

# Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP

Fisikastudycenter.com, contoh soal dan pembahasan jawaban pesawat sederhana, materi fisika SMP Kelas 8 (VIII), tercakup katrol, bidang miring, dan pengungkit atau tuas, besar gaya / kuasa dan beban.

## **Soal No. 1**

Cermati gambar bidang miring berikut ini.

fisikastudycenter.com



Jika besar gaya F dalah 60 Newton, tentukan:

- keuntungan mekanik bidang miring
- berat beban

## **Pembahasan**

a) keuntungan mekanik bidang miring

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

S belum diketahui, temukan dengan pythagoras

$$S = \sqrt{(4^2 + 3^2)} = \sqrt{25} = 5 \text{ meter}$$

sehingga

$$KM = \frac{5}{3} = 1,67$$

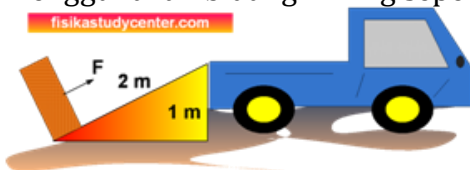
b) berat beban

$$W = KM \times F = 60 \times \frac{5}{3} = 100 \text{ Newton}$$

## **Soal No. 2**

Seorang pekerja hendak menaikkan sebuah almari besi ke bak belakang truk dengan menggunakan bidang miring seperti gambar.

fisikastudycenter.com



Jika massa almari 120 kg, dan percepatan gravitasi 10 m/s<sup>2</sup>, tentukan:

- gaya minimal yang diperlukan pekerja untuk menaikkan almari
- keuntungan mekanik bidang miring

## **Pembahasan**

a) gaya minimal yang diperlukan pekerja untuk menaikkan almari

$$F = \frac{h}{s} \times W$$

dimana

h = tinggi bidang miring

S = panjang sisi miring

W = berat beban (Newton)

Temukan berat almari lebih dulu  $W = m \times g = 120 \times 10 = 1200 \text{ N}$

Sehingga

$$F = \frac{h}{s} \times W$$

$$F = \frac{1}{2} \times 1200 = 600 \text{ Newton}$$

b) keuntungan mekanik bidang miring

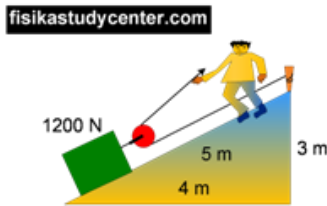
$$KM = \frac{W}{F} = \frac{1200}{600} = 2$$

atau bisa juga

$$KM = \frac{s}{h} = \frac{2}{1} = 2$$

### **Soal No. 3**

Seorang anak memodifikasi sebuah katrol dan bidang miring untuk menaikkan sebuah balok seperti terlihat pada gambar berikut



Tentukan:

a) gaya yang diperlukan anak untuk menaikkan balok

b) keuntungan mekanik sistem katrol dan bidang miring

### **Pembahasan**

a) gaya yang diperlukan anak untuk menaikkan balok

$$F = \frac{h}{s} \times W$$

$$F = \frac{3}{5} \times 1200 = 720 \text{ Newton}$$

Gaya F kemudian dibagi ke dua buah tali, satu dipegang anak dan satu lagi terikat pada tonggak, sehingga F untuk anak saja adalah:

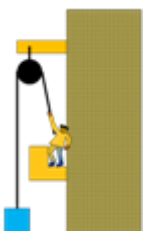
$$F_{\text{anak}} = F : 2 = 720 : 2 = 360 \text{ Newton}$$

b) keuntungan mekanik sistem katrol dan bidang miring

$$KM = W : F_{\text{anak}} = 1200 : 360 = 3,33$$

### **Soal No. 4**

Seorang pekerja pada bangunan menaikkan pasir dengan cara seperti terlihat pada gambar berikut:



Tentukan gaya yang dikeluarkan oleh pekerja untuk beban seberat 50 N, dan keuntungan mekanik dari katrol!

### **Pembahasan**

Katrol tetap seperti gambar diatas mempunyai  $KM = 1$ , sehingga

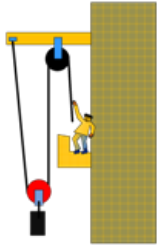
$$F = W$$

$$F = 50 \text{ N}$$

Keterangan : Kalo gaya yang diperlukan sama saja dengan berat benda yang diangkat, lantas dimana untungnya menggunakan katrol tetap? Katrol tetap seperti gambar diatas berfungsi untuk mengubah arah gaya, sehingga beban bisa naik ke atas dengan tarikan ke arah bawah. Di lapangan, menarik beban ke arah bawah melalui katrol terasa lebih mudah dari menarik beban langsung ke arah atas.

