

Gerak Dalam Kehidupan

ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA) PAKET B SETARA SMP/MTs KELAS VIII



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2018

Hak Cipta © 2018 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII
Modul Tema 7 : Gerak Dalam Kehidupan

■ **Penulis:** Udik Pujiyanto, ST

■ **Diterbitkan oleh:** Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-
Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan
Kebudayaan, 2018

vi+ 54 hlm + ilustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada masyarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan pusat kurikulum dan perbukuan kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2018
Direktur Jenderal

Harris Iskandar

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi	iv
Modul 7 Kenali Lebih Jauh Tentang Tumbuhan	v
Petunjuk Penggunaan Modul	v
Tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul	v
Pengantar Modul	vi
Uraian Materi	1
Unit 1 Gerak Benda Dan Makhluk Hidup	1
A. Sistem Gerak Pada Manusia	1
B. Sistem Gerak Pada Hewan	9
C. Sistem Gerak Pada Tumbuhan	10
Unit 2 Aktivitas Benda Tanpa Jeda	15
A. Gerak Lurus.....	15
B. Gerak Lurus Beraturan	16
C. Gerak Lurus Berubah Beraturan	16
Unit 3 Move On Dengan Hukum Newton	20
A. Gaya	20
B. Hukum Newton	21
Unit 4 Gerak Sederhana Tetapi Banyak Gunanya	26
A. Usaha	26
B. Pesawat Sederhana	28
C. Jenis-Jenis Pesawat Sederhana	30
Rangkuman	37
Kunci Jawaban	39
Penilaian dan Penskoran.....	49
Daftar Pustaka.....	53

GERAK DALAM KEHIDUPAN

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Bacalah petunjuk pada modul ini sehingga anda bisa memahami kegunaan, isi, serta tujuan yang ingin dicapai dalam mempelajari modul ini
2. Disarankan untuk menggunakan sumberdaya, kearifan lokal, tradisi dan budaya atau muatan daerah setempat sebagai ciri khas mata pelajaran.
3. Disarankan untuk menggunakan alat, bahan dan media sesuai yang tercantum pada setiap penugasan.
4. Disarankan untuk menggunakan berbagai referensi yang mendukung atau terkait dengan materi pembelajaran.
5. Bacalah dengan seksama uraian materi yang tertuang pada modul ini, agar anda mampu mengerjakan soal-soal evaluasi yang diberikan
6. Kerjakan penugasan pada setiap unit dan pokok bahasan pada modul, agar anda mampu memahami konsep dan memenuhi tujuan pembelajaran yang diharapkan.
7. Apabila anda mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang harus dipahami dari modul ini, coba diskusikan dengan teman kelompok belajar, atau kepada tutor yang membimbing anda.
8. Mampu menyelesaikan 70% dari semua materi dan penugasan maka Anda dapat dikatakan TUNTAS belajar modul ini.

Tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul

Setelah mempelajari Modul 7 ini, Anda akan mampu :

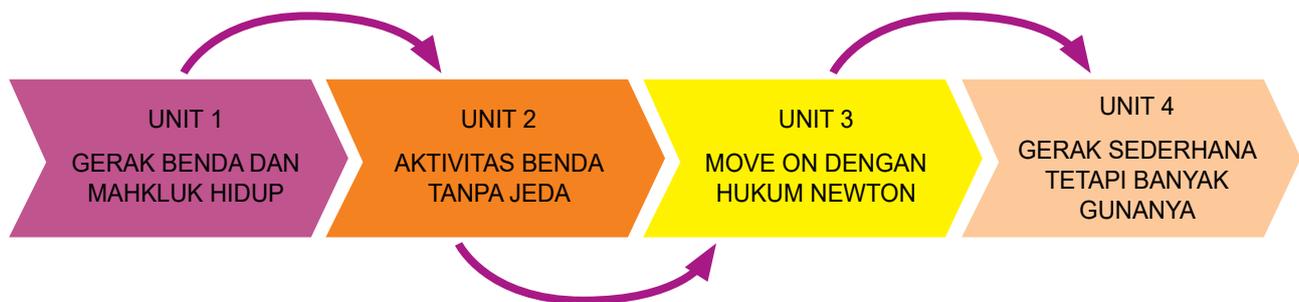
1. Menjelaskan tujuan dan pengaruh gerak pada makhluk hidup bagi kehidupan sehari-hari
2. Menyelesaikan masalah-masalah tentang gaya, gerak lurus , usaha dan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari
3. Peserta didik dapat menjelaskan gerak pada tumbuhan dan hewan, serta sistem gerak pada manusia.

4. Peserta didik dapat menganalisis gerak lurus, gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan.
5. Peserta didik dapat menganalisis pengaruh gaya terhadap gerak berdasarkan hukum Newton
6. Peserta didik dapat mendeskripsikan konsep usaha dan pesawat sederhana serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

PENGANTAR MODUL

Modul 7 ini memuat materi tentang (1) Sistem gerak pada manusia dan makhluk hidup, (2) Gerak Lurus; (3) Hukum Newton; dan (4) Usaha dan pesawat sederhana. Pada unit 1 peserta didik mempelajari konsep gerak pada manusia, hewan dan tumbuhan pada kegiatan sehari-hari, rangka, beberapa macam sendi dan jenis otot. Pada unit 2 peserta didik mempelajari tentang konsep gerak yang meliputi gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan. Pada unit 3 peserta didik mempelajari materi tentang hukum Newton I, II dan III dalam kehidupan sehari-hari. Pada unit 4 peserta didik mempelajari materi usaha dan pesawat sederhana pada kehidupan sehari-hari seperti tuas, pengungkit, katrol dan bidang miring.

Selain itu peserta didik juga mendapatkan tugas yang dapat dilakukan bersama-sama maupun individu. Alur isi Modul 7 Gerak Dalam Kehidupan digambarkan sebagai berikut.



URAIAN MATERI

Mari kita perhatikan lingkungan di sekitar kita. Mengapa benda dapat bergerak? Apa yang menyebabkan benda tersebut bergerak? Apakah kondisi lingkungan sekitar kita dapat mempengaruhi gerak benda? Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut. Mari kita simak bersama materi tentang gerak berikut ini dengan antusias!

Dapat berjalan kaki setiap dari satu tempat ke tempat lain. Dapat mengambil benda dengan menggunakan tangan. Ini merupakan anugrah dari Tuhan Yang Maha Esa, karena kita telah diberi kemampuan tangan dan kaki untuk mudah beraktifitas. Aktifitas bergerak kita tentu akan melewati jalan (lintasan) tertentu agar sampai pada tempat yang kita tuju, dengan kecepatan dan waktu tempuh tertentu pula. Adakah hubungan antar ketiganya yaitu benda bergerak, kecepatan dan waktu? Dan dapatkah organ tubuh selain kaki dan tangan yang dapat bergerak? Mari kita cermati bersama-sama bab ini dengan penuh semangat!

A. SISTEM GERAK PADA MANUSIA

1. RANGKA

Saat kamu duduk bersama temanmu. Perhatikan temanmu, apa yang menyebabkan dia dapat duduk dengan tegak? Mari kita perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 7.1. Tenda dan kerangkanya
Sumber Dok. kemdikbud

Dari gambar tersebut, tenda merupakan perumpamaan tubuh manusia. Tiang tenda dianalogikan sebagai tulang sedangkan kain sebagai otot. Saat rangka tenda tidak tegak maka kain tenda akan nampak tergeletak begitu saja di lantai. Namun jika rangka tenda terpasang tegak maka tenda akan kainnya juga ikut berdiri.

Rangka manusia merupakan kumpulan dari beberapa jenis tulang. Adapun fungsi tulang yaitu:

- a. memberikan bentuk pada tubuh dan menopang tubuh kita;
- b. melindungi organ bagian dalam, misalnya tulang tengkorak yang melindungi otak, tulang rusuk yang melindungi jantung dan paru-paru;
- c. sebagai tempat menempelnya otot; dan
- d. sebagai tempat pembentukan sel darah. Misalnya tulang paha (*femur*) bagian sumsum tulangnya dapat menghasilkan sel darah

Untuk mengetahui lebih jauh tentang tulang, mari kita cermati materi berikut ini!

a. Struktur Tulang

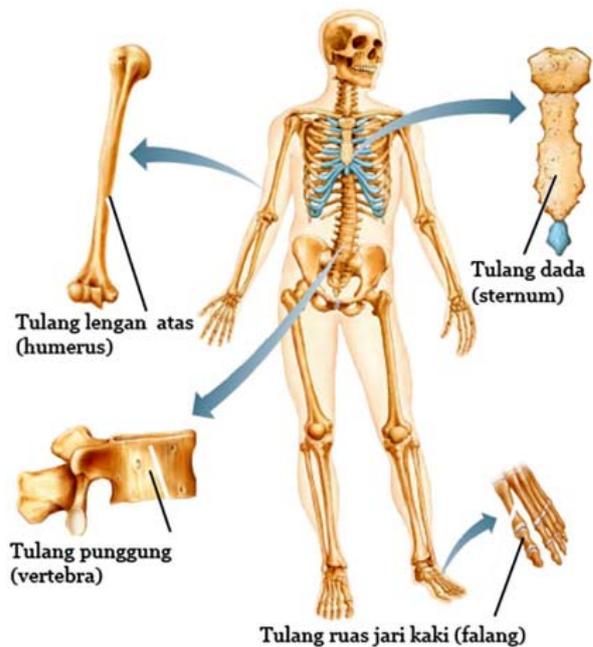
Struktur tulang dari luar ke dalam antara lain; permukaan tulang ditutupi oleh membran yang disebut *periosteum*. Membran tersebut berperan penting dalam pertumbuhan dan perbaikan tulang. Pada *periosteum* terdapat pembuluh-pembuluh darah kecil yang berfungsi untuk membawa zat-zat makanan ke dalam tulang. Di bagian bawah *periosteum* terdapat tulang kompak atau tulang keras. Tulang kompak mengandung sel-sel tulang, pembuluh-pembuluh darah, zat kapur dan fosfor, serta serabut elastis. Disebut tulang keras karena mengandung zat kapur dan fosfor. Sedangkan serabut-serabut elastis berfungsi untuk mempertahankan tulang agar tetap kuat, tidak mudah rapuh atau patah. Di daerah ujung tulang terdapat tulang spons dalam tulang pipa atau tulang panjang. Tulang panjang mempunyai saluran yang besar yang diisi oleh jaringan lemak yang disebut sumsum. Ujung tulang panjang ditutup oleh lapisan jaringan tebal, lunak dan lentur yang disebut dengan tulang rawan (kartilago).



Gambar 7.2. Struktur tulang manusia
Sumber: Shier et.al. 2010

b. Macam-macam Tulang pada Sistem Rangka

Bentuk tulang manusia dibedakan menjadi empat, yaitu: (1) Tulang panjang, contoh: tulang lengan (humerus), (2) Tulang pipih, contoh tulang dada (sternum), (3) Tulang pendek, contoh tulang ruas jari (falang) dan (4) tulang tidak beraturan, contoh tulang punggung (vertebra).



c. Perkembangan Tulang

Proses perubahan tulang rawan menjadi tulang keras disebut dengan penulangan atau osifikasi. Proses osifikasi dimulai dari bagian tengah tulang rawan lalu meluas keseluruh arah sesuai dengan pertumbuhan tulang rawan. Tulang rawan memiliki rongga yang terisi oleh osteoblas (sel-sel pembentuk tulang) yang kemudian membentuk osteosit (sel-sel tulang). Selain itu tulang juga mengalami fusi atau penggabungan. Contoh tulang tengkorak dan tulang ekor.

