Identitas Diri

Nama dan Nomor Absen:

Kelas:

Sekolah:

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN 5
"ALAT TRADISIONAL MENERAPKAN PRINSIP KATROL"

Tujuan

8.10.1 : Melalui penyelidikan peserta didik dapat menjelaskan bagaimana manusia memanfaatkan alat tradisional sebagai pesawat sederhana dalam kehidupan dengan benar.

8.10.2 : Melalui penyelidikan, peserta didik dapat menguraikan prinsip pesawat sederhana pada alat transportasi tradisional denan benar.

8.10.3 : Melalui studi literatur, peserta didik dapat memahami keuntungan mekanis macam-macam pesawat sederhana dengan benar.

Orientasi Masalah

Tahukah kamu banyak alat yang menerapkan prinsip katrol? Seperti roda berporos, pada dasarnya katrol adalah alat yang tidak dapat bekerja tanpa penghubung. Contohnya timba sumur yang rangkaiannya hampir sama seperti rangkaian gir sepeda. Pada timba sumur terdapat roda berporos yang dihubungkan oleh rantai/tali. Perbedaannya yaitu rangkaian gir sepeda merupakan rangkaian yang tidak terputus, sedangkan katrol adalah rangkaian terputus yang memiliki titik kuasa dan titik beban.

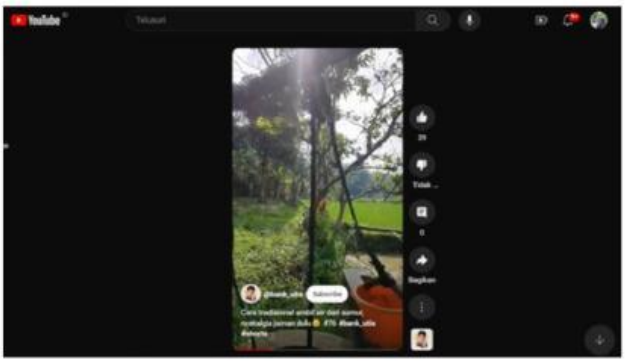
Gambar 5.1 Gir Sepeda
Sumber: Zubaidah dkk: 83

Gambar 5.2 Sumur Timba
Sumber: Zubaidah dkk: 83

Terdapat 3 jenis katrol, yaitu: katrol tetap, katrol bebas, dan katrol majemuk. Katrol berfungsi untuk memindahkan benda dengan cara mengangkatnya ke atas. Nilai keuntungan mekanik setiap kartol tidak sama. Keuntungan mekanik bergantung pada besarnya gaya kuasa. Dapatkah kamu membandingkan keuntungan mekanik yang didapat katrol tetap dan katrol majemuk? Kamu dapat klik link Video 1 dan Video 2 di bawah ini untuk membandingkannya.

LIVEWORKSHEETS

Video 1



Gambar 5.3 Sumur Timba
Sumber: YouTube.com

Video 2

Gambar 5.4 Katrol Bangunan
Sumber: YouTube.com

Coba identifikasi jenis katrol, besar gaya kuasa, dan keuntungan mekanik yang didapat dari Video 1 dan Video 2! Selanjutnya, untuk memudahkan penyelidikanmu, pahamilah poin-poin rumusan masalah!

Rumusan Masalah

Berdasarkan orientasi masalah, ayo buat rumusan masalah! (Rumusan masalah merupakan pertanyaan tentang permasalahan)

1. Apakah jenis katrol yang memiliki nilai keuntungan mekanik paling kecil dan paling besar?
2. Bagaimanakah pengaruh jenis katrol (tetap, bebas, majemuk) terhadap besar gaya kuasa yang diperlukan untuk memindahkan benda?

Hipotesis

Berdasarkan pemikiran kalian, apa jawaban untuk pertanyaan-pertanyaan pada rumusan masalah di atas?

