

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 1 Padakembang  
 Kelas / Semester : VIII / 1  
 Tema : Usaha dan Pesawat Sederhana  
 Sub Tema : Jenis Pesawat Sederhana  
 Pembelajaran ke : 2 (dua)  
 Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah melaksanakan kegiatan melalui pengamatan dan diskusi, peserta didik dapat mengidentifikasi jenis pesawat sederhana seperti tuas, katrol, dan bidang miring, menjelaskan penggunaan pesawat sederhana tuas jenis pertama, kedua, dan ketiga yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, dan peserta didik memiliki sikap kerjasama, berfikir kritis, rasa ingin tahu dan jujur.

### B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pelaksanaan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengucapkan salam dilanjutkan dengan menanyakan peserta didik dan kesiapan belajar.</li> <li>➤ Guru memberikan apersepsi dan motivasi peserta didik dengan meminta 2 peserta didik maju ke depan untuk mendemonstrasikan paku yang tertancap pada papan dengan alat pengungkit dan tanpa alat.</li> <li>➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, cakupan materi, dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul>	10'
Inti	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik diminta untuk mencari informasi tentang pesawat sederhana pada buku siswa.</li> <li>➤ Guru mendata peralatan yang ditugaskan, yaitu berbagai macam pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>➤ Guru meminta peserta didik berdiskusi dan bekerjasama dalam kelompok dengan berfikir kritis untuk mengerjakan kegiatan pada LKPD 1, LKPD 2, dan LKPD 3.</li> <li>➤ Siswa menganalisis data berdasarkan hasil pengamatan yang diperolehnya.</li> <li>➤ Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok dengan cara diskusi kelas dan kelompok lain diminta menanggapi.</li> <li>➤ Guru memberikan penguatan terhadap hasil presentasi kelompok yang tampil untuk meluruskan persepsi masing-masing kelompok.</li> </ul>	60'
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan, umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.</li> <li>➤ Guru memberi tugas baca tentang prinsip kerja pesawat sederhana pada sistem gerak otot dan struktur rangka manusia</li> <li>➤ Guru menyampaikan informasi tentang rencana kegiatan pembelajaran pertemuan berikutnya.</li> <li>➤ Guru melakukan refleksi diri terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</li> </ul>	10'

### C. PENILAIAN PEMBELAJARAN

1. Teknik Penilaian
  - a. Penilaian Sikap : Jurnal dan Observasi Sikap Diskusi
  - b. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis PG
  - c. Penilaian Keterampilan : Penilaian Kinerja (Rubrik)
2. Pembelajaran Remedial : Pemanfaatan tutor teman sebaya untuk mengerjakan soal yang belum diketahui
3. Pembelajaran Pengayaan : Menganalisis prinsip kerja roda gigi

Mengetahui  
Kepala SMPN 1 Padakembang,

Padakembang, 3 Januari 2021  
Guru Mata Pelajaran

**Drs. H. Ade Suryana, MM**  
NIP. 196310171983051001

**Riyadi Priyambodo, S.Pd., M.Pd.**  
NIP. 196912151997031009

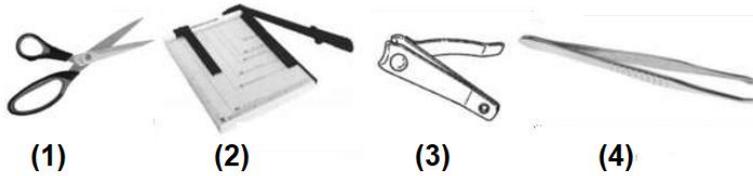


## Lampiran 2. Instrumen penilaian Aspek Pengetahuan

### 2.a Soal Pilihan Ganda

Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

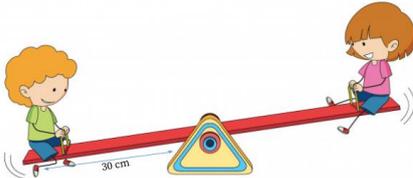
1. Perhatikan gambar berikut



Peralatan yang termasuk tuas jenis pertama yaitu ....