Gambar 7.3. Tulang berdasarkan bentuk dan ukurannya
Sumber: Shier et.al. 2010



Gambar 7.4. Proses osifikasi tulang
Sumber: Shier et.al. 2010

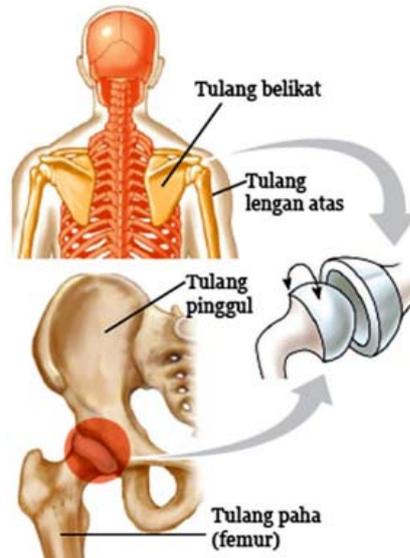
2. SENDI

Sendi adalah tempat bertemunya dua tulang atau lebih, sehingga tulang-tulang tubuh dapat digerakkan.

Beberapa macam tentang persendiaan yaitu :

a. Sendi Peluru

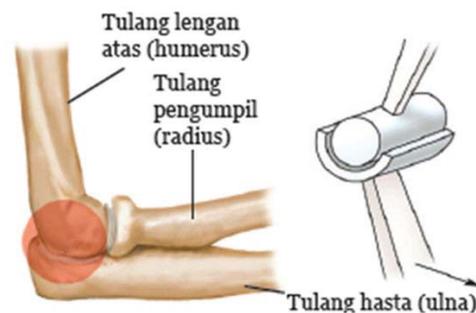
Sendi peluru merupakan sendi yang menghubungkan antara satu tulang yang mempunyai satu ujung bulat yang masuk ke ujung tulang yang lain yang berongga seperti mangkok. Contoh; sendi antara tulang lengan atas dan tulang belikat, sendi antara tulang pinggul dengan tulang paha. Sendi memiliki gerakan yang sangat bebas ke arah manapun.



Gambar 7.5. Sendi Peluru
Sumber: Reece et.al. 2010

b. Sendi Engsel

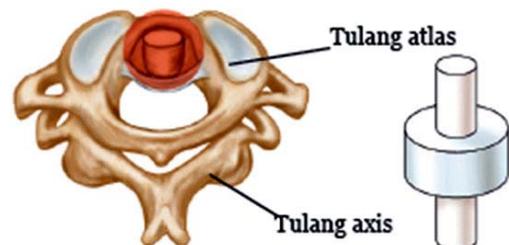
Merupakan sendi yang memiliki gerakan satu arah. Gerakan ke depan saja atau ke belakang saja. Seperti engsel pintu. Contoh: Sendi pada siku tangan dan lutut kaki.



Gambar 7.6. Sendi
Sumber: Reece et.al. 2010

c. Sendi Putar

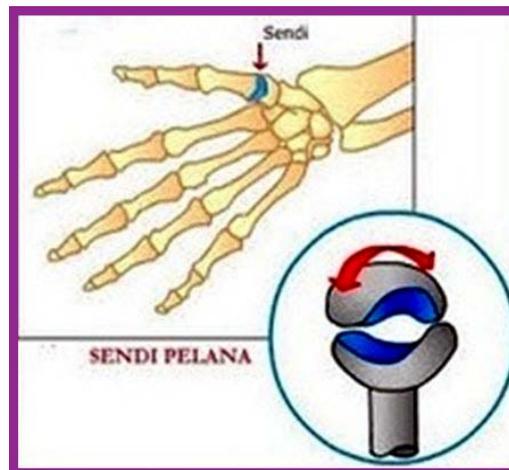
Sendi putar merupakan sendi yang terdapat di antara tulang tengkorak dengan tulang leher. Pada sendi ini salah satu tulang berfungsi sebagai poros dan tulang yang lain berbentuk cincin yang dapat berputar pada poros tersebut. Dengan sendi tersebut memungkinkan kepala kita dapat memutar, mengangguk dan menggeleng.



Gambar 7.7. Sendi Putar
Sumber: Reece et.al. 2010

d. Sendi Pelana

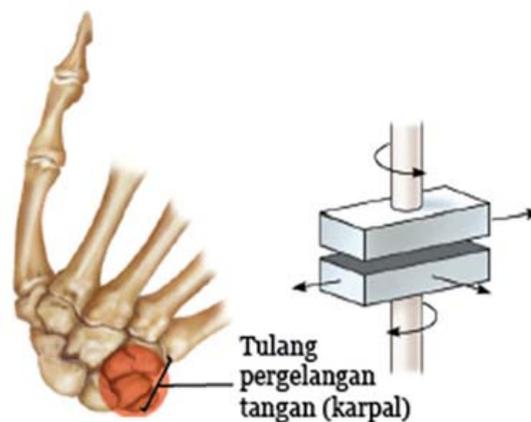
Sendi ini terletak pada pangkal ibu jarimu. Sendi yang memungkinkan tulang bergerak ke dua arah, yaitu muka dan ke samping.



Gambar 7.8. Sendi Pelana
Sumber: Reece et.al. 2010

e. Sendi Geser

Sendi geser terdapat pada tulang-tulang pergelangan tangan dan pergelangan kaki dan di antara tulang belakang. Sendi geser merupakan sendi penghubung antara dua tulang yang memiliki permukaan datar, sehingga memungkinkan tulang bergerak ke depan dan ke belakang.



Gambar 7.9. Sendi Geser
Sumber: Reece et.al. 2010

PENUGASAN 7.1.1.

Pemahaman tentang sendi

Tujuan

Anda diharapkan mampu:

1. Menentukan jenis sendi sesuai gerakan yang dilakukan
2. Menjelaskan macam sendi yang sesuai dengan gerakan yang dilakukan

Media

Badan manusia

Langkah-Langkah Penugasan

Mari kita lakukan, untuk mengetahui sensi-sendi yang bekerja pada kegiatan sehari-hari

1. Lakukanlah gerakan seperti di bawah ini
 - a. Menggelengkan serta menganggukkan kepala
 - b. Memegang pensil dan menulis
 - c. Berlari
 - d. Memutar pergelangan tangan
 - e. Meluruskan dan membengkokkan tangan ke atas
2. Tuliskan hasil pemahaman anda tentang sendi dari gerakan di atas dengan mengerjakan lembar kerja 7.1.

LEMBAR KERJA 7.1.1

No	Gerakan yang dilakukan	Sendi yang berperan
1	Mengelengkan serta menganggukkan kepala	
2	Memegang pensil dan menulis	
3	Berlari	
4	Memutar pergelangan tangan	
5	Meluruskan dan membengkokkan tangan ke atas	

3. Cocokkan jawaban Lembar kerja 7.1. Anda dengan **Kunci Jawaban** yang terdapat pada bagian akhir modul
4. Berilah nilai dengan menggunakan kriteria penilaian yang tersedia

3. OTOT

Otot merupakan penggerak bagian-bagian tubuh manusia dan jaringan otot memiliki kemampuan berkontraksi. Fungsi jaringan otot adalah melakukan gerakan, memelihara postur tubuh dan memproduksi panas.

Jenis jaringan otot yaitu :

a. Otot Rangka

Otot rangka atau disebut juga otot lurik karena terlihat di bawah mikroskop bergaris-garis melintang. Otot rangka adalah otot yang melekat pada tulang dengan perantara tendon. Pergerakan otot rangka ini dapat kita kontrol penggunaannya secara sadar.

b. Otot polos

Otot polos merupakan otot yang terletak di dinding lambung, usus halus, rahim, kantung empedu dan pembuluh darah. Otot polos bekerja secara otomatis tanpa kita sadari yang berkontraksi dan berelaksasi dengan lambat.

c. Otot jantung

Otot jantung adalah otot yang berada di jantung. Otot ini bekerja secara tak sadar yang berkontraksi pada saat jantung berdenyut.



Gambar 7.10. Berbagai jenis otot pada manusia

Sumber: <https://www.dictio.id/t/bagaimana-anatomi-dan-cara-kerja-fisiologi-otot-rangka-atau-lurik/13440/2>

4. Gangguan dan Kelainan pada Sistem Gerak dan Upaya Mencegah Serta Mengatasinya

a. Riketsia

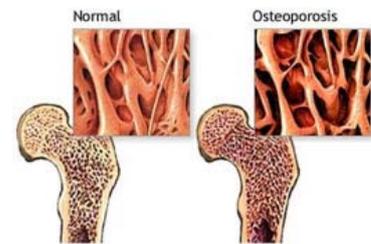
Riketsia merupakan gangguan pada tulang yang disebabkan kekurangan vitamin D. Riketsia menyebabkan tulang kaki tumbuh membengkok. Vitamin D dibutuhkan untuk membantu penyerapan kalsium dan fosfor pada proses pengerasan tulang. Vitamin D dapat diperoleh dari makanan, suplemen, dan berjemur di panas matahari pagi. Penderita riketsia dapat melakukan penyembuhan melalui aktivitas berjemur di bawah sinar matahari pagi selama 10-15 menit.



Gambar 7.11. Contoh kaki penderita Riketsia
Sumber: Dimitri, dkk, 2017

b. Osteoporosis

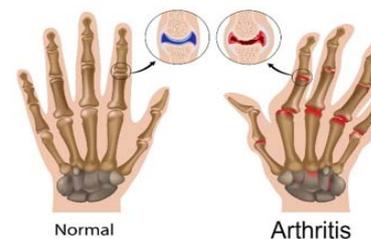
Osteoporosis merupakan gangguan pada tulang orang dewasa atau orang tua yang mengalami kerapuhan dan mudah patah. Penyebab osteoporosis adalah kurangnya kalsium dalam tubuh. Pada orang dewasa (orangtua) jumlah hormon yang dihasilkan lebih sedikit, sehingga osteoblas (sel-sel pembentuk tulang) kurang aktif dan massa tulang jadi berkurang.



Gambar 7.12. Matrik tulang normal dan osteoporosis
Sumber: <https://obatosteoporosis.com>

c. Arthritis

Arthritis merupakan penyakit yang menyerang sendi. Akibat dari penyakit ini yaitu kerusakan tulang rawan sendi yang rusak, sendi menjadi sakit dan bengkok, kadang-kadang tidak dapat digerakkan. Salah satu bentuk arthritis adalah rematik. Penyebab penyakit ini yaitu terganggunya metabolisme asam urat dalam tubuh sehingga menumpuk di sendi dan mengakibatkan rasa sakit, terutama pada jari-jari tangan dan kaki.



Gambar 7.13. bentuk tulang yang terkena arthritis
Sumber: <http://www.sehatfresh.com>

d. Fraktura (Patah Tulang)

Fraktura merupakan kondisi tulang yang mengalami patah. Terdapat 2 jenis fraktura yaitu (1) fraktura tertutup yaitu kejadian patah tulang yang tidak sampai menembus kulit, dan (2) fraktura terbuka yaitu tulang yang patah keluar menembus kulit.



Gambar 7.14. Fraktura (patah tulang)
Sumber: <http://www.sehatfresh.com>

e. Kifosis, Lordosis dan Skollosis

Kifosis merupakan kelainan melengkungnya tulang belakang yang berlebihan di bagian dada ke arah belakang. Penyebab kifosis adalah penyakit TBC, riketsia dan kebiasaan duduk yang salah.

Lordosis merupakan kelainan tulang yang melengkung berlebihan ke arah depan di bagian pinggang. Penyebab lordosis yaitu perut penderita yang terlalu besar (akibat hamil atau kegemukan), riketsia, atau karena kebiasaan duduk yang salah.

Skollosis merupakan kelainan tulang belakang yang melengkung ke arah samping. Penyebabnya yaitu penyakit polio atau kebiasaan duduk yang salah.