LIVEWORKSHEETS

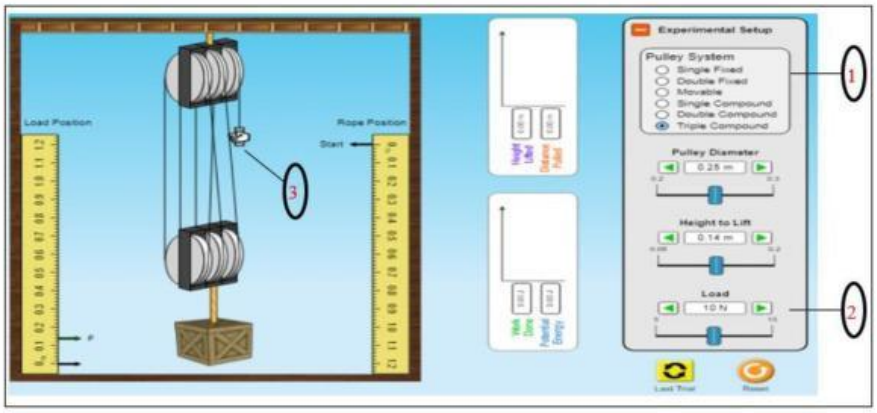
Mengumpulkan Data

Setelah kamu membuat rumusan masalah dan hipotesis, ayo lakukan penyelidikan aktivitas yang memerlukan bantuan alat!

A. Alat dan Bahan
   1. Gadget/HP/Laptop
   2. Kuota internet

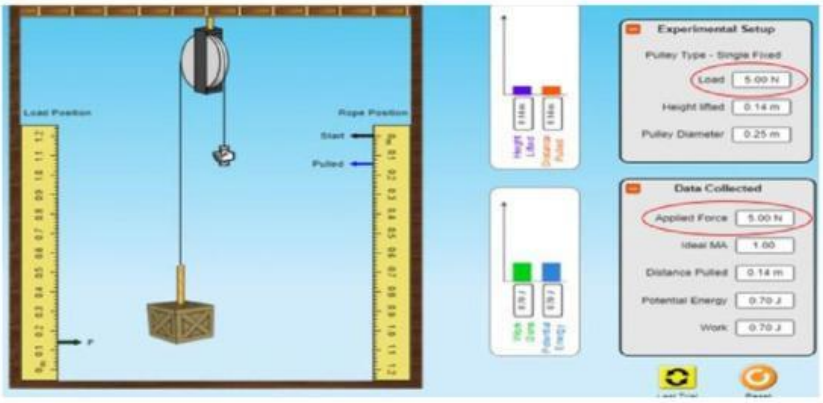
B. Langkah Kerja

   Klik link berikut untuk memulai percobaan https://bit.ly/UjiCobaKatrol



Rangkaian Percobaan I

1. Setelah masuk website percobaan, pilih katrol yang akan digunakan, pertama pilihlah jenis katrol pada kotak "*Pulley System*" dengan cara klik "*Single Fixed*"!
2. Kemudian, pilih beban 5N dengan cara menggeser bagian "*Load*" ke kiri!
3. Tarik katrol dengan cara menekan ujung tali katrol hingga terlihat tanda panah hijau!
4. Tunggu beberapa saat hingga muncul tabel *Experimental Setup* dan *Data Collected*!



5. Tulislah data yang terdiri dari beban (*Load*) dan gaya (*Applied Force*) pada tabel hasil pengamatan!

LIVEWORKSHEETS

6. Ulangi langkah 2 sampai dengan langkah 4 untuk beban 10N dan 15N dengan cara menekan tombol *"Last Trial"* untuk mengganti beban, kemudian menggeser bagian "*Load*" ke kanan!

