



Pengungkit dapat memubahkan dalam usaha dengan cara menggunakan gaya kuasa dan mengubah arah gaya. Menghubung keuntungan mekanis dapat mengetahui besar gaya yang dipaplikasikan oleh pengungkit.

Jenis-jenis tuas atau pengungkit sebagai berikut.

a. Pengungkit Jenis Pertama

Prinsip tuas atau pengungkit jenis pertama bahwa titik tumpu berada di antara titik beban dan kuasa. Kerja tuas ini dengan memperbesar suatu gaya yang diberikan.

b. Pengungkit Jenis Kedua

Prinsip tuas atau pengungkit jenis kedua dimana titik tumpu berada di antara titik tumpu dan kuasa. Tuas jenis kedua bekerja dengan cara memperbesar gaya.

c. Pengungkit Jenis Ketiga

Prinsip tuas atau pengungkit jenis ketiga yaitu titik tumpu berada di antara titik tumpu dan beban. Tuas atau pengungkit jenis ini bekerja dengan cara memperbesar gerakan.



**Mari Kerjakan**

Setelah mempelajari terkait dengan tuas atau pengungkit pada jenjang sebelumnya, Mari melakukan percobaan dan hasil percobaan tersebut bersama dengan teman sekelompokmu.

UJIAN KOGNITIF:

- 1.
- 2.
- 3.

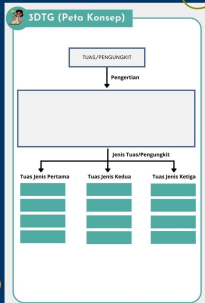
Penggunaan Plier Simulasi dengan pengaturan pengungkit. Kita belajar yang berkaitan kedu pada tingkat lanjut antara lain dan kelimanya dengan cara yang berbeda. Berikut ini gambar di bawah ini.

Alat dan Bahan:

1. Alat Plier Simulasi
2. Lembar Kerja

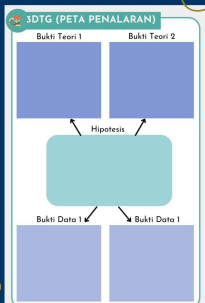
Langkah Kerja:

1. Buka program atau chrome pada laptop masing-masing kelompok.
2. Cari Plier Simulasi itu dan pada bagian menu klik "Berkas" atau klik.
3. Masukkan beberapa angka yang akan diberikan oleh dan dan dan.
4. Masukkan nilai pada bagian dan dan dan.
5. Masukkan nilai pada bagian dan dan dan.
6. Masukkan nilai pada bagian dan dan dan.
7. Masukkan nilai pada bagian dan dan dan.
8. Masukkan nilai pada bagian dan dan dan.
9. Masukkan nilai pada bagian dan dan dan.
10. Masukkan nilai pada bagian dan dan dan.



**3DTG (TABEL DATA)**

| NO | KISI       |           | JAWAN      |           | KETERANGAN |
|----|------------|-----------|------------|-----------|------------|
|    | MASSA (kg) | FAKSI (m) | MASSA (kg) | FAKSI (m) |            |
| 1. | 5          | 2         | 10         | 1         |            |
| 2. | 3          | 0.75      | 15         | 0.5       |            |
| 3. | 10         | 2         | 20         | 1         |            |
| 4. | 15         | 1         | 20         | 0.75      |            |
| 5. | 5          | 2         | 5          | 1.75      |            |



**3DTG (PETA PENALARAN)**

Keterangan:

- Bukti Teori**  
Bukti yang diperoleh dari beberapa sumber seperti buku, internet, artikel, dan sumber belajar lainnya.
- Hipotesis**  
Hipotesis adalah dugaan sementara yang kebenarannya masih perlu diuji.
- Bukti Data**  
Bukti yang diperoleh dari data yang diperoleh dari percobaan atau penelitian.
- Pendukung**  
Pendukung adalah bukti yang mendukung hipotesis.
- Bukti Penolakan**  
Bukti penolakan adalah bukti yang menolak hipotesis.

### KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan percobaan dan menjawab pertanyaan tersebut, tuliskan kesimpulan yang dapat diambil dari percobaan dan data yang telah disediakan pada pengumpul atau buku.



## 8 KATROL

Katrol merupakan pesawat sederhana yang prinsip kerjanya menggunakan roda yang dihubungkan dengan tali. Umumnya katrol digunakan untuk membiak air yang ada di rumah mengangkat beban berat yang akan ditinggalkan tempatnya oleh pekerja bangunan atau bingkai-bingkai besar, menaikkan bendera ke ujung atas tiang bendera dengan menarik tali di bawah, dan penerapan katrol lainnya. Katrol juga memiliki rumus beban, dan kuasa.

Jenis-jenis katrol sebagai berikut.

**a. Katrol Tetap**  
Katrol tetap merupakan katrol yang letaknya tetap atau tidak berubah saat digunakan. Jarak lengan beban sama dengan jarak lengan kuasa. Maka dari itu, keuntungan mekanis katrol tetap adalah 1 yang artinya besar gaya kuasa sama dengan gaya beban.

Keuntungan mekanis katrol tetap yang sama dengan satu juga dapat mengakibatkan beban akan lebih ringan daripada tanpa katrol. Artinya dari keuntungan mekanis juga didapatkan yang gaya tarik benda sama besar dengan gaya berat benda, dapat mengubah arah gaya ke bawah atau samping untuk mengangkat benda, dan arah kuasa searah dengan gaya berat benda.

b. Kontrol Bebas

Kontrol bebas merupakan kontrol yang letaknya dapat berubah-ubah saat digunakan. Kontrol akan berpindah tempat seperti bergerak bebas saat bekerja. Gaya kuasa pada kontrol bebas yang dikeluarkan dalam menarik bebannya memiliki nilai setengah dari berat benda yang di tarik.



Gambar Kontrol Bebas  
Doc. Pribadi  
Katerap001

$KM = \frac{lk}{lb} = \frac{2lb}{lb} = 2$  maka  $\frac{lk}{lb} = \frac{fb}{fk} = 2$

c. Kontrol Majemuk  
Gabungkan antara kontrol tetap dan kontrol bebas yang dihubungkan dengan tali dinamakan dengan kontrol majemuk. Benda akan dikaitkan pada kontrol bebas, kemudian salah satu ujung tali dikaitkan pada kontrol tetap. Jika pada ujung tali lainnya tersebut ditarik, maka beban akan terangkat bersamaan beroperasi kontrol bebas ke atas.

**C. Katrol Majemuk**

Gabungan antara katrol tetap dan katrol bebas dihubungkan dengan tali dinamakan dengan katrol majemuk. Benda akan diangkat pada katrol bebas, kemudian salah satu ujung tali ditekankan pada katrol tetap. Jika pada ujung tali lainnya tersebut ditarik, maka beban akan terangkat bersamaan bergerakna katrol bebas ke atas.



Gambar Katrol Majemuk  
Doc: Pribadi



Gambar Katrol Majemuk  
Doc. Priyadi

**Tahukah Kamu?**

**Tahukah Kamu?**

Tahukah kamu siapakah penemu dari katrol? Seorang ahli ilmuwan astronom, filsuf, filsuf, dan insinyur dari Yunani yang bernama Archimedes. Pengembangan rangkaian sistem katrol dan juga matematis tuss atau



Bukti kontrol pada awalnya berasal dari Mesopotamia di awal milenium ke-2 SM dan Mesir Kuno saat zaman Dinasti Kedua Belas (1990-1802 SM). Pada Mesir Romawi, Hero dari Aleksandria menyebutkan bahwa kontrol sebagai salah satu dari enam mesin yang sederhana digunakan dalam mengangkat beban.



