

BAB 8

PESAWAT SEDERHANA



Sumber: freepik.com

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik memahami gerak, gaya dan tekanan, termasuk pesawat sederhana.



TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1 Mendeskripsikan pengertian pesawat sederhana melalui diskusi referensi dengan benar.
- 2 Menunjukkan bagian-bagian pesawat sederhana pengungkit, bidang miring, dan katrol berdasarkan pengamatan secara cermat dan teliti.
- 3 Menemukan hubungan keseimbangan pada pengungkit, bidang miring, dan katrol berdasarkan hasil percobaan dengan jujur dan teliti.
- 4 Menemukan hubungan beban benda dan gaya kuasa sebagai keuntungan mekanik berdasarkan hasil percobaan dengan jujur dan teliti.
- 5 Menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan pesawat sederhana secara kuantitatif dengan benar.
- 6 Menemukan cara kerja geer dalam pesawat sederhana berdasarkan diskusi referensi.
- 7 Menunjukkan tubuh manusia yang bekerja dengan prinsip pesawat sederhana.
- 8 Menunjukkan titik tumpu, titik beban dan titik kuasa pada tubuh manusia yang bekerja berdasarkan prinsip pesawat sederhana.



PROFIL PELAJAR PANCASILA



Bergotong royong



Bernalar kritis



Kreatif

Sumber: www.freepik.com

A. PESAWAT SEDERHANA



Sumber: freepik.com



PESAWAT RUMIT

Alat yang dipergunakan untuk memudahkan manusia melakukan usaha/kerja



Pesawat terbang



Radio



Telepon



Televisi



Mobil



Kereta

Sumber: *freepik.com*



PESAWAT SEDERHANA



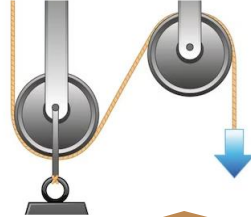
Tangga



Gunting



Gergaji



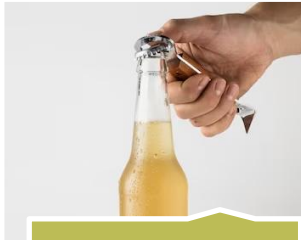
Katrol



Palu



Gerobak roda satu



Pembuka botol



Sekop



Roda gigi

Sumber: freepik.com

1. Tuas dan Pengungkit

Dalam kehidupan sehari-hari orang menggunakan pesawat sederhana untuk mempermudah melakukan usaha.

Cara memindahkan batu dengan meletakkan tumpuan pada alat tersebut di antara batu dan gaya kuasa



Sumber: *freepik.com*



Bagian-bagian Pengungkit

Pengungkit disebut juga sebagai tuas, pengumpul, pengungkil

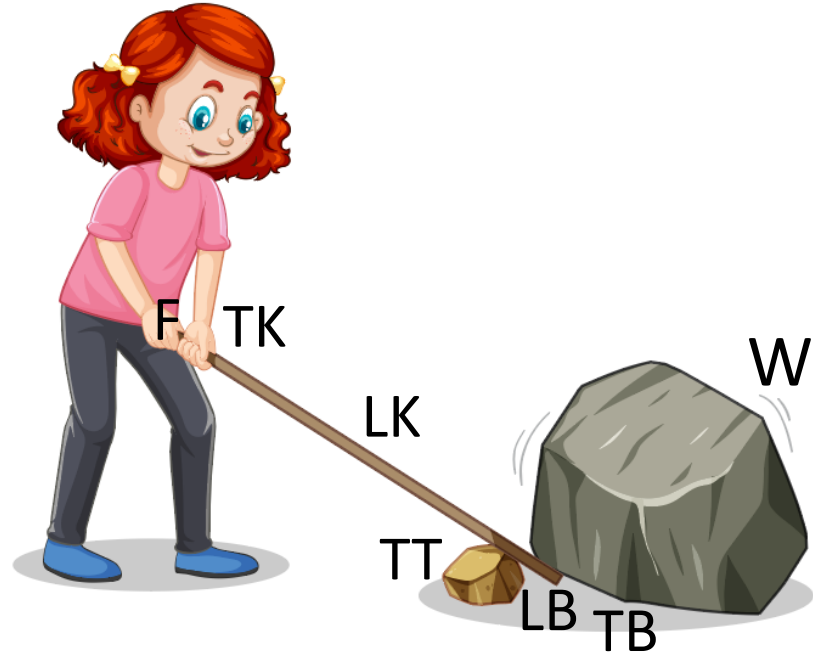
1. Beban (W) merupakan berat benda yang diangkat atau diungkit
2. Titik Tumpu (TT) merupakan titik di mana pusat tumpuan tuas berada
3. Gaya Kuasa (F) merupakan gaya yang diberikan ketika mengungkit beban
4. Titik Kuasa (TK) merupakan titik di mana pusat gaya bekerja
5. Titik Beban (TB) merupakan titik di mana pusat beban berada
6. Lengan Beban (L_b) merupakan jarak antara titik tumpu (TT) sampai titik beban (TB)
7. Lengan Kuasa (L_k) merupakan jarak antara titik tumpu (TT) sampai titik kuasa (TK)
8. Keuntungan Mekanik (KM) merupakan perbandingan antara lengan kuasa (L_k) dengan lengan beban (L_b) atau perbandingan antara berat beban (W) dengan gaya kuasa (F)



