

KISI-KISI SKB KEGURUAN

MATA PELAJARAN	JENIS SOAL
Pedagogik	Media Pembelajaran tentang Suatu Indikator
	Cara Mengaktifkan dan Memotivasi Siswa
	Tes Objektif
	Kegiatan Remedial dan Pengayaan
	RPP
Bahasa Indonesia	Ide Pokok
	Paragraf Deduktif dan Induktif
	Parafrasa Drama, Kata Baku dan Tema
	Denotasi dan Konotasi
	Sinestesia
PPKn dan IPS	Penerapan Sila dalam Pancasila
	Ketua Panitia 9
	Pokok Pikiran pada Pembukaan UUD sesuai sila...
	Kerajaan Islam Pertama
	Kerjasama ASEAN
Matematika	Aljabar (Sifat-sifat Operasi Hitung)
	Modus, Mean, Median
	Perbandingan
	Faktorisasi
	Diagram Lingkaran
	Permukaan Tabung dan Kubus
Fisika	Kecepatan dan Percepatan
	Gerhana Bulan
	Gaya dan Gaya Tarik Planet
	Gerak Semu Matahari
	Debit
	Hambatan
	Sifat-sifat Cermin
	Elastisitas dan Koefisien Elastisitas
	Sudut Elevasi
	Sinar
	Impuls, Momentum dan Tumbukan
	Pengertian Sistem Tata Surya menurut Keppler
	Simbiosis

PEDAGOGIK

A. TES OBJEKTIF

Tes objektif yang juga dikenal dengan istilah tes jawaban pendek (*short answer test*) tes ya-tidak (*yes-no test*) dan test model baru (*new tipe test*) adalah salah satu jenis tes hasil belajar yang terdiri dari butir-butir soal (*item*) yang dapat jawab oleh *testee* dengan jalan memilih salah satu jawaban (atau lebih) di antara beberapa kemungkinan jawaban yang dapat dipasangkan pada masing-masing *items* atau dengan cara mengisi (menuliskan) jawaban berupa kata-kata atau simbol-simbol tertentu pada tempat atau ruang yang telah disediakan untuk masing-masing butir *items* yang bersangkutan.

1. Menjodohkan

Teknik Penyusunan

- Pastikan seri pertanyaan atau pernyataan (kolom pertama/jalur kiri) dan seri jawaban (kolom kedua/jalur kanan) bersifat homogen, agar salah satu dari semua seri jawaban ada kemungkinan sebagai jawaban yang benar.
- Pastikan petunjuk mengerjakan tes jelas
- Seyogyanya seri pertanyaan atau pernyataan tidak lebih dari lima *item*, karena kalau lebih akan membingungkan dan mengurangi homogenitas
- Seyogyanya seri jawaban lebih banyak dari seri pernyataan atau pertanyaan untuk mendorong peserta tes lebih cermat.
- Seyogyanya seri pernyataan (*stem*) diberi urut dengan menggunakan nomor dan seri jawaban dengan menggunakan huruf.
- Seyogyanya tes ditulis dalam halaman yang sama

2. Pilihan Ganda

Teknik Penyusunan

a. Menyusun “*stem*” soal

Yang Dilakukan	Yang dihindari
1. Kalau memungkinkan, tulis dengan pertanyaan langsung	

2. Jika melengkapi kalimat yang digunakan, pastikan: – <i>Stem</i> dinyatakan dengan pertanyaan langsung – Pilihan diletakkan pada akhir dari kalimat 1. Mengontrol susunan kata-kata sehingga kosa kata dan struktur kalimat 2. Dalam soal tes definisi, tempatkan kata atau istilah dalam <i>stem</i> dan gunakan definisi atau gambaran pada alternatif jawaban 3. Hindari kata atau ungkapan asing, berlebihan, dan tidak berguna yang dapat menjadi “<i>window dressing</i>” 4. Hindari menggunakan soal negatif 5. Hindari ungkapan pada soal sehingga pendapat sendiri dari penempuh ujian menjadi pilihan. 6. Hindari susunan kata yang “<i>textbook</i> atau ungkapan berupa kalimat klise 7. Hindari soal-soal yang memberi “petunjuk” dan “pengait”	
--	--

b. Menyusun Pilihan dan Pengecoh

Yang dilakukan	Yang dihindari
----------------	----------------

1. Pada umumnya berusaha membuat tiga sampai lima pilihan
2. Semua pilihan harus sejenis dan tepat dengan “*stem*”
3. Meletakkan pengulangan kata dan ungkapan pada “*stem*”
4. Konsisten menggunakan dan tanda baca yang benar yang berhubungan dengan “*stem*”
5. Mengatur pilihan dalam daftar susunan daripada berurutan
6. Mengatur urutan pilihan secara logis dan bermakna
7. Semua pengecoh secara gramatikal harus benar dengan mengikuti kepada “*stem*”
8. Hindari tumpang tindih pada pilihan
9. Hindari membuat pilihan kumpulan dari soal benar salah
10. Hindari menggunakan “*not given*” “tidak ada yang di atas” dan lain-lain sebagai pilihan dalam tipe jenis soal jawaban paling benar (gunakan pada jenis jawaban benar)
11. Hindari menggunakan “semua yang ada di atas”: batasi penggunaannya pada jenis jawaban benar
12. Hindari menggunakan petunjuk lisan pada pilihan

13. Hindari menggunakan istilah teknis, kata yang tidak diketahui atau penamaan dan istilah lucu atau penamaan sebagai pengecoh 14. Hindari membuat pilihan lebih susah untuk menyisihkan pengecoh sehingga memilih kunci jawaban	
---	--

c. Menyusun Pilihan yang Benar

- 1) Umumnya hanya ada satu jawaban benar atau jawaban terbaik pada soal pilihan ganda
- 2) Pastikan ahli yang kompeten dapat menyetujui yang menjadi kunci jawaban yang benar adalah fakta yang benar
- 3) Jawaban yang benar harus secara gramatikal benar untuk menjawab “*stem*”
- 4) Periksa kembali seluruh tes untuk memastikan pilihan yang benar tidak mengikuti pola yang mudah dipelajari
- 5) Hindari ungkapan pada pilihan benar yang *textbook* atau gaya klise
- 6) Pilihan benar harus yang kira-kira secara keseluruhan sama kedalamannya sebagai pengecoh
- 7) Keuntungan tes pilihan ganda adalah mengurangi jumlah waktu yang digunakan untuk menulis jawaban, dengan demikian membiarkan penilaian mencakup lebih banyak bahan.

3. Benar-Salah

Teknik Penyusunan

- a. Pastikan pernyataan tes bersifat absolut benar atau salah sesuai dengan kondisinya.
- b. Pastikan tes pernyataan mengukur hasil belajar yang sesuai dengan kompetensi yang dikembangkan
- c. Pastikan kunci jawaban benar
- d. Pastikan petunjuk mengerjakan tes jelas
- e. Hindari tes tentang pernyataan yang masih diperdebatkan
- f. Pastikan pernyataan tidak menggunakan ungkapan atau kata-kata yang bermakna tidak tentu, misalnya kata kebanyakan, sering kali, kadang-kadang, selalu, dan sejenisnya
- g. Seyogyanya jumlah antara jawaban yang benar dan yang salah seimbang

B. KEGIATAN REMEDIAL DAN PENGAYAAN

KEGIATAN REMEDIAL

Prosedur Remedial

Dalam melaksanakan kegiatan remedial sebaiknya mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Hasil Diagnosis

Diagnosis kesulitan belajar adalah suatu proses pemeriksaan terhadap siswa yang diduga mengalami kesulitan dalam belajar. Melalui kegiatan diagnosis guru akan mengetahui para siswa yang perlu mendapatkan bantuan. Untuk keperluan kegiatan remedial, tentu yang menjadi fokus perhatian adalah siswa-siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar yang ditunjukkan tidak tercapainya kriteria keberhasilan 80%, maka siswa yang dianggap berhasil.

Setelah guru mengetahui siswa-siswa mana yang harus mendapatkan remedial, informasi selanjutnya yang harus diketahui guru adalah topik atau materi apa yang belum dikuasai oleh siswa tersebut. Sebelum merancang kegiatan remedial, terlebih dahulu harus mengetahui mengapa siswa mengalami kesulitan dalam menguasai materi pelajaran.

2. Menyusun Rencana Kegiatan Remedial

Setelah diketahui siswa-siswa yang perlu mendapatkan remedial, topik yang belum dikuasai setiap siswa, serta faktor penyebab kesulitan, langkah selanjutnya adalah menyusun rencana pembelajaran. Sama halnya pada pembelajaran pada umumnya, komponen-komponen yang harus direncanakan dalam melaksanakan kegiatan remedial adalah sebagai berikut;

- Merumuskan indikator hasil belajar
- Menentukan materi yang sesuai dengan indikator hasil belajar
- Memilih strategi dan metode yang sesuai dengan karakteristik siswa
- Merencanakan waktu yang diperlukan
- Menentukan jenis, prosedur dan alat penilaian.

3. Melaksanakan Kegiatan Remedial

Setelah kegiatan perencanaan remedial disusun, langkah berikutnya adalah melaksanakan kegiatan remedial. Sebaiknya pelaksanaan kegiatan remedial dilakukan sesegera mungkin, karena semakin cepat siswa dibantu mengatasi kesulitan yang dihadapinya, semakin besar kemungkinan siswa tersebut berhasil dalam belajarnya.

4. Menilai Kegiatan Remedial

Untuk mengetahui berhasil tidaknya kegiatan remedial yang telah dilaksanakan, harus dilakukan penilaian. Penilaian ini dapat dilakukan dengan cara mengkaji kemajuan belajar siswa. Apabila siswa mengalami kemajuan belajar sesuai yang diharapkan, berarti kegiatan remedial yang direncanakan dan dilaksanakan cukup efektif membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar. Tetapi, apabila siswa tidak mengalami kemajuan dalam belajarnya berarti kegiatan remedial yang direncanakan dan dilaksanakan kurang efektif.

Strategi dan Teknik Remedial

Beberapa teknik dan strategi yang dipergunakan dalam pelaksanaan pembelajaran remedial antara lain, (1) pemberian tugas/pembelajaran individu (2) diskusi/tanya jawab (3) kerja kelompok (4) tutor sebaya (5) menggunakan sumber lain.

1. Pemberian Tugas

Dalam pemberian tugas dapat dilakukan dengan berbagai jenis antara lain dengan pemberian rangkuman baik dilakukan secara individual maupun secara kelompok, pemberian advance organizer dan yang sejenis.

2. Melakukan Aktivitas Fisik

Ada konsep-konsep yang lebih mudah dipahami lewat aktivitas fisik, misal contoh, memahami bahwa volume fluida tidak berubah kalau berada di dalam wadah yang berbeda bentuknya. Anda sebaiknya menggunakan berbagai media dan alat pembelajaran sehingga dapat mengkonkritkan konsep yang dipelajarinya, selain itu hendaknya Anda banyak memberi kesempatan kepada siswa untuk menggunakan media tersebut, karena siswa pada umumnya perkembangan berpikir mereka berada pada tingkat operasional konkrit. Mereka akan dapat mencerna dengan baik konsep yang divisualisasikan atau dikonkritkan.

3. Kegiatan Kelompok

Diskusi kelompok dapat digunakan guru untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar. Yang perlu diperhatikan guru dalam menetapkan kelompok dalam kegiatan remedial adalah dalam menentukan anggota kelompok. Kegiatan kelompok dapat efektif dalam membantu siswa, jika diantara anggota kelompok ada siswa yang benar-benar menguasai materi dan mampu memberi penjelasan kepada siswa lainnya.

4. Tutorial Sebaya

Kegiatan tutorial dapat dipilih sebagai kegiatan remedial. Dalam kegiatan ini seorang guru meminta bantuan kepada siswa yang lebih pandai untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar. Siswa yang dijadikan tutor bisa berasal dari kelas yang sama atau dari kelas yang lebih tinggi. Apabila menggunakan tutor yang sebaya sangat membantu sekali, karena tingkat pemahaman dan penyampaian tutor yang sebaya lebih dimengerti oleh siswa yang bermasalah, selain itu mereka tidak merasa canggung dalam menanyakan setiap permasalahan karena usia mereka sama sehingga mudah dimengerti olehnya.

5. Menggunakan Sumber Lain

Selain dengan pembelajaran ulang, kegiatan kelompok, tutorial, guru juga dapat menggunakan sumber belajar lain yang relevan dalam membantu siswa yang mengalami kesulitan memahami materi pelajaran. Atau juga siswa diminta membaca sumber lain dan bahkan kalau mungkin mendatangkan anggota masyarakat yang mempunyai keahlian yang sesuai dengan materi yang dipelajari.

KEGIATAN PENGAYAAN

Definisi Pengayaan

Kegiatan pengayaan adalah suatu kegiatan yang diberikan kepada siswa kelompok cepat agar mereka dapat mengembangkan potensinya secara optimal dengan memanfaatkan sisa waktu yang dimilikinya.

Jenis Kegiatan Pengayaan

Dalam merancang dan melaksanakan kegiatan pengayaan, guru menerapkan pendekatan individu. Kegiatan pengayaan lebih bersifat fleksibel dibandingkan dengan kegiatan remedial. Artinya, kegiatan pengayaan dalam rangka memanfaatkan sisa waktu merupakan kegiatan yang menyenangkan dan dapat merangsang kreatifitas siswa secara mandiri.

Ada beberapa kegiatan yang dapat dirancang dan dilaksanakan oleh guru dalam kaitannya dengan pengayaan. Berikut ini adalah beberapa kegiatan pengayaan yang dikemukakan oleh Juliaha (2007):

1. Tutor Sebaya

Selain efektif dalam kegiatan remedial, tutor sebaya juga efektif digunakan dalam kegiatan pengayaan. Melalui kegiatan tutor sebaya, pemahaman siswa terhadap suatu konsep akan meningkat

karena selain mereka harus menguasai konsep yang akan dijelaskan mereka juga harus mencari teknik menjelaskan konsep tersebut kepada temannya. Selain itu tutor sebaya juga dapat mengembangkan kemampuan kognitif tingkat tinggi.

2. Mengembangkan Latihan

Siswa kelompok cepat dapat diminta untuk mengembangkan latihan praktis yang dapat dilaksanakan oleh teman-temannya yang lambat. Kegiatan ini dapat dilakukan untuk pendalaman materi yang menuntut banyak latihan, misalnya pada mata pelajaran matematika. Guru juga bisa meminta siswa kelompok cepat untuk membuat soal-soal latihan beserta jawabannya yang akan digunakan dalam kegiatan remedial atau sebagai bahan latihan dalam kegiatan tutor sebaya.

3. Mengembangkan Media dan Sumber Pembelajaran

Siswa kelompok cepat diberi kesempatan untuk membuat hasil karya berupa model, permainan atau karya tulis yang berkaitan dengan materi yang dipelajari yang kemudian dimanfaatkan sebagai sumber belajar bagi siswa kelompok lambat.

4. Melakukan Proyek

Keterlibatan siswa dalam suatu proyek atau mempersiapkan suatu laporan khusus berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari merupakan kegiatan pengayaan yang paling menyenangkan. Kegiatan ini mampu meningkatkan motivasi belajar, kesempatan mengembangkan bakat, dan menambah wawasan baru bagi siswa kelompok cepat.

5. Memberikan Permainan, Masalah atau Kompetensi Antarsiswa

Dalam kegiatan ini, guru dapat memberikan tugas kepada siswa untuk memecahkan suatu masalah atau permainan yang berkaitan dengan materi pelajaran agar mereka merasa tertantang. Melalui kegiatan ini, mereka akan berusaha untuk memecahkan masalah atau permainan dan mereka juga akan belajar satu sama lain dengan membandingkan strategi/teknik yang mereka gunakan dalam memecahkan permasalahan atau permainan yang diberikan.

C. RPP

Susunan RPP kurikulum 2013



Susunan RPP KTSP



BAHASA INDONESIA

A. PARAFRASA DRAMA

Parafrase atau parafrasa adalah pengungkapan kembali suatu tuturan bahasa ke dalam bentuk bahasa lain tanpa mengubah pengertian. Pengungkapan kembali tersebut bertujuan untuk menjelaskan makna yang tersembunyi. Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, parafrasa adalah penguraian kembali suatu teks (karangan) dalam bentuk (susunan kata) yang lain, dengan maksud untuk dapat menjelaskan makna yang tersembunyi.

B. KONOTASI DAN DENOTASI

Kalimat konotasi adalah kalimat yang mengandung makna yang bukan sebenarnya (konotatif). Berikut ini contoh kalimat yang mengandung makna konotasi.

Kalimat denotasi adalah kalimat yang mengandung makna sebenarnya (denotatif). Berikut ini contoh kalimat yang menggunakan makna denotasi.

C. SINESTESIA

Pengertian dan Contoh Sinestesia

Sinestesia adalah perubahan makna pada suatu kata yang mengalami pertukaran makna, dimana makna yang mengalami pertukaran terjadi karena tanggapan dari dua hal yang dihubungkan dengan panca indera.