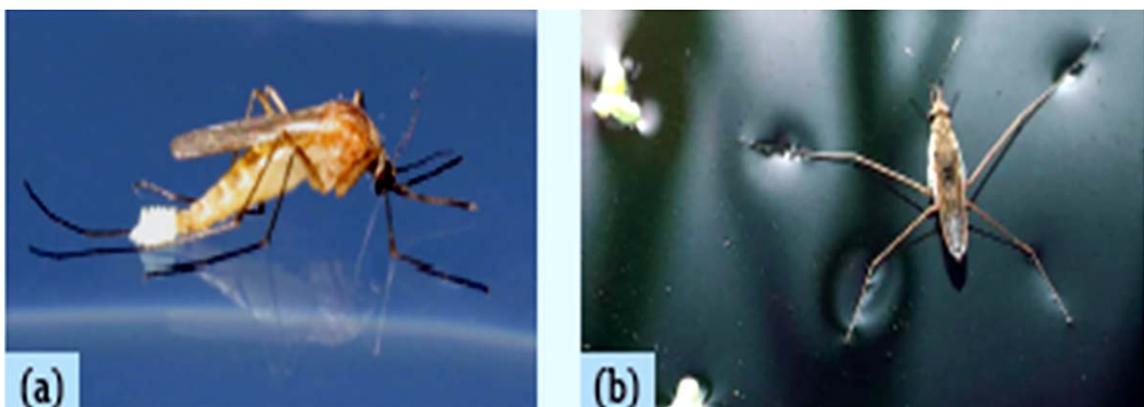
B. SISTEM GERAK PADA HEWAN

Bergerak adalah salah satu sifat makhluk hidup. Adapun cara hewan bergerak yaitu berlari, terbang, merayap, berjalan dan lain sebagainya. Bagian tubuh yang digunakan untuk bergerak misalnya. kaki pada hewan darat, sirip pada ikan, dan sayap pada burung.

1. Gerak Hewan di air

Secara umum, hewan di dalam air dapat bergerak menggunakan sirip dan gaya angkat oleh air. Bentuk tubuh hewan air adalah torpedo (*streamline*) yang memungkinkan tubuhnya dapat bergerak dari berbagai sisi. Tubuh ikan dilengkapi otot dan tulang belakang yang fleksibel untuk mendorong ekor dan sirip ikan di dalam air. Gerakan lateral pada tubuh dan sirip ekornya untuk menghasilkan gaya dorong ke depan.

Terdapat juga hewan yang dapat hidup di atas (permukaan air). Misalnya bebek yang dapat terapung di atas air, nyamuk dan anggang-anggang. Beberapa hewan tersebut memanfaatkan prinsip tegangan permukaan air.



Gambar 7.15. Hewan yang memanfaatkan sifat tegangan permukaan (a) Nyamuk, (b) Anggang-anggang
Sumber: nineescahlife.wichita.edu

2. Gerak hewan di udara

Sayap digunakan burung untuk bergerak terbang. Untuk dapat terbang, hewan-hewan ini harus memiliki gaya angkat yang besar untuk mengimbangi gaya gravitasi. Sayap burung tersusun dari tulang yang kuat dan ringan, memiliki bentuk melengkung sehingga udara dapat mengalir pada bagian atas sayap lebih cepat daripada bagian bawahnya. Hal ini yang menghasilkan gaya angkat dan gaya dorong untuk pergerakan burung.



Gambar 7.16. Burung terbang
Sumber: <https://www.hippopx.com>

3. Gerak hewan di darat

Hewan di darat bergerak menggunakan kaki. Hewan ini memiliki otot dan tulang yang kuat. Struktur rangka dan otot yang kuat ini memungkinkan hewan dapat bergerak dengan cepat. Namun massa tubuh hewan juga mempengaruhi pergerakan hewan, misal gajah memiliki massa tubuh yang lebih besar dibandingkan kijang. Kijang memiliki bentuk kaki yang lebih ramping sehingga kijang lebih banyak melompat ke udara dan meluncur di udara untuk mengurangi gaya gesek dengan permukaan tanah.



Gambar 7.16. Burung terbang
Sumber: <https://www.hippopx.com>

C. SISTEM GERAK PADA TUMBUHAN

Tumbuhan juga bergerak. Coba kamu sentuh daun tanaman putri malu (*mimosa pudica*), maka daun tersebut akan menutup. Gerak menutup daun putri malu merupakan respon terhadap adanya rangsangan. Meskipun pada pergerakan daun putri malu tidak ada perpindahan tempat, namun tumbuhan tersebut masih dianggap bergerak. Berdasarkan asal datangnya rangsangan, gerak pada tumbuhan dibedakan menjadi tiga yaitu gerak endonom, gerak higroskopis dan gerak esionom.

1. Gerak Endonom

Gerak Endonom adalah gerak yang terjadi akibat rangsangan yang berasal dari dalam sel atau tubuh tumbuhan. Contoh gerak Endonom terjadi pada kloroplas tanaman *hydrilla verticillata* yang bergerak berkeliling (rotasi) di dalam sel.

Link : https://www.youtube.com/watch?v=6exwyrUP_p0&t=204s

https://www.youtube.com/watch?v=3v_smY_3Ylg

2. Gerak Higroskopis

Contoh gerak higroskopis adalah membukanya buah polong-polongan, membukanya dinding sporangium (kotak spora) tumbuhan paku. Hal ini terjadi karena perubahan kadar air di dalam sel secara tidak merata, sehingga mengakibatkan buah polong terbuka.

3. Gerak Esionom

Gerak esionom adalah gerak tumbuhan yang disebabkan oleh adanya rangsangan dari luar tumbuhan. Macam gerak esionom yaitu gerak tropisme, gerak taksis dan gerak nasti

a. Gerak Tropisme

Merupakan gerak tumbuhan yang arah geraknya dipengaruhi oleh arah datangnya rangsang dari luar. Arah gerak tumbuhan yang mendekati arah datangnya rangsang disebut gerak tropisme positif, dan jika arah gerak tumbuhan menjauhi rangsang disebut gerak tropisme negatif.

b. Gerak Taksis

Gerak taksis adalah gerakan tumbuhan berpindah tempat yang arahnya dipengaruhi sumber rangsangan. Contoh pada organisme bersel satu, *Euglena viridis* yang bergerak mendekati sumber cahaya. Namun jika intensitas cahaya terlalu tinggi maka organisme ini akan menghindar.

c. Gerak Nasti

Gerak Nasti adalah gerakan tumbuhan yang tidak dipengaruhi oleh arah datangnya rangsangan. Contoh gerak daun tanaman lamtoro yang akan menutup pada malam hari dan akan membuka pada siang hari.

PENUGASAN 7.1.2.

Pemahaman tentang gerakan tanaman yang ada di sekitar anda

Tujuan

Anda diharapkan mampu

- Mengemukakan hasil pengamatan beberapa jenis tanaman dan gerakan yang dilakukan

Media

- Informasi dari majalah dan internet tentang gerakan yang dilakukan tanaman

Langkah-langkah Penugasan

- Carilah informasi di sekitar lingkungan anda, majalah dan internet
- Tuliskan hasil pemahaman anda tentang gerakan yang dilakukan tanaman pada sebuah lembar kerja di bawah ini

LEMBAR KERJA 7.1.2.

Tuliskan 10 jenis tanaman yang berbeda, kemudian lakukan pengamatan jenis gerakan yang dilakukan oleh semua tanaman tersebut. Laporkan hasil temuanmu kepada tutormu.

No	Nama Tanaman	Jenis gerakan yang dilakukan	Keterangan yang mendukung
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

LATIHAN SOAL Unit 7.1

A. Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberikan tanda silang (x) pada jawaban yang anda pilih

1. Rangka berfungsi untuk melindungi organ internal. Pada tubuh manusia, tulang yang melindungi jantung dan paru-paru serta otak secara berturut-turut adalah...
 - a. Tulang belakang dan tulang tengkorak
 - b. Tulang tengkorak dan tulang rusuk
 - c. Tulang belakang dan tulang rusuk
 - d. Tulang rusuk dan tulang tengkorak
2. Contoh gerak tumbuhan berikut yang bukan merupakan contoh dari gerak nasti adalah...
 - a. mekarnya bunga pada pukul empat
 - b. gerak menutupnya daun putri malu
 - c. Merakahnya kulit buah-buahan yang sudah kering pada tumbuhan polong-polongan
 - d. menguncupnya daun tumbuhan lamtoro
3. Gerak tumbuhan yang memerlukan rangsang disebabkan perubahan kadar air di dalam sel sehingga terjadi pengerutan yang tidak merata disebut gerak...
 - a. Nasti
 - b. Higroskopis
 - c. Tropisme
 - d. Esionom
4. Burung dapat terbang melayang di udara disebabkan alasan-alasan berikut, kecuali
 - a. memiliki sayap berbentuk airfoil
 - b. memiliki tubuh yang ringan dan kuat
 - c. memiliki sayap yang pendek
 - d. D. adanya gaya dorong ke atas dan ke bawah
5. Sendi peluru terdapat pada hubungan antara tulang
 - a. hasta dengan tulang pengumpil
 - b. paha dengan tulang pemutar
 - c. paha dengan gelang bahu
 - d. paha dengan gelang panggul

B. Jawablah Soal di bawah ini dengan tepat

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan sendi peluru!
2. Jelaskan perbedaan prinsip gerak yang dilakukan oleh burung, ikan dan kuda berdasarkan bentuk tubuhnya!

URAIAN MATERI

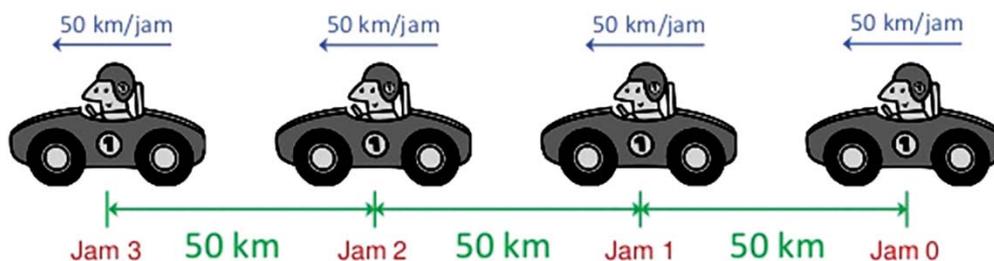
Tiap hari kamu beraktivitas, misalnya; olah raga, bersepeda, berjalan dan lain sebagainya. Aktivitas itu merupakan gerakan kamu yang mengalami perubahan posisi dari suatu titik acuan. Lintasan gerak tersebut dapat berbentuk lurus, melingkar atau parabola ataupun tidak beraturan.

A. GERAK LURUS

Untuk mengerti tentang gerak lurus. Mari kita perhatikan bersama-sama, Bu Indah setiap hari belanja ke pasar sejauh 1 kilometer. Dan kembali lagi ke rumah dengan jarak tempuh 1 kilometer juga. Sehingga total jarak tempuh bu Indah 2 kilometer. Namun perpindahan yang dilakukan bernilai nol km. Karena ada perbedaan pengertian antara perpindahan dan jarak. Jarak adalah panjang lintasan yang ditempuh sedangkan perpindahan adalah jumlah lintasan yang ditempuh dengan memperhitungkan posisi awal dan akhir benda, atau perpindahan adalah jarak lurus resultan dari posisi awal sampai posisi akhir.

Jika bu Indah ke pasar menggunakan motor melaju dengan kecepatan tetap? Apakah kamu dapat mengukur besar kecepatan kendaraan yang ditumpangi bu Indah?. Mari kita perhatikan peristiwa berikut ini. Seorang atlet atletik sedang bergerak lurus beraturan yang mampu menempuh jarak 30 meter dalam waktu 6 sekon. Jadi kemampuan atlet tersebut dalam menempuh jarak (s) tertentu setiap sekonnya (t) disebut sebagai kelajuan atau dapat ditulis dengan $v = s/t$

Dari rumus tersebut atlet tersebut mampu menempuh jarak 5 meter setiap sekonnya.