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

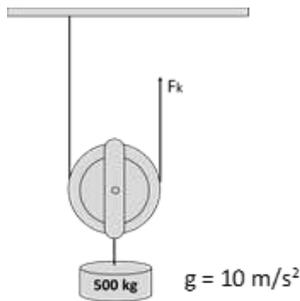
2. Bayu dan Nada bermain jungkat jungkit seperti gambar berikut.



Jarak antara Heri dan titik tumpu adalah 30 cm. Jika massa Heri dan Nada berturut-turut 20 kg dan 25 kg, maka tentukan jarak Nada dari titik tumpu agar jungkat-jungkit menjadi seimbang!

- A. 30 cm                      B. 24 cm                      C. 12 cm                      D. 6 cm

3. Perhatikan gambar berikut!



Berdasarkan ilustrasi gambar disamping, besar gaya minimal untuk mengangkat beban adalah....

- A. 250 N  
B. 500 N  
C. 2.500 N  
D. 5.000 N

4. Iqbal dan Maula akan memindahkan drum minyak seberat 1.000 N ke atas truk yang tingginya 1 meter. Masing-masing mendorong dengan gaya 100 N. Jika mereka menggunakan papan sebagai bidang miring, maka panjang papan minimal yang dibutuhkan adalah ....

- A. 5 meter                      B. 7,5 cm                      C. 10 meter                      D. 12, 5 meter

5. Perhatikan gambar berikut!



Peralatan berikut yang cara kerja seperti alat di samping adalah ....

- A. mobil dan katrol tunggal  
B. katrol dan sepatu roda  
C. sepatu roda dan sekrup  
D. kursi roda dan sepatu roda

### 2.b Kunci Jawaban dan Penskoran

No.	Kunci Jawaban	Skor	Nilai
1	B	2	$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$ $\text{Nilai} = \frac{10}{10} \times 100 = 100$
2	B	2	
3	A	2	
4	C	2	
5	D	2	
<b>Jumlah Skor Maksimum</b>		<b>10</b>	

### Lampiran 3. Instrumen Penilaian Keterampilan

#### Lembar Penilaian Presentasi

No.	Aspek	Indikator	Kriteria	
			Ya	Tidak
1.	Penyampaian Konten	1. Informasi yang disampaikan berkaitan dengan topik		
		2. Menyampaikan proses pelaksanaan dengan benar		
		3. Konsep yang disampaikan benar		
2.	Penggunaan Bahasa dan Berkomunikasi	1. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar		
		2. Artikulasi dan intonasi ucapan jelas		
		3. Kelancaran saat berbicara		
		4. Kalimat yang disampaikan sistematis / mudah dipahami		
		5. Menunjukkan bahasa tubuh yang mendukung informasi yang disampaikan		

#### Rubrik

Ya : Jika memenuhi kriteria (skor 1)

Tidak : Jika tidak memenuhi kriteria (skor 0)

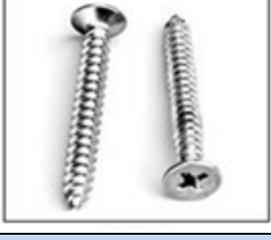
## Lampiran 4. Lembar Kegiatan Peserta Didik



### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

**Identifikasi Peralatan yang sering digunakan di lingkungan sekitar!**

Pesawat sederhana banyak digunakan untuk memudahkan pekerjaan manusia. Berikut ini adalah beberapa contoh pesawat sederhana yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Deskripsikan fungsi dan cara kerja masing-masing alat!