**C RODA BERPOROS**

Roda merupakan pesawat sederhana yang menggunakan prinsip dalam menghubungkan roda di sebuah poros yang dapat berputar secara bersamaan. Umumnya disebut dengan roda berporos yang memiliki dua roda dengan ukuran yang berbeda. Gaya kuasa biasanya diberikan pada roda yang lebih besar dan akan menghasilkan pada roda yang lebih kecil.

$$KM = \frac{f_{\text{data}}}{f_{\text{prior}}}$$

Keuntungan mekanis dari roda berporos yaitu jari-jari roda dari jari-jari poros. Hasil dari keuntungan mekanis yang diperoleh dari penggunaan roda akan mempengaruhi kecepatan yang dihasilkan.

**Meri Coba Pikirkan**

Sebutkan beberapa perilaku peertagan roda berporos dalam kehidupan sehari-hari baik di lingkungan rumah maupun sekolah serta cara kerja roda terhadap benda tersebut!

Tahlebi, Jemilene, Kurni, Zheni

## Mari Menghitung

Ada jenis pesawat sederhana pada bawah ini, yaitu roda. Karajakanlah soal yang ada di bawah ini dengan menghitung jari-jari roda, jari-jari poros, dan keuntungan mekanisnya.



A diagram showing a simple pulley system. A rope is draped over a pulley wheel. One end of the rope is attached to a fixed support, and the other end is attached to a weight. The weight is hanging below the pulley.



|                      |            |             |    |
|----------------------|------------|-------------|----|
| <b>Roda Berporos</b> | $r_{roda}$ | $r_{poros}$ | KM |
|                      | 1,5 m      |             | 3  |
|                      | 8 m        | 0,34 m      |    |
|                      |            | 0,8 m       | 4  |
|                      | 3,7 m      | 0,2 m       |    |
|                      | 9 m        |             | 16 |

### Mari Kerjakan

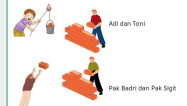
Setelah mempelajari bentuk dengan kontrol pada pesawat sederhana, Mari melakukan identifikasi peristiwa atau permasalahan dari salah satu pesawat sederhana berikut dengan mengisi Lembar Kerja!

NAMA/ANGKOTA:

1.

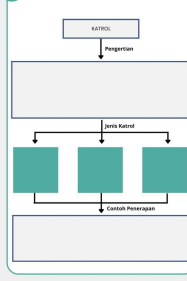
2.

Adi dan Toni sedang memindahkan kardus dari bawah ke atas meja seperti mereka yang diklati pada minggu sebelumnya dari antara Pak Budi dan Pak Sigit. Pekerjaan yang mereka lakukan sama-sama dimulai dari jam 08.00-12.00 dan antara 2 jam tersebut, ada memindahkan satu baki berisi kardus ke baki kedua. Adi dan Toni memindahkan baki tersebut menggunakan kardus Pak Budi dan Toni. Adi yang ada di atas meja mereka diklati dari kardus yang sudah diklati dari Toni dan bawah. Sedangkan Pak Budi dan Pak Sigit menggunakan tangan dengan memegang kardus. Pak Budi yang memegang kardus dari Pak Sigit yang memegang kardusnya dari atas meja.



15

### 3DTG (Peta Konsep)



16

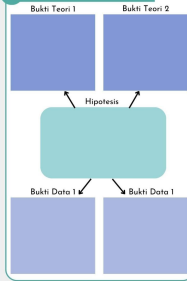
### 3DTG (TABEL DATA)

Berikan deskripsi peristiwa tersebut yang berkaitan dengan penerapan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari dan juga efisiensi atau keefektifan dari peralatan yang tersebut, baik dari segi harga, waktu, dan lainnya.

| No. | Subjek                 | Deskripsi |
|-----|------------------------|-----------|
| 1   | Adi dan Toni           |           |
| 2   | Pak Budi dan Pak Sigit |           |

