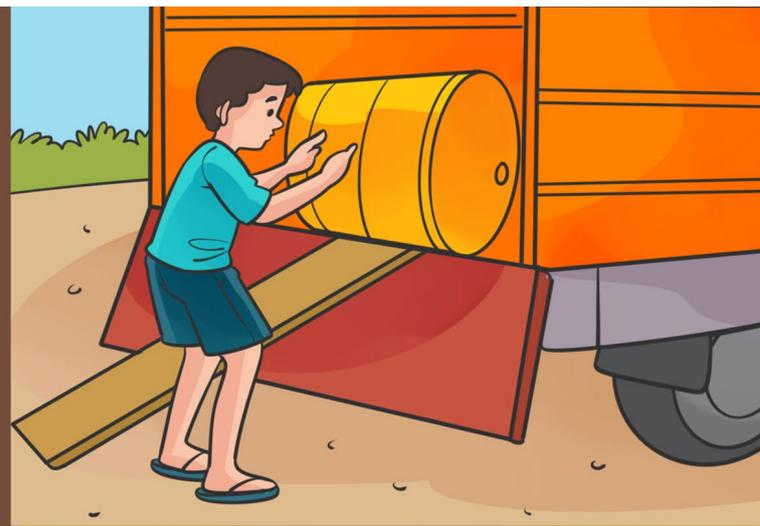
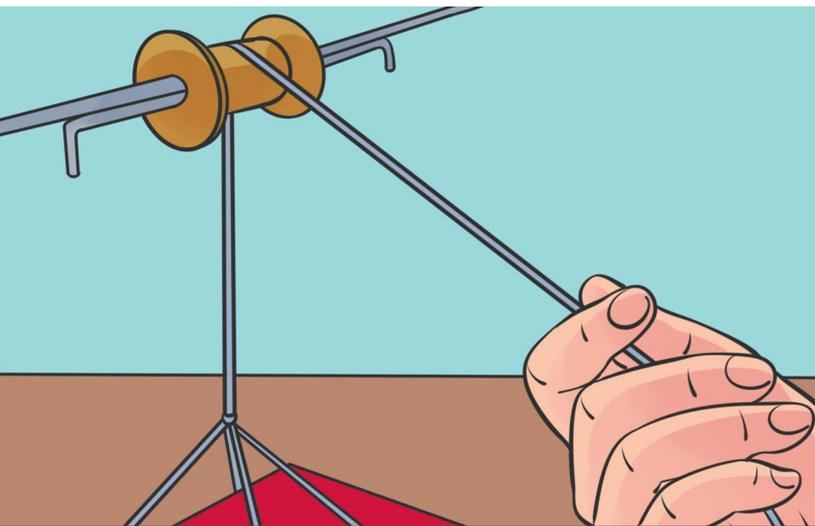




Pokok Bahasan:

Pesawat Sederhana

untuk Kelas IV SD



Penyusun:

Ananda Elok Wardatul Ilmi

Editor:

Siti Rochmaida

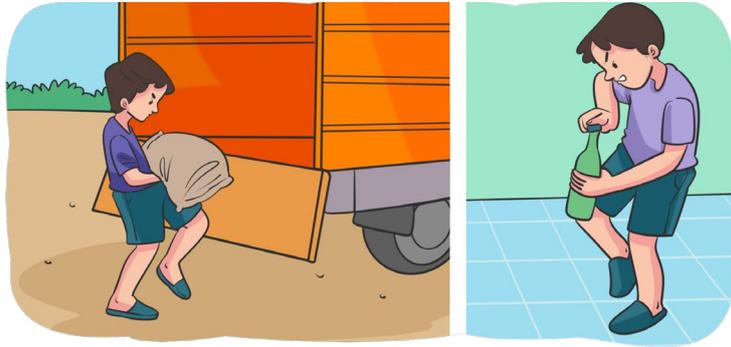
Ilustrator:

Eko Feby Hermawan



Ayo Mengamati

Hai teman-teman, coba amati ilustrasi tentang kegiatan di bawah ini!



Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 1. Kegiatan dalam kehidupan sehari-hari

Menurutmu, apakah kita dapat memindahkan karung-karung terigu ke atas truk tanpa mengangkatnya? Atau kita dapat membuka tutup botol kaleng tanpa perlu bersusah payah? Tanpa adanya bantuan alat, mustahil kedua jenis pekerjaan tersebut dapat lebih mudah kita lakukan. Segala jenis pekerjaan dalam kehidupan sehari-hari akan terasa lebih mudah dilakukan jika ada alat-alat yang membantu kita. Nah, alat-alat tersebut disebut juga dengan pesawat sederhana. Ayo kita ikuti serunya belajar pesawat sederhana!

Tujuan yang Diharapkan

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, siswa dapat:

1. mendeskripsikan karakteristik tuas, bidang miring, katrol, atau roda berporos.
2. mengidentifikasi alat-alat yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari termasuk tuas, bidang miring, katrol, atau roda berporos.
3. mendeskripsikan cara kerja pesawat sederhana melalui kegiatan pengamatan,
4. menciptakan teknologi dengan prinsip pesawat sederhana untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Media Pembelajaran

- | | | |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|
| 1. Beragam alat pesawat sederhana | 5. Pisau | 11. Gunting |
| 2. Penggaris kayu 1 meter | 6. Wortel | 12. Balok kayu |
| 3. Kelereng | 7. Telenan | 13. Karet gelang |
| 4. Kayu/alat lain untuk titik tumpu | 8. Kelos benang | 14. Spidol, dll |
| | 9. Kawat | |
| | 10. Tali | |

Metode Pembelajaran

Problem Based Learning (PBL)

Pesawat Sederhana



Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 2. Memotong sayur menggunakan pisau

Kamu tentu pernah melihat seseorang memotong sayur atau buah dengan pisau seperti gambar di atas, kan? Atau mengamati seseorang menggali tanah menggunakan cangkul, seseorang mengaduk semen menggunakan sekop, atau seseorang mencabut paku dengan tang. Dengan adanya pisau, cangkul, sekop, dan tang maka pekerjaan menjadi lebih ringan daripada tanpa alat tersebut, bukan? Berbagai jenis pekerjaan tersebut memanfaatkan pesawat sederhana. Masih ada banyak pekerjaan lain yang memanfaatkan pesawat sederhana, lho. Ayo, kita pelajari bersama!

Uraian materi

Manusia sudah mulai menciptakan dan bahkan menggunakan alat-alat untuk memudahkan pekerjaan sejak zaman dahulu. Misalnya, linggis untuk menggali tanah, roda tiga untuk memindahkan batu atau pasir, katrol untuk mengambil air dari sumur, dan lain-lain. Alat-alat tersebut termasuk dalam pesawat sederhana.