Bagian-bagian Pengungkit

Pengungkit

1. Beban (W)
2. Titik Tumpu (TT)
3. Gaya Kuasa (F)
4. Titik Kuasa (TK)
5. Titik Beban (TB)
6. Lengan Beban (LB)
7. Lengan Kuasa (LK)
8. Keuntungan Mekanik (KM)

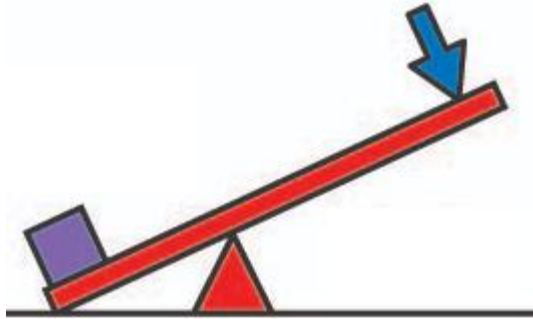


Sumber: freepik.com

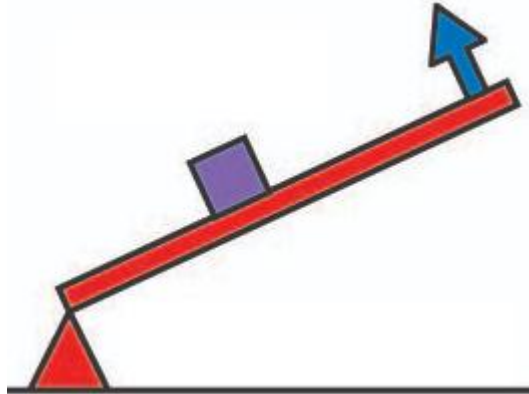


2. Jenis Pengungkit

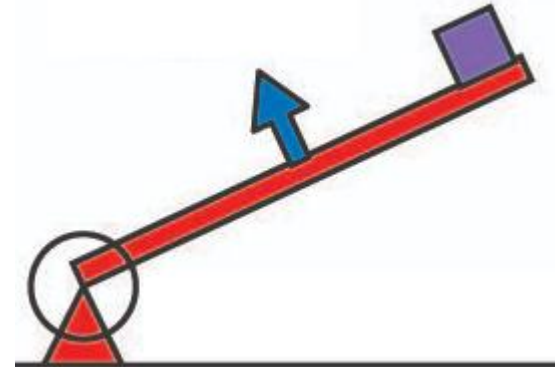
Pengungkit jenis pertama Titik tumpu (T_T) berada di antara titik beban (T_B) dan titik kuasa (T_K).



Pengungkit jenis kedua Titik beban (T_B) berada di antara titik tumpu (T_T) dan titik kuasa (T_K).



Pengungkit jenis ketiga Titik kuasa (T_K) berada di antara titik tumpu (T_T) dan titik beban (T_B).



