

Seneca e-modul yang sudah disusun ini dapat bermanfaat dan digunakan dalam pembelajaran. Penulis menyadari e-modul ini masih terdapat beberapa kekurangan sehingga kami menerima masukan dan saran untuk penyempurnaan lebih lanjut. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah berperan dan membantu dalam penyusunan e-modul ini.

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Cover                           | i   |
| Kata Pengantar                  | ii  |
| Daftar Isi                      | iii |
| Pendahuluan                     | 18  |
| Pesawat Sederhana               | 1   |
| Macam-Macam Pesawat Sederhana   | 2   |
| Tuas/Pengungkit                 | 2   |
| Katrol                          | 10  |
| Roda Berporos                   | 13  |
| Bidang Miring                   | 21  |
| Prinsip Kerja Pesawat Sederhana | 23  |
| Rangkuman                       | 31  |
| Uji Kompetensi                  | 32  |
| Daftar Pustaka                  | 37  |

- Pengertian Pesawat Sederhana
- Macam-macam Pesawat Sederhanan
- Prinsip Kerja Pesawat Sederhana Pada Sistem Gerak Manusia

- Menjelaskan cara kerja beberapa pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari
- Memilih pesawat sederhana yang sesuai dengan permasalahan yang ditemui di sekitar

$$KM = \frac{Fb}{Fk} = \frac{Lk}{Lb}$$

Pengungkit dapat memubahkan dalam usaha dengan cara memperpendek gaya kuasa dan mengubah arah gaya. Menghubung keuntungan mekanis dapat mengetahui besar gaya yang dipapardikan 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.

LOKASI MAGNETIK

1. ...

2. ...

3. ...

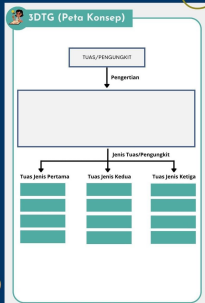
Penggunaan Plier Simulasi dengan pengaturan pengungkit. Kita belajar yang berkaitan kede pada tingkat lanjut antara lain dan kelen yang dengan jana yang berfuktu. Searti pada gambar di bawah ini.

Alat dan Bahan:

1. Kalkul Plier Simulasi
2. Lembar
3. Lembar

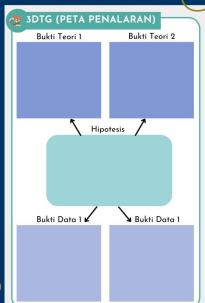
Langkah Kerja:

1. Buka gambar atau citra pada tingkat masing-masing kelompok.
2. Cari Plier Simulasi itu itu dan pada kelen, secara kelen.
3. Menuliskan kelen yang kelen. Berikan label dan kelen.
4. Menuliskan kelen pada kelen. Berikan label.
5. Menuliskan kelen pada kelen. Berikan label.
6. Menuliskan kelen pada kelen. Berikan label.
7. Menuliskan kelen pada kelen. Berikan label.
8. Menuliskan kelen pada kelen. Berikan label.
9. Menuliskan kelen pada kelen. Berikan label.
10. Menuliskan kelen pada kelen. Berikan label.



### 3DTG (TABEL DATA)

| NO | KISI      |           | JAWAN     |           | KETURANGAN |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|    | MASA (MS) | WAKTU (S) | MASA (MS) | WAKTU (S) |            |
| 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 berbagai sumber seperti buku, internet, penalaran, dan sumber belajar lainnya.
- = **Hipotesis**  
Hipotesis adalah dugaan sementara yang kebenarannya masih perlu diuji.
- = **Bukti Data**  
Bukti yang diperoleh dari data yang diperoleh melalui observasi, pengukuran, dan percobaan.
- = **Bukti Pendukung**  
Bukti yang mendukung hipotesis.
- = **Bukti Penolakan**  
Bukti yang menolak hipotesis.

## KESIMPULAN

Setelah melakukan percobaan dan membuat pengamatan tersebut, kalian melakukan yang dapat diambil dari percobaan dan data yang telah dihasilkan pada pengamati atau him.

Jenis-jenis katrol sebagai berikut.