17

### 3DTG (PETA PENALARAN)



18

### 3DTG (PETA PENALARAN)

**Keterangan**

- = **Bukti Teori**  
Bukti teori adalah data kolektif untuk suatu bukti, biasanya terdiri dari suatu tabel terapan.
- = **Hipotesis**  
Hipotesis adalah dugaan sementara terhadap masalah yang terdapat pada suatu fenomena atau kejadian.
- = **Bukti Data**  
Bukti data adalah data atau hasil yang diperoleh pada penelitian yang menunjukkan adanya perbedaan.
- = **Bukti Pendukung**
- X = **Bukti Penolakan**

19

### KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan dari identifikasi peristiwa dan menjawab pertanyaan tersebut, tuliskan kesimpulan yang dapat diambil dari hasil uji data yang telah dilakukan pada kontrol.

20



Bidang miring merupakan bidang datar yang memiliki lintasan miring atau membentuk sudut tertentu. Adanya penggunaan bidang miring memiliki tujuan untuk memperkecil gaya kuasa pada benda. Pada kehidupan sehari-hari, prinsip kerja bidang miring digunakan dalam pembuatan jalan di bukit atau pegunungan, sekrup, bajak, baut, dan tangga.



Gambar Bidang Miring  
Doc. Pribadi

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

Keuntungan yang diperoleh jika menggunakan bidang miring dimana besarnya didapatkan dari perbandingan antara berat beban yang akan diangkat dengan besar gaya kuasa yang diperlukan. Bidang miring akan mempermudah gerakan benda dengan bidang yang datar, tetapi dibuat miring untuk mengangkat benda ke tempat yang lebih tinggi.



## PR

Saat kita melakukan suatu aktivitas, otot, tulang, dan sendi akan bekerja bersama-sama. Prinsip kerja dari ketiganya seperti sebuah pengungkit atau tuas. Hal tersebut dimana tulang sebagai lengan, sendi sebagai titik tumpu, dan kontraksi atau relaksi otot akan memberikan gaya untuk menggerakkan bagian tubuh. Contoh penerapan tersebut yaitu menggunakan prinsip pesawat sederhana adalah saat mengangkat barbel.



Gambar Posisi Mengangkat Beban  
Doc. Pribadi

Saat mengangkat barbel, telapak tangan menggenggam barbel yang berperan sebagai gaya beban. Tikus tumpu berada di sisi (sendi di antara lengan atas dan lengan bawah) dan di atasnya ada pada lengan bawah. Tikus tumpu berada di antara lengan beban dan kuasa, oleh karena itu disebut sebagai pesawat sederhana jenis III. Adapun contoh lainnya, seperti kepala ke arah atas tangan mengangkat kepala yang termasuk pengungkit jenis I dimana tikus tumpu pada tulang tengkorak berada di antara kuasa (otot leher) dan beban (tulang rahang dan kepala bagian depan). Saat berjinjit juga contoh pengungkit jenis II dimana tikus tumpu pada tulang kering berada diantara kuasa (otot kaki) dan tikus beban (tulang kaki jari kaki).



Perhatikan gambar yang ada di bawah ini untuk menjawab pertanyaannya.



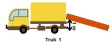
Pada gambar tersebut ada seseorang laki-laki yang sedang menarik kopernya. Peristiwa tersebut merupakan prinsip kerja pesawat sederhana, ialah posisi A, B, dan C sesuai dengan Wujud Kuasa, Beban, dan Tumpu. Setelah itu, berikan penjelasan terkait peristiwa tersebut yang termasuk dalam pengungkit jenis berapa? Isilah jawabannya pada kotak di bawah ini.



Setelah mempelajari terkait dengan bidang miring pada pesawat sederhana. Mari melakukan identifikasi peristiwa dan simulasi percobaan, serta isilah jawaban tersebut bersama dengan teman sekelompokmu.

- 1.
- 2.
- 3.

