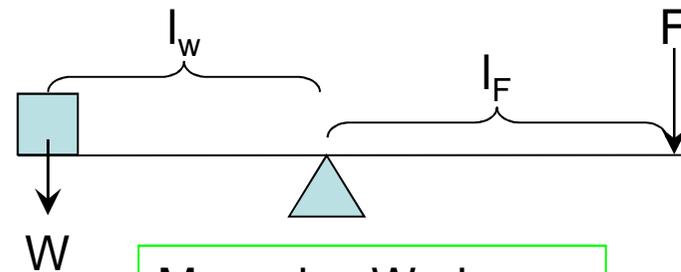
Jika pengungkit dalam keadaan setimbang, maka:

$$\Sigma M = 0$$

$$M_W + M_F = 0$$

$$- (I_w \cdot W) + (I_F \cdot F) = 0$$

$$I_F \cdot F = I_w \cdot W$$



$$M_W = - I_w \cdot W, \text{ dan}$$

$$M_F = I_F \cdot F$$

Catatan: gaya yang memiliki arah berlawanan jarum jam menghasilkan momen gaya yang negatif (-), dan sebaliknya

Contoh Soal

- Pada sebuah pengungkit yang setimbang bekerja gaya $F_1 = 5 \text{ N}$ dan $F_2 = 10 \text{ N}$ yang arahnya searah jarum jam. Gaya $F_3 = 20 \text{ N}$ bekerja berlawanan arah jarum jam, dan gaya $F_4 = 2 \text{ N}$. Jika secara berturut-turut lengan gayanya adalah 4 m , 2 m , dan 5 m , tentukan nilai lengan gaya F_4 agar pengungkit tetap setimbang!

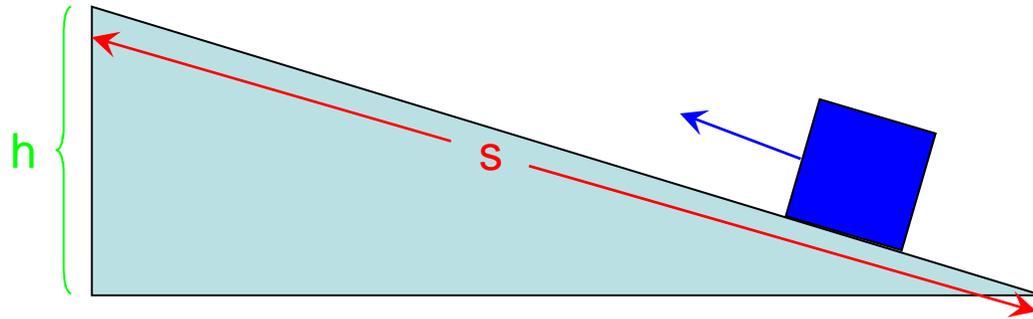
Latihan Soal

- Lengan-lengan sebuah neraca panjangnya 2 : 3, jika pada lengan pendek digantungkan benda yang massanya 60 g. harus digantungkan benda berapa gram pada lengan yang panjang agar neraca tetap setimbang?
- Sebuah neraca dengan panjang lengan beban tetap 20 cm dan panjang lengan kuasa maksimum 50 cm digunakan untuk menimbang sebuah benda. Jika diketahui massa anak timbangan pada lengan kuasa adalah 2 kg, tentukanlah:
 - massa benda yang ditimbang oleh neraca jika anak timbangan pada lengan kuasa berada pada jarak 30 cm dari titik tumpu neraca!
 - massa beban maksimum yang dapat ditimbang oleh neraca tersebut!

Bidang Miring

- Pesawat sederhana yang dapat memudahkan memindahkan benda berat pada posisi ketinggian yang berbeda
- Bidang miring menghasilkan keuntungan mekanik dengan menambah jarak tempuh gaya untuk bekerja
- Keuntungan mekanik pada bidang miring ini dapat dihitung dengan membagi panjang lintasan bidang miring dengan tinggi yang dibentuk bidang miring tersebut

Keuntungan Mekanik Bidang Miring

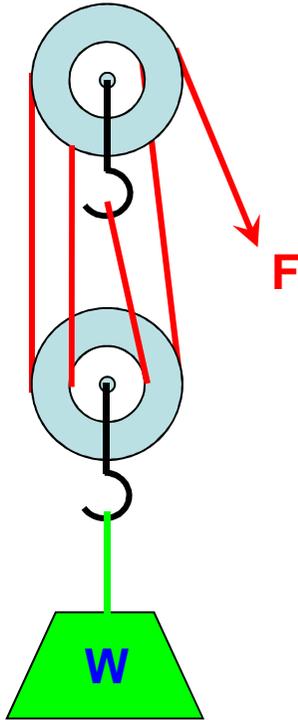


$$\frac{\text{Panjang lintasan bidang}}{\text{Tinggi bidang}} = \frac{s}{h}$$

Katrol

- Pesawat sederhana yang dapat memudahkan mengangkat benda berat
- Keuntungan mekanik katrol sebanding dengan banyaknya tali yang digunakan dalam sistem katrol tersebut
- Nilai keuntungan mekanik tersebut dapat dihitung dari perbandingan nilai gaya beban yang diangkat dengan nilai gaya yang digunakan untuk mengangkatnya.

