

# BAB 9

## PESAWAT SEDERHANA



### Tujuan Pembelajaran

*Kamu dapat menjelaskan pesawat sederhana yang dapat membuat pekerjaan lebih mudah dan lebih cepat diselesaikan.*

Saat melakukan pekerjaan sehari-hari, manusia sering menggunakan alat bantu untuk memudahkan pekerjaannya. Ada pekerjaan yang ringan dan ada pekerjaan yang berat. Untuk meringankan pekerjaan yang berat, maka digunakan *pesawat*.

Apakah sebenarnya pesawat itu? Pesawat adalah suatu alat atau mesin. Pesawat berguna untuk menghasilkan gaya yang besar dari gaya yang kecil. Pesawat dapat digolongkan menjadi dua, yaitu *pesawat sederhana* dan *pesawat rumit*. Pesawat sederhana adalah alat bantu sederhana yang digunakan untuk membantu meringankan pekerjaan manusia. Pesawat rumit terdiri atas susunan pesawat-pesawat sederhana.

### Kata Kunci

*Pesawat: alat atau mesin yang digunakan untuk membantu meringankan pekerjaan manusia.*

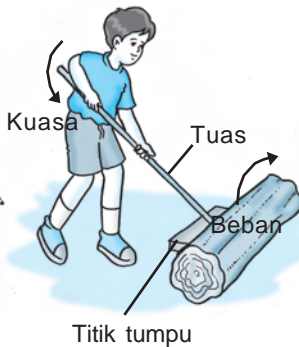


### ■ Macam-Macam Pesawat Sederhana dan Cara Kerjanya

Pesawat sederhana dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu *pengungkit (tuas)*, *katrol*, *bidang miring*, dan *roda berporos*.

## Kata Kunci

**Pesawat sederhana:** alat bantu sederhana yang digunakan untuk membantu meringankan pekerjaan manusia.



Gambar 1 Pengungkit Dapat Digunakan untuk Memindahkan Beban yang Berat.

## Keterangan:

**K** : Kuasa  
**TK** : Titik kuasa  
**LK** : Lengan kuasa  
**TT** : Titik tumpu  
**LB** : Lengan beban  
**TB** : Titik beban  
**B** : Beban

## 1. Pengungkit (Tuas)

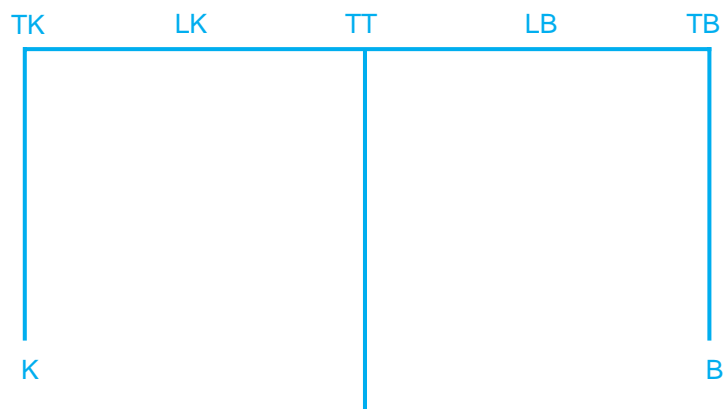
Pengungkit disebut juga tuas. Tuas adalah alat dengan bentuk menyerupai batang yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia.

Banyak pekerjaan manusia menjadi lebih mudah diselesaikan karena menggunakan pengungkit. Pengungkit dapat mengubah gaya. Pengungkit dapat berupa batang yang bertumpu pada satu titik. Beberapa istilah yang berhubungan dengan pengungkit, antara lain *titik tumpu*, *kuasa*, *titik kuasa*, *beban*, *titik beban*.

Titik tumpu atau *fulkrum* adalah titik tempat batang bertumpu, dan batangnya disebut pengungkit atau tuas. Kuasa adalah gaya yang dikeluarkan untuk mengungkit. Titik kuasa adalah titik tempat kuasa diadakan. Beban adalah gaya yang akan dikalahkan. Titik beban adalah titik tempat beban berada.

Perhatikan gambar di samping! Seorang anak sedang bekerja dengan sebuah pengungkit. Dengan pengungkit ia jadi lebih mudah menyelesaikan pekerjaannya. Pernahkah kamu melakukan hal tersebut? Berhati-hatilah dalam menggunakan alat pengungkit!

Untuk lebih jelasnya, perhatikan bagan pengungkit di bawah ini!