## KATROL

Katrol merupakan pesawat sederhana yang prinsip kerjanya menggunakan roda yang dihubungkan dengan tali. Umumnya katrol digunakan untuk menarik air yang ada di rumah, mengangkat beban berat yang akan dipindahkan tempatnya atau bekerja bangunan atau bangkai bangkai besar, menaikkan benda-benda ke ujung atau tingg lainnya dengan menarik tali ke bawah, dan penggunaan katrol lainnya. Katrol juga memiliki fungsi beban, dan kaku.

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.



Gambar Katrol Tetap  
Doc. Pribadi

Keuntungan mekanis katrol tetap yang sama dengan satu juga dapat mengalikan beban akan lebih ringan daripada tanpa katrol. Arti dari keuntungan mekanis juga didapatkan yaitu 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. Katrol Bebas

Katrol bebas merupakan katrol yang letaknya dapat berubah-ubah saat digunakan. Katrol akan berputar tempat seperti bergerak bebas saat bekerja. Gaya kuasa pada katrol bebas yang diukurkan akan menarik bebannya memiliki nilai setengah dari berat beban benda yang diteliti.



Gambar Katrol Bebas  
Doc. Pribadi

Keuntungan mekanis katrol bebas adalah panjang lengan kuasa yang sama dengan dua kali panjang lengan beban, maka dari itu keuntungan mekanisnya adalah 2 yang artinya besar gaya kuasa sama dengan setengah dari gaya beban.

### c. Katrol Majemuk

Gabungan antara katrol tetap dan katrol bebas yang dihubungkan dengan tali dinamakan dengan katrol majemuk. Benda akan diangkat pada katrol bebas, kemudian satu tali ujung tali dikaitkan pada katrol tetap. Jika pada ujung tali lainnya terikat di atas, maka beban akan terangkat bersamaan bergesernya katrol bebas ke atas.



Gambar Katrol Majemuk  
Doc. Pribadi

Keuntungan mekanis dari katrol majemuk sama dengan jumlah tali yang menyekong berat dari beban. Sistem katrol ini digunakan untuk mengangkat beban yang memiliki massa mencapai beberapa ton.

## Tahukah Kamu?

Tahukah kamu siapa penemu dari katrol? Seorang ahli fisika - astronom, filsuf, filsuf, dan filsuf dari Yunani yang bernama Archimedes. Pengembangan rangkaian sistem katrol dan juga membantu kita untuk mengangkat yang pertama sebagai nama dicatat oleh Seneca dan Plutarch.



Seneca dan Plutarch  
Doc. Karyakarya

Bumi katrol pada awalnya berasal dari Mesopotamia di awal milenium ke-2 SM dan Mesir Kuno saat zaman Dinasti Kuno Baru (1919-1822 SM). Pada Mesir Kuno, hero dari Aleksandria menyebutkan bahwa katrol sebagai salah satu dari enam mesin yang sederhana digunakan dalam mengangkat beban.

Katrol tetap, bebas, dan majemuk memiliki fungsi masing-masing dalam kehidupan sehari-hari. Contoh penggunaan katrol pada kehidupan sehari-hari yaitu:

- a. Menarik benda agar sampai di puncak tiang bendera
- b. Menarik air dari dalam sumbu dengan pompa
- c. Menarik sangkar burung pada acara lomba burung
- d. Menarik bahan-bahan bangunan ke atas atap rumah saat proses pembangunan
- e. Berjalan dalam proses penjajagan

## RODA BERPOROS

Roda merupakan pesawat sederhana yang menggunakan prinsip dalam menghubungkan roda di sebuah poros yang dapat berputar secara bersamaan. Umumnya dibuat dengan roda berporos yang memiliki dua roda dengan ukuran yang berbeda. Gaya kuasa biasanya bekerja pada roda yang lebih besar dan gaya beban bekerja pada roda yang lebih kecil. Fungsi dari roda yaitu untuk mempermudah gaya yang dibutuhkan dalam menggerakkan suatu benda agar dapat meminimalkan gaya gesek.