2. Jenis Pengungkit

Pengungkit jenis pertama
Contoh: gunting, tang



Pengungkit jenis kedua
Contoh: gerobak, pembuka botol



Pengungkit jenis ketiga
Contoh: stapler, pinset



Sumber: *freepik.com*

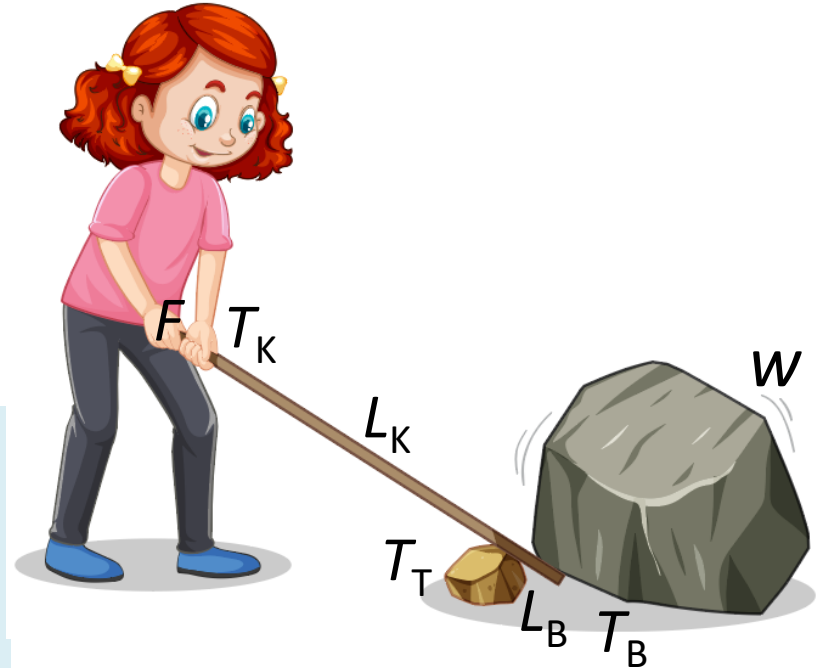


3. Keseimbangan Pengungkit

Hubungan antara berat beban (w), lengan beban (L_B), gaya kuasa (F) dan lengan kuasa (L_K) dan keuntungan mekanik (KM) secara matematis dituliskan:

$$w \times L_B = F \times L_K \quad \text{Atau} \quad KM = \frac{L_K}{L_B} = \frac{w}{F}$$

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Beban (w) | 6. Lengan Beban (L_B) |
| 2. Titik Tumpu (T_T) | 7. Lengan Kuasa (L_K) |
| 3. Gaya Kuasa (F) | 8. Keuntungan Mekanik (KM) |
| 4. Titik Kuasa (T_K) | |
| 5. Titik Beban (T_B) | |



Sumber: freepik.com



4. Prinsip Penerapan Rumus

1. Berat beban (w) dapat terangkat minimal diperlukan gaya kuasa (F) minimal sama dengan berat beban.
 $w = F$ benda akan terangkat

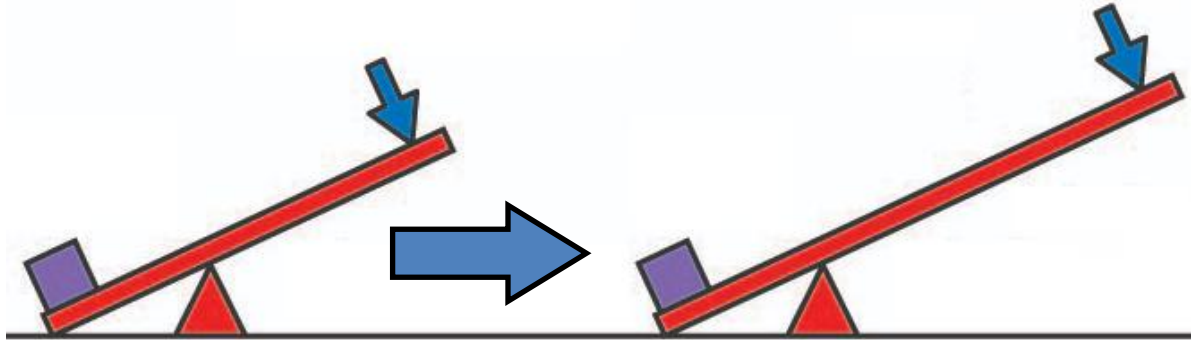


Sumber: *freepik.com*



4. Prinsip Penerapan Rumus

2. Pengungkit mempermudah melakukan usaha, sehingga gaya kuasa (F) lebih kecil daripada berat beban (w).
3. Untuk memperoleh gaya F yang kecil, lengan kuasa (L_K) lebih panjang daripada lengan beban (L_B).