Rangaian Percobaan II

1. Setelah masuk website percobaan, pilih katrol yang akan digunakan katrol pada kotak "*Pulley System*" dengan cara klik "*Movable*"!
2. Kemudian, pilih beban 5N dengan cara menggeser bagian "*Load*" ke kiri!
3. Tarik katrol dengan cara menekan ujung tali katrol hingga terlihat tanda panah hijau!
4. Tunggu beberapa saat hingga muncul tabel *Experimental Setup* dan *Data Collected*!
5. Tulislah data yang terdiri dari beban (*Load*) dan gaya (*Applied Force*) pada tabel hasil pengamatan!
6. Ulangi langkah 2 sampai dengan langkah 4 untuk beban 10N dan 15N dengan cara menekan tombol "*Last Trial*" untuk mengganti beban, kemudian menggeser bagian "*Load*" ke kanan!

Rangkaian Percobaan III

1. Setelah masuk website percobaan, pilih katrol yang akan digunakan katrol majemuk pada kotak "*Pulley System*" dengan cara klik "*Single Comfound*"!
2. Kemudian, pilih beban 5N dengan cara menggeser bagian "*Load*" ke kiri!
3. Tarik katrol dengan cara menekan ujung tali katrol hingga terlihat tanda panah hijau!
4. Tunggu beberapa saat hingga muncul tabel *Experimental Setup* dan *Data Collected*!
5. Tulislah data yang terdiri dari beban (*Load*) dan gaya (*Applied Force*) pada tabel hasil pengamatan!
6. Ulangi langkah 2 sampai dengan langkah 4 untuk beban 10N dan 15N dengan cara menekan tombol "*Last Trial*" untuk mengganti beban, kemudian menggeser bagian "*Load*" ke kanan!

C. Tabel Pengamatan

Tabel Hasil Pengamatan I

JENIS KATROL	BERAT BENDA (W) = N	GAYA (F) = N	KM = W/F

LIVEWORKSHEETS

C. Tabel Pengamatan

Tabel Hasil Pengamatan II

JENIS KATROL	BERAT BENDA (W) = N	GAYA (F) = N	KM = W/F

Tabel Hasil Pengamatan III

JENIS KATROL	BERAT BENDA (W) = N	GAYA (F) = N	KM = W/F

Menganalisis Data

Tulislah data hasil pengamatanmu pada kolom di bawah ini, kemudian lakukan analisis! Kamu dapat menggunakan buku atau internet untuk memudahkanmu menuliskan analisis data.

LIVEWORKSHEETS

Membuat Kesimpulan

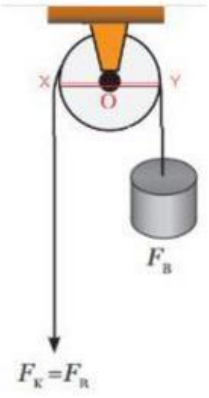
Setelah melakukan pengamatan, tulislah kesimpulan yang dapat diambil dari percobaan yang telah kamu lakukan!

Rangkuman Materi

Katrol berfungsi mengubah besarnya gaya dan arah gaya. Artinya, benda yang dipindahkan ke atas, memiliki gaya tarik ke bawah. Semakin panjang tali katrol, maka gaya kuasa untuk menarik beban semakin kecil. Semakin pendek tali katrol, maka gaya kuasa untuk menarik beban semakin besar. Jadi, semakin besar gaya kuasa, keuntungan mekanik semakin kecil. Kamu dapat membaca rangkuman materi katrol di bawah ini untuk memudahkan pemahamanmu. Katrol dibedakan menjadi tiga, yaitu

1. Katrol Tetap

   Katrol tetap berfungsi untuk **mengubah arah gaya tarik**. Katrol ini posisinya tetap saat memindahkan benda. Seperti pada Gambar 5.4 timba menerapkan prinsip katrol tetap. Saat karet timba ditarik ember akan terangkat sehingga air dapat dipindahkan. Besarnya gaya kuasa untuk menarik timba, seimbang dengan beban di dalam ember adalah 1.



