

MODUL 6



Buana yang Indah Merona

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



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

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

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII
Modul Tema 6 : Buana yang Indah Merona

■ **Penulis:** Udik Pujiyanto, ST

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

iv+ 68 hlm + ilustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

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

Kata Pengantar

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

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

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

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

Jakarta, Desember 2018
Direktur Jenderal

Harris Iskandar

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi	iv
BUANA YANG INDAH MERONA.....	1
A. Petunjuk Penggunaan Modul	1
B. Tujuan Pembelajaran Modul.....	1
C. Pengantar Modul	2
UNIT 1 Jagat yang Mulai Menghangat	4
A. Konsep Pemanasan Global.....	4
B. Penyebab Terjadinya Pemanasan Global	6
C. Dampak Perubahan Akibat Pemanasan Global	7
D. Upaya Mengurangi Dampak Pemanasan Global	8
UNIT 2. BUMIKU BERLAPIS YANG NAMPAK MANIS	11
Lapisan Bumi	12
Gunung Api (Lempeng Tektonik).....	15
Gempa Bumi Dan Tsunami	20
Tindakan Tanggap Bencana.....	26
UNIT 3. INDAHNYA TATA SURYA	32
Sistem Tata Surya	32
UNIT 4. DAMPAK ROTASI DAN REVOLUSI BUMI	40
A. Rotasi Dan Revolusi Bumi.....	40
B. Gerhana Matahari.....	43
C. Terjadinya Gerhana Bulan.....	45
D. Terjadinya Pasang Surut Air Laut	46
RANGKUMAN	48
SARAN REFERENSI.....	51
SOAL LATIHAN	52
KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN.....	56
KUNCI JAWABAN LATIHAN SOAL PILIHAN GANDA PADA UNIT.....	62
KUNCI JAWABAN LATIHAN SOAL ESAY PADA UNIT	62
PENILAIAN (RUBRIK/KRITERIA PENILAIAN).....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66

BUANA YANG INDAH MERONA

A. Petunjuk Penggunaan Modul

Modul ini disusun secara berurutan sesuai dengan urutan materi yang terlebih dahulu perlu dikuasai. Untuk mempelajari modul ini sebaiknya memperhatikan tahapan-tahapan sebagai berikut

1. Baca pengantar modul untuk mengetahui arah pengembangan modul



2. Membaca tujuan yang ingin dicapai melalui modul



3. Kenali tema modul pada setiap unit yang ada



4. Pahami pembahasan pada setiap unit yang ada



5. Pelajari setiap unit yang ada secara berurutan pada modul tersebut



6. Ikuti semua tahapan setiap unit yang ada pada modul

B. Tujuan Pembelajaran Modul

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan konsep pemanasan global dan beberapa faktanya
2. Peserta didik dapat mendeskripsikan data dan informasi pemanasan global dan pengaruhnya terhadap ekosistem

- 
3. Peserta didik dapat mendeskripsikan berbagai upaya dalam mengurangi dampak pemanasan global
 4. Peserta didik dapat membuat karya tulis tentang gagasan berbagai upaya dalam mengurangi dampak pemanasan global
 5. Peserta didik dapat menyebutkan bagian-bagian lapisan bumi dan penjelasannya
 6. Peserta dapat mendeskripsikan kerak benua, kerak samudra dan menyebutkan lempeng yang dikenal di bumi
 7. Peserta dapat mendeskripsikan manfaat lempengan tektonik bagi kehidupan manusia
 8. Peserta didik dapat menyebutkan jenis, proses pembentukan dan manfaat bebatuan bagi kepentingan manusia
 9. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian gunung, menjelaskan pembentukan gunung api, menyebutkan susunan/struktur gunung api, menyebutkan bentuk gunung api dan menyebutkan berbagai jenis letusan gunung api serta menyebutkan penggolongan gunung api.
 10. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian gempa, penyebab terjadinya gempa, dan menyebutkan berbagai dampak dari gempa
 11. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian tsunami, peristiwa terjadinya tsunami, dan menyebutkan berbagai dampak dari tsunami

C. Pengantar Modul

Sadarkah kita jikalau beberapa kegiatan kehidupan manusia sehari-hari dapat meningkatkan suhu alam jagat raya. Salah satunya adalah proses pembakaran yang menghasilkan gas CO₂. Beberapa proses pembakaran yaitu proses memasak, mesin traktor, mesin sepeda motor, mesin mobil, pabrik atau industri. Semua proses pembakaran ini yang menghasilkan gas CO₂ ni dapat meningkatkan suhu jagat alam raya. Mengapa gas CO₂ dapat menyebabkan memanasnya suhu atmosfer bumi? Jawabannya dapat ditemukan pada unit 1.