Gambar 2 Bagan Pengungkit

Berdasarkan posisi beban, kuasa, dan titik tumpunya; pengungkit dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu *pengungkit jenis pertama*, *pengungkit jenis kedua*, dan *pengungkit jenis ketiga*.

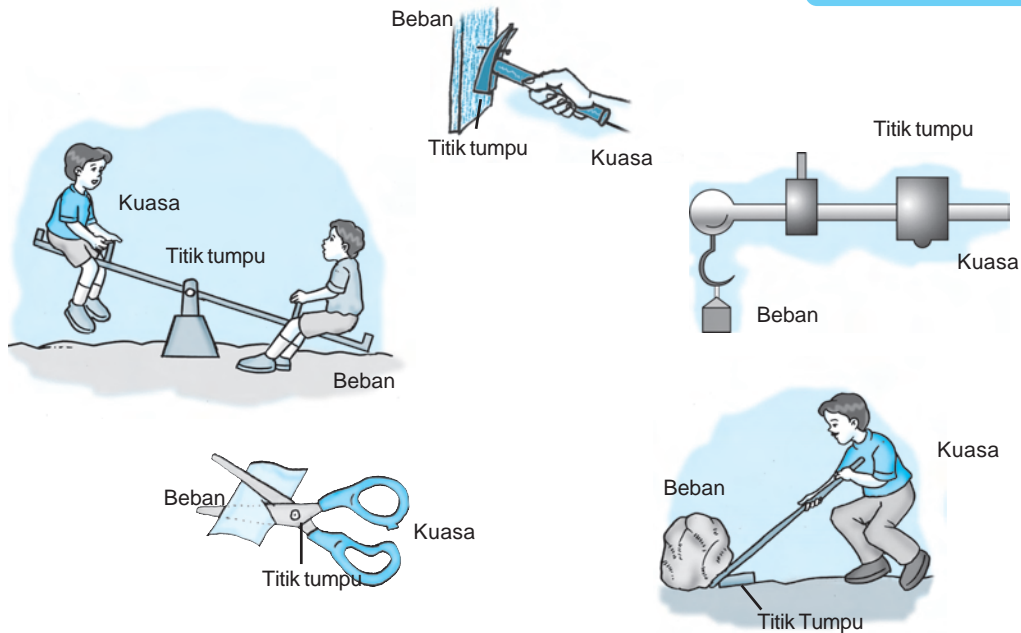
#### a. Pengungkit Jenis Pertama

Pernahkah kamu mencabut paku dengan menggunakan palu pencabut paku? Ternyata mencabut paku dengan menggunakan palu terasa lebih mudah daripada menggunakan jari-jari tangan kita.

Cara mencabut paku dengan menggunakan palu termasuk memakai prinsip pengungkit jenis pertama. Pengungkit jenis pertama adalah *pengungkit yang titik tumpunya berada di antara beban dan kuasa*. Alat yang termasuk jenis ini adalah jungkat-jungkit, palu untuk pencabut paku, gunting, timbangan, dan linggis. Perhatikan gambar berikut!

#### Kolom Info

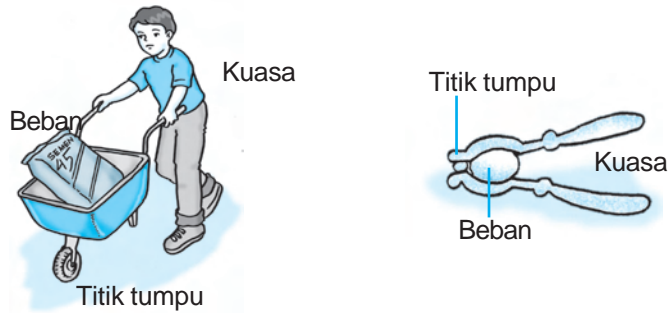
Menurut Lafferty (2000), seorang ilmuwan Yunani yang bernama *Archimedes* pernah berkata dengan sombong bahwa jika ia diberi pengungkit yang cukup panjang dan tempat berpijak, maka ia dapat memindahkan bumi. Tentu saja hal itu sangat mustahil untuk dilakukan, bukan?