Contoh:

- **dingin**
 - Pantas saja saat bangun tadi pagi terasa *dingin* sekali, ternyata turun hujan deras. (dingin dalam kalimat ini makna yang sesungguhnya yang dirasakan oleh kulit/tubuh)
 - Sikapnya padaku berubah jadi *dingin* sejak aku tidak menghadiri acara ulang tahunnya minggu lalu. (dingin dalam kalimat ini merupakan makna sinestesia karena bukan dirasakan dengan kulit atau tubuh, tetapi dilihat oleh panca indera penglihatan)
- **manis**
 - Aku suka bubur kacang hijau buatan kakak karena rasa *manis*nya pas di lidahku.
 - Gadis kecil itu *manis* sekali jika rambutnya dikepang dua saat memakai seragam sekolah. (manis, seharusnya dirasakan oleh lidah, namun dalam kalimat ini manis dilihat oleh panca indera penglihatan)

PPKn DAN IPS

A. PANITIA 9

Panitia Sembilan adalah panitia yang dibentuk oleh BPUPKI dengan beranggotakan sembilan orang yang memiliki bertugas merumuskan "dasar negara" Indonesia yang tercantum dalam UUD 1945. Panitia Sembilan dibentuk pada 1 Juni 1945. Adapun anggota Panitia Sembilan adalah sebagai berikut:

- Ir. Soekarno (ketua)
- Drs. Mohammad Hatta (wakil ketua)
- Mr. Achmad Soebardjo (anggota)
- Mr. Mohammad Yamin (anggota)
- KH. Wahid Hasjim (anggota)
- Abdoel Kahar Moezakir (anggota)
- Abikoesno Tjokrosoejoso (anggota)
- H. Agus Salim (anggota)
- Mr. Alexander Andries Maramis (anggota)

Setelah melakukan kompromi antara 4 orang dari kaum kebangsaan (nasionalis) dan 4 orang dari pihak Islam, tanggal 22 Juni 1945 Panitia Sembilan menghasilkan rumusan dasar negara yang dikenal dengan Piagam Jakarta (Jakarta Charter) yang berisikan:

Panitia Sembilan pada tanggal 22 Juni 1945 berhasil menghasilkan rumusan dasar negara yang dikenal dengan Piagam Jakarta, disebut juga ***Jakarta Charter*** yang berisikan lima poin:

- Ketuhanan dengan kewajiban menjalankan syariat Islam bagi pemeluk-pemeluknya
- Kemanusiaan yang adil dan beradab
- Persatuan Indonesia
- Kerakyatan yang dipimpin oleh hikmat kebijaksanaan dalam permusyawaratan perwakilan
- Keadilan sosial bagi seluruh rakyat Indonesia

Piagam Jakarta inilah yang menjadi cikal bakal Pembukaan UUD 1945 dengan perubahan pada sila pertama yang berdasarkan pada berbagai pertimbangan mengenai sebuah negara kesatuan. Dokumen ini dihasilkan setelah terjadi kompromi antara empat golongan nasionalis dan empat golongan Islam mengenai rumusan dasar negara.

Piagam Jakarta sendiri kemudian akan ditinjau ulang dan mengalami revisi dengan mengganti kalimat pada poin pertama yaitu,

Ketuhanan dengan kewajiban menjalankan syariat Islam bagi pemeluk-pemeluknya menjadi "Ketuhanan Yang Maha Esa."

B. KERAJAAN ISLAM PERTAMA DI INDONESIA

Kerajaan Perlak di Aceh Timur

C. KERJASAMA ASEAN

ASEAN (Association of South East Asia Nations) merupakan sebuah organisasi atau perkumpulan dari negara-negara yang terletak di Asia Tenggara. Organisasi yang terbentuk pada 8 Agustus 1967 ini telah memiliki jumlah anggota sebanyak sepuluh negara, termasuk salah satunya adalah negara Indonesia tercinta kita ini. Perlu kita ketahui, Indonesia adalah salah satu dari lima negara yang memprakarsai terbentuknya perhimpunan negara-negara di Asia Tenggara ini. Indonesia menjadi bagian dari organisasi ASEAN salah satunya untuk membangun hubungan internasional dan organisasi internasional dengan negara-negara yang ada di kawasan Asia Tenggara. Selain itu, dengan terlibatnya Indonesia sebagai anggota ASEAN, maka peran Indonesia di dunia internasional semakin menguat.

Tujuan ASEAN dibentuk bukan semata-mata untuk sekedar menjalin kerjasama yang menguntungkan di negara-negara yang menjadi anggotanya, melainkan dibentuk berdasarkan tujuan tertentu. Selain dibentuk dengan berdasarkan tujuan tertentu, ASEAN juga mempunyai fungsi ASEAN. Tujuan dan fungsi yang dimiliki oleh ASEAN mempunyai kedudukan masing-masing guna memperkuat kerjasama yang terjalin pada negara-negara anggotanya maupun negara lain. Sebagai negara pendiri ASEAN, Indonesia mempunyai peranan yang penting dalam perhimpunan negara-negara di Asia Tenggara ini. Peran Indonesia dalam ASEAN tentunya menimbulkan keuntungan bagi Indonesia yang bergabung pada ASEAN sampai sekarang ini.

Kerja sama ASEAN di Bidang Ekonomi

Perlu kita ketahui, semenjak ASEAN didirikan, kerjasama pada bidang ekonomi yang terjalin diantara negara-negara anggota maupun negara bukan anggota sudah berjalan dengan baik. Adapun bentuk-bentuk kerjasama ASEAN dalam bidang ekonomi adalah sebagai berikut.

1. Pembukaan pusat promosi ASEAN

Mendengar kata promosi, kita sering mengkaitkan dengan hal-hal yang menarik agar orang lain tertarik dengan apa yang sedang dipromosikan. Begitu juga ASEAN. Meskipun ASEAN sudah dikenal oleh berbagai negara-negara di dunia melalui PBB, ASEAN tetap perlu mempromosikan dirinya pada dunia luar. Promosi yang dilakukan oleh ASEAN meliputi sektor perdagangan, pariwisata, dan investasi. Pembukaan pusat promosi ASEAN dilakukan di negara Jepang yang merupakan negara yang mempunyai perkembangan cepat dalam berbagai sektor. Pembukaan pusat promosi di Jepang mempunyai tujuan untuk melakukan peningkatan kegiatan ekspor dari negara-negara ASEAN ke Jepang dan juga meningkatkan jumlah investor Jepang bagi negara-negara ASEAN.

2. Penyediaan Cadangan Pangan

Seperti yang telah kita ketahui, beberapa negara anggota ASEAN seperti Thailand, Indonesia, dan Kamboja dikenal sebagai lumbung padi ASEAN. Sampai sekarang ini, negara-negara tersebut konsisten dalam penyediaan cadangan pangan bagi negara-negara anggota ASEAN. Bentuk kerjasama dalam penyediaan cadangan pangan tidak hanya dilakukan untuk kerjasama yang saling menguntungkan, tetapi juga dalam keadaan yang darurat. Misalnya ketika negara salah satu negara ASEAN sedang mengalami krisis pangan karena bencana, maka negara lain siap mensuplai cadangan pangan untuk negara tersebut. Beberapa negara anggota ASEAN yang telah mempersiapkan diri untuk menjadi penyedia cadangan pangan untuk keadaan darurat adalah Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand, dan Singapura.

3. Penyelenggaraan Proyek Industri

Dalam menjalin kerjasamanya di bidang ekonomi, negara-negara anggota ASEAN secara bersama-sama melebarkan sayap kerjasamanya dalam sektor industri. Sektor industri yang dinaungi oleh negara-negara ASEAN sangat beragam. Semua bentuk kerjasama dalam proyek industri ini dilakukan untuk kemajuan bersama negara-negara anggota ASEAN. Beberapa proyek industri yang dilakukan oleh ASEAN meliputi industri pupuk, tembaga, vaksin, dan abu soda.

Adapun beberapa proyek industrinya adalah sebagai berikut:

- ASEAN Aceh Fertilizer Project yang merupakan pabrik pupuk di Aceh-Indonesia.
- ASEAN Urea Project yang merupakan pabrik pupuk di Malaysia.
- ASEAN Copper Fabrication Project yang merupakan pabrik industri tembaga di Filipina.
- ASEAN Vaccine Project yang memproduksi vaksin di Singapura.
- Rock Salt Soda Ash Project yang memproduksi abu soda di Thailand.

4. Kawasan Perdagangan Bebas

Kawasan perdagangan Bebas ASEAN atau yang biasa disebut dengan AFTA (ASEAN Free Trade Area) merupakan bentuk kerjasama negara-negara ASEAN di bidang ekonomi yang merupakan suatu persetujuan dalam pengelolaan sektor produksi-produksi lokal yang ada di seluruh negara-negara ASEAN tanpa terkecuali. Keberadaan AFTA guna meningkatkan daya saing negara-negara ASEAN dalam melakukan produksi untuk pasar dunia dengan adanya penghapusan bea dalam ASEAN itu sendiri. Selain itu, dengan adanya AFTA dapat meningkatkan investasi oleh pihak asing secara langsung untuk negara-negara ASEAN.

5. Koperasi ASEAN

Koperasi ASEAN atau ASEAN Cooperative Organization (ACO) merupakan salah satu bentuk kerjasama negara-negara ASEAN dalam bidang ekonomi. Organisasi ini merupakan organisasi yang bergerak dalam bidang koperasi untuk meningkatkan kesejahteraan negara-negara ASEAN. Dalam tujuannya, koperasi ASEAN mempunyai keinginan untuk mengkokokah organisasinya sebagai sebuah gerakan koperasi yang menopang perekonomian di Asia Tenggara.

Kerja sama ASEAN di Bidang Politik

Kerjasama negara-negara ASEAN juga dilakukan dalam bidang politik. Kerjasama yang dilakukan dalam bidang politik didasarkan pada sistem hukum internasional agar kerjasama yang terjalin tidak menimbulkan penyebab sengketa internasional karena adanya perbedaan sistem politik di berbagai negara. Adapun bentuk kerjasama ASEAN di bidang politik adalah sebagai berikut.

1. Defense Ministers Meeting

ASEAN Defense Ministers Meeting (ADMM) adalah bentuk kerjasama di bidang politik negara-negara ASEAN yang merupakan pertemuan rutin diantara menteri keamanan yang ada di negara-negara anggota ASEAN. Pertemuan ini diadakan untuk membahas mengenai kerjasama dan diplomasi politik dalam bidang pertahanan dan keamanan negara ASEAN.

2. Pengiriman Duta dan Konsulat

Sebagai negara-negara yang menjalin hubungan secara internasional, perlu adanya pengiriman duta dan konsulat sebagai wakil negara di negara-negara ASEAN. Keberadaan duta dan konsulat diperlukan untuk mewakili negara asal duta dan konsulat tersebut dalam berdiskusi dan menjalankan peran sertanya dalam stabilitas politik di ASEAN. Pengiriman duta dan konsulat merupakan hal yang rutin untuk dilakukan agar wakil negara selalu ada dalam menjalankan fungsi dan perannya sebagai bagian dari ASEAN.

3. Perjanjian Ekstradisi ASEAN

Perjanjian ekstradisi negara ASEAN merupakan bentuk kerjasama bidang politik dalam menangani tersangka kejahatan yang melarikan diri ke kawasan negara-negara di ASEAN. Melalui adanya perjanjian ekstradisi, negara-negara di ASEAN dapat melakukan kerjasama untuk mengembalikan tersangka ke negara asalnya untuk menjaga stabilitas politik di negara-negara ASEAN.

4. Perjanjian Kawasan Bebas Nuklir

Perjanjian kawasan bebas nuklir merupakan kerjasama negara-negara ASEAN di bidang politik mengenai pelarangan senjata nuklir di negara ASEAN. Dalam perjanjian ini melarang keras adanya perancangan dan pembuatan senjata nuklir di ASEAN.

5. Perjanjian Kawasan Damai, Bebas, dan Netral

Perjanjian kawasan damai, bebas, dan netral merupakan kerjasama negara-negara di ASEAN untuk menjaga masing-masing negara agar tetap damai. Kata bebas dalam perjanjian ini mempunyai makna bahwa setiap negara-negara ASEAN mempunyai hak untuk melakukan sesuatu secara bebas namun tidak melanggar perjanjian atau ketentuan-ketentuan yang sudah menjadi kesepakatan dalam ASEAN. Kata netral berarti negara-negara ASEAN tidak ikut campur atau mengintervensi konflik yang terjadi di negara-negara lain, termasuk di negara ASEAN sendiri.

Terlepas dari keuntungan dan peranan Indonesia dalam organisasi ASEAN, organisasi ini telah memiliki kerjasama di berbagai aspek dan bidang. Bentuk kerjasama ini tidak hanya dilakukan dengan sesama negara anggota saja, tetapi juga dilakukan dengan negara-negara lain di luar anggota ASEAN seperti Jepang dan negara-negara Uni Eropa.

Bagi Indonesia sendiri, bentuk kerjasama seperti inilah yang mendukung pemerintahan Indonesia yang berdaulat ke dalam dan ke luar. Melalui artikel ini, diutarakan bentuk-bentuk kerjasama dalam ASEAN khususnya dalam bidang ekonomi dan politik. Demikianlah artikel tentang

kerjasama ASEAN di bidang ekonomi dan politik. Semoga dapat berguna dan menambah wawasan bagi para pembaca.

MATEMATIKA

A. ALJABAR (SIFAT OPERASI HITUNG)

Operasi hitung bentuk aljabar dapat berupa perkalian satu suku dengan dua suku, perkalian dua suku dengan dua suku dua, pembagian bentuk aljabar, dan perpangkatan bentuk aljabar. Sebelum memahami lebih jauh tentang operasi hitung bentuk aljabar, perlu dipahami tiga sifat berikut.

1. Sifat Komutatif

$$a + b = b + a, \text{ dengan } a \text{ dan } b \in \mathbb{R} \text{ (bilangan riil)}$$

2. Sifat Asosiatif

$$(a + b) + c = a + (b + c) \text{ dengan } a, b, \text{ dan } c \in \mathbb{R} \text{ (bilangan riil)}$$

3. Sifat Distributif

$$a(b + c) = ab + ac, \text{ dengan } a, b, \text{ dan } c \in \mathbb{R} \text{ (bilangan riil)}$$

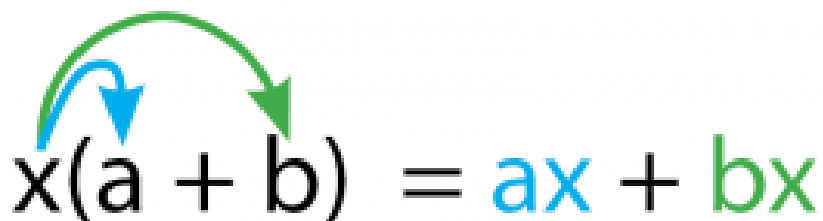
Ketiga sifat di atas memiliki peranan penting dalam memahami konsep faktorisasi bentuk Aljabar. Sebelum belajar mengenai pemfaktoran bentuk aljabar, perlu dipahami operasi hitung bentuk Aljabar terlebih yang terdiri atas penjumlahan/pengurangan, perkalian, pembagian, dan perpangkatan yang akan dibahas di bawah ini.

1. Penjumlahan dan Pengurangan

2. Perkalian

3. Perkalian Satu Suku dengan Dua Suku

Perhatikan cara untuk mengalikan satu suku dengan dua suku pada gambar berikut!


$$x(a + b) = ax + bx$$

4. Perkalian Dua Suku dengan Dua Suku

Perhatikan cara mengalikan dua suku pada gambar berikut!

$$(x + y)(x + y) = x^2 + xy + xy + y^2$$
$$= x^2 + 2xy + y^2$$

5. Pembagian

6. Perpangkatan

Perpangkatan merupakan perkalian bilangan sampai bilangan tertentu. Pada perpangkatan variabel juga berlaku demikian, perpangkatan ditunjukkan pada bilangan kecil di atas variabel.

B. MODUS, MEAN, MEDIAN

Jenis	Rumus	Keterangan
Mean	$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$ atau $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	$\bar{x}$ = rata – rata $\sum_{i=1}^n x_i$ = jumlah seluruh nilai data n = jumlah seluruh frekuensi
Median	Jumlah data ganjil $\Rightarrow Me = x_{\frac{1}{2}(n+1)}$ Jumlah data genap $Me = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2}$	Me = median x = datum ke- n = jumlah seluruh frekuensi
Modus	Modus adalah nilai data yang paling sering muncul atau nilai data yang frekuensinya paling besar.	

C. PERBANDINGAN

Rumus Perbandingan Senilai

Misalnya jumlah barang yang dibeli dengan jumlah harga barang, jumlah nilai tabungan dengan waktu menyimpan, jumlah pekerja dengan gaji pekerja, dan sebagainya. Untuk lebih jelasnya dapat anda simak rumus perbandingan senilai dibawah ini:

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2}$$

Perbandingan Berbalik Nilai

Contohnya jumlah hewan dengan waktu makanan habis, jumlah pekerja dengan waktu menyelesaikan pekerjaan dan sebagainya. Untuk lebih jelasnya dapat anda simak rumus perbandingan berbalik nilai dibawah ini:

$$\frac{a_1}{b_2} = \frac{a_2}{b_1}$$

Contoh Soal Perbandingan Senilai dan Berbalik Nilai

Setelah membahas mengenai rumus perbandingan, selanjutnya saya akan membahas mengenai contoh soal perbandingan. Berikut contoh soal dan pembahasannya:

1. Pembuatan kolam dilakukan oleh 8 pekerja dengan gaji seluruh pekerja sebesar Rp 200.000. Namun pemilik kolam ingin mempercepat pembuatan maka dari itu menambahkan 4 orang lagi. Berapa jumlah gaji tambahannya?