Selain itu pada unit 1 juga dapat dipelajari penyebab lain meningkatnya suhu atmosfer, selain gas CO₂. Dampak yang ditimbulkan dan langkah-langkah untuk mengurangi dampak juga dibahas pada unit 1.

Planet dengan urutan ke tiga dari matahari adalah bumi, di mana merupakan planet yang menjadi tempat tinggal semua makhluk hidup di dalamnya. Bumi memiliki sebutan lain yaitu benua biru yang representasi dari keberadaan laut yang memenuhi dua pertiga dari permukaan bumi. Pengetahuan tentang bumi terus berkembang dari masa ke masa,

sebelum ilmu dan teknologi berkembang, pengetahuan terhadap bumi hanya sebatas apa yang tampak di permukaan saja, seperti gunung, lembah, samudera, dan lain sebagainya. Berkat kemajuan pengetahuan dan teknologi kita dapat mengungkap lebih jauh tentang fakta-fakta yang ada di bumi mulai proses sampai dengan manfaat yang ditimbulkan.

Pembahasan pada unit 2 menitik beratkan terhadap: 1) menjelaskan lapisan bumi dengan mendeskripsikan bagian-bagian bumi; 2) mendeskripsikan kerak bumi dan benua serta menyebutkan lempeng-lempeng yang dikenal di bumi; 3) mendeskripsikan manfaat lempeng tektonik bagi kehidupan manusia; 4) menyebutkan jenis, proses pembentukan dan manfaat bebatuan bagi kepentingan manusia; 5) menjelaskan pengertian gunung, menjelaskan pembentukan gunung api, menyebutkan susunan/struktur gunung api, menyebutkan bentuk gunung api dan menyebutkan berbagai jenis letusan gunung api serta menyebutkan penggolongan gunung api; 6) Peserta didik dapat menjelaskan pengertian gempa, penyebab terjadinya gempa, dan menyebutkan berbagai dampak dari gempa; dan 7) menjelaskan pengertian tsunami, peristiwa terjadinya tsunami, dan menyebutkan berbagai dampak dari tsunami.

Pada unit 3 berisi tentang sistem tata surya kita yang meliputi (1) matahari beserta bagian-bagiannya, (2) Planet dalam yang menjelaskan kondisi planet yang berdekatan dengan matahari yaitu Merkurius, Venus, Bumi dan Mars, (3) Planet Luar yang menjelaskan planet yang letaknya jauh dari matahari yaitu Jupiter, Saturnus, Uranus dan Neptunus (4) Satelit yang merupakan bagian dari tata surya yang mengelilingi planet. (5) komet sebagai benda angkasa. (6) Meteor, (7) Asteroid. Sedangkan pada unit 4 yang menjelaskan tentang dampak rotasi dan revolusi bumi yang meliputi (1) Penjelasan tentang rotasi dan revolusi bumi, (2) Terjadinya Gerhana matahari, (3) Terjadinya Gerhana Bulan, (4) Terjadinya Pasang Surut Air Laut