Link : <https://www.youtube.com/watch?v=WQnFOvwy5Pk>
https://www.youtube.com/watch?v=9Ge_ULmQwCQ

B. GERAK LURUS BERATURAN

Perhatikan, ketika kita mengendarai motor. Spedometer menunjukkan angka yang berubah-ubah. Hal ini menunjukkan kelajuan sesaat motor yang sedang bergerak. Kelajuan sesaat motor saat 4 sekon, 10 sekon dan seterusnya.

Jika kelajuan mengukur jarak tempuh, maka kecepatan mengukur perpindahan (Δs , dengan Δ adalah perubahan/ selisih) gerak benda tiap satuan waktu (t).

Pada Gerak Lurus Beraturan (GLB) besar kecepatan dan kelajuan memiliki simbol (v), dan satuan yang sama (m/s).

Coba perhatikan tabel di bawah ini

Tabel waktu dan jarak tempuh bersepeda

Waktu (sekon)	Jarak (meter)
0	0
1	2
2	4
3	6
4	8

Coba gunakan rumus kelajuan dan percepatan untuk menghitung;

- Kelajuan sepeda pada sekon ke-2
- Kelajuan sepeda pada sekon ke 4

C. GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN

Mari kita perhatikan pergerakan mobil di sekitar kita. Kendaraan tersebut bergerak dengan kecepatan yang berubah-ubah tiap waktu.

Ketika mendekati lampu lalu lintas berwarna merah, kendaraan akan memperlambat gerakannya, dan ketika menjauhi lampu lalu lintas yang berwarna hijau maka kendaraan akan mempercepat gerakannya. Percepatan atau perlambatan kendaraan tersebut dapat diamati dari perubahan besar kelajuan kendaraan dari jarum speedometer. Secara matematis, percepatan dapat dirumuskan

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ dengan } \Delta v = v_t - v_o$$

dengan:

a = percepatan (m/s^2)

Δv = perubahan kecepatan (m/s)

Δt = perubahan waktu (s)

v_t = kecepatan akhir (m/s)

v_o = kecepatan awal (m/s)

Percepatan benda juga berlaku pada posisi vertikal. Pada pergerakan benda secara vertikal akan dipengaruhi oleh percepatan gravitasi bumi sebesar 10 m/s^2 .

PENUGASAN 7.2.1.

Pemahaman tentang percepatan gerak suatu benda

Tujuan

Anda diharapkan mampu

- Menghitung dalam mengerjakan soal percepatan suatu benda

Media

- Contoh soal

Langkah-langkah Penugasan

- Baca dengan cermat soal yang diberikan
- Tuliskan hasil penghitungan anda tentang percepatan suatu benda lembar kerja di bawah ini

LEMBAR KERJA 7.2.1.

Jawablah pertanyaan di bawah ini

1. Sebuah mobil taksi yang mula-mula diam bergerak dipercepat beraturan hingga kecepatannya menjadi 60 km/jam setelah bergerak selama 20 sekon . Percepatan yang dialami mobil taksi tersebut adalah...
2. Terdapat buah kelapa yang jatuh dari pohonnya. Berapakah kecepatan buah kelapa setelah jatuh selama 3 sekon ? Jika percepatan gravitasinya sebesar 10 m/s^2 .

LATIHAN SOAL Unit 7.2

A. Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberikan tanda silang (x) pada jawaban yang anda pilih

- Berikut ini yang termasuk GLBB dipercepat adalah
 - batu yang dilempar vertikal ke atas
 - bola yang menggelinding turun pada bidang miring licin
 - mobil yang sedang direm hingga berhenti
 - mobil yang sedang berputar
- Dani berjalan ke utara sejauh 5 meter, kemudian ia berbelok ke timur sejauh 12 meter. Berapa jauh perpindahan Dani dari posisi awal hingga posisi akhir ?
 - 13 meter
 - 15 meter
 - 17 meter
 - 20 meter
- Bentuk gerak benda yang dilemparkan ke atas secara vertikal dan akhirnya jatuh ke tanah adalah
 - GLBB diperlambat kemudian menjadi GLBB dipercepat
 - GLB kemudian menjadi GLBB
 - GLBB dipercepat kemudian menjadi GLBB diperlambat
 - GLBB kemudian menjadi tidak beraturan
- Sebuah sepeda dapat menempuh jarak 9 km dalam waktu 30 menit. Kecepatan tetap sepeda tersebut adalah
 - 5 m/s
 - 8 m/s
 - 10 m/s
 - 12 m/s
- Mobil melaju dengan kecepatan 50 km/jam melewati jalan sejauh 100 km. Berapa lama waktu mobil melaju?
 - 1 jam
 - 2 jam
 - 1,5 jam
 - 2,5 jam

B. Jawablah Soal di bawah ini dengan tepat

1. Adi mengendarai sepeda motor dengan kecepatan 45 km/jam. Berapa Jarak yang ditempuh Adi selama 1 menit?
2. Sebuah benda bergerak dengan percepatan 8 m/s^2 . Jika kecepatan awal benda 6 m/s, tentukan kecepatan benda setelah menempuh jarak 4 m!

URAIAN MATERI

Pernahkan kalian menarik atau mendorong sesuatu seperti meja, kursi, lemari dan sebagainya?. Ketika kita mendorong meja berarti kita merubah posisi atau keadaan meja tersebut ke arah depan (dari posisi semula) sementara itu, apabila kita menarik meja berarti kita mengubah posisi meja tersebut ke arah belakang

A. GAYA

Ketika kita melihat seseorang hendak memanah, terlihat orang tersebut menarik mata panah ke arah belakang. Peristiwa tersebut merupakan contoh sebuah gaya yaitu gaya otot. Gaya adalah tarikan atau dorongan. Gaya dapat mengubah bentuk, arah dan kecepatan. Gaya dapat dibedakan menjadi gaya sentuh dan gaya tak sentuh. Contoh gaya sentuh yaitu gaya otot dan gaya gesek. Gaya otot merupakan gaya yang ditimbulkan oleh koordinasi otot dengan rangka tubuh. Sedangkan gaya gesek adalah gaya yang diakibatkan oleh adanya dua buah benda yang saling bergesekan.



Gambar 7.18 Orang sedang mendorong meja
Sumber : http://www.ilma95.net/edukasi/gaya_dan_gerak.htm

Contohnya pada peristiwa meja yang kita dorong, disana terjadi gesekan antara meja dan lantai.

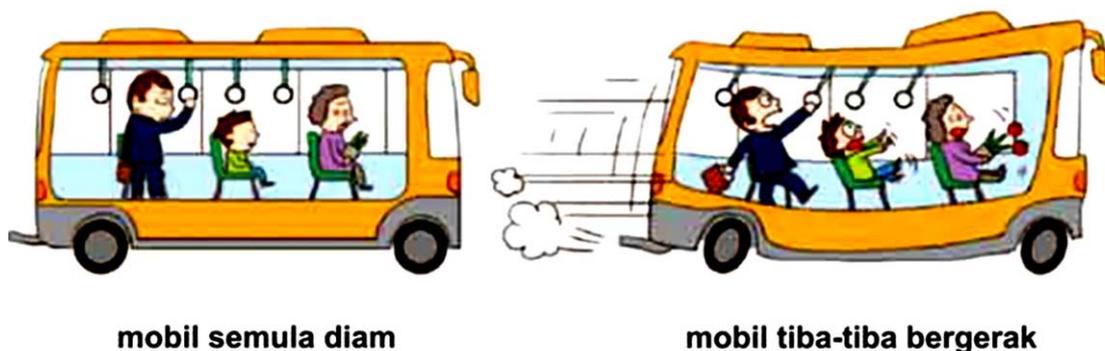
Contoh gaya tak sentuh adalah gaya yang tidak membutuhkan sentuhan langsung dengan benda yang dikenai. Contoh; pengaruh gaya gravitasi pada benda yang jatuh dan gaya magnet ketika ujung paku didekatkan pada magnet.

B. HUKUM NEWTON

1. Hukum I Newton

Ketika kamu berada di dalam sebuah mobil mula-mula diam kemudian tiba-tiba bergerak. Maka badan kamu akan terdorong ke belakang karena badanmu ingin mempertahankan gerakannya ke belakang. Hal ini yang disebut dengan inersia atau kelembaman benda.

Newton menyatakan sifat inersia benda bahwa benda yang tidak mengalami resultan gaya ($\Sigma F = 0$) akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan. Benda yang semula diam cenderung akan tetap diam dan benda yang semula bergerak cenderung akan tetap bergerak. Hal ini yang disebut dikenal dengan Hukum I Newton.



Gambar 7.19 Contoh peristiwa kelembaman benda
Sumber: <https://www.fisikabc.com/2017/06/hukum-newton-tentang-gerak.html>

2. Hukum II Newton

Hukum kedua newton ini berkaitan dengan benda dalam keadaan bergerak. Massa benda dan gaya yang diberikan kepada benda diperhitungkan. Contohnya sebagai berikut:

- Orang mendorong gerobak bakso dengan kekuatan tertentu dan gerobak tersebut akan berjalan dengan percepatan tertentu.
- Mobil yang sedang bergerak dengan massa mobil 1 ton kemudian bergerak dengan percepatan 1 m/s^2 .

Percepatan yang dialami benda berbanding lurus dengan resultan gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan massa benda.

Hukum II Newton menyatakan bahwa jika satu gaya atau lebih bekerja pada suatu benda, maka percepatan yang dihasilkan berbanding lurus dan searah dengan resultan gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda.

Hukum II Newton secara matematis dapat dituliskan dalam bentuk persamaan sebagai berikut.

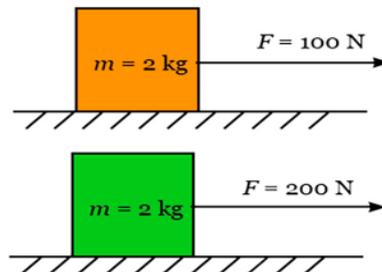
$$\Sigma F = ma$$

Keterangan:

ΣF = Resultan gaya (N)

m = Massa benda (kg)

a = Percepatan benda (m/s²)



Gambar 7.20. Benda yang ditarik dengan gaya tertentu
Sumber Dok. kemdikbud

3. Hukum III Newton

Pernahkah kalian meniup balon dan kemudian melepaskannya tanpa mengikat mulut balon tersebut? Ketika kalian meniup balon dan melepaskan balon tanpa mengikat mulutnya, balon tersebut akan melesat terbang. Pada saat balon melesat, udara di dalam balon keluar dan mendorong udara di luar balon. Akibat dorongan udara dari dalam balon, udara di luar balon memberikan dorongan ke balon. Dorongan yang diberikan udara di luar balon berlawanan dengan dorongan udara di dalam balon. Akibat dari dorongan udara di luar balon ini, balon dapat melesat terbang. Contoh ini merupakan salah satu contoh peristiwa yang berdasar pada Hukum 3 newton. Secara umum, bunyi hukum Newton yang ketiga adalah sebagai berikut.

Hukum III Newton menyatakan bahwa jika suatu gaya (aksi) diberikan pada suatu benda, maka benda tersebut akan memberikan gaya (reaksi) yang sama besar dan berlawanan arah dengan gaya yang diberikan.