Jawab: Diketahui: $a_1 = 8$; $b_1 = 200.000$; $a_2 = 4$

Ditanya: $b_2 = ?$

$$a_1/b_1 = a_2/b_2 \text{ (Lihat rumus perbandingan senilai)}$$

$$8/200.000 = 4/b_2 \text{ (Lakukan pengalihan nilai secara menyilang)}$$

$$8 \times b_2 = 200.000 \times 4$$

$$b_2 = 800.000/8$$

$$b_2 = 100.000$$

Jadi jumlah gaji tambahannya sebesar Rp 100.000

2. Dipasar tradisional terdapat apel 8 kg dengan harga 40.000. Maka berapakah harga 10 kg apel?

Jawab :

Diketahui : $a_1 = 8$; $b_1 = 40.000$; $a_2 = 10$ Ditanya : $b_2 = ?$

Maka nilai b_2

$$a_1/b_1 = a_2/b_2 \text{ (Lihat rumus perbandingan senilai)}$$

$$8/40.000 = 10/b_2 \text{ (Lakukan pengalihan nilai secara menyilang)}$$

$$8 \times b_2 = 10 \times 40.000$$

$$b_2 = 400.000/8$$

$$b_2 = 50.000$$

Jadi harga 10 kg apel ialah Rp 50.000,-

3. Pembangunan rumah dilakukan oleh 6 pekerja dengan waktu penyelesaian selama 20 hari.

Apabila jumlah pekerjanya menjadi 8 orang maka membutuhkan waktu berapa hari agar rumah tersebut dapat selesai ?

Jawab :

Diketahui : $a_1 = 6$; $b_1 = 20$; $a_2 = 8$

Ditanya : $b_2 = ?$

Maka nilai b_2

$$a_1/b_2 = a_2/b_1 \text{ (Lihat rumus perbandingan berbalik nilai)}$$

$$6/b_2 = 8/20 \text{ (Lakukan pengalihan nilai secara menyilang)}$$

$$6 \times 20 = 8 \times b_2$$

$$b_2 = 120/8$$

$$b_2 = 15$$

Jadi pekerja tersebut membutuhkan waktu selama 15 hari.

4. Sebuah pabrik sepatu memiliki mesin pembuat sepatu. 5 mesin memiliki waktu pembuatan 8 hari. Apabila mesin yang digunakan berjumlah 10. Berapakah waktu yang diperlukan untuk membuat sepatu?

Jawab :

Diketahui : $a_1 = 5$; $b_1 = 8$; $a_2 = 10$

Ditanya : $b_2 = ?$

Maka nilai b_2

$$a_1/b_2 = a_2/b_1 \text{ (Lihat rumus perbandingan berbalik nilai)}$$

$$5/b_2 = 10/8 \text{ (Lakukan pengalihan nilai secara menyilang)}$$

$$5 \times 8 = 10 \times b_2$$

$$b_2 = 40/10$$

$$b_2 = 4$$

Jadi waktu yang dibutuhkan selama 4 hari.

5. Suatu rumah dibangun dalam waktu 20 hari dengan jumlah pekerja 8 orang. Apabila pemilik rumah tersebut ingin mempercepat waktunya menjadi 16 hari. Berapakah jumlah pekerja yang harus ditambah ?

Jawab :

Diketahui : $a_1 = 20$; $b_1 = 8$; $a_2 = 16$

Ditanya : $b_2 = ?$

Maka nilai b_2

$$a_1/b_2 = a_2/b_1 \text{ (Lihat rumus perbandingan berbalik nilai)}$$

$$20/b_2 = 16/8 \text{ (Lakukan pengalihan nilai secara menyilang)}$$

$$20 \times 8 = 16 \times b_2$$

$$b_2 = 160/16$$

$$b_2 = 10$$

Jadi pekerjaanya harus ditambah sebanyak 10 orang.

D. FAKTORISASI

Untuk dapat menentukan FPB dan KPK dengan faktorisasi prima, mari kita memahami terlebih dahulu apakah yang dimaksud dengan faktor prima dan faktorisasi prima.

Faktor Prima

Faktor prima adalah faktor dari suatu bilangan yang berupa bilangan prima.

Contoh:

Faktor dari 36 adalah 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, dan 36.

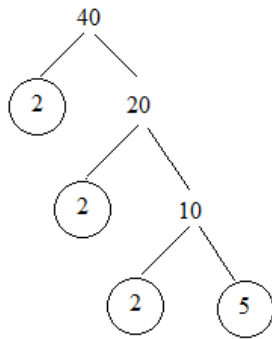
Jadi, faktor prima dari 36 adalah 2 dan 3.

Faktorisasi Prima

Yang dimaksud dengan *faktorisasi prima* adalah bentuk perkalian dari faktor-faktor prima suatu bilangan.

Faktorisasi prima dari suatu bilangan, dapat dilakukan dengan diagram pohon.

Perhatikan contoh pohon faktor dari 40 berikut.



Dua angka yang ada di bawahnya jika dikalikan menghasilkan bilangan di atasnya. Sedangkan bilangan yang dilingkari adalah faktor prima.

Dengan melihat pohon faktor dari contoh diatas, maka dapat dituliskan bahwa

$$\begin{aligned} 40 &= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \\ &= 2^3 \times 5 \end{aligned}$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa

Faktor prima dari 40 adalah 2 dan 5

Faktorisasi prima dari 40 adalah $2 \times 2 \times 2 \times 5 = 2^3 \times 5$

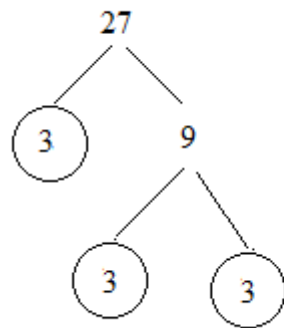
Menentukan FPB dengan faktorisasi prima

Sebelumnya kita sudah pelajari cara menentukan FPB dengan cara menentukan faktor persekutuannya terlebih dahulu, yaitu dengan membuat daftar faktor bilangan penyusun bilangannya. Kali ini kita akan menentukan FPB dengan faktorisasi yaitu dengan menggunakan diagram pohon.

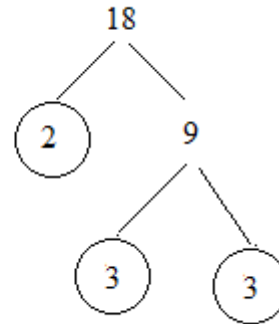
Perhatikan contoh berikut.

Tentukan FPB dari 27 dan 18

Jawab



$$27 = 3 \times 3 \times 3 = 3^3$$



$$18 = 2 \times 3 \times 3 = 2 \times 3^2$$

Dari diagram pohon di atas diperoleh

Faktorisasi prima dari 27 adalah $3 \times 3 \times 3 = 3^3$

Faktorisasi prima dari 18 adalah $2 \times 3 \times 3 = 2 \times 3^2$

Terlihat faktor prima yang sama yaitu 3. Pangkat terkecil faktor yang sama adalah 2.

Berdasarkan peraturan FPB di atas, FPB dari 27 dan 18 adalah $3^2 = 9$.

Menentukan KPK dengan faktorisasi prima

Sebelumnya kita sudah pelajari cara menentukan KPK dengan cara menentukan bilangan kelipatan persekutuan yang lebih dahulu, yaitu dengan membuat barisan bilangan kelipatannya. Kali ini kita akan menentukan KPK dengan faktorisasi yaitu dengan menggunakan diagram pohon.

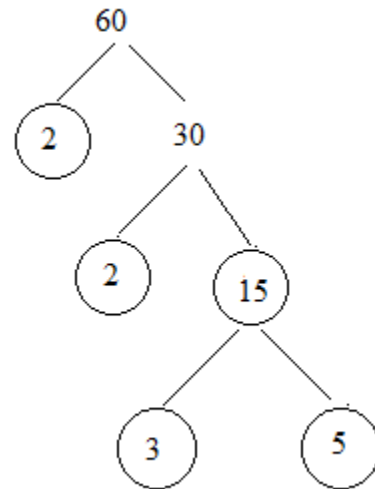
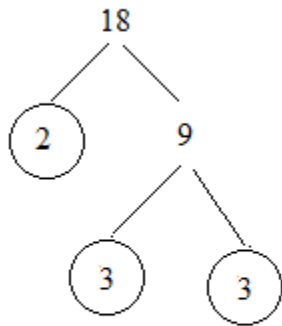
Aturan menentukan KPK dengan faktorisasi prima adalah sebagai berikut.

1. Tentukan faktorisasi prima dari kedua bilangan tersebut.
2. Kalikan *semua* faktor prima dari kedua bilangan tersebut. Jika ada faktor yang sama dengan pangkat berbeda, ambil faktor prima dengan pangkat yang *terbesar*.

Perhatikan contoh berikut.

Tentukan KPK dari 18 dan 60.

Jawab



Dari diagram pohon di atas diperoleh:

Faktorisasi prima dari 18 adalah $2 \times 3 \times 3 = 2 \times 3^2$

Faktorisasi prima dari 60 adalah $2 \times 2 \times 3 \times 5 = 2^2 \times 3 \times 5$

Terlihat faktor prima yang sama adalah 2 dan 3. Pangkat terbesar dari faktor prima yang sama adalah 2, yaitu pada 2^2 dan 3^2 .

Sehingga berdasarkan aturan KPK di atas, KPK dari 18 dan 60 adalah $2^2 \times 3^2 \times 5 = 180$.

E. DIAGRAM LINGKARAN

Contoh Soal

1. Perhatikan diagram lingkaran dibawah ini.



Berdasarkan diagram tersebut terdapat data seluruh siswa kelas IX. Dari hasil pengamatan terdapat 40 siswa dalam kelas tersebut. Maka berapakah siswa yang gemar berolahraga lari?

Banyaknya siswa yang menyukai Lari:

$$\begin{aligned}\text{Lari} &= 100\% - (\text{Data Badminton} + \text{Data Sepak Bola} + \text{Data Basket}) \\ &= 100\% - (20\% + 25\% + 50\%) \\ &= 100\% - 95\% = 5\%\end{aligned}$$

Maka jumlah siswa suka lari $5/100 \times 40 = 2$ anak

Jadi jumlah siswa yang menyukai olahraga lari sebanyak 2 anak.

2. Disajikan diagram dibawah ini!



Berdasarkan data tersebut dapat diperoleh mata pencaharian desa Sukamakmur. Apabila jumlah penduduk yang berprofesi sebagai Polisi sebanyak 300 orang. Berapakah yang berprofesi sebagai buruh?

Jawab:

Besar sudut Polisi = 20°

Banyaknya Polisi = 300 orang

Besar sudut Buruh = $360^\circ - (\text{Petani} + \text{Polisi} + \text{PNS} + \text{Pengangguran})$

$$= 360^\circ - (60^\circ + 20^\circ + 30^\circ + 90^\circ)$$

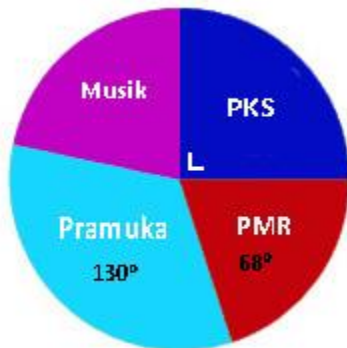
$$= 160^\circ$$

$$\text{Banyaknya Buruh} = \frac{\text{Besar Sudut Buruh}}{\text{Besar sudut Polisi}} \times \text{Banyak Polisi}$$

$$= \frac{160}{20} \times 300 = 2.400 \text{ orang}$$

Jadi banyaknya penduduk yang berprofesi sebagai buruh sebanyak 2.400 orang

3. Perhatikan diagram lingkaran dibawah ini!



Sebuah SMK Cempaka 2 memiliki data ekstrakurikuler seperti diagram diatas. Apabila banyaknya siswa yang menyukai ekstrakurikuler 200 anak. Maka jumlah anak yang ikut ekstrakurikuler musik dan PKS ialah...anak.

Jawab:

Besar sudut PKS = 90°

Banyaknya anak yang ikut PKS = $\frac{90^\circ}{360^\circ} \times 200 = 50$ anak

Besar sudut Musik = $360^\circ - 130^\circ - 68^\circ - 90^\circ$
 $= 72^\circ$

Banyakny anak yang ikut Musik = $\frac{72^\circ}{360^\circ} \times 200 = 40$ anak

Jadi jumlah anak yang mengikuti musik dan PKS sebanyak $50 + 40 = 90$ anak

4. Disajikan diagram kegemaran olahraga dibawah ini.



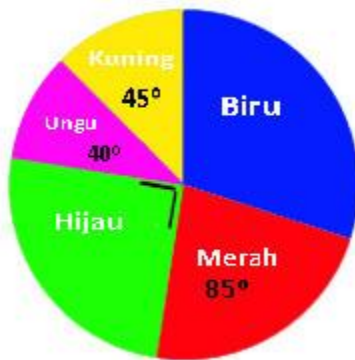
Siswa Sukamaju memiliki kegemaran olahraga yang berbeda beda. Apabila jumlah siswa yang menyukai olahraga 300 anak. Berapa banyak siswa yang menyukai basket?

Basket = $100\% - 50\% - 25\% - 10\%$
 $= 15\%$

Banyak Siswa yang gemar basket = $15/100 \times 300 = 45$ anak

Jadi banyaknya siswa yang menyukai basket ialah 45 anak.

5. Perhatikan diagram lingkaran dibawah ini.



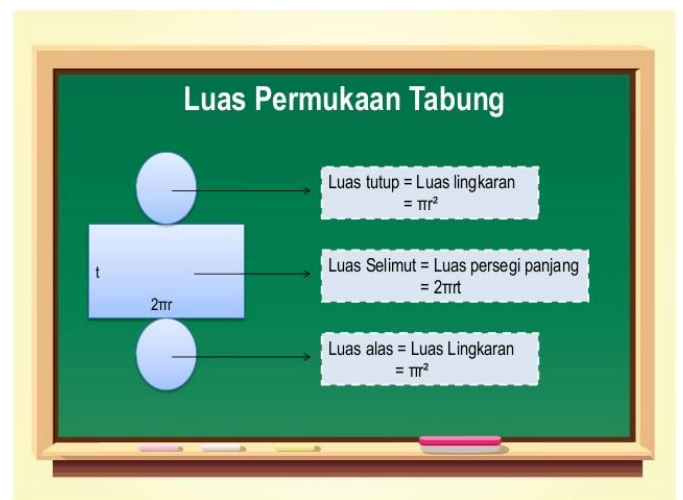
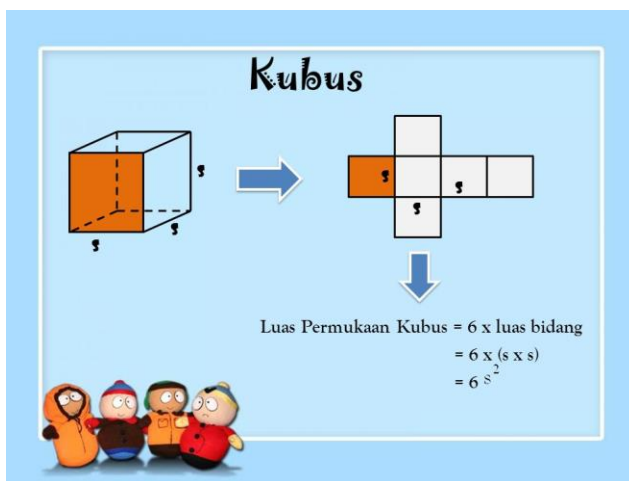
Data diatas menunjukkan warna kesukaan siswa kelas VIII SMP Bina Jaya. Apabila jumlah anak yang menyukai warna biru sebanyak 20 anak. Maka berapakah jumlah siswa kelas VIII?
Jawab:

$$\begin{aligned}\text{Besar sudut Biru} &= 360^\circ - 45^\circ - 40^\circ - 90^\circ - 85^\circ \\ &= 100^\circ\end{aligned}$$

$$\text{Jumlah siswa kelas VIII} = \frac{360^\circ}{100^\circ} \times 20 = 72 \text{ anak}$$

Jadi jumlah siswa kelas VIII sebanyak 72 anak

F. LUAS PERMUKAAN TABUNG DAN KUBUS



FISIKA

A. KECEPATAN DAN PERCEPATAN

KECEPATAN

Rumus Menghitung Kecepatan

Berikut adalah satuan waktu yang digunakan untuk menghitung kecepatan

1 Jam → 60 menit → 3.600 detik Sedangkan rumus untuk menghitung kecepatan adalah

$$v = s/t$$

Apabila dalam suatu kasus atau soal tidak diketahui lamanya waktu yang ditempuh, maka rumus yang harus digunakan adalah

$$t = s/v$$

Dan jika yang ditanya adalah jarak tempuh maka rumus yang harus digunakan adalah

$$s = v \times t$$

Diman setiap huruf mewakili sebagai berikut

v = kecepatan

s = jarak tempuh

t = waktu tempuh

PERCEPATAN (Percepatan dapat bernilai negatif dan percepatan dapat bernilai positif.)

Rumus percepatan dapat ditulis sebagai berikut:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan:

a = percepatan rata-rata (m/s^2)

Δv = perubahan kecepatan (m/s)

Δt = selang waktu (s)

v_1 = kecepatan awal (m/s)

v_2 = kecepatan akhir (m/s)

t_1 = waktu awal (s) t_2 = waktu akhir (s)

Contoh soal rumus percepatan

Soal 1. Sebuah sepeda motor melaju dengan kecepatan awal 2 m/s. Setelah melaju 10 sekon, kecepatannya bertambah menjadi 4 m/s. Berapakah percepatan yang dialami oleh sepeda motor?

Jawab :

Diketahui : $v_1 = 2 \text{ m/s}$; $v_2 = 4 \text{ m/s}$;

$t_1 = 0 \text{ sekon}$; $t_2 = 4 \text{ sekon}$

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\bar{a} = \frac{4 - 2}{4 - 0} = \frac{2}{4} = 0,5 \text{ m/s}^2$$

Soal 2. Budi mengendarai sepeda motor dengan kecepatan 5 m/s. Setelah 12 detik kemudian, di depan terdapat jalan yang rusak sehingga kecepatannya berkurang menjadi 2 m/s. Berapakah perlambatan yang dialami oleh budi?