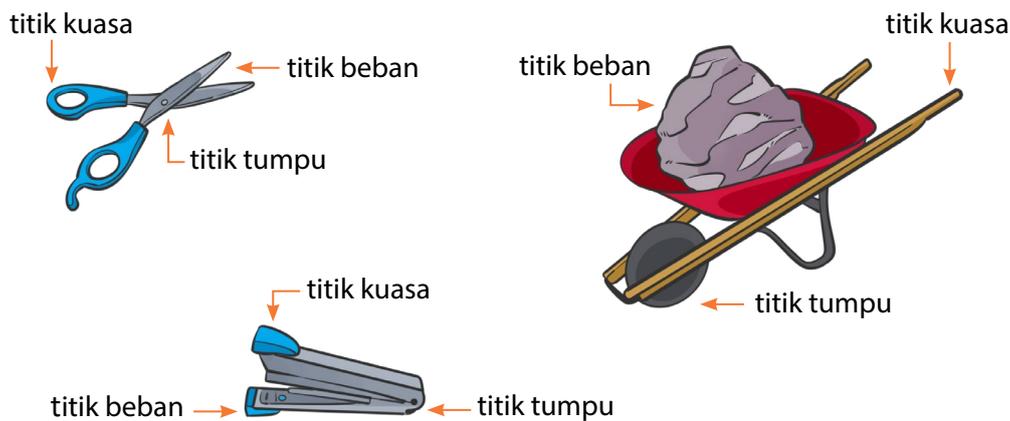
Pesawat sederhana adalah segala jenis **alat yang digunakan dengan tujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia.**

Pesawat sederhana dapat dikelompokkan menjadi 4 jenis, yaitu: *pengungkit (tuas)*, *bidang miring*, *katrol*, dan *roda berporos*.

Topik 1: Pengungkit

Pengungkit merupakan salah satu jenis pesawat sederhana. Pengungkit disebut juga sebagai tuas. Pengungkit biasa kita gunakan ketika kita hendak mengungkit, menggeser, memindahkan sebuah benda, atau bahkan menancapkan sebuah benda. Contohnya ketika kita hendak memindahkan batu yang berukuran besar, kita bisa menggunakan pengungkit.

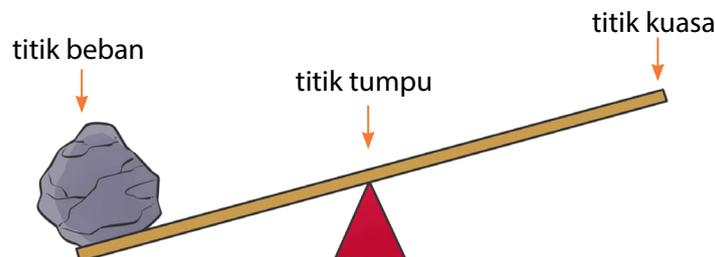
Sekarang coba amati contoh-contoh pengungkit berikut!



Sumber: Dokumentasi Penerbit

Gambar 3. Contoh-contoh pengungkit

Pada dasarnya, sistem kerja sebuah pengungkit terdiri atas titik kuasa, titik tumpu, dan titik beban. Titik kuasa merupakan titik tempat gaya bekerja. Titik tumpu merupakan tempat bertumpunya alat. Adapun titik beban adalah tempat beban berada. Sebuah pengungkit memiliki dua buah lengan di setiap ujungnya, yaitu lengan beban dan lengan kuasa. Ketika salah satu lengan tersebut diungkit ke bawah maka lengan yang lainnya akan bergerak ke atas. Perhatikan ilustrasi bagian-bagian pengungkit berikut!



Sumber: Dokumentasi Penerbit

Gambar 4. Bagian-bagian pengungkit

Berdasarkan posisi titik kuasa, titik tumpu, dan titik bebannya, pengungkit digolongkan menjadi 3 golongan sebagai berikut.

A. Pengungkit Jenis Pertama

Pengungkit jenis pertama merupakan pengungkit yang **titik tumpunya berada di antara titik beban dan titik kuasa.**

Perhatikan contoh pengungkit jenis pertama sebagai berikut!



Sumber: Dokumentasi Penerbit

Gambar 5. Contoh pengungkit jenis pertama

Dengan menggunakan alat tersebut, seorang pekerja dapat memindahkan batu dengan lebih mudah daripada mengangkatnya langsung, bukan?

Untuk memahami cara kerja pengungkit jenis pertama lebih dalam, lakukan kegiatan berikut!

Eksplorasi Konsep

Prinsip Kerja Pengungkit Jenis Pertama

Tujuan

Siswa mendeskripsikan cara kerja pengungkit jenis pertama melalui pengamatan

Alat dan Bahan

1. Kaleng cat yang tertutup
2. Obeng pipih atau sendok

Langkah Kegiatan

1. Letakkan kaleng cat tertutup di atas meja atau permukaan datar.
2. Cobalah membuka tutup kaleng menggunakan ujung jarimu.
3. Tutuplah kembali kaleng dengan rapat.
4. Cobalah membuka tutup kaleng menggunakan ujung obeng yang berbentuk pipih atau sendok.

Hasil Pengamatan

Tabel 1. Pengamatan Pengungkit Jenis I

| Cara Membuka Tutup Kaleng | Keterangan |
|-------------------------------------|------------|
| Menggunakan jari | |
| Menggunakan ujung obeng atau sendok | |

Pertanyaan

1. Apakah kamu berhasil membuka tutup kaleng dengan ujung jarimu?
Jawab :
.....
.....
2. Apakah kamu berhasil membuka tutup kaleng dengan ujung obeng atau sendok?
Jawab :
.....
.....
3. Manakah yang lebih mudah membuka tutup kaleng dengan ujung jari atau ujung obeng?
Jawab :
.....
.....

Simpulan

1. Pengungkit jenis pertama yang digunakan pada kegiatan tersebut adalah
2. Gambarlah alat yang merupakan pengungkit jenis pertama pada kegiatan yang kamu lakukan. Tentukan titik tumpu, titik beban, dan titik kuasa alat tersebut!



3. Cara kerja alat yang digunakan pada kegiatan di atas yaitu
4. Alat lain yang merupakan pengungkit jenis pertama yaitu

B. Pengungkit Jenis Kedua

Selanjutnya adalah pengungkit jenis kedua. Apa itu pengungkit jenis kedua?