Gambar 7.21. Balon berisi udara yang dilepaskan
Sumber: <https://www.fisikabc.com/2017/06/hukum-newton-tentang-gerak.html>

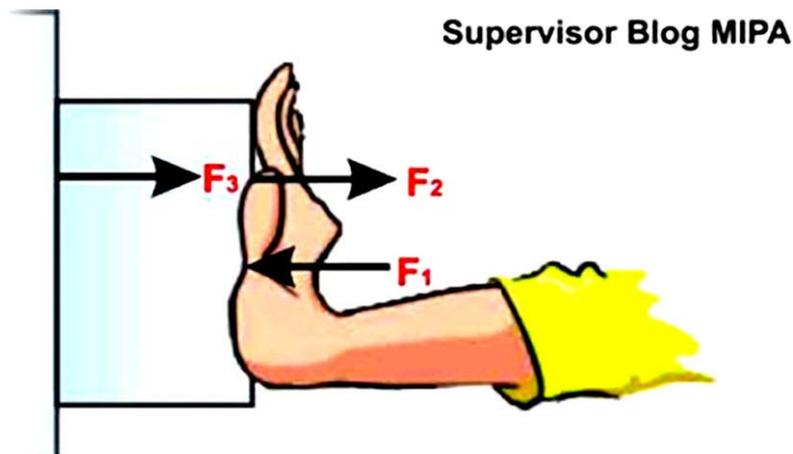
Hukum III Newton secara matematis dapat dituliskan dalam bentuk persamaan sebagai berikut.

$$\mathbf{F_{aksi} = -F_{reaksi}}$$

Dua gaya merupakan gaya aksi-reaksi jika kedua gaya tersebut memiliki sifat-sifat sebagai berikut.

- a. Sama besar
- b. Berlawanan arah
- c. Terjadi pada dua objek atau benda yang saling berinteraksi

Dari contoh peristiwa balon di atas, manakah yang termasuk gaya aksi (Faksi) dan gaya reaksi (Freaksi)? Jika gaya aksi adalah gaya yang diberikan udara di dalam balon, maka gaya reaksi adalah gaya yang diberikan udara di luar balon kepada balon. Hal yang perlu diperhatikan adalah pasangan gaya aksi-reaksi bekerja pada benda yang berbeda. Perhatikan diagram gaya pada gambar di bawah ini.



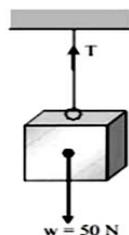
Gambar 7.22. Peristiwa gaya aksi -reaksi
Sumber: <https://www.fisikabc.com/2017/06/hukum-newton-tentang-gerak.html>

LATIHAN SOAL Unit 7.3

A. Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberikan tanda silang (x) pada jawaban yang anda pilih

- Hukum I Newton membahas tentang
 - Percepatan benda
 - Kelembaman benda
 - Gaya aksi reaksi
 - Gerak melingkar
- Besar percepatan yang timbul akibat gaya adalah
 - Berbanding terbalik dengan gaya
 - Berbanding lurus dengan kuadrat gaya
 - Berbanding lurus dengan massa benda
 - Berbanding terbalik dengan massa benda
- Gaya sebesar 60 N bekerja pada benda bermassa 2 kg diatas lantai licin, sehingga benda yang awalnya diam jadi bergerak. Setelah 2 detik, jarak yang ditempuh adalah . . .
 - 25 m
 - 120 m
 - 75 m
 - 125 m
- Sebuah balok bermassa 5 kg (berat $w = 50$ N) digantung dengan tali dan diikatkan pada atap. Jika balok diam maka berapakah tegangan talinya?

- 30 N
- 40 N
- 50 N
- 60 N



- Sebuah truk pengangkut minyak yang massa 20.000 kg berpindah gerak dengan kecepatan mula-mula 30 m/s. Mobil kemudian di rem sehingga dalam waktu 10 sekon mobil tersebut telah berhenti. Besarnya gaya rem yang dapat bereaksi pada mobil tersebut hingga berhenti adalah...
 - 60.000 N
 - 70.000 N
 - 80.000 N
 - 90.000 N

B. Jawablah Soal di bawah ini dengan tepat

1. Sebuah mobil memiliki massa 2.000 kg bergerak dengan kelajuan 16 m/s. Jika seandainya truk tersebut direm dengan gaya 8.000 N. Tentukan berapa jarak yang ditempuh truk mulai direm sampai berhenti?
2. Sebuah benda memiliki massa 5 kg bergerak mendatar dengan kecepatan mula-mula 10 m/s. Setelah itu diberikan gaya konstan sebesar 15 Newton selama 10 sekon searah dengan arah gerak benda. Maka besarnya kecepatan benda setelah 10 sekon adalah...

URAIAN MATERI

Kita lihat pedagang keliling antara lain penjual bakso, penjual roti yang berkeliling dan lain-lain. Mereka dengan mudahnya memindahkan atau berkeliling kampung dengan gerobak dorongnya. Dengan menggunakan gerobak dorong ini untuk memindahkan barang dagangannya yang berat lebih mudah daripada mengangkat dengan tangan. Untuk memahaminya hal tersebut, mari kita pelajari bersama tentang usaha dan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari itu.

A. USAHA

Kegiatan usaha dalam kehidupan sehari-hari misalnya; mendorong gerobak, mendorong meja, dan lain sebagainya. Rumusan untuk Usaha yaitu

$$W = F \cdot \Delta s$$

dengan

W = usaha (joule)

F = gaya (newton)

Δs = perpindahan (meter)

Semakin besar gaya yang digunakan untuk memindahkan benda, semakin besar pula usaha yang dilakukan. Semakin besar perpindahan benda, semakin besar pula usaha yang dilakukan.

Mari lihat peristiwa berikut ini

Gani mendorong meja dengan gaya sebesar 100 N sehingga meja tersebut berpindah sejauh 10 m. Sedangkan Karni mendorong meja lainnya dengan ukuran dan massa yang sama dengan gaya sebesar 400 N sehingga meja tersebut berpindah sejauh 40 m. Berapakah besar usaha yang dilakukan oleh Gani dan Karni?

Diketahui;

$$F_{\text{Gani}} = 100 \text{ N} \qquad \Delta s_{\text{Gani}} = 10 \text{ m}$$

$$F_{\text{Karni}} = 400 \text{ N} \qquad \Delta s_{\text{karni}} = 40 \text{ m}$$

Ditanya; W_{Gani} dan W_{Karni}

Jawab;

$$W = F \cdot \Delta s$$

$$W_{\text{Gani}} = 100 \text{ N} \cdot 10 \text{ m} = 1.000 \text{ J}$$

$$W_{\text{Karni}} = 400 \text{ N} \cdot 40 \text{ m} = 16.000 \text{ J}$$

Jadi besar usaha yang dilakukan oleh gaya dorong Gani adalah 1.000 J dan besar usaha yang dilakukan oleh gaya dorong Karni adalah 16.000 J

Dari data diatas, antara Gani dan Karni yang mengeluarkan energi paling banyak untuk memindahkan meja?. Laju energi atau daya (P) adalah besar energi yang digunakan dalam setiap detik. Dapat dituliskan sebagai berikut;

$$P = \frac{W}{t}$$

Dengan

P = daya (watt)

W = usaha (joule)

T = waktu (sekon)

Mari kita cermati peristiwa berikut ini

Doni memindahkan meja dengan usaha sebesar 1.000 J dalam waktu 10 sekon, sedangkan Roni memindahkan meja tersebut dengan usaha sebesar 16.000 J dalam waktu 40 sekon. Berapakah daya yang dikeluarkan Doni dan Roni untuk memindahkan meja?

Diketahui :

$$W_{\text{doni}} = 1.000 \text{ J} \qquad t_{\text{doni}} = 10 \text{ s}$$

$$W_{\text{roni}} = 16.000 \text{ J} \qquad t_{\text{roni}} = 40 \text{ s}$$

Jawab;

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P_{\text{doni}} = \frac{W_{\text{doni}}}{t_{\text{doni}}} = \frac{1.000 \text{ J}}{10 \text{ s}} = 100 \text{ watt}$$

$$P_{\text{roni}} = \frac{W_{\text{roni}}}{t_{\text{roni}}} = \frac{16.000 \text{ J}}{40 \text{ s}} = 400 \text{ watt}$$

Jadi, daya yang dikeluarkan Roni adalah sebesar 100 watt dan roni adalah sebesar 400 watt.

PENUGASAN 7.4.1.

Pemahaman tentang usaha dan daya terhadap suatu benda

Tujuan

Anda diharapkan mampu

- Menghitung dalam mengerjakan soal tentang usaha dan daya terhadap suatu benda

Media

- Contoh soal

Langkah-langkah

- Baca dengan cermat soal yang diberikan
- Tuliskan hasil penghitungan anda tentang tentang usaha dan daya terhadap suatu benda pada lembar kerja di bawah ini

LEMBAR KERJA 7.4.1.

Jawablah pertanyaan di bawah ini

1. Andra mendorong rak buku dengan gaya sebesar 200 N sehingga rak buku maju ke depan sejauh 20 m. Waktu yang diperlukan oleh Andra untuk mendorong kereta belanja tersebut adalah 20 sekon. Tentukan:
 - a. Besar usaha yang dilakukan oleh Andra untuk mendorong rak buku
 - b. Daya yang dilakukan Andra untuk mendorong rak buku

B. PESAWAT SEDERHANA

Pesawat sederhana adalah semua alat bantu yang susunannya sederhana dan dapat memudahkan pekerjaan manusia. Beberapa contohnya yaitu tuas, bidang miring dan katrol.

Coba sebutkan sepuluh (10) aktivitas yang sehari-hari yang dilakukan orang disekitarmu. Cermati aktivitas tersebut apakah lebih mudah menggunakan alat atau dengan tangan biasa.

PENUGASAN 4.2.

Pemahaman tentang pesawat sederhana

Tugas

Anda ditugaskan untuk menyebutkan kegiatan sehari-hari yang menggunakan alat

Tujuan

Anda diharapkan mampu

- Menyebutkan kegiatan sehari-hari yang menggunakan pesawat sederhana

Media

- Contoh soal

Langkah-langkah

- Baca dengan cermat soal yang diberikan
- Tuliskan jenis aktivitas dan alat bantu yang digunakan terhadap suatu benda pada lembar kerja di bawah ini

LEMBAR KERJA 7.4.2.

No	Jenis aktivitas	Alat bantu yang digunakan
1		
2		
3		
4
5
6
7		
8		
9		
10		

C. JENIS-JENIS PESAWAT SEDERHANA

1. KATROL

Perhatikan ketika kamu menaikkan bendera ke ujung tiang atas. Petugas penarik bendera memanfaatkan katrol tetap yang berfungsi untuk mengubah arah gaya. Jika tali yang terhubung pada katrol ditarik ke bawah, maka secara otomatis bendera akan dapat naik ke atas.

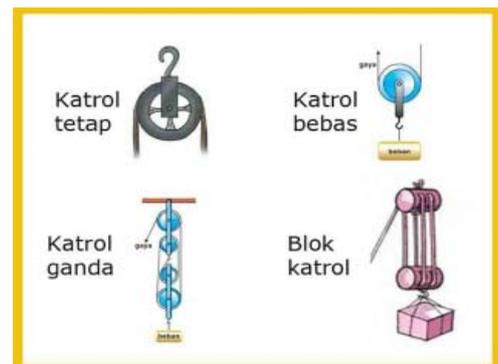


Gambar 7.23. Peristiwa sehari-hari dengan katrol tetap
Sumber : <http://www.rmoljabar.com>

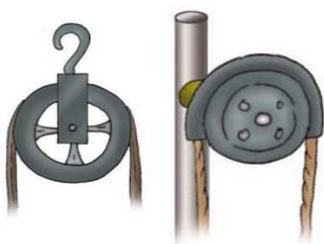


Gambar 7.24. Anak menimba air dengan katrol
Sumber: <https://www.youtube.com>

Katrol merupakan roda yang berputar pada sebuah poros yang diberi tali atau rantai pada bagian sisinya. Katrol berguna untuk mengangkat benda atau menarik suatu beban. Pada prinsipnya, katrol merupakan pengungkit karena memiliki titik tumpu, kuasa, dan beban. Katrol digolongkan menjadi empat, yaitu katrol tetap, katrol bebas, dan katrol ganda (takal), dan blok katrol.