Diketahui : $v_1 = 5 \text{ m/s}$; $v_2 = 2 \text{ m/s}$;

$t_1 = 0 \text{ sekon}$; $t_2 = 12 \text{ sekon}$

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\bar{a} = \frac{2 - 5}{12 - 0} = \frac{-3}{12} = -\frac{1}{4} = -0,25 \text{ m/s}^2$$

Arti nilai minus (-) di atas adalah nilai perlambatannya $0,25 \text{ m/s}^2$

Soal 3. Anton mengendarai mobil dengan kecepatan 6 m/s. Setelah 6 sekon kemudian ada lampu merah dan harus berhenti. Berapakah percepatan/ perlambatan yang dialami oleh Anton?

Diketahui : $v_1 = 6 \text{ m/s}$; $v_2 = 0 \text{ m/s}$ karena mobil berhenti ;

$t_1 = 0 \text{ sekon}$; $t_2 = 6 \text{ sekon}$

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\bar{a} = \frac{0 - 6}{6 - 0} = \frac{-6}{6} = -1 \text{ m/s}^2$$

Jadi perlambatan yang dialami oleh mobil Anton adalah 1 m/s^2

Soal 4. Ketika balapan moto GP, Valentino Rosi dapat menyalip Lorenzo dengan kecepatan 6 m/s di tikungan. Kemudian setelah 2 sekon di jalan yang lurus Rosi melaju dengan kecepatan 10 m/s. Berapakah kecepatan yang dialami oleh motor Rosi?

Diketahui : $v_1 = 6 \text{ m/s}$; $v_2 = 10 \text{ m/s}$ karena mobil berhenti ;

$t_1 = 0 \text{ sekon}$; $t_2 = 2 \text{ sekon}$

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\bar{a} = \frac{10 - 6}{2 - 0} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s}^2$$

Jadi kecepatan motor Valentino Rosi adalah 2 m/s^2

Soal 5. Motor yang dikendarai Marquez bergerak dengan percepatan 3 m/s^2 . Saat menyalip Rosi di tikungan yang tajam dengan kecepatan awal 6 m/s. Setelah 3 detik berapa kecepatan motor yang dikendarai Marquez?

Diketahui : $v_1 = 6 \text{ m/s}$; $v_2 = \dots\dots\dots \text{ m/s}$; $a = 3 \text{ m/s}^2$

$t_1 = 0 \text{ sekon}$; $t_2 = 3 \text{ sekon}$

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$3 = \frac{v_2 - 6}{3 - 0}$$

Perkalian silang maka: $9 = v_2 - 6$

$$9 + 6 = v_2$$

$$V_2 = 15 \text{ m/s}$$

Jadi kecepatan akhir motor Marquez adalah 15 m/s.

Soal 6. Berapakah kecepatan awal sebuah bus jika percepatan bus $2,5 \text{ m/s}^2$. Ketika di jalan tol yang lurus dengan kecepatan 12 m/s selama 4 sekon..

Diketahui : $v_1 = \dots\dots\dots \text{ m/s}$; $v_2 = 12 \text{ m/s}$;

$$a = 2,5 \text{ m/s}^2$$

$t_1 = 0 \text{ sekon}$; $t_2 = 4 \text{ sekon}$

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$2,5 = \frac{12 - v_1}{4}$$

Perkalian silang maka: $10 = 12 - v_1$

$$v_1 = 12 - 10$$

$$v_1 = 2 \text{ m/s}$$

Jadi kecepatan awal bus tersebut adalah 2 m/s.

Soal 7. Pemain sky es meluncur dengan kecepatan awal 5 m/s setelah 10 sekon kemudian meluncur dengan kecepatan 15 m/s. Berapakah percepatan yang dialami oleh pemain sky?

Diketahui : $v_1 = 5 \text{ m/s}$; $v_2 = 15 \text{ m/s}$ karena mobil berhenti ;

$t_1 = 0 \text{ sekon}$; $t_2 = 10 \text{ sekon}$

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\bar{a} = \frac{15 - 5}{10 - 0} = \frac{10}{10} = 1 \text{ m/s}^2$$

Percepatan yang dialami oleh pemain sky tersebut adalah 1 m/s^2

B. GERHANA BULAN

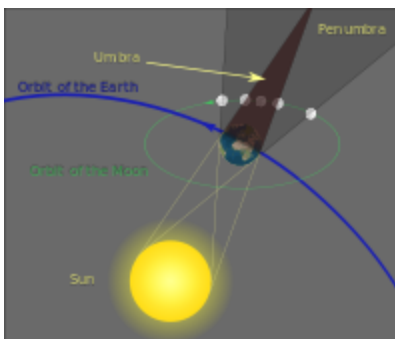


Diagram gerhana bulan: Bayangan bumi yang menutupi bulan



gerhana bulan sebelum menjadi gerhana total pada tahun 2011

Gerhana bulan terjadi saat sebagian atau keseluruhan penampang bulan tertutup oleh bayangan bumi. Itu terjadi bila bumi berada di antara matahari dan bulan pada satu garis lurus yang sama, sehingga sinar Matahari tidak dapat mencapai bulan karena terhalangi oleh bumi.

Dengan penjelasan lain, gerhana bulan muncul bila bulan sedang berposisi dengan matahari. Tetapi karena kemiringan bidang orbit bulan terhadap bidang ekliptika sebesar 5° ^[1], maka tidak setiap oposisi bulan dengan Matahari akan mengakibatkan terjadinya gerhana bulan. Perpotongan bidang orbit bulan dengan bidang ekliptika akan memunculkan 2 buah titik potong yang disebut *node*, yaitu titik di mana bulan memotong bidang ekliptika. Gerhana bulan ini akan terjadi saat bulan berposisi pada *node* tersebut. Bulan membutuhkan waktu 29,53 hari untuk bergerak dari satu titik oposisi ke titik oposisi lainnya. Maka seharusnya, jika terjadi gerhana bulan, akan diikuti dengan gerhana Matahari karena kedua *node* tersebut terletak pada garis yang menghubungkan antara Matahari dengan bumi.

Sebenarnya, pada peristiwa gerhana bulan, seringkali bulan masih dapat terlihat. Ini dikarenakan masih adanya sinar Matahari yang dibelokkan ke arah bulan oleh atmosfer bumi. Dan kebanyakan sinar yang dibelokkan ini memiliki spektrum cahaya merah. Itulah sebabnya pada saat gerhana bulan, bulan akan tampak berwarna gelap, bisa berwarna merah tembaga, jingga, ataupun coklat.

Gerhana bulan dapat diamati dengan mata telanjang dan tidak berbahaya sama sekali. Ketika gerhana bulan sedang berlangsung, umat Islam yang melihat atau mengetahui gerhana tersebut disunnahkan untuk melakukan salat gerhana (salat khusuf).

Gerhana Bulan dapat dibagi menjadi tiga yaitu:

- **Gerhana bulan total dibagi menjadi 2 yaitu:**
 - gerhana bulan total negatif: Pada gerhana ini, bulan akan tepat berada pada daerah NTT dan warna bulan menjadi merah tetapi tidak rata.

- gerhana bulan total positif: Pada gerhana ini, bulan melalui titik pusat daerah umbra dan warna bulan menjadi merah merata.

- **Gerhana bulan sebagian**

Pada gerhana ini, bumi tidak seluruhnya menghalangi bulan dari sinar matahari. Sedangkan sebagian permukaan bulan yang lain berada di daerah penumbra. Sehingga masih ada sebagian sinar Matahari yang sampai ke permukaan bulan.

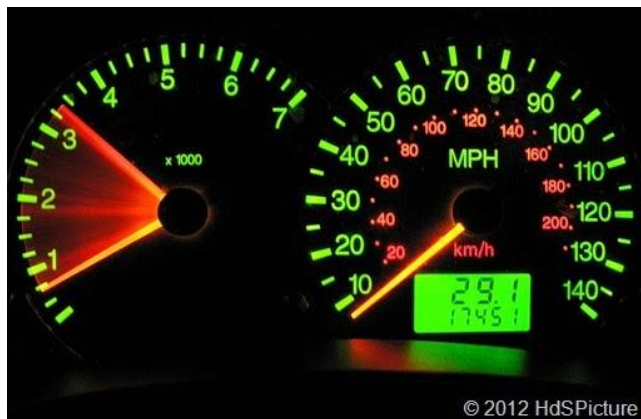
- **Gerhana bulan penumbra**

Pada gerhana ini, seluruh bagian bulan berada di bagian penumbra. Sehingga bulan masih dapat terlihat dengan warna yang suram.

C. GAYA DAN GAYA TARIK PLANET

GAYA

Rumus Gaya & Percepatan Fisika - Percepatan bisa bernilai positif dan negatif. Bila nilai percepatan positif, hal ini menunjukkan bahwa kecepatan benda yang mengalami percepatan positif ini bertambah (dipercepat). Sebaliknya bila negatif, hal ini menunjukkan bahwa kecepatan benda menurun (diperlambat). Contoh percepatan positif adalah: jatuhnya buah dari pohonnya yang dipengaruhi oleh gravitasi. Sedangkan contoh percepatan negatif adalah: proses pengereman mobil.



Hukum I Newton berbunyi: “Benda yang dalam keadaan diam akan mempertahankan keadaannya untuk tetap diam dan benda yang sedang bergerak lurus beraturan akan cenderung mempertahankan keadaannya untuk bergerak lurus beraturan dalam arah yang sama selama tidak ada gaya yang bekerja padanya”.

Hukum II Newton berbunyi “Percepatan sebuah benda yang diberi gaya adalah sebanding dengan besar gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda”

Dalam bentuk rumus hukum II Newton dapat dituliskan:

$$\mathbf{F = m \cdot a}$$

Bila gaya lebih dari satu

$$\mathbf{\Sigma F = \Sigma m \cdot a}$$

$F = \text{gaya (N)}$

$m = \text{massa benda (kg)}$

$a = \text{percepatan benda (m/s}^2\text{)}$

Contoh Soal:

Sebuah mobil mempunyai massa 3.000 kg. Dari keadaan diam mulai bergerak setelah 12 sekon kecepatan mobil mencapai 6 m/s. Hitunglah gaya yang bekerja pada mobil !

Penyelesaian:

Diketahui : $m = 3\,000\text{ kg}$

$v_o = 0\text{ m/s}$

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

$t = 12\text{ s}$

Ditanyakan : $F = \dots\dots ?$

Jawab: Mencari percepatan (a)

$$a = \Delta v / \Delta t$$

$$a = (6 - 0)\text{ m/s} / (12 - 0)\text{ s}$$

$$a = 0,5\text{ m/s}^2$$

Mencari gaya (F)

$$F = m \cdot a$$

$$F = 3\,000\text{ kg} \cdot 0,5\text{ m/s}^2$$

$$F = 1\,500\text{ N}$$

Jadi gaya yang bekerja pada mobil adalah 1.500 N

Latihan Soal Tentang Gaya

Soal No.1

Jika sebuah truk memiliki massa 3 ton dalam keadaan diam. Hitunglah berapa gaya truk tersebut jika melaju selama 30 detik dengan kecepatan 18km/jam.

Pembahasan

Dalam memecahkan persoalan tersebut kita menggunakan Hukum Newton II

$$m = 3 \text{ ton} = 3000 \text{ kg}$$

$$V_1 = 0$$

$$V_2 = 18 \text{ km / jam} = 5 \text{ m/s}$$

$$a = (V_2 - V_1)t$$

$$a = (5 \text{ m/s} - 0)30 \text{ s}$$

$$a = 16 \text{ m/s}^2$$

Gaya yang dikerjakan oleh truk tersebut dengan rumus Hukum Newton II

$$F = m.a$$

$$F = 3000 .16$$

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

Dengan demikian gaya yang dikerjakan oleh truk tersebut adalah 500 N

Soal No.2

Diketahui dua buah gaya masing-masing $F_1 = 70 \text{ N}$ dan $F_2 = 30 \text{ N}$ bekerja pada suatu benda dengan arah ke kanan. Berapakah resultan kedua benda tersebut ?

Pembahasan

Dalam memecahkan persoalan tersebut kita menggunakan resultan gaya

$$F_1 = 70 \text{ N}$$

$$F_2 = 30 \text{ N}$$

$$R = F_1 + F_2$$

$$R = 70 + 30$$

$$R = 100 \text{ N}$$

Jadi resultan gayanya adalah 100 N

Soal No.3

Diketahui dua buah gaya masing-masing $F_1=75$ N ke kiri dan $F_2= 60$ N ke kanan. Hitunglah resultan kedua gaya benda tersebut dan tentukanlah pula arahnya!

Pembahasan

Dalam memecahkan persoalan tersebut kita menggunakan resultan gaya

$$F_1 = 75 \text{ N (ke kiri)}$$

$$F_2 = 60 \text{ N (ke kanan)}$$

$$R = F_1 - F_2$$

$$R = 75\text{N} - 60\text{N}$$

$$R = 15 \text{ N (arahnya ke kiri)}$$

Jadi resultan gayanya adalah 15 N dengan arah ke kiri

Soal No.4

Seorang remaja memiliki massa 52 kg. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Hitunglah berat si remaja tersebut ?

Pembahasan

Dalam menjawab soal tersebut digunakan rumus gaya berat dari Hukum Newton III

$$m = 52 \text{ kg}$$

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

$$w = m \cdot g$$

$$w = 52 \cdot 10$$

$$w = 520 \text{ N}$$

Jadi berat si remaja tersebut adalah 520 N

Soal No.5

Sebuah batu memiliki berat 100 newton. Apabila percepatan gravitasi buminya 10 m/s^2 . Berapakah massa batu tersebut?

Pembahasan

Dalam menjawab soal tersebut digunakan rumus gaya berat dari Hukum Newton III

$$W = 100 \text{ N}$$

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

$$W = m \cdot g$$

$$m = W/g$$

$$m = 100/10 = 10 \text{ kg}$$

Jadi massa batu tersebut adalah 10 kg

Soal No.6

Massa sebuah batu di bumi 20 kg. Jika percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ N/kg}$ dan percepatan gravitasi bulan seperenam percepatan gravitasi bumi. Berkurang berapakah berat batu ketika dibawa ke bulan?

Pembahasan

Dalam menjawab soal tersebut digunakan rumus gaya berat dari Hukum Newton III

Kondisi batu di bumi

$$m_{\text{bumi}} = 20 \text{ kg}$$

$$g_{\text{bumi}} = 9,8 \text{ N/kg}$$

$$W_{\text{bumi}} = m_{\text{bumi}} \cdot g_{\text{bumi}}$$

$$W_{\text{bumi}} = 20 \cdot 9,8$$

$$W_{\text{bumi}} = 196 \text{ N}$$

Kondisi batu di bulan

$$m_{\text{bulan}} = 20 \text{ kg (massa benda tidak akan berubah dimanapun berada)}$$

$$g_{\text{bulan}} = 1/6 \cdot g_{\text{bumi}} = 1/6 \times 9,8 \text{ N/kg} = 1,6 \text{ N/kg}$$

$$W_{\text{bulan}} = m_{\text{bulan}} \cdot g_{\text{bulan}}$$

$$W_{\text{bulan}} = 20 \cdot 1,6 = 32 \text{ N} \quad \text{Berat batu yang berkurang adalah} = 196 - 32 = 164 \text{ N}$$

Soal No.7

Sebuah truk 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?

Pembahasan

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

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

$$v_0 = 16 \text{ m/s}$$

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

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

$$F = m \cdot a$$

$$a = F/m$$

$$a = -8.000/2.000$$

$$a = -4 \text{ m/s}^2$$

Jarak yang ditempuh selama perlambatan.

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

$$0 = 16^2 + 2 \cdot (-4) \cdot s$$

$$0 = 256 - 8s$$

$$8s = 256$$

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

Jadi Jarak yang ditempuh truk tersebut adalah 32 m

GAYA TARIK PLANET

Hukum gravitasi yang diajukan oleh newton berisi pernyataan sebagai berikut:

Setip benda menarik benda lain dengan gaya yang sebanding dengan perkalian massa-massanya, dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak yang memisahkan kedua benda.

Untuk lebih mudahnya dapat dinyatakan dengan rumus berikut.

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Keterangan

F = gaya tarik antara dua benda

G = konstanta gravitasi umum (besar nilainya adalah $G = 6,72 \times 10^{-11} \text{N.m}^2.\text{kg}^{-2}$)

m_1 dan m_2 = massa masing-masing benda

r = jarak antara kedua benda

Contoh Soal

1. berapakah besar gaya gravitasi yang bekerja pada sebuah pesawat ruang angkasa yang bermassa 2500 kg dan mengorbit bumi dengan jari-jari orbit $13 \times 10^6 \text{ m}$? diketahui massa bumi $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$.

penyelesaian :

dengan menggunakan rumus pada persamaan diatas, kita bisa menemukan gaya gravitasinya. Dengan cara sebagai berikut

$$F = G \frac{(m_1 \cdot m_2)}{r^2}$$

$$F = 6,72 \times 10^{-11} \cdot (2500 \times 5,98 \times 10^{24}) / (13 \times 10^6)^2$$

$$F = 5900 \text{ N}$$

Jadi gaya gravitasi yang bekerja pada pesawat tersebut adalah 5.900 N.

2. Hitunglah besar gaya gravitasi yang terjadi antara bumi dan bulan. Berapakah percepatan bulan mengelilingi bumi? Diketahui massa bumi $m_a = 6,0 \times 10^{24}$ kg, massa bulan $m_b = 7,4 \times 10^{22}$ kg, dan jarak bumi ke bulan $r_{ab} = 3,8 \times 10^8$ m.