Gambar 3 Beberapa Contoh Pengungkit Jenis Pertama

#### b. Pengungkit Jenis Kedua

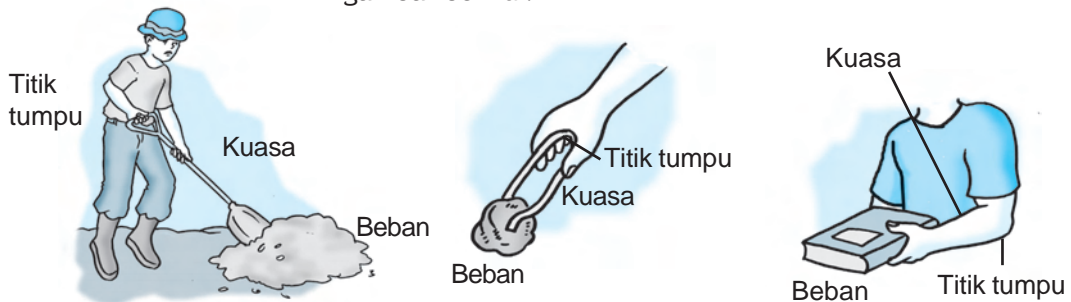
Pengungkit jenis kedua adalah *pengungkit yang bebannya berada di antara titik tumpu dan kuasa*. Alat yang termasuk jenis ini adalah gerobak dorong dan pemecah kemiri. Perhatikan gambar berikut!



Gambar 4 Beberapa Contoh Pengungkit Jenis Kedua

### c. Pengungkit Jenis Ketiga

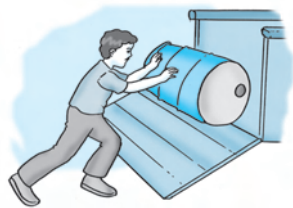
Pengungkit jenis ketiga artinya *pengungkit yang titik kuasanya berada di antara titik tumpu dan beban*. Alat yang menggunakan prinsip ini, antara lain, sekop dan pinset. Berhati-hatilah jika kamu menggunakan sekop. Perhatikan gambar berikut!



Gambar 5 Beberapa Contoh Pengungkit Jenis Ketiga

## 2. Bidang Miring

Bidang miring adalah bidang yang permukaannya miring. Penggunaan bidang miring akan memudahkan pekerjaan kita.



Gambar 6 Bidang Miring Dapat Memperkecil Gaya yang Harus Dikeluarkan Saat Memindahkan Beban

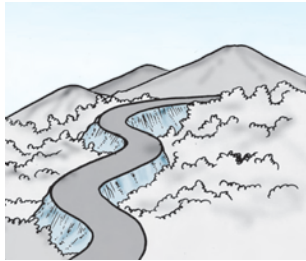
Perhatikan gambar di samping! Orang tersebut memindahkan drum yang berat ke atas truk dengan menggunakan bidang miring. Dengan cara menggulirkan drum dari bawah ke atas, maka gaya yang dibutuhkan untuk mendorong drum lebih kecil daripada gaya untuk mengangkat drum. Apabila kamu akan melakukan kegiatan seperti Gambar 6, maka berhati-hatilah! Kalau perlu mintalah bantuan orang lain!

Pernahkah kamu pergi ke daerah pegunungan? Jalan-jalan di daerah pegunungan biasanya berkelok-kelok. Pembuatan jalan berkelok-kelok bertujuan untuk memudahkan mobil bergerak ke atas.

Alat yang bekerja menggunakan asas bidang miring, antara lain:

- a. baji yang digunakan sebagai alat pembelah kayu,
- b. dongkrak.

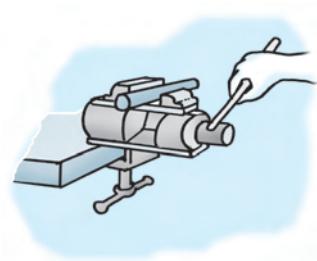
Dongkrak menggunakan asas sekrup. Sekrup menggunakan asas kerja bidang miring. Jadi, dongkrak menggunakan prinsip bidang miring. Berhati-hatilah saat menggunakan baji dan dongkrak! Perhatikan cara kerja benda tersebut!



a



b



c

Gambar 7 Jalan Berkelok-Kelok (a), Baji (b), dan Dongkrak Merupakan Contoh Alat-Alat yang Menggunakan Prinsip Bidang Miring

### 3. Katrol

Pernahkah kamu menjadi petugas pengibar bendera saat upacara? Tahukah kamu benda apa yang berada di ujung tiang bendera? Di ujung tiang bendera terdapat katrol.