B. BIDANG MIRING



Sumber: commons.wikimedia.org



Pengertian

Kemajuan teknologi, untuk mencukupi ruang maka orang memilih membangun gedung-gedung bertingkat. Bagaimana cara yang dilakukan agar naik sampai ke lantai atas, tentu dibuat tangga dengan kemiringan tertentu.



Sumber: freepik.com



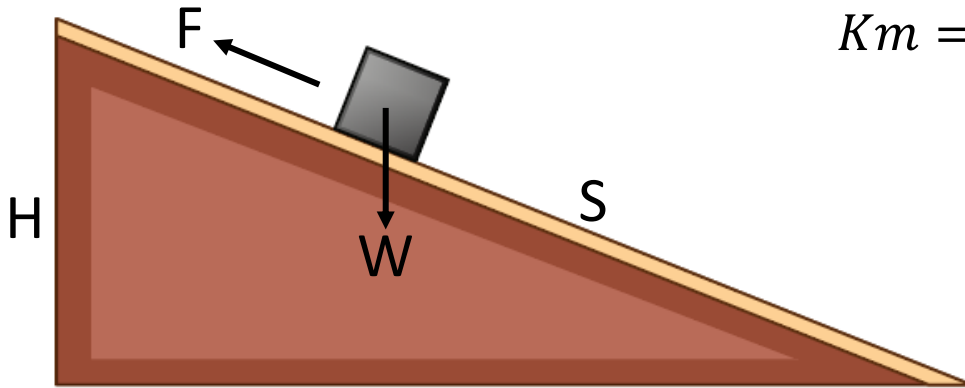
1. Prinsip Bidang Miring

Bidang miring merupakan bidang datar yang salah satu ujungnya lebih tinggi yang membentuk sudut kemiringan tertentu dari tanah.

Secara matematis dirumuskan:

$$W \times h = F \times s$$

$$Km = \frac{s}{h}$$



Sumber: freepik.com

Keterangan:

W = Beban (N)

h = Tinggi (m)

F = Gaya Kuasa (F)

s = panjang bidang miring (m)