UNIT 1

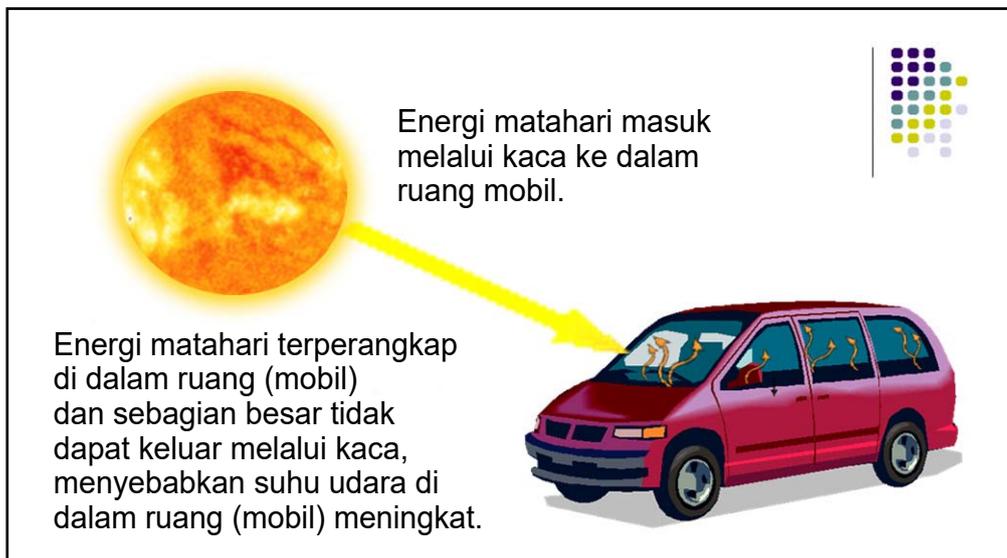
JAGAT YANG MULAI MENGHANGAT

Pernahkah kamu merasakan lingkungan sekitar kita temperaturnya lebih panas dibandingkan saat dahulu kita masih sekolah di Taman Kanak-kanak. Saat penulis ke Kota Malang sekitar tahun 2009 pun terasa lebih dingin saat pagi hari dibanding tahun 2017. Dahulu kita belajar permusiman di Indonesia ada dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim kemarau terjadi bulan April-Oktober dan musim hujan terjadi pada bulan Oktober-April. Namun saat ini perubahan musim di negara kita tidak dapat diprediksi lagi, terkadang bulan Desember di Indonesia masih kemarau dan di bulan Mei di Indonesia masih turun hujan. Ternyata peristiwa tidak dapat diprediksikannya musim ini tidak hanya terjadi di Indonesia saja, tetapi terjadi juga di negara-negara lain di dunia. Mengapa hal ini dapat terjadi?

Ternyata kondisi musim yang tidak dapat diprediksi terkait dengan menghangatnya lingkungan sekitar kita, dan ini terjadi mendunia. Perubahan iklim dan lebih menghangatnya lingkungan tersebut terjadi karena adanya perubahan lingkungan. Kondisi lingkungan menghangat yang mendunia ini disebut sebagai pemanasan global (*global warming*). Perubahan lingkungan ini terjadi sebagai akibat dari aktivitas manusia. Tuhan Yang Maha Esa telah menciptakan alam dengan keseimbangannya. Aktivitas manusia yang manakah yang dapat memengaruhi perubahan lingkungan ini akan dibahas pada unit ini.

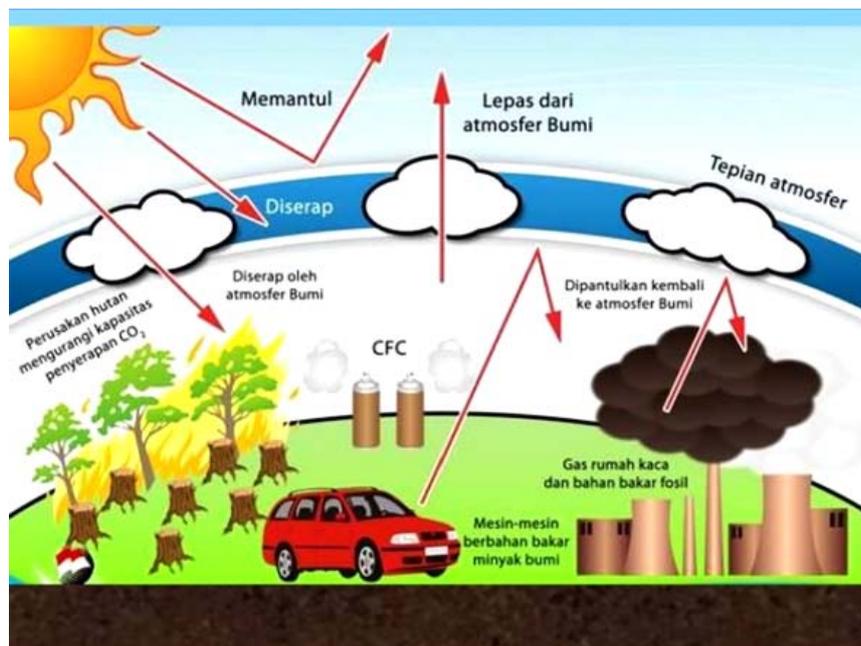
A. Konsep Pemanasan Global

Saat kita dalam mobil dengan kaca mobil tertutup, kemudian terkena pancaran sinar matahari akan terasa sangat panas. Atau kita dalam gedung berkaca yang rapat, terkena sinar matahari, juga terasa sangat panas. Mengapa hal ini bisa terjadi? Hal ini terjadi karena radiasi sinar matahari yang menembus kaca masuk ke ruang mobil atau ruang gedung, tidak bisa keluar lagi ke atmosfer atau udara karena terhalang kaca. Bandingkan bila kaca mobil atau kaca gedung dibuka! Inilah yang disebut Efek Rumah Kaca (ERK).