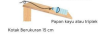
Di sebuah pasar ada banyak aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Ada yang berjualan, berjualan, bekerja toko dan lain sebagainya. Sebagai contoh beras yang ada di pasar tersebut kedatangan 2 truk beras. Para pegawai pun mengangkat beras dari bawah truk ke atas dengan memakai sebuah papan miring agar mempermudah pegawai dalam mengangkat beras. Tetapi, ada perbedaan dari truk 1 dan 2 di dalam hal ini, perbedaan antara papan dengan permukaan kasar dan truk 1 dengan truk 2, dimana truk 2 dengan permukaan licinnya yaitu 1 m sedangkan truk 2 yaitu 1,5 m. Papan yang digunakan memiliki panjang yang sama, tetapi tinggi saat papan ditarik di truk berbeda. Seperti gambar yang ada di bawah ini. Maka dari itu, antara truk 1 dan 2 masing-masing yang lebih cepat selesai? Jelaskan dan buktikan!



Mari melakukan simulasi percobaan menggunakan alat-alat yang sederhana untuk mengetahui penyelesaian dari permasalahan yang ada di atas.

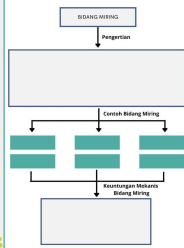
1. Papan kayu atau triplek berukuran 30
2. Botol bekas 1 buah yang telah dikettan tali panjang
3. Stopwatch
4. Kertas berukuran 15 cm dan 10 cm

1. Menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Menyusun alat dan bahan sesuai dengan gambar yang ada di bawah ini.



3. Menarik botol yang telah terikat tali dari bawah ke atas papan miring dan ukurlah waktu yang diperlukan oleh botol menggunakan stopwatch sampai 3 kali percobaan.
4. Menghitung rata-rata percobaan setelah 3 kali percobaan.
5. Mengulangi percobaan 2-4 pada kotak yang berukuran 10 cm.

### 3DTG (Peta Konsep)



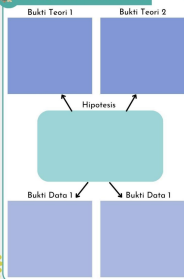
27

### 3DTG (TABEL DATA)

| No. | Pertanyaan                   | Perencanaan | Pengamatan | Pengolahan | Rata-rata |
|-----|------------------------------|-------------|------------|------------|-----------|
| 1   | Benda 1 (Tinggi kotak 15 cm) |             |            |            |           |
| 2   | Benda 1 (Tinggi kotak 18 cm) |             |            |            |           |

28

### 3DTG (PETA PENALARAN)



29

### 3DTG (PETA PENALARAN)



30

### KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan dari identifikasi permasalahan dengan melakukan percobaan dan melakukan pengamatan terhadap tulangan kelipatan yang dapat diambil dari hasil dan data yang telah disediakan pada bidang miring.



31

### RANGKUMAN

- Pesawat sederhana merupakan alat-alat mekanik sederhana yang menggunakan konsep usaha untuk memudahkan pekerjaan atau aktivitas manusia dalam sehari-hari.
- Pesawat sederhana ada 4 jenis, yaitu tuas atau pengungkit, katrol, roda berporos, dan bidang miring.
- Tuas atau pengungkit adalah suatu alat yang memindahkan atau mengangkat benda dengan gaya yang lebih kecil.
- Katrol adalah pesawat sederhana yang prinsip kerjanya menggunakan roda yang dihubungkan tali. Ada katrol tetap, bebas, dan majemuk.
- Roda berporos adalah pesawat sederhana dengan prinsip menghubungkan roda di sebuah poros.
- Bidang miring adalah bidang datar yang memiliki lintasan miring atau membentuk sudut tertentu.
- Prinsip kerja pesawat sederhana juga dapat diterapkan dalam sistem gerak manusia. Khususnya pada sebuah pengungkit atau tuas dalam aktivitas, otot, tulang, maupun sendi.