Gambar 7.25. Berbagai jenis katrol
Sumber: <https://www.juraganles.com>



Gambar 7.26. Contoh katrol tetap
Sumber : <http://brosibox.blogspot.com>

a. Katrol tetap

Katrol tetap merupakan katrol yang posisinya tidak berubah pada saat digunakan dan cara menariknya dari bawah. Contoh peralatan yang menggunakan katrol tetap adalah tiang bendera, kerekan timba sumur, dan kerekan sangkar burung.

b. Katrol bebas

Katrol bebas yaitu katrol yang posisinya selalu berubah dan tidak dipasang pada tempat tertentu. Katrol jenis ini biasanya ditempatkan di atas tali yang kedudukannya dapat berubah. Salah satu



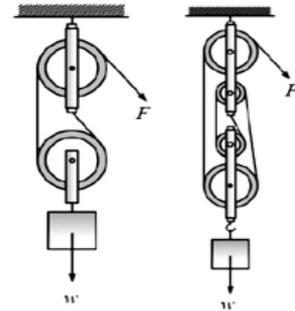
Gambar 7.27. Contoh katrol bebas
<http://brosibox.blogspot.com>

ujung tali diikat pada tempat tertentu. Jika ujung yang lainnya ditarik maka katrol akan bergerak.

Katrol jenis ini sering digunakan tukang bangunan untuk mengangkat barang-barang pada bangunan bertingkat tinggi.

c. Katrol ganda /takal

Katrol ganda merupakan perpaduan dari katrol tetap dan katrol bebas. Kedua katrol ini dihubungkan dengan tali. Pada katrol ganda, beban dikaitkan pada katrol bebas. Salah satu ujung tali dikaitkan pada penampang katrol tetap. Jika ujung tali yang lainnya ditarik maka beban akan terangkat serta Bergeraknya ke atas.



Gambar 7.28. Contoh katrol
Sumber : <http://www.smkdarmabakti.co.id>

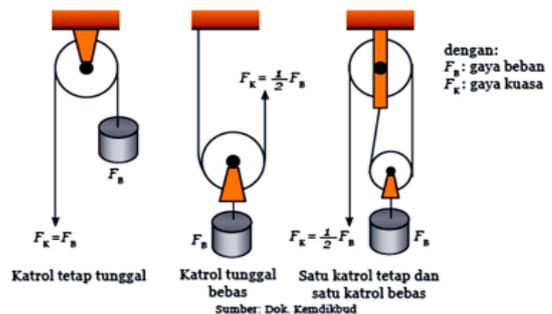
d. Blok katrol

Blok katrol adalah gabungan dari beberapa katrol yang dipasang secara berdampingan. Dengan blok katrol ini gaya yang kita keluarkan untuk memindahkan beban semakin kecil. Makin banyak roda blok katrol, makin kecil gaya yang dibutuhkan untuk pemindahan beban. Blok katrol biasanya dipergunakan pada mesin-mesin penggerak. Dalam keseharian, blok katrol sering digunakan untuk mengangkat benda berat, misalnya peti kemas di pelabuhan.



Gambar 7.28. Contoh blok
Sumber : <http://en.mesinbangunan.web>

Keuntungan mekanis dari katrol bebas adalah lebih besar dari 1. Pada kenyatannya nilai keuntungan mekanis dari katrol bebas tunggal adalah 2. Hal ini berarti bahwa gaya kuasa 1 N akan mengangkat beban 2 N. Pada katrol majemuk yang merupakan gabungan dari katrol tetap dan katrol bebas yang dirangkai menjadi satu sistem yang terpadu. Keuntungan mekanis dari katrol majemuk sama dengan jumlah tali yang menyokong berat beban. Keuntungan mekanis (KM) adalah bilangan yang menunjukkan berapa kali pesawat sederhana menggandakan gaya.



Gambar 7.30. Beberapa jenis katrol
Sumber : <http://en.mesinbangunan.web>

$$KM = \frac{\text{gaya beban}}{\text{gaya kuasa}} = \frac{F_B}{F_K}$$

Cara menghitung besar perbandingan gaya beban dengan gaya kuasa yang diberikan pada benda.

2. RODA BERPOROS

Mari kita perhatikan roda sepeda atau roda sepeda motor. Roda gigi (gear) dan ban pada sepeda dan sepeda motor adalah salah satu contoh pesawat sederhana yang tergolong roda berporos. Pada roda berporos, roda gigi berfungsi sebagai pusat pengatur gerak roda sepeda yang terhubung langsung dengan roda sepeda, sedangkan roda sepeda menerapkan menerapkan prinsip roda berporos untuk mempercepat gaya saat melakukan perjalanan.



Gambar 7.31. Gear sepeda sebagai contoh roda berporos
Sumber : Dokumen Kemdikbud

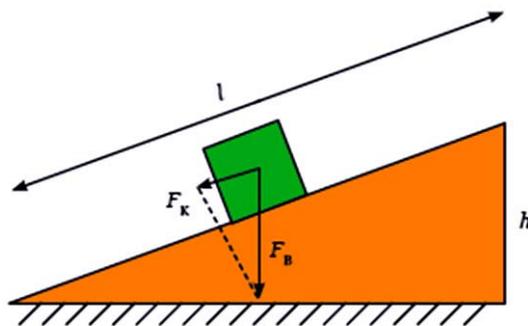


Gambar 7.32. Sepeda
Sumber : <https://jarwadi.files.wordpress>

3. BIDANG MIRING

Contoh penerapan bidang miring adalah tangga, sekrup dan pisau. Bidang miring merupakan bidang datar yang diletakkan miring atau membentuk sudut tertentu sehingga dapat memperkecil gaya kuasa.

$$KM = \frac{\text{gaya beban}}{\text{gaya kuasa}} = \frac{F_B}{F_K}$$



Sumber: Dok. Kemdikbud

Karena segi tiga yang besar sebangun dengan segitiga yang kecil, maka

$$\frac{F_B}{F_K} = \frac{l}{h}$$

Sehingga, $KM_{bidang\ miring} = \frac{l}{h}$

Dengan:

KM = keuntungan mekanis

F_B = gaya beban

F_K = gaya kuasa

l = panjang bidang miring

h = tinggi bidang miring

4. PENGUNGKIT

Salah satu jenis pesawat sederhana yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari yaitu pengungkit. Contohnya; gunting, jungkat-jungkit, pembuka botol dan lain-lain. Kegunaan pengungkit yaitu dapat memudahkan usaha dengan cara menggandakan gaya kuasa dan mengubah arah gaya. Untuk mengetahui besar gaya, dapat dihitung dengan membagi panjang lengan kuasa dengan panjang lengan beban. Panjang lengan kuasa adalah jarak dari tumpuan sampai titik bekerjanya gaya kuasa. Panjang lengan beban adalah jarak dari tumpuan sampai dengan titik bekerjanya gaya beban.



Karena syarat kesetimbangan tuas adalah $F_B \times L_B = F_K \times L_K$

dan $KM = \frac{F_B}{F_K}$, maka $KM_{tuas} = \frac{L_K}{L_B}$

dengan :

KM = keuntungan mekanis

F_B = gaya beban

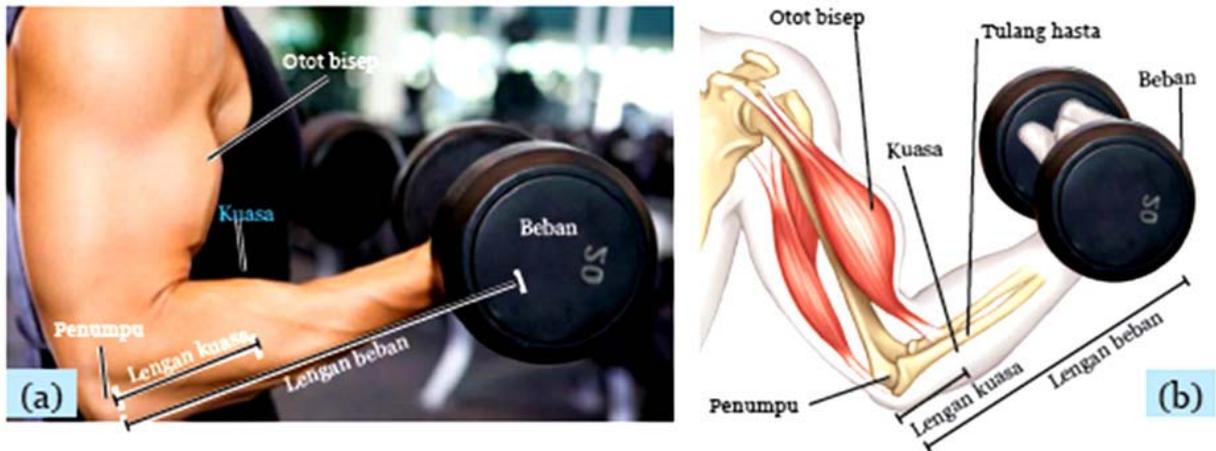
F_K = gaya kuasa

L_K = lengan kuasa

L_B = lengan beban

D. PRINSIP KERJA PESAWAT SEDERHANA PADA SISTEM GERAK MANUSIA

Prinsip pesawat sederhana juga berlaku pada struktur otot dan rangka manusia. Pada lengan manusia, pada saat mengangkat barbel telapak tangan yang menggenggam barbel berperan sebagai gaya beban, titik tumpu berada pada siku (sendi antara lengan atas dan lengan bawah), dan kuasanya adalah lengan bawah.



Gambar 7.33. (a) Seseorang mengangkat barbel, (b) Posisi lengan kuasa, lengan beban dan penumpu pada tangan saat mengangkat barbel
Sumber : Dok. Kemdikbud

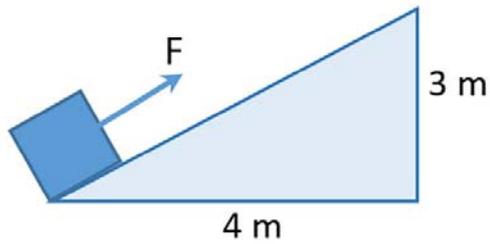
LATIHAN SOAL Unit 7.4

A. Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberikan tanda silang (x) pada jawaban yang anda pilih

- Gerobak pengangkut pasir termasuk pesawat sederhana jenis
 - Katrol
 - Tuas
 - Bidang miring
 - Semua benar
- Berikut ini merupakan keuntungan penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari:
 - Mengubah energi
 - Mengubah arah gaya
 - Mengurangi usaha
 - Menambah usahaKeuntungan pesawat sederhana yang benar ditunjukkan oleh nomor...
 - 1, 2 dan 3
 - 2, 3 dan 4
 - 1 dan 2
 - 2 dan 4
- Seseorang hendak memindahkan beban dengan menggunakan bidang miring yang panjangnya 4,5 m. Jika berat beban adalah 600 N dan tinggi bidang miring adalah 1,5 m maka besar kuasa yang harus diberikan orang tersebut adalah...
 - 100 N
 - 200 N
 - 300 N
 - 400 N
- Sebuah benda dengan berat 120 N di tarik dengan menggunakan sebuah katrol tetap. Besar gaya kuasa yang di perlukan untuk menarik benda adalah
 - 30 N
 - 60 N
 - 120 N
 - 200 N
- Beban seberat 500 N diangkat dengan menggunakan katrol bergerak. Minimal gaya yang diperlukan sebesar ...
 - 150 N
 - 250 N
 - 350 N
 - 500 N

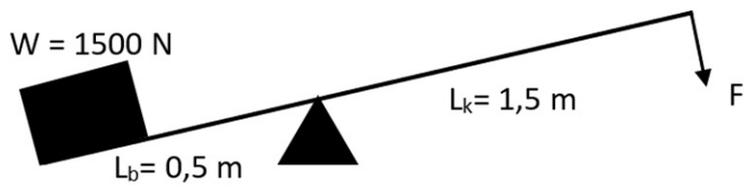
B. Jawablah Soal di bawah ini dengan tepat

1. Perhatikan gambar bidang miring berikut ini.



Jika besar gaya F adalah 30 N. Maka hitunglah

- Keuntungan mekanik bidang miring
 - Berat beban
2. Hitung besarnya gaya untuk mengungkit benda itu adalah ...