Katrol adalah roda kecil yang tepinya beralur dan dapat berputar pada sebuah poros. Katrol berguna untuk mengangkat benda atau menarik suatu beban. Katrol dapat mengubah arah gaya. Benda-benda yang berat dapat diangkat secara mudah dengan katrol.

Ada beberapa jenis katrol, yaitu *katrol tetap*, *katrol bebas*, dan *katrol majemuk*.

#### a. Katrol Tetap

Katrol tetap adalah katrol yang dipasang pada tempat yang tetap. Katrol tersebut tidak dapat bergeser atau berpindah tempat. Tali atau rantai yang dililitkan di katrol, pada salah satu ujungnya diberi beban dan di ujung yang lain ditarik kuasa ke bawah. Contoh katrol tetap adalah katrol sumur timba dan katrol untuk menaikturunkan bahan bangunan. Berhati-hatilah saat menggunakan katrol!



a



b

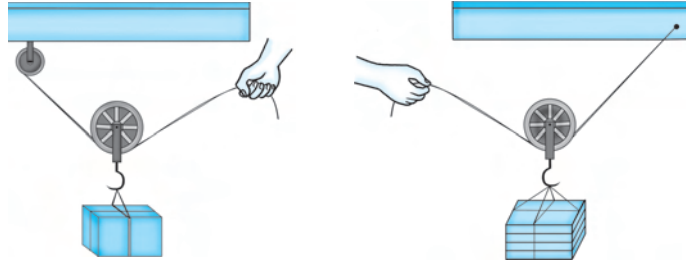
Gambar 8 Dalam Kehidupan Sehari-Hari, Katrol Dapat Digunakan untuk Menaikturunkan Bahan Bangunan (a) dan untuk Menimba Air dari Sumur (b). (Sumber: Haryana, 2006)

### Kolom Info

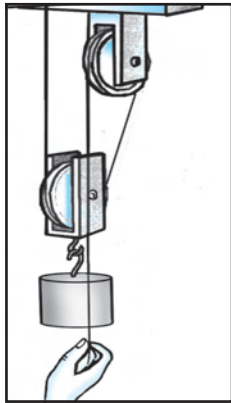
Archimedes pernah berhasil memindahkan atau menyeret kapal besar dari pantai tanpa bantuan siapa pun. Alat yang digunakannya berupa katrol-katrol yang disusun sedemikian rupa (Lafferty, 2000).

### b. Katrol Bebas

Katrol bebas disebut juga dengan katrol bergerak. Katrol bergerak adalah katrol yang dikaitkan dengan tali tergantung dan katrol dapat berpindah-pindah tempat atau bergeser. Perhatikan gambar berikut!



Gambar 9 Katrol Bebas Disebut Juga Katrol Bergerak Karena Kedudukannya Dapat Dipindah-Pindah



Gambar 10 Susunan Katrol Majemuk yang Terdiri atas Dua Buah Katrol

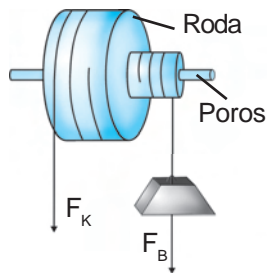
### c. Katrol Majemuk

Katrol majemuk adalah perpaduan antara katrol tetap dengan katrol bebas. Pada katrol majemuk, terdapat dua katrol yang masing-masing berfungsi sebagai katrol tetap dan katrol bergerak.

Ada juga katrol majemuk yang terdiri atas dua blok katrol. Blok katrol adalah dua katrol yang dipasang berdampingan pada satu poros. Katrol jenis ini banyak digunakan untuk mengangkat beban yang sangat berat.

## 4. Roda Berporos

Roda berporos merupakan pesawat sederhana yang prinsip kerjanya seperti katrol. Roda berporos terdiri atas roda berbentuk silinder yang dihubungkan dengan sebuah poros. Roda dan poros berputar bersama-sama. Contoh alat-alat dengan prinsip roda berporos adalah roda sepeda, roda gerobak, roda sepeda motor, dan roda mobil. Untuk lebih jelasnya, coba perhatikan roda sepeda yang kamu punyai!



#### Keterangan:

$F_K$  : Gaya kuasa

$F_B$  : Gaya beban

Gambar 11 Bentuk Roda Berporos





## KEGIATAN 1

### Jenis-Jenis Pesawat Sederhana di Sekitar Kita

Amati benda-benda atau kegiatan di lingkungan sekitarmu yang menggunakan prinsip pesawat sederhana. Tulis hasil pengamatanmu dalam tabel berikut!