		
<b>Gerobak Roda</b>	<b>Sekop</b>	<b>Gunting</b>
		
<b>Bidang Miring</b>	<b>Pencabut Paku</b>	<b>Tangga</b>
		
<b>Skrup</b>	<b>Pahat</b>	<b>Alat Pemotong Kertas</b>
		
<b>Pisau</b>	<b>Mata Bor</b>	<b>Kerek Sumur</b>
		
<b>Tang</b>	<b>Stapler</b>	<b>Pembuka Botol</b>

No.	Nama Alat	Fungsi	Cara Kerja Alat
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

### Identifikasi pesawat sederhana dalam jenis Tuas, Bidang Miring dan Katrol

Kelompokan alat-alat yang sudah teridentifikasi pada kegiatan LKPD 1 dalam jenis Tuas, Bidang Miring dan Katrol!

No.	Nama Alat	Tuas	Bidang Miring	Katrol
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				



## INFORMASI TAMBAHAN



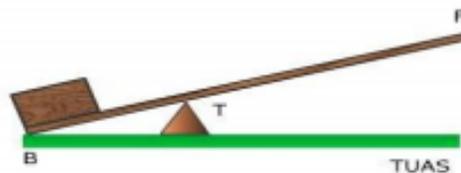
### PESAWAT SEDERHANA

Manusia sebagai makhluk ciptaan Tuhan diberi kelebihan-kelebihan secara fisik maupun pikiran sehingga mampu menemukan peralatan yang memudahkan pekerjaan sehari-hari. Kemampuan manusia memindahkan sebuah beban dari satu tempat ke tempat lain atau mengangkat beban dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi sangat terbatas. Secara fisik, manusia memiliki kemampuan maksimum atau *maximum output power* rata-rata sekitar 200 watt/jam, kecuali pada atlet yang dapat mencapai 350 watt/jam. Dengan kemampuan atau power tersebut, manusia hanya mampu mengangkat beban tidak melebihi bobot sekitar 20–35 kg. Untuk melakukan aktivitas kerja, manusia memerlukan energi yang diperoleh dari hasil oksidasi terhadap sejumlah bahan makanan, seperti karbohidrat dan lemak. Energi digunakan oleh otot untuk menggerakkan tulang. Tulang merupakan alat gerak pasif, sedangkan otot merupakan alat gerak aktif. Hubungan antar satu tulang dengan tulang yang lain dihubungkan oleh sendi. Adanya sendi memungkinkan tulang bergerak sesuai dengan bentuk sendi.

Bagaimana jika manusia ingin mengangkat atau memindahkan beban lebih dari 35 kg, seperti mengangkat seekor gajah atau seperti yang dilakukan orang mesir untuk mengangkat batu seberat 2,5 ton ketika membangun piramida? Dengan akal pikirannya, manusia mengembangkan alat-alat bantu berupa pesawat sederhana. Kerangka tubuh manusia yang berupa tulang dan otot juga bekerja dengan prinsip-prinsip pesawat sederhana.

#### 1. TUAS

Tuas adalah alat yang digunakan untuk mempermudah mengungkit beban. Sistem kerja tuas ada 3 yaitu, titik tumpu, kuasa dan beban. Titik tumpu adalah bagian yang berada di antara beban dan kuasa. Kuasa adalah gaya yang diberikan untuk mendorong tuas. Beban adalah benda yang akan dipindahkan. Perbandingan antara beban dan kuasa adalah sama dengan perbandingan antara lengan kuasa dan lengan beban. Unsur-unsur pada tuas terdiri dari komponen-komponen seperti tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Unsur-unsur pada Tuas Titik tempat tuas bertumpu disebut *titik tumpu (T)*.