RANGKUMAN

Unit 7.1

- Rangka berfungsi untuk memberikan bentuk tubuh dan menopang tubuh kita; serta tempat menempelnya otot sehingga rangka dapat bergerak.
- Tulang rusuk untuk melindungi jantung dan paru-paru, tulang tengkorak melindungi otak.
- Pada tulang paha, rangka sebagai tempat pembentukan sel darah.
- Berdasarkan bentuknya, tulang dapat dibedakan menjadi empat yaitu tulang panjang (cth: tulang lengan atas), tulang pipih (cth: tulang dada), tulang pendek (cth: tulang ruas jari), tulang tidak beraturan (cth: tulang punggung).
- Sendi adalah tempat bertemunya dua tulang atau lebih. Macam-macam sendi didasarkan pada banyak sedikitnya gerakan yang mungkin dapat dilakukan. Sinartrosis (sendi yang tdk dapat digerakkan) contoh sendi yang terdapat pada tulang tengkorak. Amfiartrosis (sendi yang dapat digerakkan secara terbatas) contoh sendi antar ruas tulang belakang. Diartrosis (sendi yang dapat digerakkan secara bebas), contoh sendi peluru, sendi engsel, sendi putar, sendi pelana dan sendi geser.
- Hewan yang hidup di air dapat melayang-layang di dalam air dengan mengeluarkan sedikit energi dikarenakan adanya gaya angkat oleh air
- Hewan yang hidup di darat memiliki tulang dan otot yang kuat. Tulang dan otot tersebut digunakan untuk bergerak melakukan berbagai macam aktifitas $L_k = 1,5 \text{ m}$
- Gerak tumbuhan berdasarkan penyebabnya dibagi menjadi gerak endonom, gerak higroskopis, dan gerak esionom.
- Gerak endonom (gerak spontan) adalah gerak tumbuhan yang tidak memerlukan rangsang dari luar atau tidak diketahui penyebabnya. Rangsangan pada gerak endonom diduga berasal dari dalam tumbuhan itu sendiri.
- Gerak higroskopis adalah gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh perubahan kadar air di dalam sel sehingga terjadi pengerutan yang tidak merata.
- Gerak esionom dibagi menjadi gerak tropisme, gerak taksis dan gerak nasti

Unit 7.2

- Gerak lurus dibedakan menjadi dua yaitu Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)
- Gerak lurus beraturan (GLB) terjadi apabila kecepatan gerak suatu benda konstan. Sedangkan Gerak lurus berubah beraturan terjadi apabila percepatan gerak suatu benda konstan.
- Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) terjadi apabila suatu benda bergerak dengan percepatan konstan

Unit 7.3

- Hukum Newton 1 (Hukum Kelembaman ($F = 0$))

“ Suatu benda yang diam akan tetap diam, dan suatu benda yang sedang bergerak lurus beraturan akan tetap bergerak lurus beraturan, kecuali bila ada gaya luar yang bekerja pada benda itu“.

- Hukum II Newton

“Massa benda dipengaruhi oleh gaya luar yang berbanding terbalik dengan percepatan gerak benda tersebut“. Atau

- Hukum III Newton (Hukum aksi reaksi)

“Suatu benda mendapatkan gaya dikarenakan berinteraksi dengan benda yang lain“

Unit 7.4

- Pesawat sederhana digunakan manusia untuk memudahkan pekerjaan. Pesawat sederhana ada empat macam, yaitu tuas atau pengungkit, bidang miring, katrol, dan roda.
- Tujuan menggunakan pesawat sederhana adalah untuk melipatgandakan gaya atau kemampuan, mengubah arah gaya, dan memperbesar kecepatan ketika menempuh jarak yang lebih jauh.
- Katrol adalah pesawat sederhana berupa roda beralur yang terhubung dengan tali dan digunakan untuk memudahkan dalam melakukan kerja karena katrol dapat mengubah arah gaya ketika menarik atau mengangkat beban. Contoh penggunaan katrol ialah pada penarikan bendera.
- Roda berporos adalah pesawat sederhana yang memakai roda dan mempunyai poros tempat berputarnya roda. Contoh penggunaan roda berporos adalah pada roda sepeda dan roda gerigi pada sepeda.
- Bidang miring adalah bidang datar yang diletakkan miring atau membentuk sudut tertentu, sehingga dapat memperkecil gaya kuasa. Contoh penggunaan bidang miring adalah tangga, sekrup, dan pisau.

KUNCI JAWABAN

KUNCI JAWABAN UNIT 7.1

PENUGASAN 7.1.1 (Lembar Kerja 7.1.1)

Kunci jawaban untuk tugas tentang memahami sendi. Jawaban sebagai berikut:

No	Gerakan yang dilakukan	Sendi yang berperan
1	Menggelengkan serta menganggukkan kepala	Sendi putar
2	Memegang pensil dan menulis	Sendi geser, sendi pelana
3	Berlari	sendi peluru, sendi geser, sendi engsel
4	Memutar pergelangan tangan	Sendi geser
5	Meluruskan dan membengkokkan tangan ke atas	Sendi engsel

PENUGASAN 7.1.2 (Lembar Kerja 7.1.2.)

Kunci jawaban untuk tugas tentang memahami gerak pada tumbuhan. Jawaban sebagai berikut:

No	Nama Tanaman	Jenis gerakan yang dilakukan	Keterangan yang mendukung
1	Tumbuhan Paku 	Higroskopis	Membukanya dinding sporangium
2	Tumbuhan Lamtoro 	Niktinasti	menguncupnya bagian daun menjelang petang

3	<p>Tumbuhan Sirih</p> 	Tigmotropisme	batang atau ujung sulurnya merambat pada tempat rambatnya
4	<p>Asam Jawa</p> 	Niktinasti	daunnya menguncup ketika menjelang petang
5	<p>Bunga Mawar</p> 	Fototropisme	arah tumbuhnya mendekati sumber cahaya
6	<p>Tumbuhan kembang sepatu</p> 	Fotonasti	mekar pada siang hari dan menguncup pada malam hari

7	<p>Tumbuhan putri malu</p> 	Seismonasti	gerak daun putri malu saat disentuh akan menguncup
8	<p>Tumbuhan Bougenville</p> 	Fototropisme	Tumbuhan akan selalu tumbuh menuju arah datangnya cahaya matahari
9	<p>Tumbuhan bunga matahari</p> 	Fototropisme	Tumbuhan akan selalu tumbuh menuju arah datangnya cahaya matahari
10	<p>Tumbuhan anggur</p> 	Tigmotropisme	batang atau ujung sulurnya merambat pada tempat rambatnya

LATIHAN SOAL Unit 7.1

A. Pilihan Ganda

1. D. Tulang rusuk dan tulang tengkorak
2. C. Merakahnya kulit buah-buahan yang sudah kering pada tumbuhan polong-polongan
3. B. Higroskopis
4. C. memiliki sayap yang pendek
5. D. paha dengan gelang panggul

B. Essay

1. Sendi Peluru merupakan sendi yang menghubungkan antara satu tulang yang mempunyai satu ujung bulat yang masuk ke ujung tulang yang lain yang berongga seperti mangkok. Contoh; sendi antara tulang lengan atas dan tulang belikat, sendi antara tulang pinggul dengan tulang paha. Sendi memiliki gerakan yang sangat bebas ke arah manapun
- 2.

Ikan	Burung	Kuda
<ul style="list-style-type: none">• Bentuk tubuh torpedo• Bentuk tubuh <i>streamline</i>• Memiliki sirip dan ekor• Adanya insang yang membantu pernapasan	<ul style="list-style-type: none">• Memiliki sayap yang ringan dan kuat• Bentuk sayap airfoil• Memiliki pundi-pundi udara untuk membantu pernapasan	<ul style="list-style-type: none">• Memiliki tulang dan otot yang kuat• Badan tubuh yang relatif berat sehingga memiliki gaya grafitasi besar

KUNCI JAWABAN UNIT 7.2

PENUGASAN 7.2.1.

Kunci jawaban untuk tugas tentang memahami gerak pada tumbuhan Jawaban sebagai berikut:

Jawablah pertanyaan di bawah ini

1. Sebuah mobil taksi yang mula-mula diam bergerak dipercepat beraturan hingga kecepatannya menjadi 60 km/jam setelah bergerak selama 20 sekon. Percepatan yang dialami mobil taksi tersebut adalah...
2. Terdapat buah kelapa yang jatuh dari pohonnya. Berapakah kecepatan buah kelapa setelah jatuh selama 3 sekon? Jika percepatan gravitasinya sebesar 10 m/s^2 .

Kunci jawaban

1. Diketahui :

Mobil yang mula-mula diam, kecepatan awal

Kecepatan akhir $v_t = 60 \text{ km/jam}$, dan waktu tempuh $t = 20 \text{ sekon}$.

Ditanya : Berapa percepatan yang dialami mobil tersebut?

Jawab :

$$60 \frac{\text{km}}{\text{jam}} = 60 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}$$

sehingga kecepatan akhir menjadi sebesar $1,67 \text{ m/s}$

$$a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{1,67 - 0}{20}$$

Sehingga percepatan yang dialami mobil tersebut sebesar $0,084 \text{ m/s}^2$

2. Diketahui :

Kecepatan awal ; $t = 3 \text{ sekon}$

Percepatan gravitasi $g = a = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya : Berapa kecepatan buah setelah 3 sekon?

Jawab :

$$v_t = v_0 + at$$

$$v_t = 0 + (10)(3)$$

Diperoleh kecepatan buah setelah 3 sekon sebesar 30 m/s

LATIHAN SOAL 7.2

A. Pilihan Ganda

1. B. bola yang menggelinding turun pada bidang miring licin
2. A. 13 meter
3. A. GLBB diperlambat kemudian menjadi GLBB dipercepat

4. A. 5 m/s

5. B. 2 jam

B. Essay

1. Pembahasan:

Diketahui:

$$v = 45 \text{ km/jam} = 45000 \text{ m}/3600 \text{ s} = 12,5 \text{ m/s}$$

$$t = 1 \text{ menit} = 60 \text{ s}$$

Ditanyakan: s?

Jawaban:

$$s = v \times t = 12,5 \text{ m/s} \times 60 \text{ s} = 750 \text{ m}$$

Jadi, jarak yang ditempuh Adi selama 1 menit adalah 750 m.

2. Pembahasan:

Diketahui:

$$a = 8 \text{ m/s}^2$$

$$v_0 = 6 \text{ m/s}$$

$$s = 4 \text{ m}$$

Ditanyakan: v_t ?