### **Soal No. 5**

Sistem katrol digunakan pada suatu proyek bangunan seperti gambar berikut



Tentukan gaya yang diperlukan untuk menaikkan beban seberat 120 Newton!

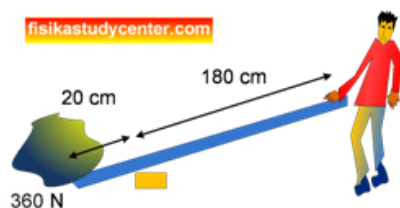
### **Pembahasan**

Perhatikan beban (katrol warna merah), 2 tali yang menariknya, sehingga

$$F = W : 2 = 120 : 2 = 60 \text{ Newton}$$

### **Soal No. 6**

Seorang anak sedang mengungkit sebuah batu.



Tentukan gaya yang diperlukan anak!

### **Pembahasan**

Rumus untuk pengungkit atau tuas:

$$F \times L_k = W \times L_b$$

Dimana:

$L_k$  = panjang lengan kuasa atau lengan gaya, dihitung dari titik kerja gaya ke tumpu

$L_b$  = panjang lengan beban, dihitung dari titik beban hingga tumpu

sehingga:

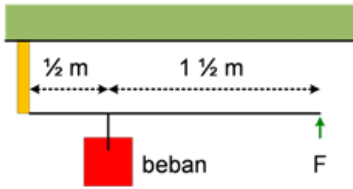
$$F \times L_k = W \times L_b$$

$$F \times 180 = 360 \times 20$$

$$F = 40 \text{ Newton}$$

### **Soal No. 7**

Perhatikan tuas di bawah ini.



Untuk menahan beban 600 Newton agar berada pada posisi seimbang, tentukan besar gaya F yang harus diberikan!

**Pembahasan**

Data dari soal:

$L_b = 1/2$  meter

$L_k = 2$  meter, perhatikan bukan  $1 1/2$  meter

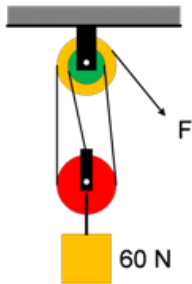
$F \times L_k = W \times L_b$

$F \times (2) = 600 \times (1/2)$

$F = 150$  Newton

**Soal No. 8**

Lihat gambar disamping!



Berapakah gaya yang diperlukan untuk menarik beban?

- A. 10
- B. 20 N
- C. 30 N
- D. 40 N

(Sumber soal: EBTANAS SMP Tahun 1995)

**Pembahasan**

Perhatikan katrol warna merah tepat di atas beban, ada 3 tali yang menarik beban, sehingga

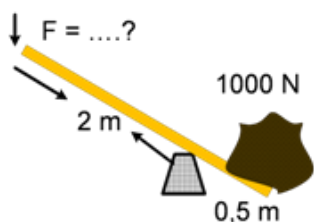
$F = W : 3$

$F = 60 : 3$

$F = 20$  Newton

**Soal No. 9**

Perhatikan gambar di samping!



Besar kuasa (F) adalah....

- A. 200 N
- B. 250 N
- C. 500 N
- D. 2000 N

(Sumber soal: EBTANAS SMP Tahun 1994-Modified)

**Pembahasan**

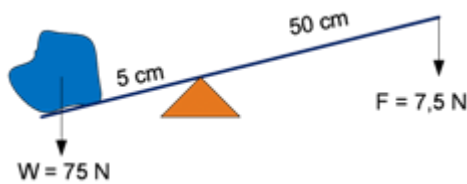
$$F \times L_k = W \times L_b$$

$$F \times (2) = 1000 \times (0,5)$$

$$F = 500 : 2 = 250 \text{ Newton}$$

**Soal No. 10**

Perhatikan gambar!



Keuntungan mekanis dari tuas tersebut adalah...