No	Contoh Benda-Benda atau Kegiatan	Jenis Pesawat Sederhana yang Digunakan
1.	Menimba air	Katrol tetap



## KEGIATAN 2

### Cara Menggunakan Pesawat Sederhana

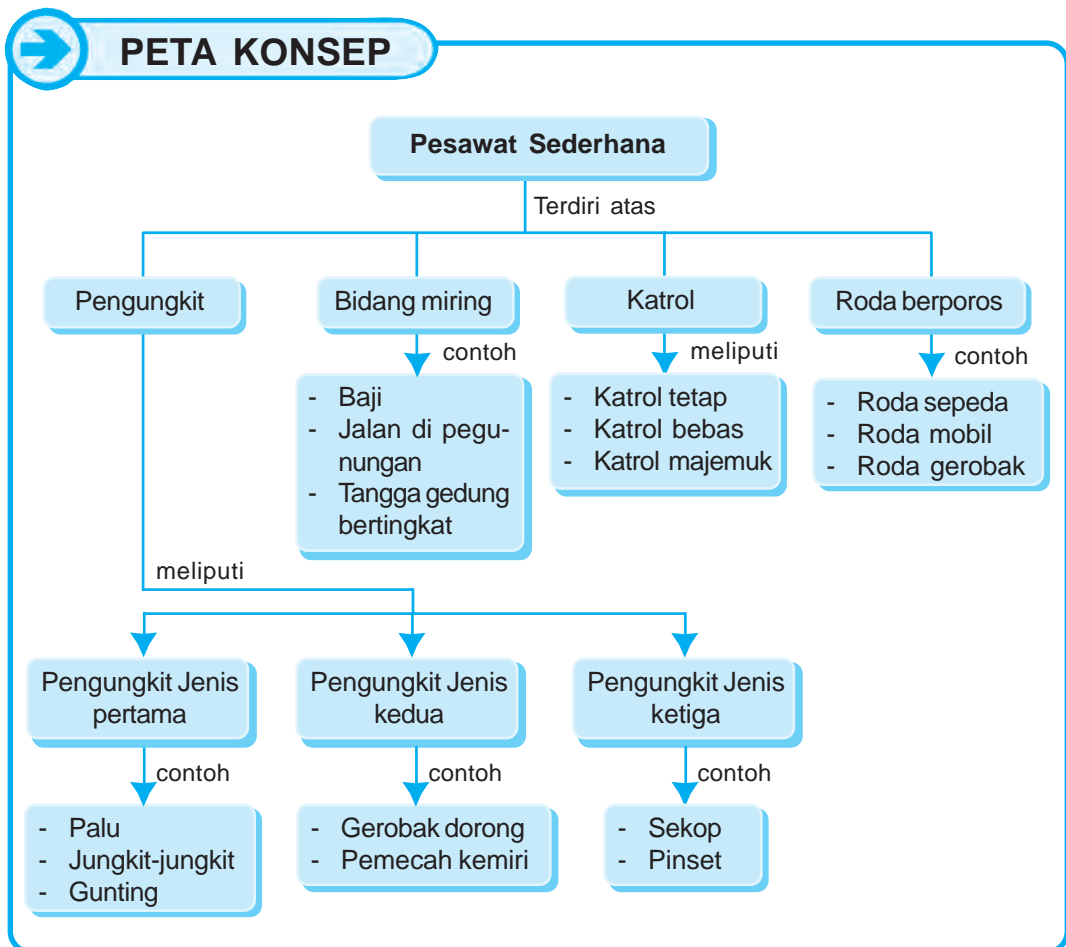
Berdasarkan tabel pengamatanmu, cobalah untuk mencari tahu dan mendemonstrasikan cara menggunakan benda-benda tersebut di depan. Namun, kegiatan ini harus dilakukan dengan sepengetahuan dan seizin guru atau orang tuamu!



## AGAR DIINGAT

1. Alat yang digunakan untuk memudahkan pekerjaan disebut pesawat.
2. Alat bantu sederhana yang digunakan untuk membantu meringankan pekerjaan manusia disebut pesawat sederhana.
3. Pesawat sederhana dapat dibagi menjadi empat jenis, yaitu pengungkit, bidang miring, katrol, dan roda berporos.
4. Pengungkit adalah alat yang berupa batang yang bertumpu pada satu titik.
5. Pengungkit ada tiga macam, yaitu pengungkit jenis pertama, pengungkit jenis kedua, dan pengungkit jenis ketiga.
6. Bidang miring adalah bidang yang bentuknya miring.