Jawaban:

$$v_t^2 = v_0^2 + 2 a \cdot s$$

$$v_t^2 = 64 + 2 \cdot 8 \cdot 4$$

$$v_t^2 = 36 + 64$$

$$v_t^2 = 100$$

$$v_t = 10 \text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan benda setelah menempuh jarak 4 m adalah 10 m/s

KUNCI JAWABAN UNIT 7.3

LATIHAN SOAL 7.3

A. Pilihan Ganda

1. B. Kelembaman benda
2. D. Berbanding terbalik dengan massa benda
3. B. 120 m
4. C. 50 N
5. D. 90.000 N

B. Pembahasan Soal Essay

1. Pemecahannya menggunakan Hukum Newton II pada Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Diketahui : $m = 2.000 \text{ kg}$

$$V_0 = 16 \text{ m/s}$$

$$V_t = 0 \text{ m/s (direm sehingga berhenti)}$$

$$F = -8.000 \text{ N}$$

Ditanya $s = ?$

Jawab : $F = m \cdot a$

$$a = F/m$$

$$a = -8.000/2.000$$

$$a = -4 \text{ m/s}$$

Jarak yang ditempuh selama perlambatan.

$$V_t^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

$$0 = 162 + 2 \cdot (-4) \cdot s$$

$$0 = 256 - 8s$$

$$8s = 256$$

$$s = 32 \text{ m}$$

Jadi Jarak yang ditempuh truk tersebut adalah 32 m

2. Percepatan benda

Diketahui : $a = \Sigma F / m$

$$a = 10 \text{ N} / 5 \text{ kg}$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : $v = ?$

Kecepatan benda (v)

Jawab :

$$v = v_0 + a.t$$

$$v = 10 \text{ m/s} + 3 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ s}$$

$$v = 40 \text{ m/s}$$

KUNCI JAWABAN UNIT 7.4

PENUGASAN 7.4.1.

Jawablah pertanyaan di bawah ini

1. Andra mendorong rak buku dengan gaya sebesar 200 N sehingga rak buku maju ke depan sejauh 20 m. Waktu yang diperlukan oleh Andra untuk mendorong kereta belanja tersebut adalah 20 sekon. Tentukan:
 - a. Besar usaha yang dilakukan oleh Andra untuk mendorong rak buku
 - b. Daya yang dilakukan Andra untuk mendorong rak buku

Kunci jawaban

a. Diketahui :

$$F_{\text{Andra}} = 200 \text{ N} \quad \Delta s = 20 \text{ m}$$

$$t_{\text{Andra}} = 20 \text{ s}$$

ditanya $W_{\text{Andra}} = ?$

Jawab : $W = F \cdot \Delta s$

$$W = 200 \text{ N} \times 20 \text{ m}$$

$$W = 4000 \text{ J}$$

Besar usaha yang dilakukan oleh Andra untuk mendorong rak buku sebesar

4000 J

b. Diketahui :

$$W_{\text{Andra}} = 4000 \text{ J}$$

$$t_{\text{Andra}} = 20 \text{ s}$$

Ditanya $P_{\text{Andra}} = ?$

Jawab;

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P_{\text{Andra}} = \frac{W_{\text{Andra}}}{t_{\text{Andra}}} = \frac{4000 \text{ J}}{20 \text{ s}} = 200 \text{ watt}$$

Jadi, daya yang dikeluarkan Andra adalah sebesar 200 watt.

LATIHAN SOAL Unit 7.4

A. Pilihan Ganda

1. B. Tuas
2. A. 1, 2 dan 3
3. B. 200 N
4. C. 120 N
5. B. 250 N

B. Soal Essay

1. Pembahasan

a. keuntungan mekanik bidang miring

$$KM = S/h$$

S belum diketahui, temukan dengan pythagoras

$$S = \sqrt{(42 + 32)} = \sqrt{25} = 5 \text{ meter}$$

$$\text{sehingga } KM = 5/3 = 1,67$$

b. berat beban

$$W = KM \times F = 30 \times 5/3 = 50 \text{ Newton}$$

2. Pembahasan

Diketahui :

Berat beban (w) = 1500 Newton

Lengan beban (L_b) = 0,5 meter

Lengan kuasa (L_k) = 1,5 meter

Ditanya : Gaya (F) = ?

Jawab :

Rumus keuntungan mekanis tuas :

$$K_m = w / F \text{ atau } K_m = L_k / L_b$$

Keterangan rumus :

K_m = keuntungan mekanis, w = berat beban, F = gaya, L_k = lengan kuasa, L_b = lengan beban.

$$\text{Keuntungan mekanis : } K_m = L_k / L_b = 1,5 / 0,5 = 3$$

$$\text{Besarnya gaya : } K_m = w / F$$

$$F = w / K_m$$

$$F = 1500 \text{ Newton} / 3$$

$$F = 500 \text{ Newton}$$

Penilaian dan Penskoran

Penilaian Unit 1 penugasan 7.1.1. “pemahaman tentang sendi”

(Lembar kerja 7.1.1)

Tugas: mencari informasi tentang beberapa macam sendi pada manusia

Cara penilaian lembar kerja 7.1.1 adalah sebagai berikut.

RUBRIK PENILAIAN		
ASPEK	SKOR	KETERANGAN
Menyebutkan sendi yang berperan	5	Peserta didik menyebutkan dengan benar sendi yang berperan
	0	Peserta didik tidak atau salah menyebutkan sendi yang berperan

$$\text{Jumlah skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{25} \times 100\%$$

Penilaian Unit 7.1 penugasan 7.1.2 “pemahaman tentang sendi”

(Lembar kerja 7.1.2)

Tugas: mencari informasi beberapa gerakan oleh tanaman yang ada di sekitar anda

Cara penilaian lembar kerja 1.2 adalah sebagai berikut.

RUBRIK PENILAIAN		
ASPEK	SKOR	KETERANGAN
Menyebutkan nama tumbuhan	3	Peserta didik menyebutkan nama tumbuhan dengan benar
	0	Peserta didik tidak menyebutkan nama tumbuhan dengan benar
Jenis gerakan yang dilakukan	3	Peserta didik menyebutkan gerakan yang dilakukan tumbuhan dengan benar
	0	Peserta didik tidak menyebutkan gerakan yang dilakukan tumbuhan dengan benar
Keterangan	3	Peserta didik menguraikan keterangan pendukung dengan benar
	0	Peserta didik tidak memberikan keterangan pendukung dengan benar

$$\text{Jumlah skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{90} \times 100\%$$

Penilaian Penugasan 7.2.1. “Pemahaman tentang percepatan gerak suatu benda”

Cara penilaian lembar kerja 7.2.1 adalah sebagai berikut.

RUBRIK PENILAIAN		
ASPEK	SKOR	KETERANGAN
Menjawab pertanyaan 1	10	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan benar
	0	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan salah
Menjawab pertanyaan 2	10	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan benar
	0	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan salah

$$\text{Jumlah skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{20} \times 100\%$$

Penugasan 7.4.1. “Pemahaman tentang usaha dan daya terhadap suatu benda”

Cara penilaian lembar kerja 7.4.1 adalah sebagai berikut.

RUBRIK PENILAIAN		
ASPEK	SKOR	KETERANGAN
Menjawab pertanyaan 1.a	10	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan benar
	0	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan salah
Menjawab pertanyaan 1.b	10	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan benar
	0	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan salah

$$\text{Jumlah skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{20} \times 100\%$$

Penugasan 7.4.2. “Pemahaman tentang pesawat sederhana”

Cara penilaian lembar kerja 4.2 adalah sebagai berikut.

RUBRIK PENILAIAN		
ASPEK	SKOR	KETERANGAN
Jenis aktivitas	5	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan benar
	0	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan salah
Alat bantu yang digunakan	5	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan benar
	0	Peserta didik menjawab pertanyaan dengan salah

$$\text{Jumlah skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{100} \times 100\%$$

KRITERIA PINDAH/ LULUS MODUL

Setelah Anda mengerjakan soal latihan setiap unit, selanjutnya cocokkan dengan kunci jawaban yang sudah tersedia atau bahaslah bersama tutor pengampu mata pelajaran. Lakukan penilaian dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Setiap jawaban benar pada pilihan ganda diberi skor 1 (skor maksimal = 10)
- b. Setiap jawaban benar pada tiap poin soal essay diberi skor 25

Untuk mengetahui ketuntasan belajar anda, hitunglah tingkat penguasaan materi anda dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Nilai ketuntasan tiap unit

$$\frac{\text{jumlah skor pilihan ganda} + \text{jumlah skor essay}}{\text{jumlah skor maksimal pilihan ganda} + \text{jumlah skor maksimal essay}} \times 100\%$$

2. Nilai ketuntasan modul

$$\frac{\text{jumlah skor unit 1} + \text{jumlah skor unit 2}}{200} \times 100\%$$

Batas ketuntasan minimal adalah 80%. Jika pencapaian ketuntasan Anda 80% ke atas, maka Anda dinyatakan TUNTAS. Lanjutkan untuk mempelajari modul berikutnya.

Sebaliknya jika pencapaian ketuntasan Anda kurang dari 80%, maka Anda dinyatakan BELUM TUNTAS. Ulangi untuk mempelajari modul ini, terutama pada unit yang memperoleh nilai belum tuntas dan ulangi mengerjakan latihan soal, terutama yang Anda jawab belum benar sampai Anda mampu menjawab dengan benar. Jika pengulangan Anda telah mencapai batas minimal ketuntasan, maka silahkan untuk melanjutkan mempelajari modul berikutnya.



Daftar Pustaka

- Dimitri, Paul, dkk, 2007, Rickets. Elsevier Ltd.
- Khristiyono. 2016. BUPENA: Buku Penilaian Autentik IPA untuk SMP/MTS Kelas VIII. Jakarta: Erlangga.
- Nowikow, Igor and Heimbecker, Brian. 2001. Physics Concept and Connections. Toronto/Vancouver Canada: Irwin Publishing.
- Reece, Jane B. dkk. 2012. Biology 7th Edition. San Francisco; Pearson Benjamin Cummings
- Shier, D, dkk, 2010. Hole's Human Anatomy & physiology 12th Edition, New York: Mc Graw-Hill Companies
- Serway, Raymond A and Jewett, John W. 2014. Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Ninth Edition. USA: Brook/Cole Cengage Learning.
- Subarjo, Adisuryo. 2006. Modul Ilmu Pengetahuan Alam Program Belajar Paket B Setara SMP. Depok: Penerbit Arya Duta.
- Supramono, Eddy. 2005. Fisika Dasar 2. Malang: M Press.
- Zubaidah, Siti, dkk. 2017. Ilmu Pengetahuan Alam SMP/ MTS Kelas VIII Semester 2. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia.

BIODATA PENULIS

Nama Lengkap : Udik Pudjianto,MT
Telp /HP/WA : 081553108741
E-Mail : udik.its@gmail.com
WebBlog : -
Kedinasan/Pekerjaan : BP-PAUD dan Dikmas Jawa Timur
Alamat Kantor : Jl. Gebang Putih 10 Surabaya
Bidang Keahlian : Elektro, Telematika, Pendidikan Anak
Usia Dini, Pendidikan Kesetaraan dan
Pendidikan Keaksaraan



Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir

1. Pamong Belajar BP-PAUD dan Dikmas Jawa Timur hingga sekarang
2. Nara sumber Pendidikan Anak Usia Dini
3. Nara sumber Pendidikan Kesetaraan dan Keaksaraan
4. Asesor BAN PAUD-PNF, bidang PAUD

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Lulus

1. S 1 Fakultas Teknik, ITATS Surabaya, lulus tahun 1999
2. S 2 Teknik Elektro, Jurusan Telematika, ITS Surabaya, lulus tahun 2011

Pengalaman pengembangan model dan media pembelajaran

1. Media pembelajaran test interaktif berbasis jaringan pada pendidikan kesetaraan paket B, 2007 ,
2. Pengembangan Sistem Informasi Manajemen (SIM) pada UPT PAUDNI, 2012,
3. Model Pembelajaran keaksaraan dasar metode BACA DELILA, 2013,
4. Model Pembelajaran Paket A Pasca Melek Aksara dengan Sistem Setoran Kompetensi (SSK), 2015,
5. Model Pembelajaran jarak jauh paket C, 2016,
6. Model Pembelajaran multikeaksaraan sadar hukum, 2016.