- A. 1
- B. 1,5
- C. 2,5
- D. 10

(Dari Soal Ebtanas IPA Tahun 2002)

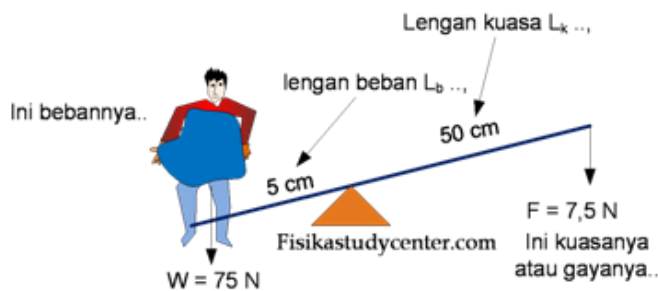
**Pembahasan**

Keuntungan mekanik dari sebuah tuas atau pengungkit bisa dicari dari dua cara sebagai berikut:

$$KM = W/F$$

atau dari rumus lainnya

$$KM = L_k/L_b$$

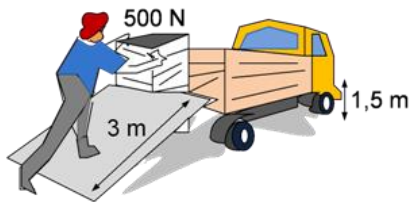


Jadi

$$KM = W/F = 75/7,5 = 10 \text{ atau } KM = L_k/L_b = 50/5 = 10 \text{ juga hasilnya,....}$$

**Soal No. 11**

Seorang pegawai ingin memindahkan kotak yang beratnya 500 N ke atas truk dengan menggunakan bidang miring seperti gambar di bawah.



Bila tinggi truk 1,5 m, berapa besar gaya yang diperlukan untuk memindahkan kotak tersebut?

- A. 125 N
- B. 250 N
- C. 500 N
- D. 1500 N

**Pembahasan**

Data:

- w = 500 N
- h = 1,5 m
- s = 3 m
- F = .....

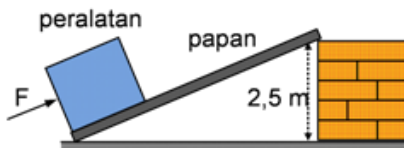
Menentukan gaya yang diperlukan pada bidang miring:

$$F = \frac{h}{s} \times w$$

$$F = \frac{1,5}{3} \times 500 = 250 \text{ N}$$

**Soal No. 12**

Suatu peti peralatan berat akan dinaikkan dengan menggunakan papan sebagai bidang miring seperti pada gambar berikut.



Agar gaya dorong setengah dari berat peti sesungguhnya, harus disediakan papan dengan panjang.....

- A. 5,0 m
- B. 7,5 m
- C. 10,0 m
- D. 12,5 m

**Pembahasan**

Data:

- h = 2,5 m
- F = 0,5 W
- s = .....

dengan rumus bidang miring:

$$s = \frac{h}{F} \times w$$

$$s = \frac{2,5}{0,5w} \times w = \frac{2,5}{0,5} = 5,0 \text{ m}$$

**Soal No. 13**

Berikut ini merupakan laba penggunaan pesawat dalam kehidupan sehari-hari:

- 1). Mengubah energi
- 2). Mengubah arah gaya
- 3). Mengurangi gaya
- 4). Menambah usaha

Keuntungan pesawat yang benar ditunjukkan oleh nomor ....

- A. 1, 2, dan 3
- B. 2, 3, dan 4
- C. 1 dan 3
- D. 2 dan 4

**Pembahasan :**

Pesawat ialah segala peralatan yang memudahkan insan dalam melaksanakan kerja atau usaha. Pesawat menunjukkan banyak keuntungan, antarlain:

1. Mengubah bentuk energi : misal menghasilkan energi listrik dari energi mekanik
2. Mengurangi gaya : misal penggunaan tang untuk mencabut paku
3. Keuntungan kecepatan : misal penggunaan sepeda untuk memperbesar kecepatan
4. Mengubah arah : misal penggunaan katrol dan tali untuk menaikkan bendera.

Jawaban : A

**Soal No. 14**

Berikut ini merupakan pesawat sederhana yang dipakai dalam kehidupan sehari-hari, kecuali ....

- A. Tuas
- B. Katrol
- C. Sekrup
- D. Motor

**Pembahasan :**

Pesawat sederhana ialah segala peralatan sederhana yang dipakai untuk mempermudah insan dalam melaksanakan perjuangan tetapi tidak mengurangi perjuangan yang harus dilakukan. Beberapa pesawat sederhana yang umum dipakai antarlain tuas, katrol, roda bergandar, bidang miring, baji, sekrup, dan roda gigi.