Pengungkit jenis kedua merupakan pengungkit yang **titik bebannya berada di antara titik tumpu dan titik kuasa.**

Perhatikan contoh pengungkit jenis kedua sebagai berikut!



Sumber: Penerbit JP Books
Gambar 6. Pengungkit jenis kedua

Coba amati gambar pembuka tutup botol di atas! Beberapa botol memiliki tutup yang menyatu erat dengan botolnya sehingga sulit dibuka dengan jari-jari tangan. Namun dengan menggunakan alat pembuka botol, maka botol dapat dibuka dengan mudah. Lalu, bagaimana cara kerjanya? Ujung besi pada alat pembuka tutup botol merupakan titik tumpunya. Adapun besi bagian tengah yang dikaitkan pada tepi tutup botol merupakan titik beban. Lalu, pegangan tangan menjadi titik kuasa untuk tempat gaya diberikan.

Selain pembuka tutup botol, beberapa alat lain yang termasuk pengungkit jenis kedua diantaranya pisau pemotong kertas dan gerobak beroda satu.

Ayo Berdiskusi

Mengidentifikasi Pengungkit Jenis Kedua

Bentuklah kelompok dengan teman sebangkumu
Perhatikan alat-alat berikut!



palu



alat pemecah biji



pemotong kuku

Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 6. Beragam alat dalam kehidupan sehari-hari.

Setelah mengamati ketiga gambar, diskusikan pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Apakah ketiga alat tersebut termasuk dalam jenis pengungkit yang sama?
2. Manakah alat yang termasuk dalam pengungkit jenis kedua?
3. Mengapa alat tersebut digolongkan dalam pengungkit jenis kedua?
4. Jelaskan cara kerja alat yang termasuk pengungkit jenis kedua pada gambar!



Jejak Pengetahuan

Kamu tentu pernah melihat seseorang menarik tas koper. Tahukah kamu ternyata tas koper merupakan contoh pengungkit jenis kedua, lho. Lalu bagaimana prinsip kerjanya? Ayo, temukan informasinya dengan memindai QR Code atau mengetik link pada browser!



<https://www.fisika.co.id/2020/09/prinsip-kerja-anak-menarik-koper.html>



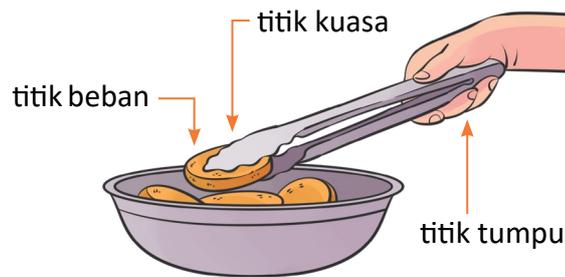
Sumber: Penerbit JP Books
Gambar 7. Koper



Uraian materi

C. Pengungkit Jenis Ketiga

Selain jenis pertama dan kedua, terdapat pengungkit jenis ketiga. Lalu apa ciri-ciri pengungkit jenis ketiga? Sekarang coba amati contoh alat yang termasuk pengungkit jenis ketiga berikut, yaitu penjepit!



Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 8. Penjepit

Berdasarkan contoh tersebut dapat disimpulkan, bahwa:

Pengungkit jenis ketiga merupakan pengungkit yang **titik kuasanya berada di antara titik tumpu dan titik beban.**

Contoh lain pengungkit jenis ketiga adalah sekop pasir, penjepit roti, pinset, penjepit es, dan lain-lain.

Seperti yang kita ketahui bahwa semua pengungkit memiliki titik tumpu, titik beban, dan titik kuasa. Pada pengungkit juga terdapat lengan kuasa dan lengan beban. Tahukah kamu ternyata panjang lengan kuasa terhadap titik tumpu berpengaruh terhadap besar gaya yang dihasilkan, loh? Untuk membuktikannya, ayo lakukan kegiatan berikut!

Eksplorasi Konsep

Pengaruh Panjang Lengan Kuasa Terhadap Besar Gaya

Tujuan

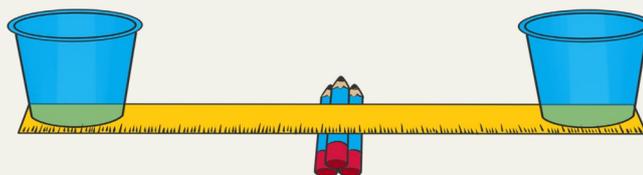
Menyimpulkan cara kerja pengungkit

Alat dan Bahan

1. Penggaris kayu 1 meter
2. Kelereng
3. Gelas plastik 2 buah (ukuran sama)
4. Penumpu (untuk titik tumpu)

Langkah Kegiatan

1. Rangkailah model pengungkit seperti gambar berikut!



Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 9. Rangkaian model pengungkit

- Letakkan kelereng pada titik beban sebanyak 5 buah dan masukkan kelereng pada titik kuasa hingga batang pengungkit seimbang. Catat banyak kelereng yang diletakkan pada titik beban.
- Ubahlah kedudukan titik tumpunya, sehingga panjang lengan kuasa 30 cm dan lengan beban 70 cm dari titik tumpu. Lakukan kembali langkah 2.
- Ubahlah kedudukan titik tumpunya, sehingga panjang lengan kuasa 70 cm dan lengan beban 30 cm dari titik tumpu. Lakukan kembali langkah 2.
- Lakukan percobaan dengan memodifikasi panjang lengan kuasa dan lengan beban seperti langkah sebelumnya sehingga diperoleh data yang lebih banyak.
- Catatlah hasil pengamatanmu pada tabel hasil pengamatan.

Hasil Pengamatan

Tabel 2. Hasil Pengamatan Pengaruh Panjang Lengan Pengungkit terhadap Besar Gaya

| Panjang (cm) | | Banyak Kelereng | |
|--------------|--------------|-----------------|-------------|
| Lengan Beban | Lengan Kuasa | Titik Beban | Titik Kuasa |
| 50 cm | 50 cm | 5 kelereng | ... |
| 70 cm | 30 cm | ... | ... |
| 30 cm | 70 cm | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... |

Pertanyaan

- Ketika panjang lengan kuasa dan lengan beban sama, apakah banyak kelereng pada titik beban dan titik kuasa sama?
- Apakah banyak kelereng pada titik beban dan titik kuasa sama ketika lengan kuasanya lebih panjang dari lengan beban?
- Apakah banyak kelereng pada titik beban dan titik kuasa sama ketika lengan kuasanya lebih pendek dari lengan beban?