7. Prinsip bidang miring banyak diterapkan pada alat-alat dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pisau, baji, paku ukir, dan pasak.
8. Katrol adalah roda kecil yang tepinya beralur dan dapat berputar pada sebuah poros.
9. Ada beberapa macam katrol, yaitu katrol tetap, katrol bebas, dan katrol majemuk.
10. Roda berporos dapat kita jumpai pada roda sepeda, roda sepeda motor, roda mobil, dan sebagainya.
11. Pesawat rumit tersusun atas beberapa pesawat sederhana.

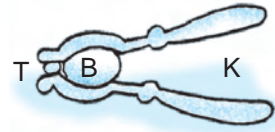




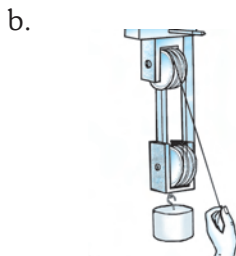
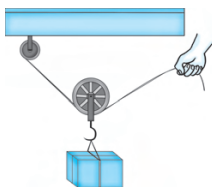
## PELATIHAN

**A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar dengan menuliskan huruf a, b, c, atau d di buku tugasmu!**

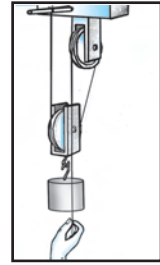
1. Gunting dan tang termasuk pesawat sederhana jenis ....
  - a. roda
  - b. katrol
  - c. pengungkit
  - d. bidang miring
2. Alat seperti gambar di samping termasuk pengungkit jenis ....
  - a. pertama
  - b. kedua
  - c. ketiga
  - d. keempat
3. Fulkrum dapat juga disebut ....
  - a. titik tumpu
  - b. titik beban
  - c. lengan beban
  - d. lengan kuasa
4. Gaya paling besar pada pengungkit ditunjukkan oleh gambar ....
  - a.
  - b.
  - c.
  - d.



5. Makin landai bidang miring, gaya yang diperlukan makin ....
  - a. tetap
  - b. biasa
  - c. berkurang
  - d. bertambah
6. Contoh peralatan yang termasuk jenis katrol bebas ditunjukkan oleh gambar ....
  - a.
  - b.
  - c.
  - d.

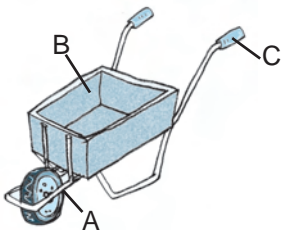


7. Kerugian menggunakan alat dengan asas bidang miring adalah ....
  - a. gaya lebih besar
  - b. tenaga lebih besar
  - c. jarak tempuh lebih dekat
  - d. jarak tempuh lebih jauh
8. Katrol pada gambar di samping adalah jenis katrol ....
  - a. tetap
  - b. blok
  - c. bebas
  - d. majemuk
9. Katrol yang dipasang pada tiang bendera termasuk jenis ....
  - a. katrol tetap
  - b. katrol bebas
  - c. katrol ganda
  - d. katrol majemuk
10. Setir mobil menggunakan prinsip kerja ....
  - a. tuas
  - b. katrol
  - c. roda berporos
  - d. bidang miring



**B. Isilah titik-titik dari soal berikut di buku tugasmu!**

1. Pesawat rumit adalah ....
2. Titik kuasa terletak di antara titik tumpu dan titik beban adalah pengungkit jenis ....
3. Sekop merupakan pengungkit jenis ....
4. Bagian pengungkit yang posisinya tidak ikut berubah disebut ....
5. Paku ulir merupakan contoh prinsip ....
6. Gaya yang akan kita kalahkan disebut ....
7. Katrol yang tidak dapat berpindah tempat disebut ....
8. Rangkaian katrol tetap dan katrol bebas disebut katrol ....
9. Titik tumpu ditunjukkan oleh huruf ....



10. Kait pembuka pintu menggunakan prinsip ....

**C. Kerjakanlah soal-soal berikut di buku tugasmu!**

1. Mengapa manusia saat bekerja lebih sering menggunakan pesawat?
2. Mengapa jalan di pegunungan dibuat berkelok-kelok?
3. Apa keuntungan dan kerugian menggunakan bidang miring?
4. Sebutkan keuntungan menggunakan katrol bebas!
5. Bagaimanakah hubungan antara kemiringan suatu bidang dengan gaya?