Gambar 5.5 Katrol Tetap
Sumber: Zubaidah dkk, 2017: 81

Gambar 5.6 Timba
Sumber: Canva Editor

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan Gambar 5.3, didapatkan persamaan bahwa besar gaya kuasa sama dengan besar gaya beban ($F_K = F_B$). Berdasarkan persamaan katrol tetap dan persamaan keuntungan mekanik $KM = \frac{F_B}{F_K}$, maka keuntungan mekanik katrol tetap dituliskan pada persamaan 5 di bawah ini:

$$KM = \frac{F_B}{F_K}$$

$$KM = 1 \ldots . (5)$$

Keterangan:

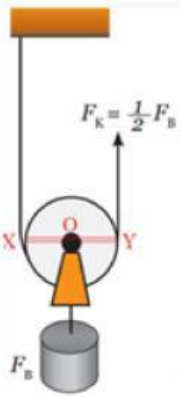
KM = Keuntungan mekanik

F_B = Gaya beban (Newton)

F_K = Gaya kuasa Newton)

2. Katrol Bebas

Katrol bebas dimanfaatkan untuk **menggandakan gaya** sehingga gaya kuasa lebih kecil daripada gaya beban seperti ditunjukkan Gambar 5.5. Posisi katrol selalu berubah saat memindahkan benda. Besar gaya kuasa untuk menarik beban bernilai $\frac{1}{2}$ (setengah) dari besar gaya beban $(F_K = \frac{1}{2} F_B)$ sehingga **keuntungan mekanik katrol bebas adalah 2**. Prinsip kerja katrol bebas adalah katrol dan beban ikut terangkat saat tali ditarik. Katrol bebas diterapkan seperti Gambar 5.4.



keterangan:
O = titik tumpu
OX = lengan beban
OY = lengan kuasa

Gambar 5.7 Katrol Bebas
Sumber: Zubaidah dkk, 2017: 81

Gambar 5.8 Timba untuk Alat Bangunan
Sumber: Ari, 2022

Berdasarkan persamaan katrol bebas dan persamaan keuntungan mekanik $KM = \frac{F_B}{F_K}$, maka keuntungan mekanik katrol bebas dituliskan pada persamaan 6 di bawah ini:

LIVEWORKSHEETS

$$KM = \frac{F_B}{\frac{1}{2}F_K}$$

$$KM = 2 \qquad \ldots.(6)$$

Keterangan:

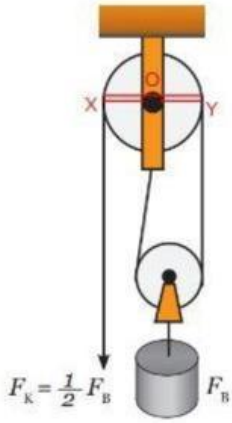
KM = Keuntungan mekanik

F_B = Gaya beban (Newton)

F_K = Gaya kuasa Newton)

3. Katrol Majemuk

Katrol majemuk merupakan jenis katrol yang terdiri dari satu atau lebih katrol tetap dan katrol bebas. Pada Gambar 5.8, terdapat rangkaian satu katrol bebas dan satu katrol tetap yang dihubungkan oleh tali tambang. Batu bata lebih mudah dipindahkan dengan katrol majemuk, dibandingkan menggunakan katrol tetap atau katrol bebas saja. Jumlah tali yang digunakan untuk **menyangga katrol** merupakan keuntungan mekanik.



keterangan:
O = titik tumpu
OX = lengan beban

Gambar 5.9 Katrol Majemuk
Sumber: Zubaidah dkk, 2017: 81

Gambar 5.10 Timba Bangunan
Sumber: Youtube.com

Berdasarkan Gambar 5.7 diketahui bahwa keuntungan mekanik dituliskan pada persamaan 7:

$$KM = jumlah\ tali\ penyangga\ katrol \ldots (7)$$

LIVEWORKSHEETS