32

## UJI KOMPETENSI

### A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- Di bawah ini yang termasuk jenis pesawat sederhana, kecuali....  
A. Pengungkit  
B. Katrol  
C. Bidang miring  
D. Roda berporos
- Prinsip kerja pesawat sederhana saat otot betis pemain tenis mengangkat beban tubuhnya dengan bertumpu pada jari kakinya adalah....  
A. Pengungkit Jenis I  
B. Pengungkit Jenis II  
C. Pengungkit Jenis III  
D. Bidang Miring
- Andi hendak mengangkat sebuah beban dengan menggunakan katrol bebas. Apabila berat beban tersebut 2000 N, maka besaran gaya yang harus diberikan Andi adalah....  
A. 5000 N  
B. 500 N  
C. 1000 N  
D. 850 N
- Contoh tuas yang titik beban terletak di antara titik tumpu dan titik kuasa adalah....  
A. Palu  
B. Gerobak roda satu  
C. Sekop  
D. Penset

23

- Pada pesawat sederhana roda berporos memiliki jari-jari roda sebesar 7 m dan jari-jari porosnya sebesar 0,2 m. Maka keuntungan mekanis dari roda berporos tersebut yaitu....  
A. 35,78 N  
B. 57,89 N  
C. 45,89 N  
D. 24,28 N

Perhatikan gambar berikut ini! Gambar berikut sebagai acuan untuk menjawab pertanyaan no. 4 dan 7!



- Benda yang termasuk ke dalam golongan katrol adalah....  
A. (1)  
B. (2)  
C. (3)  
D. (4)
- Benda yang termasuk ke dalam golongan bidang miring adalah....  
A. (1)  
B. (2)  
C. (3)  
D. (4)
- Prinsip kerja pesawat sederhana pada saat seseorang mengangkat beban adalah....  
A. Pengungkit Jenis I  
B. Pengungkit Jenis II  
C. Pengungkit Jenis III  
D. Bidang Miring

24

- Berikut pernyataan yang benar adalah....  
A. Salah satu pesawat sederhana adalah buku  
B. Benda adalah pesawat sederhana jenis tuas  
C. Pesawat sederhana dapat memudahkan aktivitas manusia  
D. Jenis atau kelompok pesawat sederhana ada 2 jenis
- Berikut adalah contoh tuas yang titik tumpu terletak di antara titik kuasa dan titik beban, kecuali....  
A. Alat pemecah kemiri  
B. Gunting  
C. Palu  
D. Penyepit kertas

### B. Jawablah pertanyaan berikut ini dengan benar dan tuliskan pada lembar jawaban uraian yang telah disediakan!

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan pesawat sederhana, menggunakan bahasa atau pemahamanmu sendiri!
- Pada sebuah tuas memiliki lengan beban 10 cm dan lengan kuasa 1 m. Jika ingin mengangkat beban dengan berat 50 N, maka berapa gaya yang harus digunakan? Tentukan pula keuntungan mekanis pada tuas tersebut!
- Berikanlah 3 contoh penerapan bidang miring yang ada pada kehidupan sehari-hari!
- Jelaskan pesawat sederhana jenis roda berporos dan berikan contoh penerapannya pada kehidupan sehari-hari!
- Perhatikan gambar berikut!



Berapa besar keuntungan mekanis bidang miring tersebut?

25

### JAWABAN URAIAN

- 
- 
- 

26

### JAWABAN URAIAN

- 
- 
- 

27

## DAFTAR PUSTAKA

- Maryana, O. F. T., V. Inebay, C. Sutta, B. D. Hardanie, S. H. Lestari. 2021. Buku Siswa Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII. Jakarta Selatan: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Maulida, I. 2020. Modul Fisika Pesawat Sederhana. Semarang: Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang.
- Lestari, S. H., V. Inebay, C. Sutta, O. F. T. Maryana, dan B. D. Hardanie. 2021. Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII. Jakarta Selatan: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Zubaidah, S., S. Mahand, L. Yulianti, I. W. Darnia, A. A. Pengestuti, D. R. Pujiastari, H. T. Mankuthillah, A. Ridloha, Z. L. Kurniasari, F. Ronyda, dan M. Sholihah. 2017. Buku Siswa Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII. Jakarta Selatan: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

28