Penyelesaian :

Langkah pertama yaitu menentukan dulu gaya gravitasi yang terjadi antar bumi dan bulan

$$F = G (m_1.m_2)/r^2$$

$$F = 6,67 \times 10^{-11} . ((6,0 \times 10^{24}) . (7,4 \times 10^{22})) / ((3,8 \times 10^8)^2)$$

$$F = 2,1 \times 10^{20} \text{ N}$$

Besarnya Gaya $F = 2,1 \times 10^{20}$ N ini merupakan gaya sentripetal yang menjaga bulan tetap mengorbit mengelilingi bumi. Jika ditinjau dari angkanya gaya ini sangat besar. Akan tetapi jika dikaitkan dengan massa bulan yang juga besar, gaya ini relative kecil. Kemudian menentukan percepatan bulan mengorbit bumi. Dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$F = m.a$$

$$a = F/m$$

$$a = (2,1 \times 10^{20}) / (7,4 \times 10^{22})$$

$$a = 0,0028 \text{ m/s}^2$$

Percepatan Gravitasi

Secara umum, percepatan gravitasi yang dialami oleh benda-benda yang beradapada jarak r dari sebuah benda lain bermassa m adalah

$$\mathbf{g = G m/r^2}$$

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

G = konstanta gravitasi umum (besar nilainya adalah $G = 6,72 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$)

r = jarak engan benda

Contoh

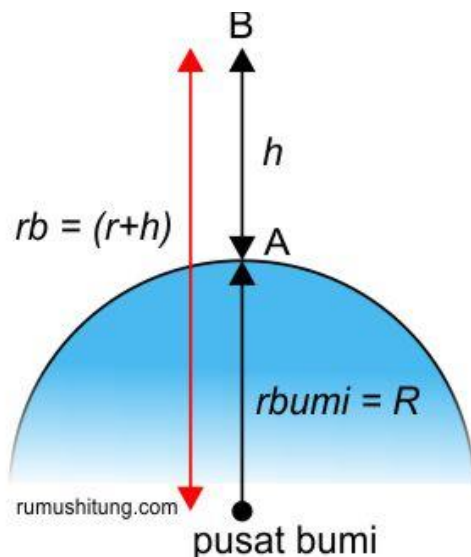
Berapakah besar percepatan gravitasi di suatu titik yang terletak pada jarak 3,0 m dari sebuah benda bermassa 15 kg ?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} g &= G m/r^2 \\ &= 6,72 \times 10^{-11} \cdot 15/3^2 \\ &= 6,72 \times 10^{-11} \text{ , } 1,67 \\ &= 1,11 \times 10^{-10} \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Percepatan Gravitasi pada ketinggian tertentu di atas permukaan Bumi

Coba sobat hitung amati ilustrasi gambar di bawah ini



Sebuah benda (B) berada pada ketinggian h dari permukaan bumi. Sedangkan jarak antar permukaan bumi ke pusat bumi adalah $r_a = R$. Jadi total jarak benda ke pusat bumi adalah $r_b = h + R$. Jika besarnya gaya gravitasi pada permukaan bumi adalah g_a dan besarnya gaya gravitasi yang dialami benda tersebut adalah g_b maka nilai perbandingan percepatan gravitasi di B dan A adalah

$$\frac{g_b}{g_a} = \frac{\frac{GM}{r_A^2}}{\frac{GM}{r_B^2}} = \left(\frac{r_A}{r_b}\right)^2 \quad \frac{g_b}{g_a} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2$$

Perbandingan Percepatan Gravitasi 2 Buah Planet

Beberapa soal fisika sering menanyakan tentang perbandingan gravitasi di dua buah planet yang berbeda. Perbandingan percepatan gravitasi antar sebuah planet (g_a) dengan planet lain (g_b) dinyatakan dalam rumus berikut

$$g_b/g_a = (m_b/m_a) \cdot (r_b/r_a)^2$$

Okey, Itulah tadi sobat hitung sedikit sharing tentang contoh soal dan rumus **hukum gravitasi newton**, semoga bisa menambah semangat belajarnya. Ayo pasti bisa.

D. TEGANGAN, REGANGAN, MODULUS YOUNG

1. **Regangan.** Rengangan merupakan perubahan bentuk yang dialami sebuah benda jika dua buah gaya yang berlawanan arah (menjauhi pusat benda) dikenakan pada ujung-ujung benda.
2. **Mampatan.** Mampatan adalah perubahan bentuk yang dialami sebuah benda jika dua buah gaya yang berlawanan arah (menuju pusat benda) dikenakan pada ujung-ujung benda.
3. **Geseran.** Geseran adalah perubahan bentuk yang dialami sebuah benda jika dua buah gaya yang berlawanan arah dikenakan pada sisi-sisi bidang benda.

Tegangan (stress)

Tegangan (stress) pada benda, misalnya kawat besi, didefinisikan sebagai gaya persatuan luas penampang benda tersebut. Tegangan diberi simbol σ (dibaca sigma). Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

F : besar gaya tekan/tarik (N)

A : luas penampang (m^2)

σ : tegangan (N/m^2)

Bila dua buah kawat dari bahan yang sama tetapi luas penampangnya berbeda diberi gaya, maka kedua kawat tersebut akan mengalami tegangan yang berbeda. Kawat dengan penampang kecil mengalami tegangan yang lebih besar dibandingkan kawat dengan penampang lebih besar. Tegangan benda sangat diperhitungkan dalam menentukan ukuran dan jenis bahan penyangga atau penopang suatu beban, misalnya penyangga jembatan gantung dan bangunan bertingkat.

Regangan (strain)

Regangan (strain) didefinisikan sebagai perbandingan antara penambahan panjang benda ΔX terhadap panjang mula-mula X . Regangan dirumuskan sebagai berikut.

$$\varepsilon = \frac{\Delta X}{A}$$

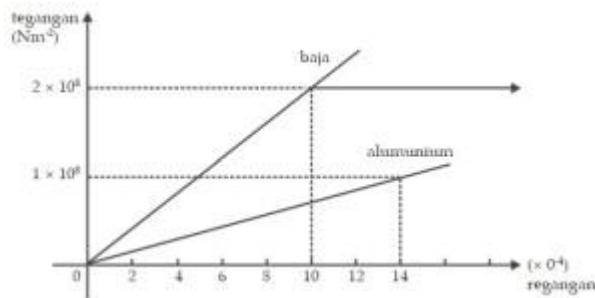
Keterangan:

ε : regangan strain (tanpa satuan)

ΔX : pertambahan panjang (m)

X : panjang mula-mula (m)

Makin besar tegangan pada sebuah benda, makin besar juga regangannya. Artinya, ΔX juga makin besar. Berdasarkan berbagai percobaan di laboratorium, diperoleh hubungan antara tegangan dan regangan untuk baja dan aluminium seperti tampak pada gambar berikut.



Grafik perbandingan tegangan terhadap regangan untuk baja dan aluminium

Berdasarkan grafik pada gambar diatas, untuk tegangan yang sama, misalnya $1 \times 10^8 \text{ N/m}^2$, regangan pada aluminium sudah mencapai 0,0014, sedangkan pada baja baru berkisar pada 0,00045. Jadi, baja lebih kuat dari aluminium. Itulah sebabnya baja banyak digunakan sebagai kerangka (otot) bangunan-bangunan besar seperti jembatan, gedung bertingkat, dan jalan layang.

Modulus Elastisitas (Modulus Young)

Selama gaya F yang bekerja pada benda elastis tidak melampaui batas elastisitasnya, maka perbandingan antara tegangan (σ) dengan regangan (ϵ) adalah konstan. Bilangan (konstanta) tersebut dinamakan modulus elastis atau modulus Young (E). Jadi, modulus elastis atau modulus Young merupakan perbandingan antara tegangan dengan regangan yang dialami oleh suatu benda. Secara matematis ditulis seperti berikut.

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{\Delta X}{X}} = \frac{FX}{A\Delta X}$$

Keterangan:

E : modulus Young (N/m^2 atau Pascall)

Nilai modulus Young untuk beberapa jenis bahan ditunjukkan pada tabel berikut.

Bahan	Modulus Young (Pa)
Aluminium	7×10^{10}
Baja	20×10^{10}
Besi	21×10^{10}
Karet	$0,05 \times 10^{10}$
Kuningan	9×10^{10}
Nikel	21×10^{10}
Tembaga	11×10^{10}
Timah	$1,6 \times 10^{10}$
Beton	$2,3 \times 10^{10}$
Kaca	$5,5 \times 10^{10}$
Wolfram	41×10^{10}

Modulus Young Beberapa Jenis Bahan

Contoh Soal

1. Tali nilon berdiameter 2 mm ditarik dengan gaya 100 Newton. Tentukan tegangan tali!

Pembahasan

Diketahui :

Gaya tarik (F) = 100 Newton

Diameter tali (d) = 2 mm = 0,002 meter

Jari-jari tali (r) = 1 mm = 0,001 meter

Ditanya : Tegangan tali

Jawab :

Luas penampang tali :

$$A = \pi r^2$$

$$A = (3,14)(0,001 \text{ m})^2 = 0,00000314 \text{ m}^2$$

$$A = 3,14 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \quad \text{Gurumuda.Net}$$

Tegangan tali :

$$\text{Tegangan} = \frac{\text{Gaya (F)}}{\text{Luas (A)}}$$

$$\text{Tegangan} = \frac{100 \text{ N}}{3,14 \times 10^{-6} \text{ m}^2}$$

$$\text{Tegangan} = 31,5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$$

2. Seutas tali mempunyai panjang mula-mula 100 cm ditarik hingga tali tersebut mengalami pertambahan panjang 2 mm. Tentukan regangan tali!

Pembahasan

Diketahui :

Panjang awal tali (l_0) = 100 cm = 1 meter

Pertambahan panjang (Δl) = 2 mm = 0,002 meter

Ditanya : Regangan tali

Jawab :

Regangan tali :

$$\text{Regangan} = \frac{\text{Perubahan panjang } (\Delta l)}{\text{Panjang awal } (l_0)}$$

$$\text{Regangan} = \frac{0,002 \text{ m}}{1 \text{ m}}$$

$$\text{Regangan} = 0,002 \quad \text{Gurumuda.Net}$$

3. Suatu tali berdiameter 4 mm dan mempunyai panjang awal 2 meter ditarik dengan gaya 200 Newton hingga panjang tali berubah menjadi 2,02 meter. Hitung (a) tegangan tali (b) regangan tali (c) modulus elastisitas Young!

Pembahasan

Diketahui :

Diameter (d) = 4 mm = 0,004 m

Jari-jari (r) = 2 mm = 0,002 m

Luas penampang (A) = $\pi r^2 = (3,14)(0,002 \text{ m})^2$

Luas penampang (A) = 0,00001256 m² = 12,56 x 10⁻⁶ m²

Gaya tarik (F) = 200 N

Panjang awal tali (l₀) = 2 m

Pertambahan panjang tali (Δl) = 2,02 – 2 = 0,02 m

Ditanya : (a) Tegangan (b) Regangan (c) Modulus Young

Jawab :

(a) Tegangan

$$\text{Tegangan} = \frac{\text{Gaya (F)}}{\text{Luas (A)}}$$

$$\text{Tegangan} = \frac{200 \text{ N}}{12,56 \times 10^{-6} \text{ m}^2}$$

$$\text{Tegangan} = 15,92 \times 10^6 \text{ N/m}^2$$

(b) Regangan

$$\text{Regangan} = \frac{\text{Pertambahan panjang (Δl)}}{\text{Panjang awal (l}_0\text{)}}$$

$$\text{Regangan} = \frac{0,02 \text{ m}}{2 \text{ m}}$$

$$\text{Regangan} = 0,01$$

(c) Modulus Young

$$\text{Modulus Young} = \frac{\text{Tegangan}}{\text{Regangan}}$$

$$\text{Modulus Young} = \frac{15,92 \times 10^6 \text{ N/m}^2}{0,01}$$

$$\text{Modulus Young} = 1592 \times 10^6 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Modulus Young} = 1,6 \times 10^9 \text{ N/m}^2$$

4. Seutas tali nilon berdiameter 1 cm dan panjang awal 2 meter mengalami tarikan 200 Newton.
Hitung pertambahan panjang senar tersebut! $E_{\text{nilon}} = 5 \times 10^9 \text{ N/m}^2$

Pembahasan

Diketahui :

Modulus elastis Young (E) nilon = $5 \times 10^9 \text{ N/m}^2$

Panjang awal (l_0) = 2 meter

Gaya tarik (F) = 200 N

Diameter (d) = 1 cm = 0,01 m

Jari-jari (r) = 0,5 cm = 0,005 m = $5 \times 10^{-3} \text{ m}$

Luas penampang (A) = $\pi r^2 = (3,14)(5 \times 10^{-3} \text{ m})^2$
 $= (3,14)(25 \times 10^{-6} \text{ m}^2)$

$\text{Gurumuda.Net} \quad = 78,5 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 7,85 \times 10^{-5} \text{ m}^2$

Ditanya : Pertambahan Panjang

Jawab :

Rumus Modulus Young :

$$E = \frac{\text{Tegangan}}{\text{Regangan}} = \frac{F/A}{\Delta l/l_0}$$

Pertambahan panjang nilon :

$$E = \frac{F/A}{\Delta l/l_0} \quad \text{Gurumuda.Net}$$

$$5 \times 10^9 = \frac{200/(7,85 \times 10^{-5})}{\Delta l/0,5}$$

$$5 \times 10^9 = \frac{25,5 \times 10^5}{\Delta l/0,5}$$

$$\frac{\Delta l (5 \times 10^9)}{0,5} = 25,5 \times 10^5$$

$$\Delta l (10 \times 10^9) = 25,5 \times 10^5$$

$$\Delta l = \frac{25,5 \times 10^5}{10 \times 10^9} = \frac{(25,5)(10^5)(10^{-9})}{10}$$

$$\Delta l = 2,6 \times 10^{-4} \text{ meter}$$

$$\Delta l = 0,00026 \text{ meter}$$

$$\Delta l = 0,26 \text{ mm}$$

Pertambahan panjang tali nilon = 0,26 milimeter

5. Tiang beton mempunyai tinggi 5 meter dan luas penampang lintang 3 m^2 menopang beban bermassa 30.000 kg. Hitunglah (a) tegangan tiang (b) regangan tiang (c) perubahan tinggi tiang! Gunakan $g = 10 \text{ m/s}^2$. Modulus elastis Young Beton = $20 \times 10^9 \text{ N/m}^2$

Pembahasan

Diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Tegangan} &= \frac{\text{Gaya (F)}}{\text{Luas (A)}} \\ \text{Tegangan} &= \frac{300.000 \text{ N}}{3 \text{ m}^2} \\ \text{Tegangan} &= 100.000 \text{ N/m}^2 \\ \text{Tegangan} &= 1 \times 10^5 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

Ditanya : (a) Tegangan tiang (b) Regangan tiang (c) Perubahan tinggi tiang!

Jawab :

(a) Tegangan tiang

$$\begin{aligned}\text{Tegangan} &= \frac{\text{Gaya (F)}}{\text{Luas (A)}} \\ \text{Tegangan} &= \frac{300.000 \text{ N}}{3 \text{ m}^2} \\ \text{Tegangan} &= 100.000 \text{ N/m}^2 \\ \text{Tegangan} &= 1 \times 10^5 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

(b) Regangan tiang

$$\begin{aligned}E &= \frac{\text{Tegangan}}{\text{Regangan}} \\ \text{Regangan} &= \frac{\text{Tegangan}}{E} \\ \text{Regangan} &= \frac{1 \times 10^5}{20 \times 10^9} = \frac{1 (10^5)(10^{-9})}{20} \\ \text{Regangan} &= 0,05 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-6}\end{aligned}$$

(c) Perubahan tinggi tiang

$$\begin{aligned}\text{Regangan} &= \frac{\Delta l}{l_0} \\ \Delta l &= (\text{Regangan})(l_0) \\ \Delta l &= (5 \times 10^{-6})(5) = 25 \times 10^{-6} \text{ meter} \\ \Delta l &= 25 \times 10^{-3} \text{ mm} = 0,025 \text{ mm}\end{aligned}$$

Tiang bertambah pendek 0,025 milimeter.

E. DEBIT

1. Pengertian Debit Air

Debit air adalah kecepatan aliran zat cair per satuan waktu. Misalnya Debit air sungai Pesanggrahan adalah 3.000 l / detik. Artinya setiap 1 detik air yang mengalir di sungai Pesanggrahan adalah 3.000 l. Satuan debit digunakan dalam pengawasan kapasitas atau daya tampung air di sungai atau bendungan agar dapat dikendalikan.

Untuk dapat menentukan debit air maka kita harus mengetahui satuan ukuran volume dan satuan ukuran waktu terlebih dahulu, karena debit air berkaitan erat dengan satuan volume dan satuan waktu.

Perhatikan konversi satuan waktu berikut :

$$1 \text{ jam} = 60 \text{ menit}$$

$$1 \text{ menit} = 60 \text{ detik}$$

$$1 \text{ jam} = 3.600 \text{ detik}$$

$$1 \text{ menit} = 1/60 \text{ jam}$$

$$1 \text{ detik} = 1/60 \text{ menit}$$

$$1 \text{ jam} = 1/3.600 \text{ detik}$$

Konversi satuan volume:

$$1 \text{ liter} = 1 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ cm}^3 = 1.000.000 \text{ mm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ cc} = 1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

2. Menentukan Debit Air

Rumus

$$\text{Debit} = \text{Volume} : \text{Waktu}$$

Contoh Soal

Dalam 1 jam sebuah keran dapat mengeluarkan air sebesar 3.600 m³. Berapa liter/detik debit air tersebut ?

Penyelesaian

Diketahui

$$\text{volume (v)} = 3.600 \text{ m}^3 = 3.600.000 \text{ dm}^3 = 3.600.000 \text{ liter}$$

$$\text{waktu (t)} = 1 \text{ jam} = 3.600 \text{ detik}$$

$$\begin{aligned}\text{Maka debitnya} &= \frac{3.600.000 \text{ liter}}{3.600 \text{ detik}} \\ &= 1.000 \text{ liter/detik}\end{aligned}$$

3. Menghitung volume

Rumus

$$\text{Volume} = \text{Debit} \times \text{Waktu}$$

Contoh Soal

Sebuah bak mandi diisi air mulai pukul 07.20 sampai pukul 07.50. Dengan debit 10 liter/ menit. Berapa liter volume air dalam dalam bak mandi tersebut ?