Motor dan kendaraan beroda empat merupakan pesawat rumit yang terdiri dari adonan beberapa pesawat sederhana. Peralatan rumit menyerupai ini juga biala disebut sebagai peralatan modern atau peralatan canggih.

Jawaban : D

**Soal No. 15**

Gaya yang dikeluarkan untuk memindahkan suatu beban disebut ....

- A. Lengan Beban
- B. Kuasa
- C. Tenaga
- D. Usaha

**Pembahasan :**

Dalam pembahasan pesawat sederhana menyerupai tuas dan katrol dikenal beberapa istilah untuk menyatakan besaran yang digunakan, yaitu:

- 1). Beban : berat benda yang akan dipindahkan
- 2). Kuasa : besar gaya yang dipakai untuk memindahkan beban
- 3). Lengan kuasa = jarak antara kuasa dan titik tumpu
- 4). Lengan beban = jarak antara beban dan titik tumpu.

Jawaban : B

### **Soal No. 16**

Tujuan penggunaan katrol tetap ialah untuk mempermudah melaksanakan perjuangan dengan cara .....

- A. Menambah kecepatan
- B. Mengubah energi
- C. Memindahkan energi
- D. Mengubah arah gaya

### **Pembahasan :**

Katrol atau kerek dipakai untuk mengangkat beban dengan lebih mudah. Secara garis besar ada dua jenis katrol, yaitu:

1. Katrol tetap (dipandang sebagai tuas)
2. Katrol bergerak

Katrol tunggal tetap dipakai untuk mempermudah insan dalam mengangkat suatu beban. Katrol tetap tidak memperbesar gaya melainkan hanya mengubah arah gaya, sehingga gaya otot menjadi searah dengan gaya berat.

Pada penggunaan katrol tetap, beban bergerak naik sebab tarikan tali ke bawah yang dibantu oleh berat tubuh orang yang menariknya. Keuntungan mekanik dari katrol tetap ialah 1.

Jawaban : D

### **Soal No. 17**

Seseorang hendak mengangkat sebuah beban dengan memakai katrol tunggal bergerak. Jika berat beban tersebut ialah 1.000 N, maka besar gaya yang harus diberikan orang tersebut ialah

....

- A. 600 N
- B. 500 N
- C. 250 N
- D. 100 N

### **Pembahasan :**

Katrol tunggal bergerak berfungsi mengalihkan gaya tetapi tidak mengubah arah gaya.

Keuntungan mekanis katrol bergerak ialah 2. Keuntungan mekanis katrol sanggup dihitung dengan rumus berikut:

$$KM = \frac{w}{F} = \frac{l_f}{l_w}$$

Keterangan :

KM = laba mekanis



$w$  = berat beban (N)  
 $F$  = gaya atau kuasa (N)  
 $l_f$  = lengan kuasa (m)  
 $l_w$  = lengan beban (m).

Pada soal diketahui berat beban 1.000 N dan laba mekanis untuk katrol ebrgerak ialah 2.  
Dengan demikian, gaya yang harus diberikan adalah:

$$\begin{aligned}\Rightarrow KM &= w/F \\ \Rightarrow 2 &= w/F \\ \Rightarrow 2F &= w \\ \Rightarrow 2F &= 1.000 \text{ N} \\ \Rightarrow F &= 1.000/2 \text{ N} \\ \Rightarrow F &= 500 \text{ N}\end{aligned}$$

Jawaban : B

### **Soal No. 18**

Perlatan berikut ini memakai prinsip baji, kecuali ....

- A. Paku
- B. Kapak
- C. Pisau
- D. Dongkrak Sekrup

### **Pembahasan :**

Baji ialah pesaat sederhana yang mempunyai bidang miring rangkap. Baji mempunyai dua sisi yang setiap sisinya membentuk bidang miring. Keuntungan mekanik baji bergantung pada perimbangan antara panjang dan tebal baji.

Beberapa alat yang memakai prinsip baji antara lain paku, pasak, peniti, pahat, jarum, kapak, pisau, linggis, dan sebagainya. Dongkrak sekrup merupakan pesawat sederhana yang memakai prinsip sekrup.