Ujung batang tuas tempat beban diangkat disebut *titik beban (B)*. Jarak dari titik T sampai ke garis kerja beban disebut *lengan beban ( $l_b$ )*. Jarak dari titik T sampai ke garis *kerja gaya (F)* yang diberikan di sebut *lengan kuasa ( $l_k$ )*. Jika gaya berat  $w_B$  dimbangi gaya kuasa  $F_k$ , dalam keseimbangan tuas berlaku hubungan:

$$\text{Beban} \times \text{lengan beban} = \text{kuasa} \times \text{lengan kuasa}$$

Hubungan tersebut secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$w_B \cdot l_B = F_k \cdot l_k$$

Dengan :  
 $w_B$  = gaya berat beban (N)  
 $l_B$  = lengan beban (m)  
 $F_k$  = gaya kuasa (N)  
 $l_k$  = lengan kuasa (m)

Keuntungan *mekanik tuas (KM)* sebuah tuas diperoleh dari hasil perbandingan atau rasio antara gaya berat beban dan gaya kuasa atau rasio antara lengan kuasa (input) dan lengan beban (output). Secara matematis hubungan tersebut dapat ditulis sebagai berikut. Karena  $w_B \cdot l_B = F_k \cdot l_k$ , maka

$$\frac{w_B}{F_k} = \frac{l_k}{l_B}$$

Jadi keuntungan mekanik tuas dapat ditulis: atau

$$KM = \frac{w_B}{F_k} \quad KM = \frac{l_k}{l_B}$$

Secara umum keuntungan mekanik dinyatakan sebagai perbandingan antara gaya atau kerja atau power yang dihasilkan dengan gaya atau kerja yang diberikan

## 2. KATROL

Katrol merupakan salah satu jenis pesawat sederhana yang terdiri dari sebuah roda berparit dan tali yang mengelilingi parit tersebut. Berdasarkan cara kerjanya, katrol tergolong dalam jenis pengungkit, karena pada katrol juga terdapat titik tumpu, titik kuasa, dan titik beban. Pemanfaatan katrol dalam kehidupan sehari-hari beragam, misalnya untuk mengangkat benda-benda, mengambil air dari sumur, mengibarkan bendera, hingga mengangkat kotak peti kemas. Berdasarkan susunan tali dan rodanya, katrol dibedakan menjadi katrol tetap, katrol bebas, dan katrol majemuk.

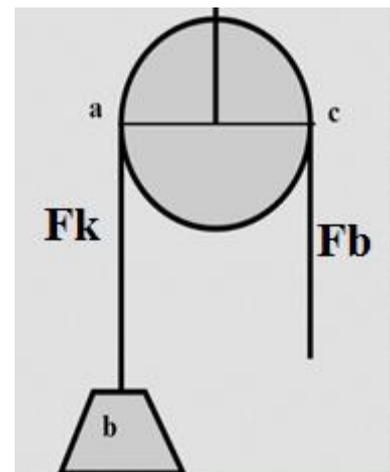
### 1. Katrol Tetap

Katrol tetap merupakan katrol yang posisinya tidak berubah ketika digunakan. Biasanya posisi katrolnya terikat pada satu tempat tertentu yang permanen. Titik tumpu sebuah katrol tetap terletak pada sumbu katrolnya. Contoh Katrol tetap adalah katrol pada tiang bendera dan sumur timba. Pada katrol tetap hanya terdapat satu penggal tali yang menahan atau menarik beban, sehingga besar gaya kuasa ( $F_k$ ) untuk menarik beban sama dengan gaya berat beban ( $F_b$ ),

$$F_b = F_k$$

sehingga keuntungan mekanis pada katrol tetap merupakan perbandingan antara gaya output (gaya beban) dengan gaya input (kuasa) yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$KM = \frac{F_b}{F_k} = 1$$



Keuntungan mekanis yang diberikan oleh katrol tetap adalah 1 (satu), artinya bahwa pada katrol tetap gaya yang diperlukan untuk mengangkat beban sama dengan gaya berat beban itu sendiri. Penggunaan satu katrol tetap hanya mengubah arah gaya kuasa, sehingga keuntungan yang diperoleh adalah memudahkan pengangkatan beban saja.