Penyelesaian

Diketahui

Debit = 10 liter

Waktu = 07.50 – 07.20 = 30 menit

Maka volumenya = Debit X Waktu
 $= 10 \text{ liter} \times 30 \text{ menit} = 300 \text{ liter}$

4. Menghitung waktu

Rumus

$$\text{Waktu} = \text{Volume} : \text{Debit}$$

Contoh Soal

Volume bak mandi 200 dm³. Di isi dengan air dari sebuah kran dengan debit 5 liter/menit. Berapa menit waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi sampai penuh ?

Diketahui

Volume = 200 dm³

Debit = 5 liter/ menit

Maka waktu yang di butuhkan = $\frac{\text{Volume}}{\text{Debit}}$
 $= \frac{200}{5} = 40 \text{ menit}$

F. HAMBATAN

Rumus Hambatan Listrik Secara Umum

Kemudian didalam Cara Menghitung Hambatan Listrik yang mempunyai satuan Ohm ini secara umum dirumuskan seperti dibawah ini :

$$R = V / I$$

R adalah Hambatan Listrik dalam Satuan Ohm

V adalah Tegangan Listrik dalam Satuan Volt

I adalah Arus Listrik dalam Satuan Ampere

Contoh – Contoh Soal Mencari Hambatan Listrik seperti dibawah ini :

” Terdapat sebuah Lampu Pijar yang memiliki Tegangan Listrik sebesar 40 Volt dengan kekuatan Arus Listrik sebesar 10 Ampere. Maka Hitunglah besaran Hambatan Listrik yang dihasilkan oleh Lampu Pijar tersebut ? ”.

Jawabannya :

$$R = V / I$$

$$R = 40 \text{ Volt} / 10 \text{ Ampere}$$

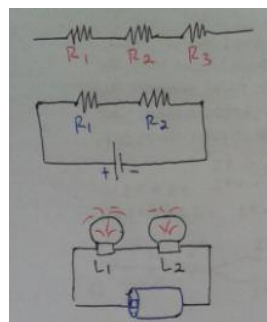
$$R = 4 \text{ Ohm}$$

Jadi Hambatan Listrik yang dihasilkan oleh Lampu Pijar tersebut sebesar 4 Ohm.

Rumus dan contoh soal rangkaian seri, paralel, dan campuran – Pada bidang elektronika, hambatan atau resistor dapat dirangkai secara seri dan paralel. Kedua rangkaian tersebut memiliki fungsinya masing-masing. Kalau penerapan di rumah, kita memasang lampu secara paralel. Jadi ada manfaatnya belajar rangkaian hambatan yang dirangkai secara seri dan paralel. Pada rangkaian seri, jika satu lampu dipadamkan, maka lampu lainnya akan ikut padam. Pada rangkaian paralel, jika satu lampu di padamkan, maka lampu lainnya akan tetap menyala.

Rangkaian Seri

Agar adik-adik di rumah lebih jelas seperti apa rangkaian seri itu, perhatikan gambar di bawah ini:



Fungsi rangkaian seri

- a. Rangkaian seri berfungsi untuk memperbesar hambatan total
- b. Rangkaian seri berfungsi sebagai pembagi tegangan
- c. Pada rangkaian seri memiliki arus yang sama pada masing-masing hambatan

Rumus Rangkaian Seri

Rumus untuk mencari hambatan total pada rangkaian seri adalah sebagai berikut :

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots$$

R_s = hambatan total rangkaian seri (ohm atau Ω)

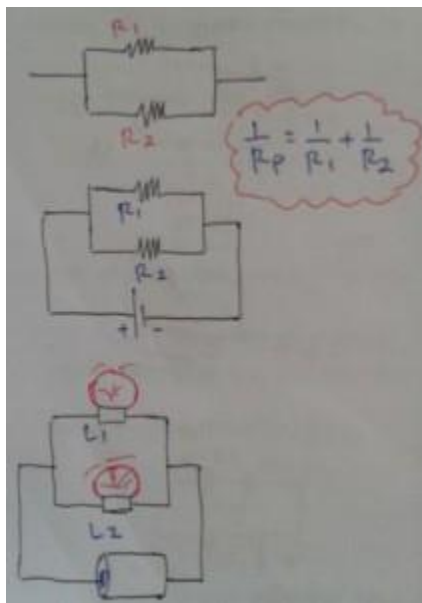
R_1 = hambatan 1 (ohm atau Ω)

R_1 = hambatan 1 (ohm atau Ω)

R_2 = hambatan 2 (ohm atau Ω)

Rangkaian Paralel

Agar lebih paham seperti apa rangkaian paralel itu, perhatikan gambar di bawah ini:



Fungsi rangkaian paralel

- a. Rangkaian paralel berfungsi untuk memperkecil hambatan total
- b. Rangkaian seri berfungsi sebagai pembagi arus
- c. Pada rangkaian seri memiliki tegangan yang sama pada masing-masing hambatan

Rumus Rangkaian Paralel

Rumus untuk mencari hambatan total pada rangkaian paralel adalah sebagai berikut :

$$1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$$

R_p = hambatan total rangkaian seri (ohm atau Ω)

R_1 = hambatan 1 (ohm atau Ω)

R_1 = hambatan 1 (ohm atau Ω)

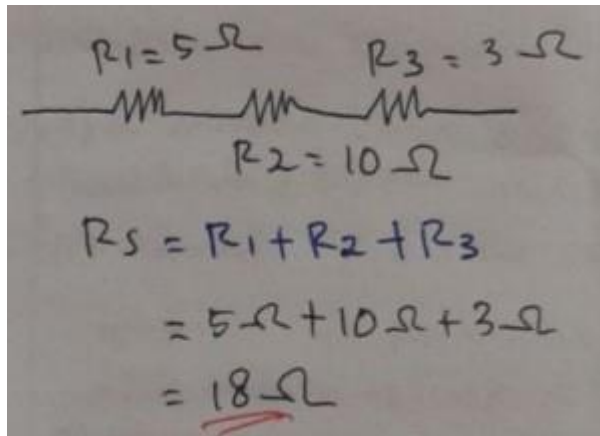
R_2 = hambatan 2 (ohm atau Ω)

Rangkaian Campuran

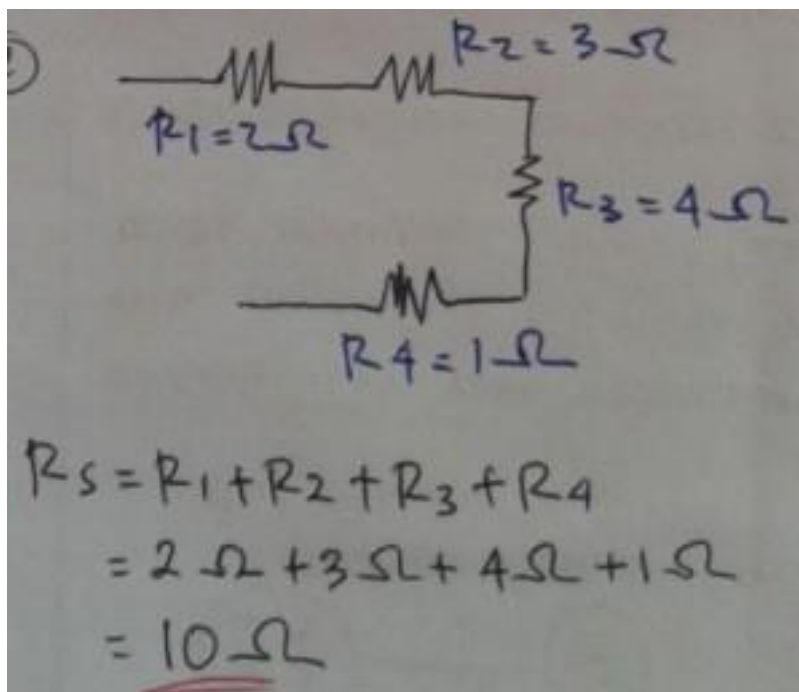
Rangkaian campuran merupakan gabungan atau kombinasi rangkaian seri dan paralel. Agar lebih mudah untuk menyelesaikan hambatan total pada rangkaian seri, cara yang paling mudah adalah mengerjakan rangkaian paralel terlebih dahulu.

Contoh Soal Rangkaian Seri, Paralel, dan Campuran

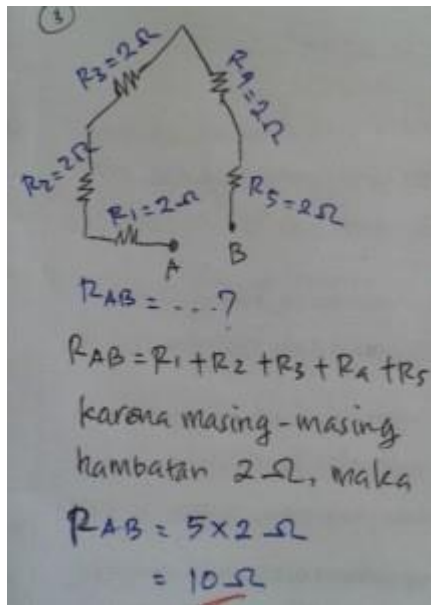
1. Hitunglah hambatan total pada gambar rangkaian seri di bawah ini! Jika $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, dan $R_3 = 3 \Omega$.



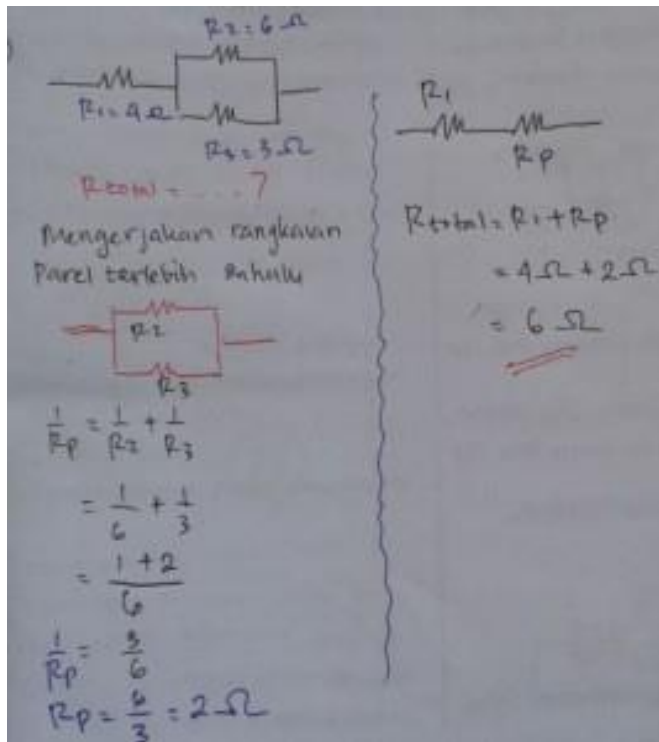
2. Hitunglah hambatan total pada gambar berikut ini! $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$ dan $R_4 = 1 \Omega$.



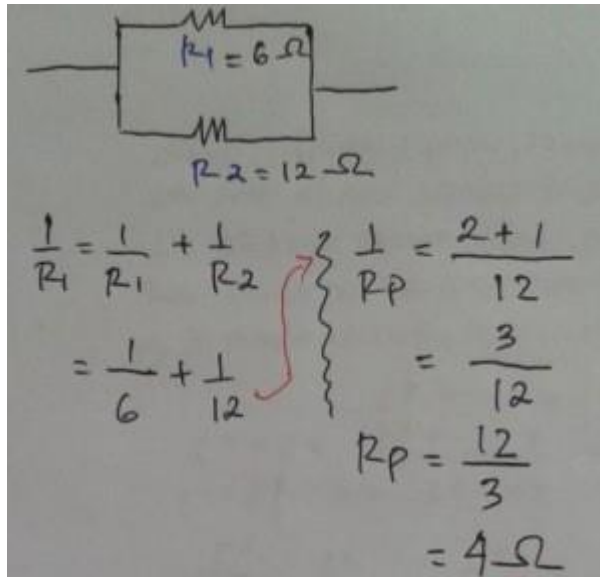
3. 5 buah resistor disusun seperti gambar berikut ini! Carilah nilai hambatan total pada resistor tersebut. Jika $R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 2\ \Omega$, $R_4 = 2\ \Omega$, dan $R_5 = 2\ \Omega$.



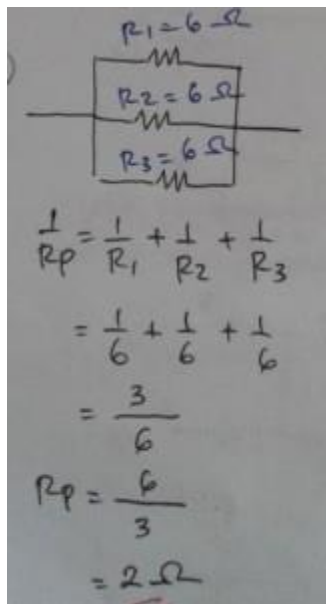
4. Berikut ini gambar rangkaian campuran atau kombinasi rangkaian seri dan paralel. Tentukan nilai hambatan totalnya! $R_1 = 4\ \Omega$, $R_2 = 6\ \Omega$, dan $R_3 = 3\ \Omega$.



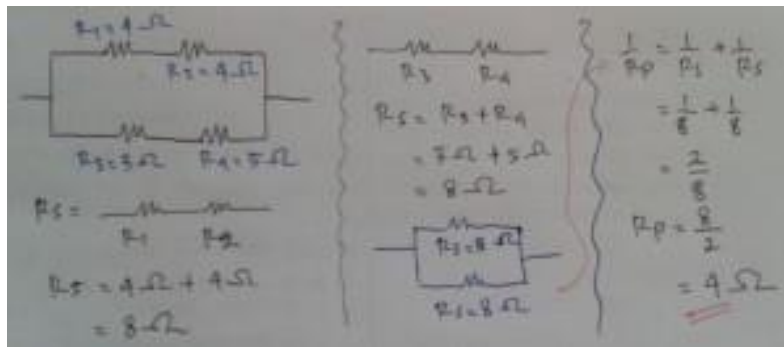
5. Berikut ini latihan soal rangkaian paralel. Carilah hambatan totalnya! $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$,



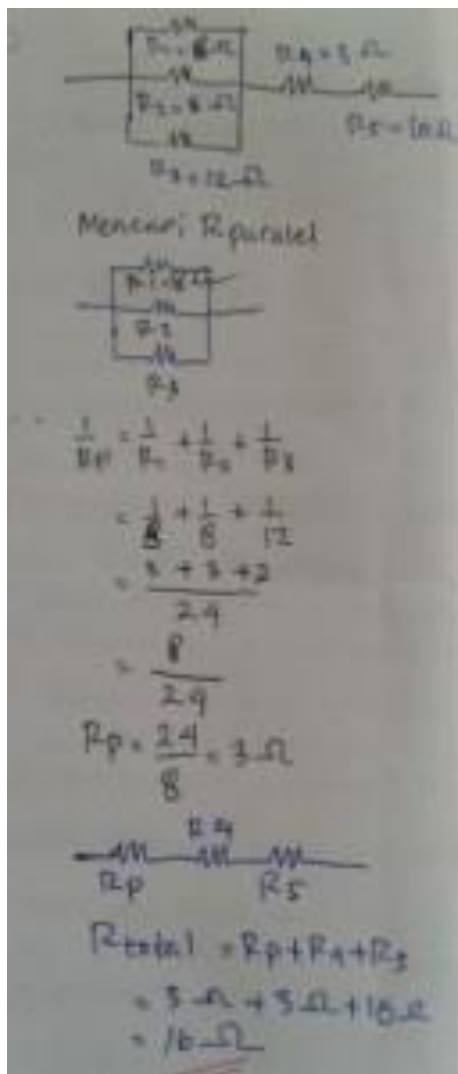
6. Perhatikan gambar rangkaian paralel dengan 3 resistor di bawah ini. Carilah nilai hambatan paralelnya! $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, dan $R_3 = 6 \Omega$.



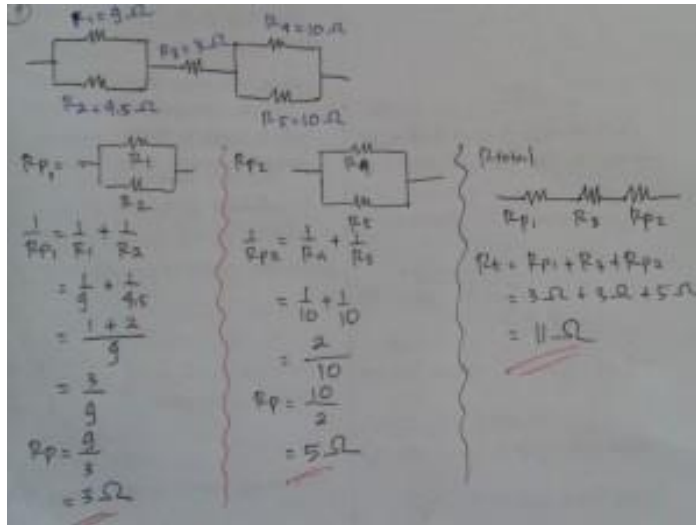
7. Di bawah ini gambar rangkaian kombinasi seri dan paralel. Tentukan hambatan totalnya! $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$, dan $R_4 = 5 \Omega$



8. Carilah nilai hambatan total pada rangkaian kombinasi berikut ini! Jika $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$, $R_3 = 12 \Omega$, $R_4 = 3 \Omega$, dan $R_5 = 10 \Omega$.