Simpulan

- Jika lengan kuasa lebih panjang daripada lengan beban, maka gaya yang dihasilkan
 Jawab :

- Jika lengan kuasa lebih pendek daripada lengan beban, maka gaya yang dihasilkan
 Jawab :

Kerjakan soal-soal berikut secara mandiri!

1. Perhatikan gambar alat berikut!



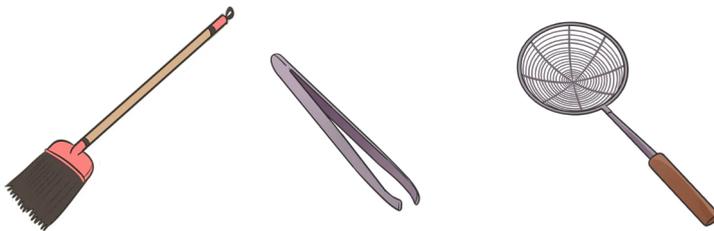
Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 10. Penggunaan sekop

Titik kuasa pada pengungkit tersebut ditunjukkan oleh angka

- A. (1)
- B. (2)
- C. (3)
- D. (4)

2. Perhatikan peralatan berikut!



Sumber: static-src.com, www.static-src.com, images.tokopedia.net

Gambar 11. Beragam peralatan

Alat yang tergolong dalam pengungkit jenis ketiga adalah

3. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut! Tentukan pernyataan berikut benar atau salah dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan!

| No. | Pernyataan | Benar | Salah |
|-----|---|-------|-------|
| 1. | Stapler termasuk dalam pengungkit jenis ketiga. | | |
| 2. | Jika lengan kuasa lebih panjang daripada lengan beban, maka gaya yang dihasilkan semakin kecil. | | |
| 3. | Pemotong kuku, tang, dan gunting memiliki prinsip kerja yang sama. | | |
| 4. | Sistem kerja pengungkit adalah dengan mengubah gaya sehingga pekerjaan menjadi lebih ringan. | | |

4. Saat kerja bakti, Banu dan Wayan ingin memindahkan batu di tengah lapangan sekolah yang mengganggu siswa saat bermain bola. Untuk memudahkan pekerjaannya, Banu ingin memanfaatkan pesawat sederhana. Bantulah Banu dan Wayan memilih alat untuk memudahkan pekerjaan mereka!
5. Pemotong kertas banyak digunakan oleh pegawai foto kopi. Alat ini dapat membantu memotong kertas dalam jumlah banyak. Dengan alat ini, pekerjaan memotong kertas menjadi ringan sehingga tergolong dalam pesawat sederhana. Jelaskan prinsip kerja alat ini!

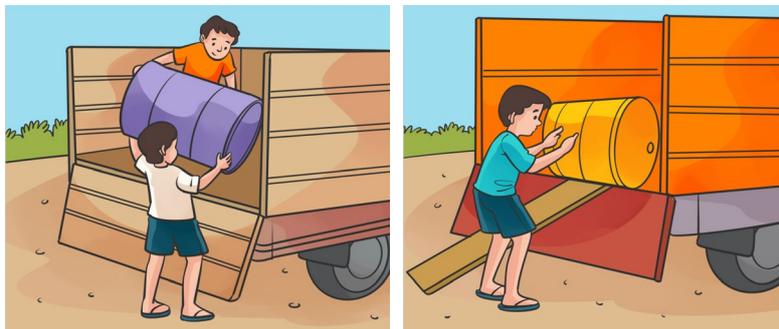


Sumber: https://img.thrfun.com/img/133/107/sharpening_a_paper_cutter_s3.jpg

Gambar 10. Pemotong kertas

Topik 2 : Bidang Miring

Pernahkah kamu melihat orang yang sedang menurunkan atau menaikkan barang ke dalam truk? Coba amati kedua gambar berikut!



Sumber: Dokumentasi Penerbit

Gambar 11. Kegiatan memindahkan barang

Jika kamu amati, manakah cara yang lebih mudah dalam menaikkan barang? Apakah mengangkatnya langsung atau menggunakan bidang miring?

Jika mengangkatnya langsung, maka beban drum sepenuhnya ditahan oleh tubuh. Akan tetapi dengan menggunakan bidang miring, maka beban ditahan oleh alat sehingga tenaga yang dikeluarkan lebih kecil daripada mengangkatnya langsung. Itulah sebabnya pekerjaan seolah-olah terasa lebih ringan. Bidang miring digunakan untuk mempermudah usaha, tetapi tidak mengurangi usaha yang dilakukan.

Bidang miring merupakan suatu **permukaan datar yang memiliki sudut kemiringan terhadap bidang datar.**

Bidang miring biasanya digunakan untuk membantu memindahkan benda-benda yang terlalu berat dari permukaan rendah ke yang lebih tinggi atau sebaliknya. Dengan menggunakan bidang miring, benda berat dapat ditarik atau didorong sehingga tenaga yang dikeluarkan lebih kecil. Selain itu, peralatan lainnya yang menggunakan prinsip bidang miring adalah alat tajam seperti pisau, kapak, pahat, dan paku.

Lalu, bagaimana cara kerja bidang miring? Untuk mengetahuinya, lakukan kegiatan berikut!

Eksplorasi Konsep

Prinsip Kerja Bidang Miring

Tujuan

Mendeskripsikan prinsip kerja bidang miring

Alat dan Bahan

1. Pisau
2. Wortel
3. Telenan

Langkah Kegiatan

1. Letakkan wortel di atas telenan.
2. Irislah wortel menggunakan sisi pisau yang tajam.
3. Ulangi langkah 1 dan 2 dengan mengiris wortel menggunakan punggung pisau.

Pertanyaan

1. Manakah cara yang lebih mudah untuk mengiris wortel?
2. Manakah cara yang membutuhkan tenaga lebih kecil?

Simpulan

Jejak Pengetahuan

Pernahkah kamu mengamati jalan di daerah pegunungan? Jalan di daerah pegunungan umumnya dibuat berkelok-kelok. Jalan berkelok merupakan contoh penerapan bidang miring dalam kehidupan sehari-hari. Tahukah kamu mengapa jalan di daerah pegunungan dirancang seperti itu? Temukan informasinya dengan memindai QR Code atau membuka tautan link menggunakan browser!



<https://youtu.be/O2N1J6GwvEA>



Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 12. Jalan berkelok di daerah pegunungan

Tingkatkan Pemahamanmu

Kerjakan soal-soal berikut secara mandiri!

1. Contoh alat yang menerapkan prinsip kerja bidang miring adalah
 - A. stapler
 - B. kapak
 - C. gerobak roda satu
 - D. pembuka tutup botol
2. Kelemahan pesawat sederhana bidang miring pada jalan berkelok adalah
 - A. sulit diterapakan
 - B. jarak tempuh lebih jauh
 - C. benda menjadi semakin berat
 - D. memerlukan tenaga lebih banyak
3. Perhatikan gambar berikut!



Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 13. Tangga

Tangga seperti pada gambar menerapkan prinsip kerja pesawat sederhana, yaitu

4. Berilah tanda centang pada pernyataan-pernyataan yang sesuai dengan prinsip kerja bidang miring! (Jawaban dapat lebih dari satu)

- Pemanfaatan bidang miring dapat memperkecil gaya yang bekerja.
 - Tangga merupakan contoh penerapan bidang miring.
 - Bidang miring memiliki prinsip kerja yang sama dengan pengungkit.
 - Penggunaan bidang miring dapat memperbesar beban barang.
5. Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menjumpai bidang miring, misalnya pisau. Bagaimana cara kerja pisau sehingga penggunaannya dapat memudahkan manusia?

Topik 3 : Katrol

Uraian materi

Pernahkah kamu mengamati pengibaran bendera saat upacara? Tahukah kamu mengapa bendera dapat naik ke ujung tiang? Pada ujung tiang terdapat katrol. Apa itu katrol?

Katrol merupakan **roda yang berputar pada porosnya**.

Biasanya pada katrol juga terdapat tali atau rantai sebagai penghubungnya. Katrol berguna untuk **mengangkat benda** atau **menarik suatu beban**. Katrol dapat mengubah arah gaya. Benda-benda yang berat dapat diangkat secara mudah dengan katrol.

Eksplorasi Konsep

Membuat Katrol Sederhana

Tujuan

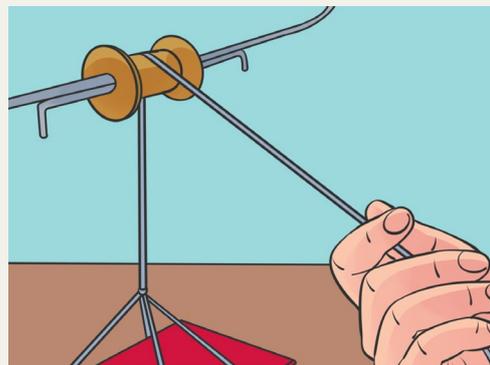
Menciptakan teknologi dengan menerapkan prinsip pesawat sederhana

Alat dan Bahan

1. Kelos benang kayu/plastik
2. Kawat berdiameter 1 mm
3. Tali
4. Gunting
5. Beban

Langkah Kegiatan

1. Masukkan kawat ke dalam kelos benang.
2. Bengkokkan kawat pada kedua ujung kelos benang.
3. Pasang katrol pada tempat yang tersedia.



Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 14. Percobaan katrol

4. Ikatlah sebuah benda dengan tali. Kemudian letakkan tali pada katrol yang telah dibuat seperti gambar di atas. Coba tarik tali naik dan turun.

Simpulan

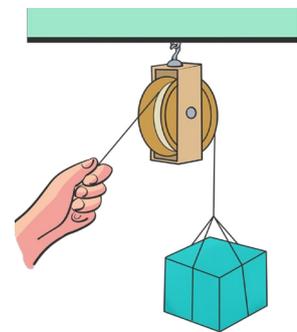
Berdasarkan kegiatan tersebut, bagaimana cara kerja katrol sehingga dapat mengangkat beban?

Uraian materi

Ada beberapa jenis katrol, yaitu: katrol tetap, katrol bebas, dan katrol majemuk.

A. Katrol Tetap

Katrol tetap merupakan katrol yang posisinya tetap atau tidak berubah. Katrol tetap hanya berfungsi mengubah arah gaya sehingga memudahkan manusia melakukan pekerjaan. Contohnya adalah katrol pada sumur timba dan pada tiang bendera.

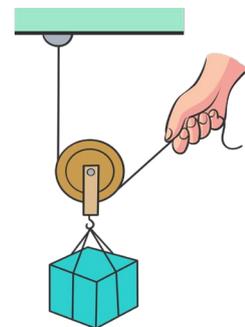


Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 15. Katrol tetap

B. Katrol Bebas

Katrol bebas adalah katrol yang dapat bergerak bebas atau dipindah-pindahkan. Beban pada katrol bebas digantungkan pada katrolnya. Besar kuasa yang diperlukan untuk mengangkat beban pada katrol bebas lebih kecil daripada katrol tetap. Katrol bebas biasa digunakan oleh pekerja pabrik, pelabuhan, dan pedagang grosir untuk memindahkan barang-barang.

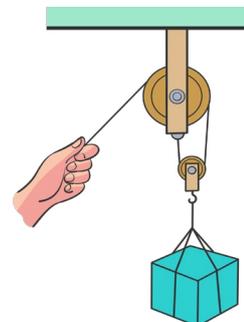


Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 16. Katrol bebas

C. Katrol Majemuk

Katrol majemuk disebut juga sebagai katrol berganda. Katrol majemuk merupakan perpaduan antara katrol tetap dan katrol bebas yang dihubungkan dengan tali. Pada katrol jenis ini, beban dikaitkan pada katrol bebas seperti gambar berikut.

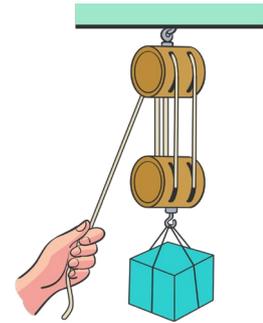


Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 17. Katrol majemuk

D. Blok Katrol

Blok katrol terdiri atas dua katrol yang dipasang secara berdampingan pada satu poros. Blok katrol biasa digunakan untuk mengangkat beban yang sangat berat. Oleh karena itu, katrol digerakkan dengan tenaga mesin.



Sumber: Penerbit JP Books
Gambar 18. Blok katrol

Ayo Berdiskusi

Diskusikan pertanyaan-pertanyaan berikut dengan teman sebangkumu!

1. Perhatikan alat-alat berikut!



kursi roda



skuter



kerekan timba sumur

Sumber: www.static-src.com, <https://www.jakartanotebook.com/>, assets.kompasiana.com

Gambar 19. Beragam alat

Tentukan alat yang tergolong katrol! Jelaskan pula prinsip kerjanya!

2. Perhatikan contoh kasus berikut!

Sebuah rumah sedang dipugar menjadi rumah bertingkat. Tukang bangunan yang melakukan renovasi tersebut mengalami kesulitan untuk mengangkat bahan bangunan dari lantai bawah ke lantai atas. Bantulah tukang bangunan menentukan jenis pesawat sederhana yang paling tepat untuk mengatasi kesulitan tersebut?