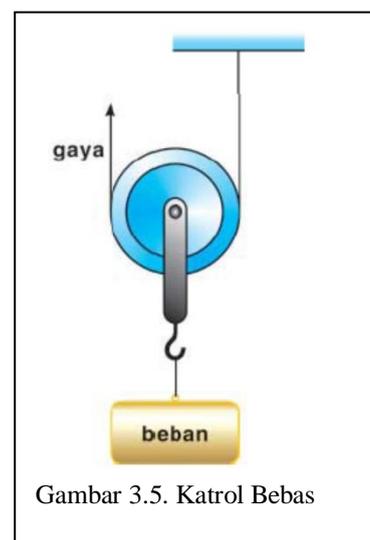
### 2. Katrol Bebas

Katrol bebas merupakan katrol yang posisi atau kedudukannya berubah ketika digunakan. Artinya, katrol bebas tidak ditempatkan di tempat tertentu yang permanen, melainkan ditempatkan pada tali yang kedudukannya dapat berubah-ubah. Dewasa ini katrol bebas sudah banyak digunakan dalam peralatan modern yang menggunakan tenaga mesin. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan keuntungan mekanis dan mempermudah usaha yang dilakukan juga menghemat energi.

Pada katrol bebas beban yang akan diangkat digantungkan pada poros katrol dan beban serta katrolnya ditopang oleh dua penggal tali pada masing-masing sisi katrol, sehingga gaya berat beban ( $F_b$ ) ditopang oleh gayakuasa ( $F_k$ ) pada dua penggal tali.

$$F_b = 2 F_k$$

Oleh karena itu jika dibandingkan dengan katrol tetap, keuntungan mekanis pada katrol bebas menjadi dua kali lipat keuntungan mekanis pada katrol tetap.



Gambar 3.5. Katrol Bebas

$$KM = \frac{F_b}{F_k} = \frac{2F_k}{F_k} = 2$$

Keuntungan mekanis yang dihasilkan pada katrol bebas sebesar 2 yang berarti bahwa untuk mengangkat beban dengan katrol bebas hanya memerlukan gaya sebesar setengah gaya yang diperlukan pada katrol tetap.

**3.Katrol Majemuk (Sistem Katrol)**

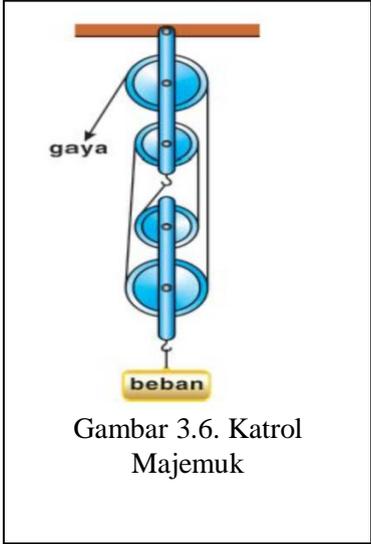
Katrol majemuk merupakan gabungan dari dua jenis katrol, yaitu: katrol tetap dan katrol bergerak atau katrol bebas. Itulah sebabnya, katrol majemuk sering disebut sistem katrol. Pada sistem katrol, keuntungan mekanis ditentukan oleh berapa banyak penggal tali penyangganya. Dengan demikian untuk menghitung keuntungan mekanis pada katrol majemuk lebih rumit daripada katrol tetap dan katrol bebas. Sebagai contoh, sebuah sistem katrol majemuk yang terdiri dari

satu katrol tetap dan satu katrol bebas. Akibatnya beban pada sistem katrol tersebut ditopang oleh dua penggal tali sehingga hampir sama dengan katrol bebas.

$$F_b = 2 F_k$$

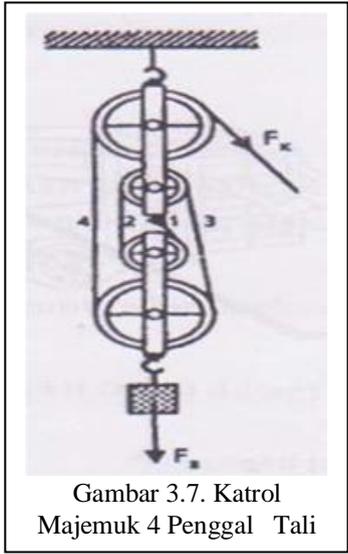
Keuntungan mekanis yang dihasilkan pada katrol tersebut juga sama dengan keuntungan mekanis pada katrol bebas.