Gambar Roda Berporos  
Doc. Pribadi

$$KM = \frac{R}{r}$$

Keuntungan mekanis dari roda berporos yaitu jari-jari roda dan jari-jari poros. Jadi dari keuntungan mekanis yang diperoleh dari penggunaan roda akan mempengaruhi kecepatan yang dibutuhkan.

### Mari Coba Pikirkan

1. Bagaimana jika roda berporos digunakan untuk mengangkat beban yang berat? 2. Bagaimana jika roda berporos digunakan untuk mengangkat beban yang ringan? 3. Bagaimana jika roda berporos digunakan untuk mengangkat beban yang sedang?

## Mari Menghitung

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



Gambar Roda Berporos

| Roda Berporos | $r_{\text{roda}}$ | $r_{\text{poros}}$ | KM |
|---------------|-------------------|--------------------|----|
|               | 1,5 m             |                    | 3  |
|               | 8 m               | 0,34 m             |    |
|               |                   | 0,8 m              | 8  |
|               | 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 sisi pesawat sederhana tersebut dengan mengisi tabel berikut.

NAMA/ANGKOTA:

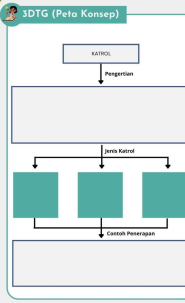
|    |
|----|
| 1. |
| 2. |
| 3. |

Adi dan Toni sedang memindahkan balok dari bawah ke atas menggunakan rempa yang dibuat dari papan kayu dari antara dua Pak Bodi dan Pak Sigi. Pekerjaan yang mereka lakukan sama-sama dimulai dari jam 08:00-12:00 dan selesai 2 jam kemudian, cara memindahkan balok bisa antara keduanya berbeda-beda. Adi dan Toni memindahkan balok dengan menggunakan bantuan Pak Bodi dan Pak Sigi. Adi dan Toni menggunakan rempa yang dibuat dari papan kayu yang sudah disediakan. Pak Bodi dan Pak Sigi menggunakan tangan dengan memegang balok. Pak Bodi yang memegang balok dari Pak Sigi yang memegang baloknya dari atas rempa.

Adi dan Toni

Pak Bodi dan Pak Sigi

15



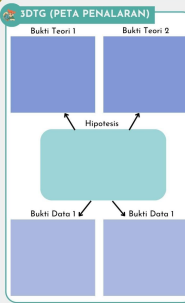
16

### 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 Bodi dan Pak Sigi |           |

17



18

### 3DTG (PETA PENALARAN)

**Keterangan**

- = Bukti Teori  
Bukti Teori adalah data berbasis sumber seperti buku, internet, video, dan sumber lainnya.
- = Hipotesis  
Hipotesis adalah dugaan sementara terhadap masalah yang terjadi sehingga perlu dicari solusi atau jawaban.
- = Bukti Data  
Bukti Data adalah data yang telah yang diperoleh melalui penelitian yang menghasilkan informasi penelitian.
- = Bukti Pendukung
- = Bukti Penolakan

19

### KESIMPULAN

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

20



smaller

Cov

56

4

**Keywords:**

U

1

## PR

6



1

1

1



1

1

1



**Test**



Trev

[illegible]

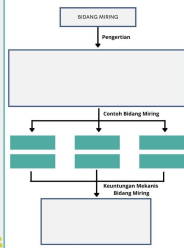
1

1

82

1

### 3DTG (Peta Konsep)



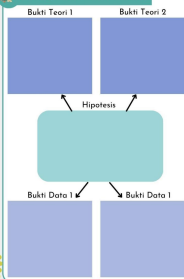
27

### 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 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

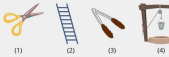
### A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 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
- Arif hendak mengangkat sebuah beban dengan menggunakan katrol bebas. Apabila berat beban tersebut 2000 N, maka besaran gaya yang harus diberikan Arif 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 berat 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. Inebuy, 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. Inebuy, 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. Pujiplakari, H. T. Mankuthillah, A. Ridloh, Z. L. Kurniaswati, F. Ronyda, dan M. Sholihah. 2017. Buku Siswa Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII. Jakarta Selatan: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

28