9. Berikut ini susunan rangkaian paralel dan seri. Supaya mudah mengerjakannya, kalian mengerjakan rangkaian paralelnya terlebih dahulu. $R_1 = 9 \Omega$, $R_2 = 4,5 \Omega$, $R_3 = 3$, $R_4 = 10 \Omega$, dan $R_5 = 10 \Omega$.



G. SIFAT-SIFAT CERMIN

Sifat bayangan pada cermin datar :

1. Bayangan yang terjadi sama besar dengan benda.
2. Bayangan yang terjadi sama tegak.
3. Jarak benda sama dengan jarak bayangan
4. Bayangan cermin tertukar sisinya, artinya bagian kanan benda menjadi bagian kirinya.
5. Bayangan cermin merupakan bayangan semu, artinya bayangan tidak dapat ditangkap oleh layar.

Sifat Bayangan Pada Cermin Cembung:

Sifat bayangan pada cermin cembung selalu maya, tegak, dan diperkecil.

Sifat Bayangan Pada Cermin Cekung:

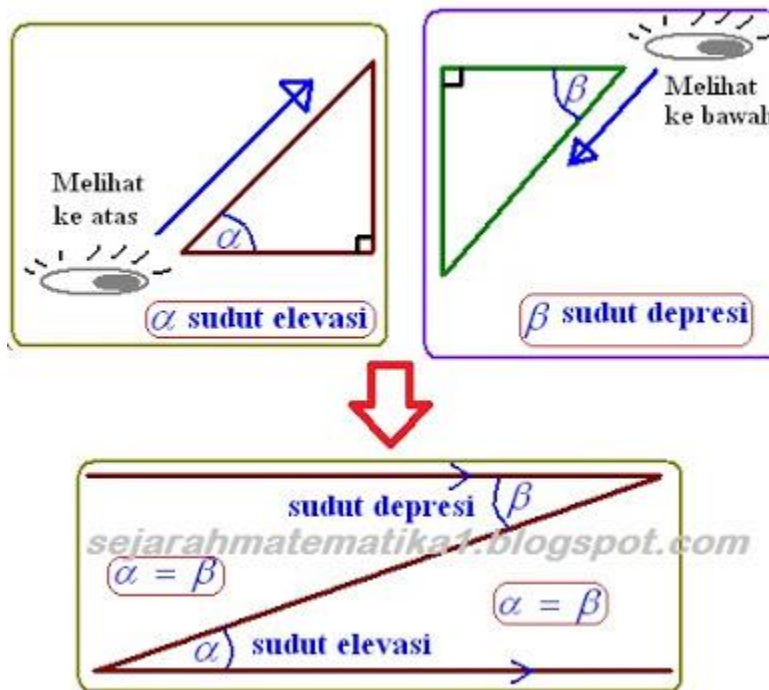
1. Jika benda berada di ruang I, maka bayangan berada di ruang IV. Sifat bayangannya adalah maya, tegak, dan diperbesar.
2. Jika benda berada di ruang II, maka bayangan berada di ruang III. Sifat bayangannya adalah nyata, terbalik, dan diperbesar.
3. Jika benda berada di ruang III, maka bayangan berada di ruang II. Sifat bayangannya adalah nyata, terbalik, dan diperkecil

H. SUDUT ELEVASI

Pengertian dan Perbedaan Sudut Elevasi dan Sudut Depresi

Dalam pembahasan sudut pada pembelajaran matematika kita akan akrab dengan istilah sudut elevasi dan sudut depresi. Apalagi, ini termasuk pada bagian pengukuran dan berhubungan langsung dengan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Nah sekarang **apa pengertian dan perbedaan dari sudut depresi dan sudut elevasi ini**. Mari kita lihat masing-masingnya.

Pengertian dari sudut elevasi adalah sudut yang terbentuk antara garis lurus mendatar dengan posisi pengamat ke atas. Sementara **pengertian sudut depresi** adalah sudut yang terbentuk antara garis mendatar dengan posisi pengamat pada bagian bawah. Untuk mempermudah, kamu bisa perhatikan ilustrasi gambar di bawah ini.



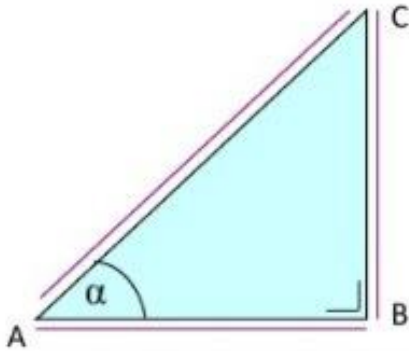
Perbedaan Sudut Elevasi dan Sudut Depresi

Pada pengamatan sebuah objek yang sama, besarnya sudut elevasi dan sudut depresi ini sama. Sekarang apa kegunaan sudut elevasi dan sudut depresi dalam kehidupan sehari-hari? Adapun kegunaan sudut elevasi dan sudut depresi dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk mempermudah pengukuran. Misalkan mengukur ketinggian sebuah gedung, sangat tidak mungkin kita merentangkan meteran dari puncak gedung hingga dasar gedung.

INGAT!!!

B. Perbandingan Trigonometri dari Suatu Sudut

1. Nilai Perbandingan Trigonometri dari Suatu Sudut



Perlu diingat

$\sin \alpha = \text{DeMi}$ (Depan Miring)

$\cos \alpha = \text{SaMi}$ (Samping Miring)

$\tan \alpha = \text{DeSa}$ (Depan Samping)

$$\sin \alpha = \frac{BC}{AC}$$

$$\csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{AC}{BC}$$

$$\cos \alpha = \frac{AB}{AC}$$

$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{AC}{AB}$$

$$\tan \alpha = \frac{BC}{AB}$$

$$\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{AB}{BC}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

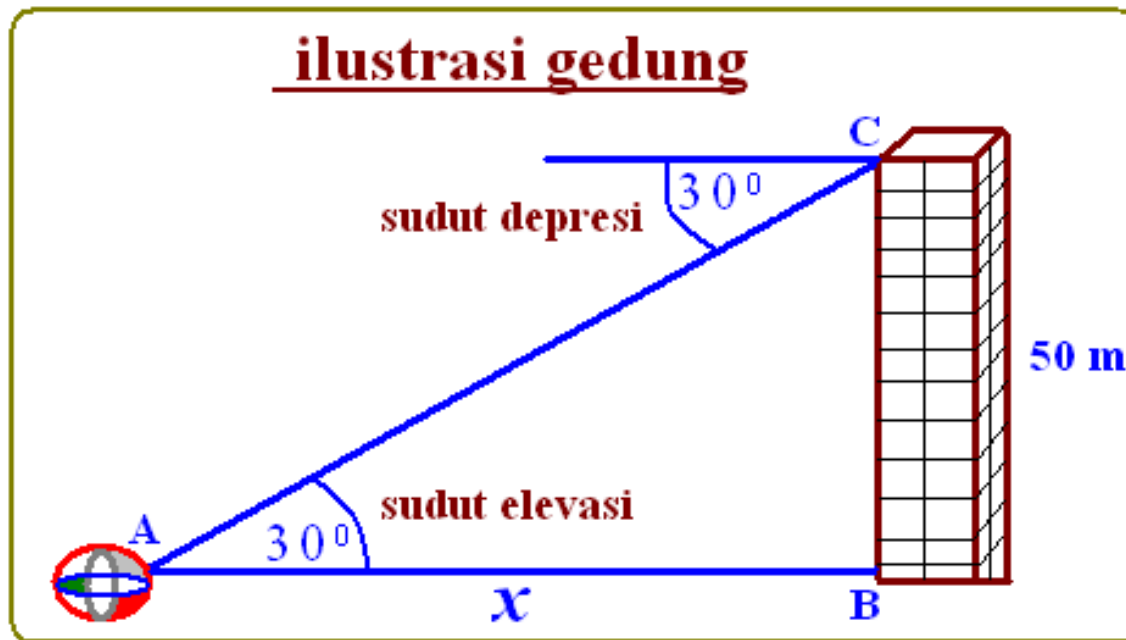
$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

Berikut **contoh soal dan pembahasan tentang aplikasi sudut elevasi dan sudut depresi**.

1). Sebuah gedung yang tingginya 50 m dan terdapat sebuah bola di dekat gedung. Jika sudut depresi dari puncak gedung terhadap bola adalah 30° , maka tentukan jarak bola ke dasar gedung?

Penyelesaian :

*) . Ilustrasi gambar gedungnya



*) . Menentukan jarak bola ke dasar gedung (nilai x).

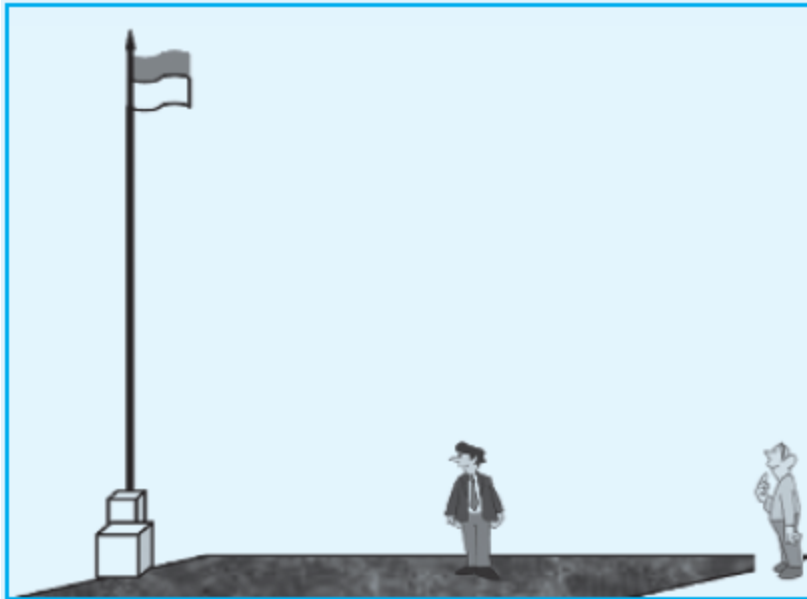
Perhatikan segitiga ABC, yang ditanyakan nilai x yang merupakan sisi samping, dan diketahui sisi di depan sudut, sehingga kita menggunakan $\tan$.

$$\tan \angle BAC = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{50}{x} \Rightarrow x = \frac{50}{\tan 30^\circ}$$

$$\Rightarrow x = \frac{50}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = 50 \sqrt{3} \text{ m}$$

Jadi, jarak bola ke dasar gedung adalah $50\sqrt{3}$ m .

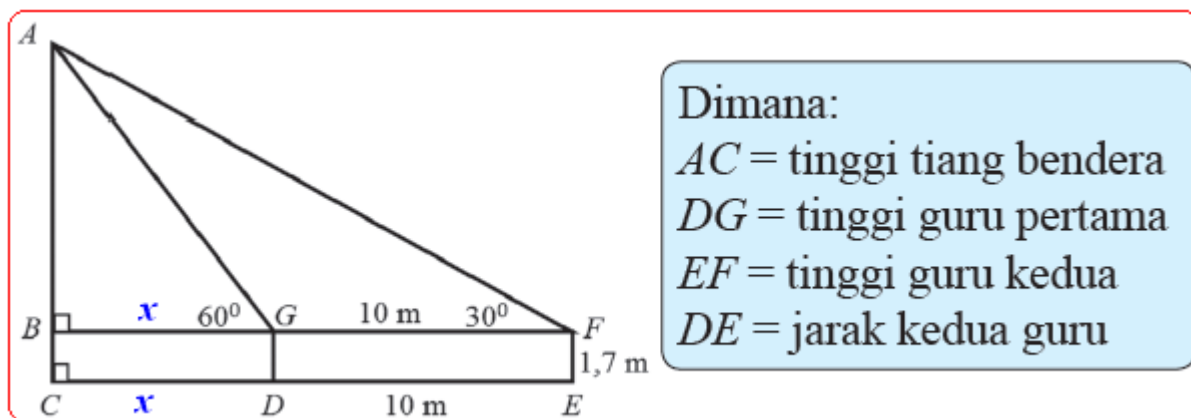
2). Perhatikan gambar dibawah ini ,



Dua orang guru dengan tinggi badan yang sama yaitu 170 cm sedang berdiri memandang puncak tiang bendera di sekolahnya. Guru pertama berdiri tepat 10 m di depan guru kedua. Jika sudut elevasi guru pertama 60° dan guru kedua 30° maka dapatkah anda menghitung tinggi tiang bendera tersebut?

Penyelesaian :

*) . Ilustrasi gambar



Misalkan panjang $CD = BG = xx$

*) . Menentukan nilai xx

Segitiga ABG :

$$\tan 60^\circ = \frac{AB}{x} \rightarrow AB = x \tan 60^\circ \rightarrow AB = 3x$$

Segitiga ABF , substitusi $AB = 3x$

$$\tan 30^\circ = \frac{13 - \sqrt{3}}{3 - \sqrt{3}} = \frac{3x + 10}{3x} = \frac{AB}{BF} = 3$$

$$\frac{3x + 10}{3x} = 3 \Rightarrow 3x + 10 = 9x \Rightarrow 10 = 6x \Rightarrow x = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

*) Menentukan tinggi tiang bendera (A)

$$AB = 3 - \sqrt{3} = 3 - \sqrt{3} \cdot \frac{5}{3} = 3 - \sqrt{3} \cdot 1.67 = 3 - 1.73 = 1.27$$

Jadi, tinggi tiang bendera adalah $1.27 \cdot 53 = 67.31$ m.

G. IMPULS, MOMENTUM DAN TUMBUKAN

Momentum, Impuls, dan Tumbukan Fisika – Momentum dapat didefinisikan sebagai perkalian antara massa benda dengan kecepatan benda tersebut. Ia merupakan besaran turunan dari massa, panjang, dan waktu. Momentum adalah besaran turunan yang muncul karena ada benda bermassa yang bergerak. Dalam fisika besaran turunan ini dilambangkan dengan huruf “P”. Berikut rumus momentum

$$P = m \cdot V$$

P = momentum (kg.m.s⁻¹)

m = massa benda (kg)

V = kecepatan benda (m.s⁻¹)

Dari rumus momentum di atas dapat disimpulkan momentum suatu benda akan semakin besar jika massa dan kecepatannya semakin besar. Ini juga berlaku sebaliknya, semakin kecil massa atau kecepatan suatu benda maka akan semakin kecil pula momentumnya. Ilmu fisika mengenal yang namanya hukum kekekalan momentum yang berbunyi

“Momentum sebelum dan sesudah tumbukan akan selalu sama”

Misalkan ada dua benda yang memiliki kecepatan dan massa masing-masing bertumbukan dan setelah tumbukan masing-masing benda mempunyai kecepatan yang berbeda maka menurut hukum kekekalan momentum

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 V_1' + m_2 V_2'$$

Contoh Soal Momentum

Misalkan sobat hitung yang gemuk dengan berat badan 110 kg berlari dengan kecepatan tetap 72 km/jam. Berapa **momentum** dari sobat hitung tersebut?

$$P = m \cdot v$$

Kecepatan harus dalam m/s, 72 km/ jam = 72000/3600 = 20 m/s

$$P = 110 \times 20 = 2.220 \text{ kg m/s}$$

Impuls

Perhatikan sobat, ketika bola kalian tendang pasti terjadi kontak kaki dengan bola, saat itu pula gaya dari kaki akan bekerja pada bola dalam tempo atau waktu yang sangat singkat. Waktunya hanya sepersekian sekon, selama terjadi kontak kaki sobat dengan bola. Bekerjanya gaya tersebut terhadap bola dalam waktu yang sangat singkat itulah yang disebut impuls. Lebih sederhananya, impuls adalah perkalian gaya (F) dengan selang waktu (t). Impuls bekerja di awal sehingga membuat sebuah benda bergerak dan mempunyai momentum. Secara matematis impuls dapat dirumuskan

$$I = F \cdot \Delta t$$

I = impuls (Nt)

F = gaya (N)

t = waktu (s)

Contoh Soal

Lionel messi mengambil tendangan bebas tepat di garis area pinalti lawan. Jika ia menendang dengan gaya 300 N dan kakinya bersentuhan dengan bola dalam waktu 0,15 sekon. Hitunglah berapa besar impuls yang terjadi

$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I = 300 \cdot 0,15 = 45 \text{ Nt}$$

Apa Hubungan Impul dengan Momentum?

Salah satu hukum newton mengatakan bahwa gaya yang bekerja pada suatu benda sama dengan perkalian massa dengan percepatannya.

$$F = m \cdot a.$$

Jika kita masukkan ke rumus $I = F \cdot \Delta t$

$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I = m \cdot a (t_2 - t_1)$$

$$I = m \cdot v/t (t_2 - t_1)$$

$$I = m \cdot v_1 - mv_2$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa "Besarnya impuls yang bekerja/dikerjakan pada suatu benda sama dengan besarnya perubahan momentum pada benda tersebut."

Tumbukan

Tumbukan merupakan peristiwa bertemunya dua buah benda yang bergerak. Saat tumbukan selalau berlaku hukum kekekalan momentum tapi tidak selalu berlaku hukum kekekalan energi kinetik. Mungkin sebagian energi kinetik diubah menjadi energi panas akibat adanya tumbukan. Dikenal 3 jenis **tumbukan**.