$$KM = \frac{F_b}{F_k} = \frac{2F_k}{F_k} = 2$$



Meskipun penggunaan katrol seperti ini memberikan keuntungan mekanis yang sama dengan penggunaan katrol bebas karena hanya terdiri dari satu katrol, tetapi terdapat keuntungan lain dari penggunaan katrol jenis ini, yaitu gaya kuasa yang diberikan mengarah ke bawah, sehingga memudahkan pengangkatan beban atau memudahkan pekerjaan. Penggunaan katrol majemuk banyak digunakan terutama untuk mengangkat beban yang lebih berat. Sering kali berat beban yang harus diangkat atau dipindahkan sangat besar (sangat berat), sehingga peralatan yang digunakan sistem katrol yang terdiri dari susunan beberapa buah katrol, yang merupakan kombinasi dari beberapa katrol tetap dan katrol bergerak.

Tampak pada Gambar bahwa untuk mengangkat beban seberat  $F_b$  diperlukan gaya sebesar  $F_k$ . Gaya berat  $F_b$  ditopang oleh 4 penggal tali penyangga, dan karena gaya berat ini sama dengan gaya yang bekerja pada masing-masing penggal tali, maka  $F_b = 4F_k$ , sehingga keuntungan mekanis dari penggunaan katrol majemuk adalah  $KM = F_b/F_k = 4$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keuntungan mekanis untuk katrol majemuk sama dengan banyaknya penggal tali yang digunakan untuk menyangga beban.

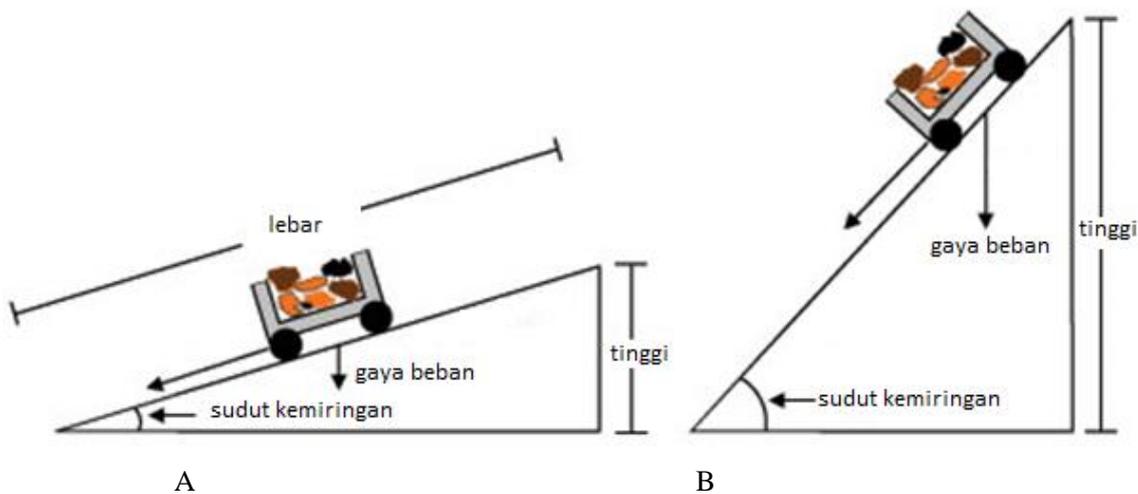


Contoh pemanfaatan sistem katrol diantaranya alat pengangkat pada mobil derek, *chain hoist* (alat untuk mengangkat mesin mobil dari bodi mobil), hingga *crane*. Beberapa gambar contoh-contoh sistem katrol.