Jawaban : D

### **Soal No. 19**

Seorang petugas hendak memindahkan sebuah beban dengan memakai bidang miring yang panjangnya 4,5 m. Jika berat beban ialah 600 N dan tinggi bidang miring ialah 1,5 m, maka besar kuasa yang harus diberikan petugas ialah ....

- A. 100 N
- B. 200 N
- C. 300 N
- D. 400 N

### **Pembahasan :**

Dik :  $w = 600 \text{ N}$ ,  $l = 4,5 \text{ m}$ ,  $h = 1,5 \text{ m}$

Dit :  $F = \dots ?$

Keuntungan mekanis:

$$\begin{aligned}\Rightarrow KM &= l/h \\ \Rightarrow KM &= 4,5/1,5\end{aligned}$$

$$\Rightarrow KM = 3$$

Besar kuasa yang harus diberikan:

$$\Rightarrow KM = w/F$$

$$\Rightarrow 3 = 600/F$$

$$\Rightarrow 3F = 600$$

$$\Rightarrow F = 600/3$$

$$\Rightarrow F = 200 \text{ N}$$

Jawaban : B

### Contoh 8 : Menentukan Keuntungan Mekanis Tuas

Perhatikan gambar berikut ini!



Keuntungan mekanis yang diperoleh dari penggunaan tuas menyerupai pada gambar di atas ialah ....

- A.  $KM = 2$
- B.  $KM = 4$
- C.  $KM = 5$
- D.  $KM = 10$

#### Pembahasan :

Dik :  $F = 8,5 \text{ N}$ ,  $w = 8,5 \times 10 = 85 \text{ N}$ ,  $l_w = 5 \text{ cm}$ ,  $l_f = 50 \text{ cm}$

Dit :  $KM = \dots ?$

Keuntungan mekanis:

$$\Rightarrow KM = l_f/l_w$$

$$\Rightarrow KM = 50/5$$

$$\Rightarrow KM = 10$$

Dengan rumus yang berbeda:

$$\Rightarrow KM = w/F$$

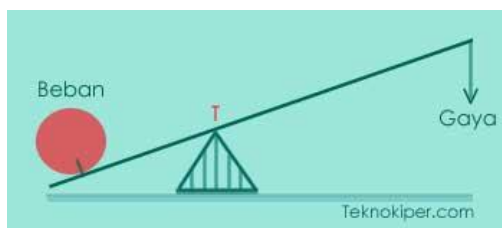
$$\Rightarrow KM = 85/8,5$$

$$\Rightarrow KM = 10$$

Jawaban : D

### Soal No. 20

Perhatikan gambar berikut ini!



Gaya atau kuasa yang diharapkan untuk mengangkat beban akan lebih kecil kalau titik tumpu T diletakkan ....

- A. Di antara beban dan gaya
- B. Di tengah-tengah beban dan gaya
- C. Mendekati gaya
- D. Mendekati beban

**Pembahasan :**

Keuntungan mekanis pada tuas merupakan perbandingan antara panjang lengan kuas dengan panjang lengan beban. Keuntungan mekanis akan semakin besar kalau lengan beban semakin pendek dan lengan kuasa semakin panjang. Jadi, semoga kuasa yang diberikan lebih kecil, maka titik tumpu harus diletakkan mendekati beban semoga panjang lengan bebannya berkurang.

Jawaban : D

**Soal No. 21**

Seorang murid akan memindahkan sebuah kerikil yang beratnya 600 N dengan memakai tuas. Jika tuas diatur sedemikian rupa sehingga panjang lengan beban 1,5 m dan panjang lengan kuasa 3 m, maka kuasa yang harus diberikan murid itu ialah ....

- A. 400 N
- B. 300 N
- C. 200 N
- D. 150 N

**Pembahasan :**

Dik :  $w = 600 \text{ N}$ ,  $l_w = 1,5 \text{ m}$ ,  $l_f = 3 \text{ m}$

Dit :  $F = \dots ?$

Keuntungan mekanis tuas yang digunakan:

$$\Rightarrow KM = l_f/l_w$$

$$\Rightarrow KM = 3/1,5$$

$$\Rightarrow KM = 2$$

Kuasa yang harus diberikan :

$$\Rightarrow KM = w/F$$

$$\Rightarrow 2 = 600/F$$

$$\Rightarrow 2F = 600$$

$$\Rightarrow F = 600/2$$

$$\Rightarrow F = 300 \text{ N}$$