Keuntungan Mekanik Katrol



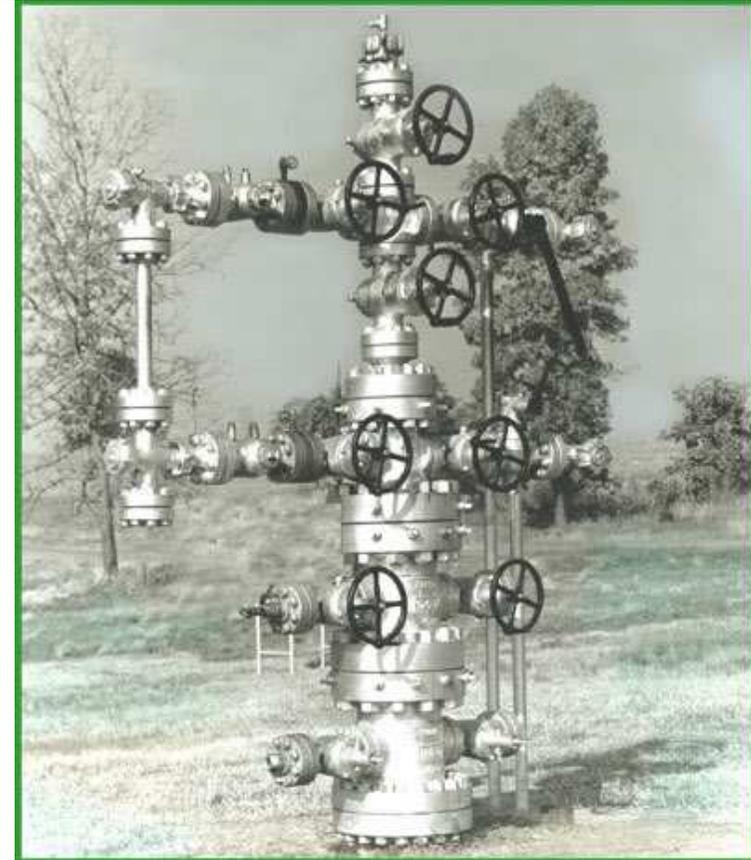
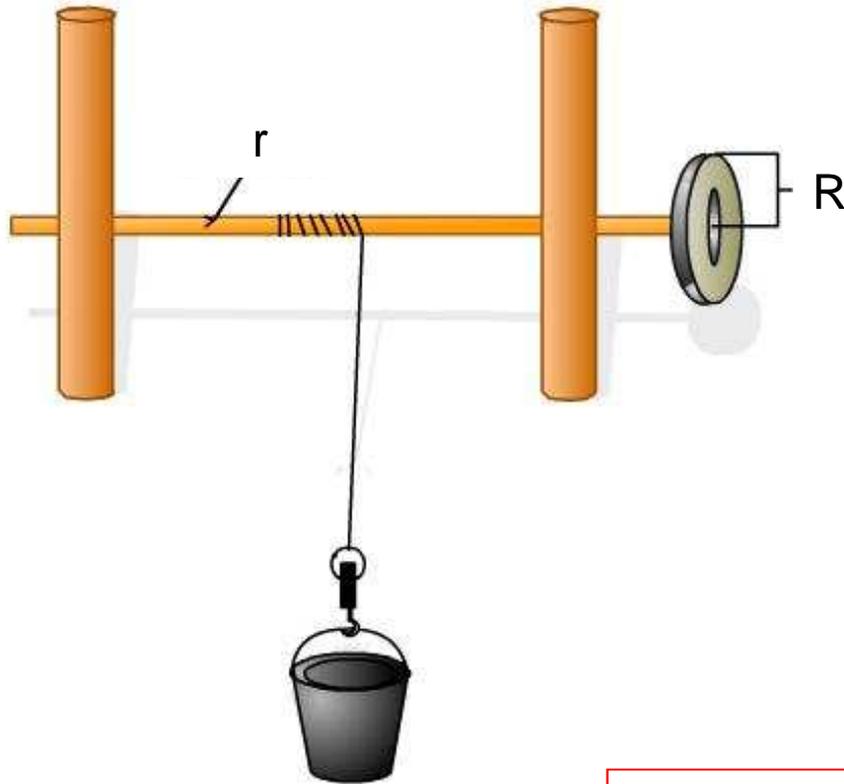
$$\frac{\text{Gaya berat beban}}{\text{Gaya tarik yang dikerjakan}} = \frac{W}{F}$$

Nilainya relatif sama dengan banyaknya tali yang digunakan dalam sistem (diluar tali yang digunakan untuk memberi gaya pada katrol)

Roda Berporos

- Pesawat sederhana yang dapat memudahkan memindahkan benda berat
- Keuntungan mekanik pesawat jenis ini berasal dari perbandingan antara jari-jari roda dengan jari-jari poros yang diputaranya

Keuntungan Mekanik Roda Berporos



Jari-jari roda putar

Jari-jari poros yg diputar

=

$$\frac{R}{r}$$