**3. BIDANG MIRING**

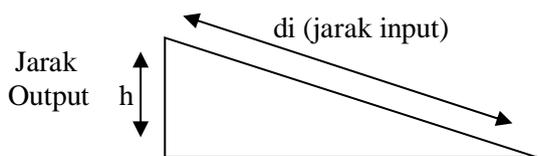
Bidang miring merupakan salah satu pesawat sederhana disamping tuas yang sudah dibahas sebelumnya. Bidang miring seringkali digunakan ketika memindahkan suatu benda dengan beban yang berat dari satu tempat ke tempat lain yang letaknya lebih tinggi dengan gaya yang sekecil mungkin.

Pada Gambar tampak mobil melewati sebuah tanjakan. Manakah diantara gambar A dan gambar B yang paling mudah dilalui mobil? Bandingkan keuntungan mekanis yang diperoleh pada gambar A dan gambar B! Bidang miring yang digunakan dapat mengurangi gaya input yang diperlukan dengan meningkatkan jarak atau panjang bidang miring atau dengan memperkecil sudut kemiringan bidang yang digunakan. Pengurangan gaya input jika menggunakan papan dengan panjang 10 meter lebih besar daripada menggunakan papan dengan panjang hanya 1 meter.



Gambar 3.4. Tingkat Kecuraman Tanjakan

Pada bidang miring, kerja yang dilakukan bertujuan untuk melawan gaya gravitasi, karena mengangkat sebuah beban dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Jadi, jika massa kotak sebesar 10 kg dari satu tempat lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi dengan perbedaan tinggi 1 meter, maka gaya atau kerja yang harus dihasilkan adalah sebesar 100 joule ( $w = mgh$  dengan asumsi percepatan gravitasi,  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ).



Berdasarkan keseimbangan mekanik, kerja input sama dengan kerja output, maka:

$$d_i \cdot F_i = mgh, \text{ sehingga gaya dapat dihitung,}$$

$$F_i = \frac{mgh}{d_i}$$

Kerja input adalah gaya input dikali dengan panjang bidang. Keuntungan mekanik bidang miring dirumuskan sebagai perbandingan antara panjang bidang miring ( $d_i$ ) dengan ketinggian,  $h$ .

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

KM = keuntungan mekanis  
 $d_i$  : panjang bidang miring  
 $h$  : ketinggian bidang miring

Berdasarkan rumus di atas dapat dihitung keuntungan mekanis pemindahan benda dengan massa 10 kg pada ketinggian 1 m dan panjang papan 5 m, sebesar,  $KM = 5$ . Bandingkan berapa KM yang diperoleh jika panjang papan sebagai bidang miring yang digunakan 10 m, maka  $KM = 10$  atau dua kali lebih besar. Jadi, semakin panjang bidang miring yang digunakan atau semakin kecil sudut kemiringannya, semakin besar keuntungan mekanis yang diperoleh atau semakin kecil gaya input yang diperlukan.

Contoh yang digambarkan di atas adalah penggunaan bidang miring yang ditentukan berdasarkan gaya berat ( $w = mgh$ ). Gaya input yang diberikan digunakan untuk melawan gaya berat tersebut dengan asumsi gaya gesek adalah nol. Kondisi ini disebut dengan bidang miring ideal. Beberapa aplikasi penggunaan bidang miring dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

1. Digunakan untuk memindahkan benda ke tempat yang lebih tinggi
2. Membuat tangga untuk memanjat, tangga dibuat berkelok-kelok atau dibuat dengan tingkat kemiringan yang tinggi (sudut kemiringan yang kecil)
3. Jalan-jalan di pegunungan dibuat berkelok-kelok dan cenderung memutar untuk mengurangi kecuraman.
4. Alat-alat sehari-hari, seperti: paku skrup, pisau, kapak dan sebagainya.



## Sumber Materi

Modul Pelatihan Praktik Pembelajaran yang Baik di SMP/MTs IV: IPA.2017. Pesawat Sederhana dalam Kehidupan: USAID Prioritas.