Km = Keuntungan Mekanis



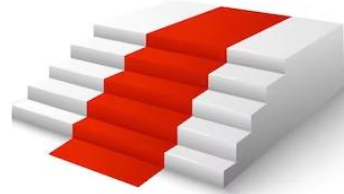
2. Alat yang Memanfaatkan Bidang Miring



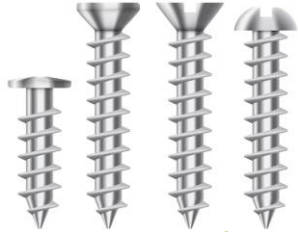
Bidang miring



Paku



Tangga



Baut



Pisau



Bor

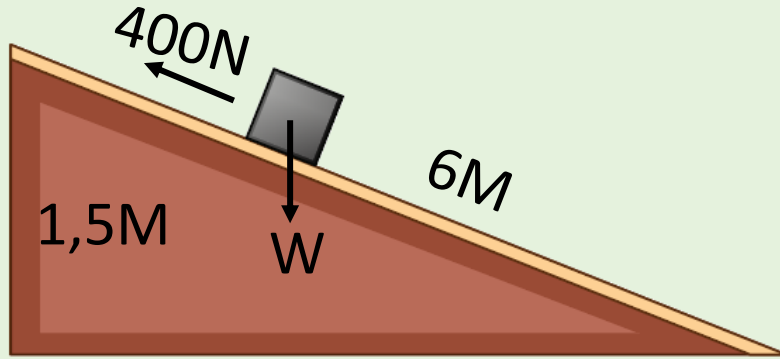
Sumber: freepik.com



Contoh soal

Besarnya beban pada bidang miring berikut yang terangkat adalah

- A. 100 N
- B. 1.000 N
- C. 1.600 N
- D. 2.600 N



Sumber: freepik.com

PENYELESAIAN

$$W \times h = F \times s$$

Gunakan keuntungan
Mekanik

$$Km = \frac{s}{h} = \frac{6}{1,5} = 4$$

W menjadi 4 kali
Jawaban 1.600 N



C. KATROL



Sumber: freepik.com

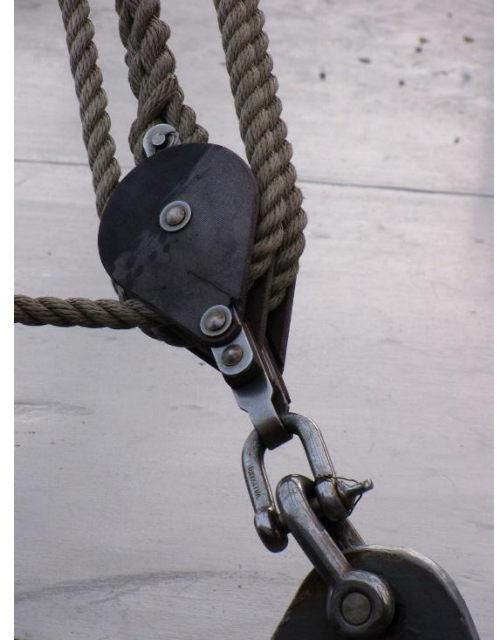


Pengertian

Katrol merupakan pesawat sederhana berupa roda yang sekelilingnya dilalui tali atau ranti. Roda tersebut berputar pada sumbu yang dipasang pada sebuah kerangka.

Berdasarkan tempat kedudukannya, katrol dapat digolongkan atas 3 macam, yaitu:

1. Katrol tetap
2. Katrol bergerak
3. Katrol ganda



Sumber: pixabay.com



1. Katrol tetap

Katrol tetap prinsip kerjanya sama dengan pengungkit jenis pertama, yaitu titik tumpu terletak diantara titik beban dan titik kuasa.

Pada katrol tetap lengan beban ($O-B$) sama dengan lengan kuasa ($O-A$) sehingga:

$$KM = L_K / L_B = 1$$

Berarti tidak didapat keuntungan mekanik, tetapi didapat keuntungan arah saja.



Sumber: *freepik.com*



2. Katrol Bergerak

Katrol bergerak adalah katrol yang bergerak bebas saat katrol dipakai.

Prinsip kerjanya sama dengan pengungkit jenis kedua yaitu titik beban terletak diantara titik tumpu dan titik kuasa.

Pada katrol bergerak lengan beban $(B-O) = \frac{1}{2}$ lengan kuasa $(A-B)$ sehingga:

$$KM = 2$$

Berarti untuk mengangkat cukup gaya $\frac{1}{2}$ beban



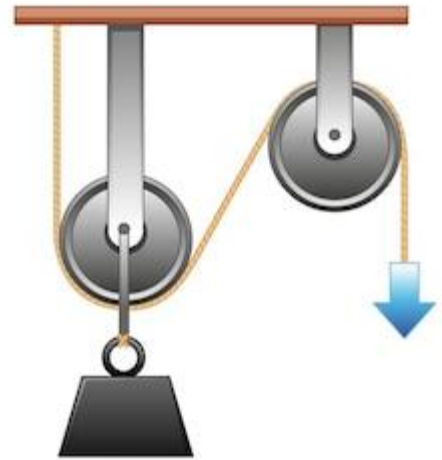
Sumber: *freepik.com*



3. Katrol Ganda

Untuk memperoleh semakin banyak keuntungan mekanik, beberapa katrol tetap digabung dengan katrol bergerak yang disebut katrol ganda.

Keuntungan mekanik katrol ganda dapat ditentukan dengan menghitung banyaknya tali yang terdapat pada katrol bergerak.



Sumber: *freepik.com*



4. Roda Gigi

Roda gigi adalah sepasang atau lebih roda bergigi yang saling berhubungan yang berfungsi meneruskan gaya dan gerakan

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Energi Keluaran Bermanfaat}}{\text{Energi Masukan Total}}$$



Sumber: *commons.wikimedia.org*



D. PESAWAT SEDERHANA DALAM RANGKA MANUSIA



Pengertian

- Tubuh kita ini, juga bekerja berbagai prinsip pesawat sederhana.
- Otot-otot di leher bekerja ketika kita sedang mendongakkan kepala.
- Jika dianalogikan dengan pesawat sederhana, maka leher merupakan titik tumpu, dagu merupakan posisi beban, dan kepala merupakan gaya. Jika posisi titik tumpu berada di antara beban dan gaya, maka ini adalah pesawat sederhana tipe pertama.



Sumber: *freepik.com*



Tahukah kalian ketika mengangkat beban dengan lengan tangan bagian bawah terangkat pada prinsipnya merupakan kerja pesawat sederhana yaitu sistem pengungkit. Perhatikan gambar tangan manusia berikut:



Sumber: *freepik.com*



TERIMA KASIH