Tingkatkan Pemahamanmu

Kerjakan soal-soal berikut secara mandiri!

1.



Sumber: flyingfoxnesia.com/
Gambar 20. Bermain flying fox

Perhatikan alat berikut!

Alat tersebut memanfaatkan prinsip kerja

- A. katrol tetap
- B. katrol bebas
- C. katrol majemuk
- D. blok katrol

2. Katrol yang memerlukan usaha paling kecil untuk mengangkat beban adalah
 - A. katrol tetap
 - B. katrol bebas
 - C. katrol ganda
 - D. blok katrol
3. Jenis katrol yang biasa digunakan pada gondola adalah
4. Jenis katrol yang memadukan antara katrol tetap dan katrol bebas dan dihubungkan dengan tali adalah
 - A. katrol tetap
 - B. katrol bebas
 - C. katrol majemuk
 - D. blok katrol
5. Tentukan pernyataan tentang katrol berikut benar atau salah!

| No. | Pernyataan | Benar | Salah |
|-----|--|-------|-------|
| 1. | Katrol tetap merupakan perpaduan beberapa jenis katrol | | |
| 2. | Alat pengerek bendera memanfaatkan katrol. | | |
| 3. | Katrol digunakan untuk memudahkan manusia menaikkan atau mengangkat benda. | | |
| 4. | Gaya yang diperlukan untuk mengangkat benda pada katrol bebas lebih kecil daripada katrol tetap. | | |

Topik 4 : Roda Berporos

Uraian materi

Amati kedua gambar berikut!



Sumber: Penerbit JP Books

Gambar 21. Memindahkan galon

Manakah cara yang lebih mudah dalam memindahkan galon? Tanpa menggunakan alat atau dengan menggunakan alat? Tentu jika menggunakan alat, bukan? Alat yang digunakan pada gambar b memanfaatkan roda dan poros.

Di lingkungan sekitar, seringkali dijumpai berbagai alat yang memanfaatkan roda dan poros. Roda dan poros memudahkan manusia memindahkan suatu benda. Dengan menggunakan roda, gesekan antara benda dan bidang semakin kecil. Benda akan terasa

lebih ringan dan lebih mudah bergerak. Roda termasuk pesawat sederhana yang dapat mempermudah pekerjaan.

Roda berporos terdiri atas **sebuah roda yang dihubungkan dengan poros**. Roda dan poros dapat berputar bersama-sama.

Pada zaman prasejarah, orang-orang memindahkan beban berat dengan meletakkan beban di atas batang-batang pohon. Batang-batang pohon tersebut kemudian digerakkan menggelinding. Seiring perkembangan zaman, manusia mulai menciptakan roda yang diberi poros. Roda dan poros ini dapat berputar bersama-sama. Sepeda motor, mobil, dan kursi roda, dan lain-lain memanfaatkan prinsip kerja roda berporos.

Eksplorasi Konsep

Membuktikan Roda Berporos adalah Pesawat Sederhana

Tujuan

Mendeskripsikan prinsip kerja roda berporos

Alat dan Bahan

1. Beban (balok kayu)
2. Karet gelang
3. Dua buah spidol
4. Tali

Langkah Kegiatan

Kegiatan I

1. Ikatlah beban (balok kayu) menggunakan karet gelang.
2. Letakkan beban pada permukaan.
3. Tarik karet gelang yang terhubung balok kayu.
4. Ukur panjang regangan karet gelang dan catat hasilnya.

Kegiatan II

1. Letakkan spidol dalam posisi sejajar.
2. Letakkan beban (balok kayu) di atas kedua spidol tersebut.
3. Tarik karet gelang yang terhubung balok kayu.
4. Ukur panjang regangan karet gelang dan catat hasilnya.

Hasil Pengamatan

Tabel 3. Hasil Pengamatan Roda Berporos

| Kegiatan | | Panjang Karet Gelang (cm) | |
|----------|----------------------|---------------------------|-------|
| | | Awal | Akhir |
| I | Tanpa roda berporos | | |
| II | Dengan roda berporos | | |

Pertanyaan

1. Apakah panjang regangan karet pada kegiatan I dan II sama?
2. Apakah keberadaan spidol (roda berporos) berpengaruh terhadap panjang regangan?

Simpulan



A. Permasalahan

Pesawat sederhana banyak dimanfaatkan untuk memudahkan pekerjaan manusia. Adakah pekerjaan di lingkungan tempat tinggalmu yang dapat diselesaikan dengan prinsip pesawat sederhana, tetapi belum diselesaikan dengan menggunakan prinsip sederhana?

B. Perencanaan

1. Buatlah kelompok yang beranggotakan 2 orang.
2. Rancanglah kegiatan untuk menyelidiki berbagai pekerjaan di lingkungan tempat tinggalmu yang bisa diselesaikan dengan menggunakan prinsip pesawat sederhana tetapi belum diselesaikan dengan menggunakan prinsip sederhana.
3. Konsultasikan kepada gurumu hasil perencanaan yang telah dibuat.

C. Pelaksanaan

1. Lakukan kegiatan yang sudah kamu rancang.
2. Catatlah permasalahan yang telah kamu dapatkan.
3. Diskusikan bersama kelompokmu tentang prinsip pesawat sederhana yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.
4. Buatlah laporan hasil penyelidikan yang telah kamu lakukan.
5. Presentasikan hasilnya di depan kelas.



Kerjakan soal-soal berikut secara mandiri!

1. Semakin besar diameter roda berporos, maka gaya kuasanya semakin
2. Tujuan penggunaan roda berporos adalah

- A. memperbesar gaya yang diberikan
 - B. memperkecil gesekan benda dengan bidang
 - C. mengubah arah gaya sehingga terasa lebih ringan
 - D. memperkecil beban benda sehingga terasa lebih ringan
3. Berilah tanda centang (√) pada alat-alat yang menerapkan prinsip kerja roda berporos!
(Jawaban dapat lebih dari satu)
- alat pemecah biji-bijian
 - pengerek bendera
 - sepatu roda
 - gerinda
 - alat pancing
4. Perhatikan gambar berikut!