1. Tumbukan Lenting Sempurna

Dua buah benda bisa dibilang mengalami tumbukan lenting sempurna bila tidak ada kehilangan energi kinetik ketika terjadi tumbukan. Energi kinetik sebelum dan sesudah tumbukan sama demikian juga dengan momentum dari sistem tersebut. Dalam tumbukan lenting sempurna secara matematis bisa dirumuskan

$$\mathbf{V_1 + V_1' = V_2 + V_2'}$$

2. Tumbukan lenting Sebagian

Dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan lenting sebagian bila ada kehilangan energi kinetik setelah tumbukan. Secara matematis kecepatan masing-masing benda sebelum dan sesudah tumbukan dapat dilihat pada rumus berikut

$$\mathbf{eV_1 + V_1 = eV_2 + V_2}$$

e pada persamaan di atas adalah koefisien restitusi yang nilainya bergerak antara 0 sampai 1. Contoh tumbukan lenting sebagian yang pernah sobat hitung jumpai adalah bola bekel yang jatuh dan memantul berulang-ulang hingga akhirnya berhenti. Karena ada nilai e maka tinggi pantulannya jadi lebih rendah dari pada tinggi mula-mula. Secara matematis tinggi pantulannya ke-n tumbukan adalah

$$h_n = h_0 \cdot e^{2n}$$

contoh soal

Sebuah bola bekel jatuh dari ketinggian 4 meter, lalu dia mengalami pemantulan berulang. Jika koefisien restitusi adalah 0,7, maka berapa tinggi bola bekel setelah pemantulan ke-5?

Jawab:

$$h_5 = 4 \cdot 0,7^{10} = 0,113 \text{ m} = 11,3 \text{ cm}$$

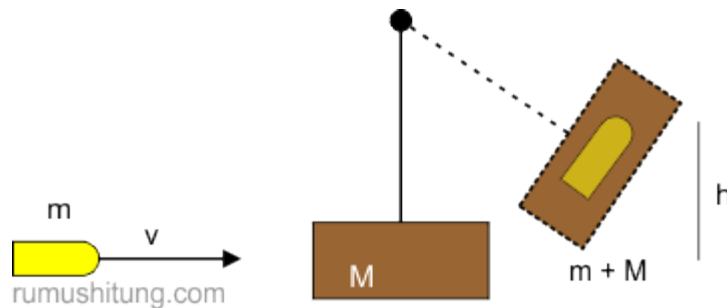
3. Tumbukan tidak lenting sama sekali

Dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali jika setelah tumbukan kedua benda tersebut menjadi satu dan setelah tumbukan kedua benda tersebut memiliki kecepatan yang sama. Momentum sebelum dan sesudah tumbukan juga bernilai sama. Secara matematis dirumuskan

$$m_1V_1 + m_2V_2 = (m_1 + m_2)V'$$

Contoh peristiwa tumbukan ini sering dijumpai dalam ayunan balistik.

Peristiwa Ayunan Balistik



Sebuah peluru dengan massa m ditembakkan dengan kecepatan v sehingga menumbuk sebuah balok yang terikat oleh tali. Jika setelah tumbukan keduanya menyaut dan mencapai tinggi maksimum H (titik puncak saat balok dan peluru berhenti). Maka kita dapatkan persamaan

$$mv = (m+M) \sqrt{2gh}$$

Contoh soal

Sebuah peluru bermassa 20 gram, ditembakkan mengenai sebuah balok pada ayunan balistik yang massanya 1 kg. Jika peluru tertancap pada balok hingga mereka mencapai tinggi maksimal 25 cm. Berapa kecepatan peluru mula-mula peluru tersebut?

$$mv = (m+M) \sqrt{2gh}$$

$$0,02 \cdot v = (0,02+1) \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,25}$$

$$0,02 \cdot v = 1,02 \sqrt{5}$$

$$v = (1,02 \sqrt{5}) / 0,02$$

$$v = 162,8 \text{ m/s}$$

H. SISTEM TATA SURYA MENURUT KEPLER

Hukum Gerakan Planet Kepler

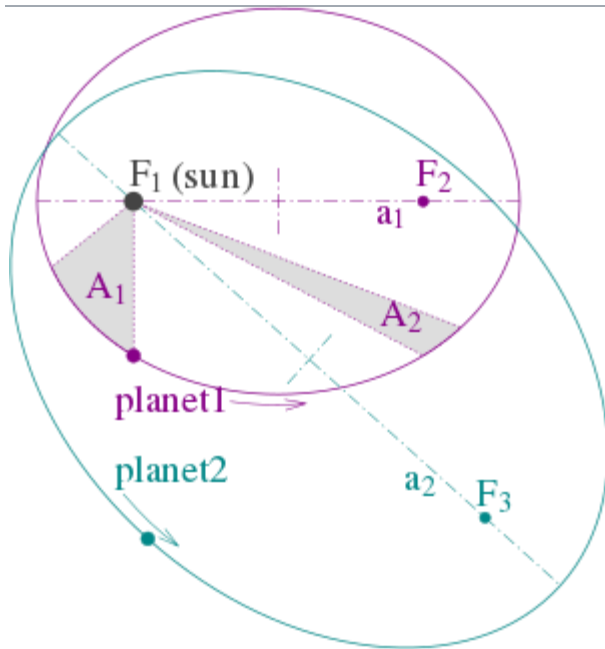


Figure 1: Illustration of Kepler's three laws with two planetary orbits. (1) The orbits are ellipses, with focal points f_1 and f_2 for the first planet and f_1 and f_3 for the second planet. (2) The two shaded sectors A_1 and A_2 have the same surface area and the time for planet 1 to cover segment A_1 is equal to the time to cover segment A_2 . (3) The total orbit times for planet 1 and planet 2 have a ratio $a_1^{3/2} : a_2^{3/2}$.

Di dalam astronomi, tiga **Hukum Gerakan Planet Kepler** adalah:

- Setiap planet bergerak dengan lintasan elips, Matahari berada di salah satu fokusnya.
- Luas daerah yang disapu pada selang waktu yang sama akan selalu sama.
- Periode kuadrat suatu planet berbanding dengan pangkat tiga jarak rata-ratanya dari Matahari.

Ketiga hukum di atas ditemukan oleh ahli matematika dan astronomi Jerman: Johannes Kepler (1571–1630), yang menjelaskan gerakan planet di dalam tata surya. Hukum di atas menjabarkan gerakan dua benda yang saling mengorbit.

Karya Kepler didasari oleh data pengamatan Tycho Brahe, yang diterbitkannya sebagai 'Rudolphine tables'. Sekitar tahun 1605, Kepler menyimpulkan bahwa data posisi planet hasil pengamatan Brahe mengikuti rumusan matematika cukup sederhana yang tercantum di atas.

Hukum Kepler mempertanyakan kebenaran astronomi dan fisika warisan zaman Aristoteles dan Ptolemaeus. Ungkapan Kepler bahwa Bumi beredar sekeliling, berbentuk elips dan bukannya epicycle, dan membuktikan bahwa kecepatan gerak planet bervariasi, mengubah astronomi dan fisika. Hampir seabad kemudian, Isaac Newton mendeduksi Hukum Kepler dari rumusan hukum karyanya, hukum gerak dan hukum gravitasi Newton, dengan menggunakan Euclidean geometri klasik.

Pada era modern, hukum Kepler digunakan untuk aproksimasi orbit satelit dan benda-benda yang mengorbit Matahari, yang semuanya belum ditemukan pada saat Kepler hidup (contoh: planet luar dan asteroid). Hukum ini kemudian diaplikasikan untuk semua benda kecil yang mengorbit benda lain yang jauh lebih besar, walaupun beberapa aspek seperti gesekan atmosfer (contoh: gerakan di orbit rendah), atau relativitas (contoh: prosesi perihelion merkurius), dan keberadaan benda lainnya dapat membuat hasil hitungan tidak akurat dalam berbagai keperluan.

Hukum hukum ini menjabarkan gerakan dua badan yang mengorbit satu sama lainnya. Massa dari kedua badan ini bisa hampir sama, sebagai contoh Charon—Pluto ($\sim 1:10$), proporsi yang kecil, sebagai contoh. Bulan—Bumi ($\sim 1:100$), atau perbandingan proporsi yang besar, sebagai contoh Merkurius—Matahari ($\sim 1:10,000,000$).

Dalam semua contoh di atas, kedua badan mengorbit mengelilingi satu pusat massa, barycenter, tidak satu pun berdiri secara sepenuhnya di atas fokus elips. Namun, kedua orbit itu adalah elips dengan satu titik fokus di barycenter. Jika rasio massanya besar, sebagai contoh planet mengelilingi Matahari, barycenternya terletak jauh di tengah objek yang besar, dekat di titik massanya. Di dalam contoh ini, perlu digunakan instrumen presisi canggih untuk mendeteksi pemisahan barycenter dari titik masa benda yang lebih besar. Jadi, hukum Kepler pertama secara akurat menjabarkan orbit sebuah planet mengelilingi Matahari.

Karena Kepler menulis hukumnya untuk aplikasi orbit planet dan Matahari, dan tidak mengenal generalitas hukumnya, artikel ini hanya akan mendiskusikan hukum di atas sehubungan dengan Matahari dan planet-planetnya.

Hukum Pertama

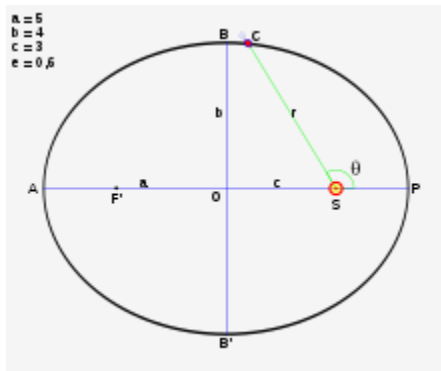


Figure 2: Hukum Kepler pertama menempatkan Matahari di satu titik fokus edaran elips.

"Setiap planet bergerak dengan lintasan elips, Matahari berada di salah satu fokusnya."

Pada zaman Kepler, klaim di atas adalah radikal. Kepercayaan yang berlaku (terutama yang berbasis teori epicycle) adalah bahwa orbit harus didasari lingkaran sempurna. Pengamatan ini sangat penting pada saat itu karena mendukung pandangan alam semesta menurut Kopernikus. Ini tidak berarti ia kehilangan relevansi dalam konteks yang lebih modern.

Meski secara teknis elips yang tidak sama dengan lingkaran, tetapi sebagian besar planet mengikuti orbit yang bereksentrisitas rendah, jadi secara kasar bisa dibilang mengaproksimasi lingkaran. Jadi, kalau ditilik dari pengamatan jalan edaran planet, tidak jelas kalau orbit sebuah planet adalah elips. Namun, dari bukti perhitungan Kepler, orbit-orbit itu adalah elips, yang juga memeperbolehkan benda-benda angkasa yang jauh dari Matahari untuk memiliki orbit elips. Benda-benda angkasa ini tentunya sudah banyak dicatat oleh ahli astronomi, seperti komet dan asteroid. Sebagai contoh, Pluto, yang diamati pada akhir tahun 1930, terutama terlambat diketemukan karena bentuk orbitnya yang sangat elips dan kecil ukurannya.

Hukum Kedua

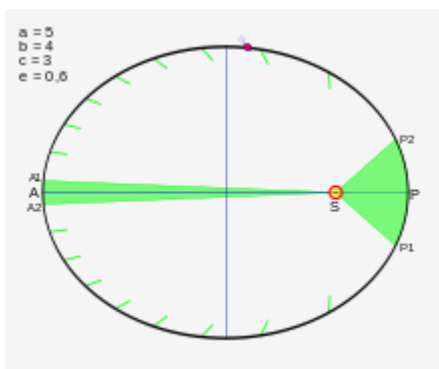


Figure 3: Ilustrasi hukum Kepler kedua. Bahwa Planet bergerak lebih cepat di dekat Matahari dan lambat di jarak yang jauh. Sehingga, jumlah area adalah sama pada jangka waktu tertentu.

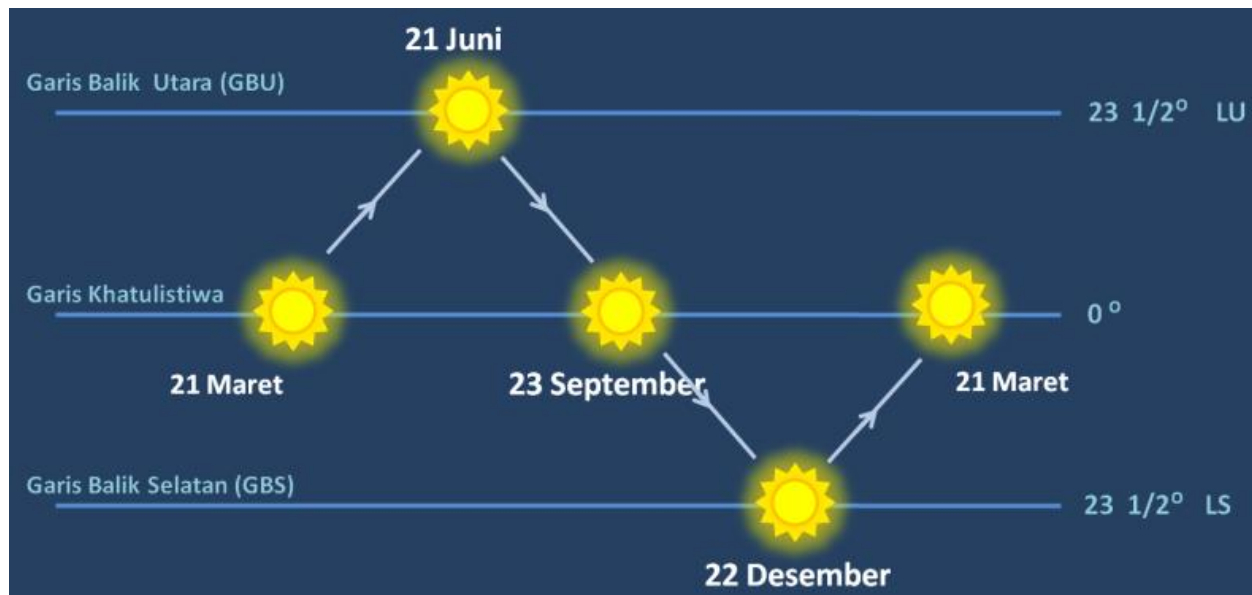
"Luas daerah yang disapu pada selang waktu yang sama akan selalu sama."

Hukum Ketiga

Planet yang terletak jauh dari Matahari memiliki perioda orbit yang lebih panjang dari planet yang dekat letaknya. Hukum Kepler ketiga menjabarkan hal tersebut secara kuantitatif.

"Perioda kuadrat suatu planet berbanding dengan pangkat tiga jarak rata-ratanya dari Matahari."

I. GERAK SEMU MATAHARI



Pengertian dan Penjelasan Pergerakan Semu Matahari – Pada kesempatan kali ini kita akan belajar tentang pergerakan semu matahari yang meliputi pengertian pergerakan semu matahari, penjelasan pergerakan semu matahari, dan penyebab pergerakan semu matahari. Tanpa berlama-lama lagi, mari langsung saja kita bahas satu per satu.

Secara Astronomis, Negara Indonesia terletak di antara 6° Lintang Utara (LU) hingga 11° Lintang Selatan (LS). Sehingga, Indonesia merupakan Negara tropis dengan dua musim yang dimiliki yaitu musim hujan dan musim kemarau yang bergantian setiap 6 bulan sekali.

Musim hujan berlangsung saat memasuki awal bulan Oktober hingga akhir April, sedangkan musim kemarau berlangsung saat memasuki akhir bulan April hingga awal Oktober. Perubahan antara musim hujan ke musim kemarau atau sebaliknya, terjadi karena adanya pergerakan semu matahari.

Pengertian Pergerakan Semu Matahari

Gerak semu matahari ialah peredaran matahari dari garis khatulistiwa menuju ke garis lintang balik utara $23,5^{\circ}$ LU, kembali lagi ke khatulistiwa dan bergerak menuju ke garis Lintang balik selatan $23,5^{\circ}$ LS dan akhirnya kembali lagi ke garis khatulistiwa.

Karena peredaran matahari tersebut, mempengaruhi letak tempat terbit dan terbenamnya matahari yang setiap harinya tidak sama atau tidak menetap. Sebab, setiap hari akan terjadi pergeseran dari letak terbit dan terbenamnya matahari jika dibandingkan dengan letak terbit atau terbenamnya matahari di hari kemarin.

Penyebab Gerak Semu Matahari

Adanya gerak semu terjadi karena suatu proses revolusi atau perputaran bumi mengelilingi matahari, sehingga dapat dikatakan jika yang berubah merupakan posisi bumi terhadap matahari. Akibat dari proses revolusi tersebut, menghasilkan pergeseran semu letak terbit atau terbenamnya matahari setiap harinya.

Pengaruh Gerak Semu Matahari

Pergerakan bumi yang mengelilingi matahari disebut dengan revolusi bumi. Ketika berevolusi, bumi juga berputar pada porosnya. Sehingga, mengakibatkan seolah-olah matahari mengelilingi bumi pada garis balik lintang utara $23,5^{\circ}$ LU dan garis balik lintang selatan $23,5^{\circ}$ LS.

Pergerakan inilah yang kemudian dinamakan sebagai gerak semu matahari. Karena adanya pergerakan ini, menyebabkan adanya perbedaan panas matahari yang didapatkan permukaan bumi dan mengakibatkan Negara kita Indonesia memiliki dua musim yaitu hujan dan kemarau.

Selain itu, akibat lain adanya gerak semu matahari ialah terjadinya perubahan gerak angin yang kita kenal sebagai angin muson. Wilayah-wilayah bumi yang berada di lintang yang lebih tinggi, akan lebih sedikit mendapatkan sinar matahari jika dibandingkan dengan wilayah bumi yang berada di lintang yang lebih rendah.

Berdasarkan perbedaan letak lintang, terjadilah klasifikasi iklim matahari yang diperkenalkan oleh Supan dan Rubner. Posisi lintang Wilayah Indonesia terletak di 6° Lintang Utara dan 11° Lintang

Selatan. Dari klasifikasi yang diperkenalkan oleh Span dan Rubner, Indonesia memiliki iklim tropika yang memiliki dua musim saja yaitu musim hujan dan kemarau.