Sumber: <https://www.polygonbikes.com/id/sepeda/city-bike/zenith-active-3-2018/>

Gambar 22. Sepeda

5. Bagaimana cara kerja roda berporos yang terdapat pada sepeda tersebut?



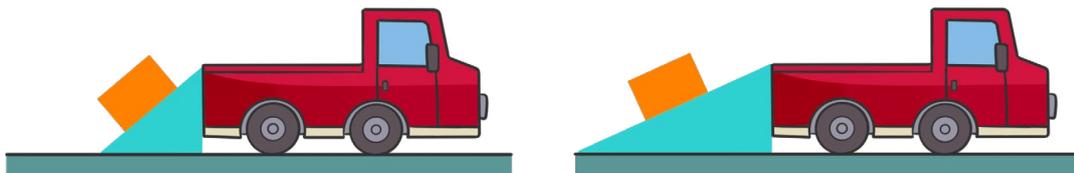
Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Ada banyak sekali pesawat sederhana yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Carilah benda-benda di sekitarmu yang menggunakan prinsip pengungkit, bidang miring, katrol, dan roda berporos. Tulislah benda-benda tersebut ke dalam tabel berikut!

| No. | Nama benda | Pengungkit | Bidang Miring | Katrol | Roda Berporos | Keterangan |
|-----|-----------------------|------------|---------------|--------|---------------|--------------|
| 1. | Kerekan tiang bendera | | | √ | | Katrol tetap |
| 2. | | | | | | |
| 3. | | | | | | |

| No. | Nama benda | Pengungkit | Bidang Miring | Katrol | Roda Berporos | Keterangan |
|-----|------------|------------|---------------|--------|---------------|------------|
| 4. | | | | | | |
| 5. | | | | | | |
| 6. | | | | | | |
| 7. | | | | | | |
| 8. | | | | | | |
| 9. | | | | | | |
| 10. | | | | | | |

- Pak Bagus akan memindahkan batu besar menggunakan pengungkit. Bagaimana cara menggunakan pengungkit agar gaya kuasa yang diperlukan untuk mengangkat batu semakin ringan?
- Seorang kurir mengangkat kardus berisi minuman ke atas mobil pengangkut untuk didistribusikan ke penjual menggunakan bidang miring seperti gambar berikut.

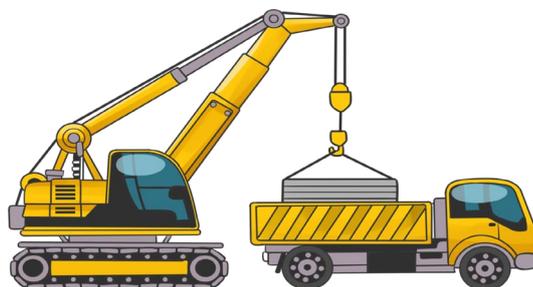


Sumber: Dokumentasi Penerbit

Gambar 23. Menaikkan barang menggunakan bidang miring

Manakah cara yang paling mudah sehingga pekerjaan menjadi lebih ringan?

- Petugas pelabuhan memindahkan barang dari kapal menuju truk untuk diangkut menggunakan alat di samping. Alat tersebut memanfaatkan katrol. Tentukan jenis katrol yang digunakan pada alat tersebut beserta cara kerjanya!



Sumber: Dokumentasi Penerbit

Gambar 24. Katrol

- Beberapa alat dibuat menggunakan roda berporos. Misalnya, roda sepeda, kursi roda, roda gerobak, dan lain-lain. Apa keuntungan yang didapat dari penggunaan roda berporos?

Refleksi

Berilah tanda centang (√) pada salah satu kolom jawaban (Ya/Tidak) untuk menggambarkan perasaanmu! Lakukan dengan jujur dan mandiri!

| No. | Pernyataan | Ya | Tidak |
|-----|---|----|-------|
| 1. | Apakah kamu dapat menjelaskan cara kerja pengungkit, bidang miring, katrol, dan roda berporos? | | |
| 2. | Apakah kamu dapat memberikan contoh-contoh alat yang termasuk pengungkit, bidang miring, katrol, dan roda berporos? | | |
| 3. | Apakah kamu dapat menentukan jenis pesawat sederhana pada sebuah alat? | | |
| 4. | Apakah kamu dapat menentukan jenis pesawat sederhana yang tepat digunakan berdasarkan permasalahan yang disajikan? | | |

Rangkuman

1. Pesawat sederhana digolongkan menjadi 4, yaitu pengungkit (tuas), bidang miring, katrol, dan roda berporos.
2. Pesawat sederhana digunakan untuk memudahkan pekerjaan.
3. Pengungkit dibagi menjadi pengungkit jenis pertama, pengungkit jenis kedua, dan pengungkit jenis ketiga.
4. Pengungkit jenis pertama yaitu pengungkit yang titik tumpunya berada di antara titik beban dan titik kuasa.
5. Pengungkit jenis kedua yaitu pengungkit yang titik bebannya berada di antara titik tumpu dan titik kuasa.
6. Pengungkit jenis ketiga yaitu pengungkit yang titik kuasanya berada di antara titik tumpu dan titik beban.
7. Pada pengungkit, semakin panjang lengan kuasa, maka gaya yang dibutuhkan semakin kecil.
8. Bidang miring digunakan untuk memindahkan sebuah benda dari permukaan rendah ke permukaan lebih tinggi atau sebaliknya.
9. Katrol merupakan roda yang berputar pada porosnya dan biasanya dihubungkan oleh tali.
10. Katrol digunakan untuk mengangkat atau menarik benda yang berat.
11. Ada 4 jenis katrol, yaitu katrol tetap, katrol bebas, katrol majemuk, dan blok katrol.
12. Roda berporos terdiri atas sebuah roda yang dihubungkan dengan poros.

Glosarium

- Pengungkit jenis pertama : pengungkit yang titik tumpunya berada di antara titik beban dan titik kuasa.
- Pengungkit jenis kedua : pengungkit yang titik bebannya berada di antara titik tumpu dan titik kuasa.

| | |
|-------------------------|--|
| Pengungkit jenis ketiga | : pengungkit yang titik kuasanya berada di antara titik tumpu dan titik beban. |
| Pesawat sederhana | : segala jenis alat yang digunakan dengan tujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia. |
| Bidang miring | : suatu permukaan datar yang memiliki sudut kemiringan terhadap bidang datar. |
| Katrol | : roda yang berputar pada porosnya. |
| Katrol tetap | : katrol yang posisinya tetap atau tidak berubah. |
| Katrol bebas | : katrol yang dapat bergerak bebas atau dipindah-pindahkan. |
| Katrol majemuk | : perpaduan antara katrol tetap dan katrol bebas yang dihubungkan dengan tali. |
| Blok katrol | : dua katrol yang dipasang secara berdampingan pada satu poros. |
| Roda berporos | : sebuah roda yang dihubungkan dengan poros. |

Daftar Pustaka

- Arifin, Mulyati. 2009. *Ilmu Pengetahuan Alam dan Lingkunganku untuk Kelas V SD/ MI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Azmiyawati, Choiril, dkk. 2008. *IPA Salingtemas 5 untuk SD/MI Kelas V*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Susilowati, Eko, dkk. 2010. *Ilmu Pengetahuan Alam 5 untuk Kelas 5 SD/MI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Kementerian Pendidikan Nasional.
- Winarti, Wiwik. 2009. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SD Kelas V*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Profil Penulis

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Nama Lengkap | : Ananda Elok Wardatul Ilmi |
| Email | : ananda.elok@gmail.com |
| Instansi | : JPBooks Surabaya |
| Bidang Keahlian | : IPAS |

Ananda Elok Wardatul Ilmi adalah seorang penulis dan editor di PT Jepe Press Media Utama sejak Tahun 2017. Ia sempat mengenyam pendidikan di Universitas Negeri Surabaya Program Studi Pendidikan Biologi. Berbekal pengalaman dan semangat berbagi, membuat Elok bersemangat menulis bahan ajar mata pelajaran IPAS untuk siswa kelas IV di fase B. Semoga bahan ajar ini bisa bermanfaat bagi para peserta didik, guru, dan orang tua, sehingga memajukan pendidikan di Indonesia.



Rubrik Penilaian Percobaan

| No. | Kriteria Penilaian | Sangat Baik | Baik | Cukup | Perlu Perbaikan |
|-----|--|-------------|------|-------|-----------------|
| 1 | Siswa melakukan percobaan dengan mengikuti langkah-langkah percobaan. | | | | |
| 2 | Siswa dapat menjawab pertanyaan dengan benar dan didukung alasan yang logis. | | | | |
| 3 | Siswa terlihat sungguh-sungguh dan selalu menjaga keamanan diri dan orang lain saat melakukan percobaan. | | | | |
| 4 | Siswa memanfaatkan bahan yang ada dan melakukan modifikasi dari kesulitan yang ditemuinya. | | | | |

Rubrik Pengamatan

| Kriteria Penilaian | Sangat Baik | Baik | Cukup | Perlu Perbaikan |
|---------------------|--|---|--|---|
| Pengumpulan Bahan | Siswa memenuhi semua bahan yang diperlukan. | Siswa memenuhi 4-5 bahan yang diperlukan. | Siswa memenuhi 3-4 bahan yang diperlukan. | Siswa memenuhi 1-2 bahan yang diperlukan. |
| Kegiatan Pengamatan | Siswa melakukan langkah-langkah dalam kegiatan dengan runtut, mengikuti petunjuk, dan mengisi jurnal pengamatan secara mandiri tanpa diingatkan. | Siswa melakukan langkah-langkah dalam kegiatan dengan runtut, mengikuti petunjuk, dan mengisi jurnal pengamatan namun masih perlu diingatkan. | Siswa melakukan langkah-langkah dalam kegiatan tidak runtut, mengikuti petunjuk, dan mengisi jurnal pengamatan namun masih perlu diingatkan. | Siswa melakukan langkah-langkah dalam kegiatan tidak runtut, tidak mengikuti petunjuk, dan perlu ditemani saat pengisian jurnal pengamatan. |
| Simpulan | Siswa dapat membuat kesimpulan dari kegiatan pengamatan yang telah dilakukan dalam bentuk gambar/bagan/deskripsi secara benar dan lengkap. | Siswa dapat membuat kesimpulan dari kegiatan pengamatan yang telah dilakukan dalam bentuk gambar/bagan/deskripsi secara benar namun kurang lengkap. | Siswa dapat membuat kesimpulan dari kegiatan pengamatan yang telah dilakukan dalam bentuk gambar/bagan/deskripsi secara lengkap namun masih ditemui 1-2 kesalahan. | Siswa dapat membuat kesimpulan dari kegiatan pengamatan yang telah dilakukan dalam bentuk gambar/bagan/deskripsi namun masih ditemui 3-5 kesalahan. |

| Kriteria Penilaian | Sangat Baik | Baik | Cukup | Perlu Perbaikan |
|---------------------------------------|--|---|---|--|
| Penulisan | Siswa memenuhi 4 kriteria penulisan yaitu: menggunakan kalimat efektif, bahasa yang mudah dipahami, sesuai dengan hasil pengamatan, menggunakan tanda baca yang tepat. | Siswa memenuhi 3 dari 4 kriteria yang ditentukan | Siswa memenuhi 2 dari 4 kriteria yang ditentukan | Siswa memenuhi 1 dari 4 kriteria yang ditentukan |
| Penyelesaian Masalah dan Kemandirian. | Aktif mencari ide atau mencari solusi jika ada hambatan. | Bisa mencari solusi namun dengan arahan sesekali. | Memerlukan bantuan setiap menemukan kesulitan namun ada inisiatif bertanya. | Pasif jika menemukan kesulitan. |

Rubrik Penilaian Diskusi

| Kriteria Penilaian | Sangat Baik | Baik | Cukup | Perlu Perbaikan |
|------------------------|---|--|--|---|
| Pemahaman Konsep | Siswa memahami konsep pesawat sederhana dengan baik, mampu merefleksikan pengalaman yang dimilikinya, sehingga dapat mengaitkan dengan pelajaran. | Siswa memahami konsep pesawat sederhana dengan baik, mampu merefleksikan pengalaman yang dimilikinya, namun masih butuh bimbingan dalam mengaitkan dengan pelajaran. | Siswa cukup memahami konsep pesawat sederhana, namun butuh bimbingan untuk mampu merefleksikan pengalaman yang dimilikinya, dan mengaitkan dengan pelajaran. | Siswa kurang memahami konsep pesawat sederhana, dan butuh bimbingan untuk merefleksikan pengalaman yang dimilikinya, dan mengaitkan dengan pelajaran. |
| Keaktifan Berdiskusi | Siswa terlihat sangat aktif dalam berdiskusi dan selalu menghormati pendapat teman. | Siswa terlihat aktif dalam berdiskusi dan cukup menghormati pendapat teman. | Siswa terlihat aktif dalam berdiskusi jika ditanya. | Siswa terlihat pasif dalam berdiskusi. |
| Ketrampilan komunikasi | Siswa memenuhi 4 kriteria penilaian, yaitu: suara dapat didengar <i>audience</i> , intonasi tepat, bahasa tubuh benar, kontak mata | Siswa memenuhi 3 dari 4 kriteria penilaian | Siswa memenuhi 2 dari 4 kriteria penilaian | Siswa memenuhi 1 dari 4 kriteria penilaian |