Sumber: Ramli Utina UNIGO
Gambar 1. Penggambaran ERK pada Mobil

Pada Bumi kita, terjadinya pemanasan global juga karena Efek Rumah Kaca (ERK), hanya saja yang menahan radiasi matahari bukanlah kaca seperti pada mobil atau gedung tetapi beberapa senyawa berupa gas yang berada di atmosfer atau udara yang berfungsi seperti kaca dan disebut sebagai Gas Rumah Kaca (GRK). Menurut ilmuwan Universitas Indonesia ada enam Gas Rumah Kaca (GRK) yaitu: uap air (H_2O); karbon dioksida (CO_2); metana (CH_4); nitrogen oksida (NO_2); Ozon (O_3) dan Chloro Fluoro Carbon (CFC).



Sumber: www.erasuslim.com
Gambar 2. Pemanasan Global

Sedangkan menurut Protokol Kyoto atau Konvensi PBB ada enam Gas Rumah Kaca (GRK) yaitu: karbon dioksida (CO_2); metana (CH_4); dinitroksida (N_2O); Hydro Fluoro Carbon (HFC), Per Fluoro Carbon (PFC), dan sulfur heksafluorida (SF_6).

Bila didefinisikan, pemanasan global (*global warming*) adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi.

B. Penyebab Terjadinya Pemanasan Global

Berbicara tentang penyebab terjadinya pemanasan global, maka tidak terlepas dari Gas Rumah Kaca (GRK). Artinya segala aktivitas manusia yang menghasilkan Gas Rumah Kaca (GRK) maka akan menjadi penyebab terjadinya pemanasan global. Beberapa aktivitas yang menjadi penyebab pemanasan global adalah sebagai berikut.

1. Pembakaran Bahan Bakar Fosil

Bahan bakar fosil meliputi minyak bumi, gas alam, dan batu bara. Pembakaran bahan bakar fosil ini digunakan untuk mendapatkan energi, transportasi, dan industri. Dalam rumah tangga pun ada kegiatan pembakaran bahan bakar fosil yaitu memasak menggunakan gas elpiji. Memasak menggunakan kayu pun menghasilkan CO_2 . Jadi saat kita naik sepeda motor, hasil pembakaran bensin menghasilkan CO_2 . Alat-alat mekanisasi pertanian yang menggunakan mesin seperti mesin pembajak tanah, mesin penyedot air, juga mengeluarkan CO_2 . Beberapa aktivitas kita sehari-hari seperti tersebut di atas memiliki peran dalam terjadinya pemanasan global, karena menghasilkan GRK CO_2 .

2. Pembentukan biogas metana (CH_4)

Biogas metana (CH_4) merupakan hasil proses peruraian (dekomposisi) alami zat-zat organik, baik dari sisa tumbuhan atau kotoran hewan melalui proses enzimatik bakteri metanogenesis. Saat kita membuat pupuk kompos dari sisa tumbuhan, atau pupuk kandang dari kotoran hewan, maka akan menghasilkan gas metana.

GRK metana ini bila dibakar untuk memasak atau keperluan lain, akan menghasilkan GRK lain yaitu CO_2 . Reaksi pembakaran metana adalah sebagai berikut.



Perhatikan reaksi di atas, pembakaran gas metana (CH_4) menghasilkan uap air (H_2O), karbondioksida (CO_2), dan energi. Pembakaran bahan bakar fosil serupa dengan reaksi di atas.

3. Penggundulan hutan

Mengapa penggundulan hutan memiliki peran dalam terjadinya pemanasan global? Ingatkah kamu akan proses fotosintesis? Zat hijau daun klorofil bila terkena sinar matahari akan mengalami proses fotosintesis. Fotosintesis ini akan mengubah air (H_2O) dan karbondioksida (CO_2) menjadi glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dan oksigen (O_2) sesuai persamaan reaksi berikut.



Berdasarkan reaksi di atas, fotosintesis menyerap gas karbondioksida. Melalui penggundulan hutan maka jutaan klorofil yang ada pada hijau daun akan lenyap, sehingga mengurangi proses penyerapan GRK karbondioksida.

4. Industri Pendingin (Freon)

Aktivitas manusia tidak akan terlepas dari kegiatan pendinginan, mulai dari skala kecil rumah tangga maupun skala besar industri. Pada skala rumah tangga adalah pemakaian lemari es untuk mendinginkan atau mengawetkan makanan dan minuman. Pada skala industri lebih banyak pada mengawetkan makanan dan minuman, seperti pengawetan ikan hasil tangkapan laut, pengawetan daging, pengawetan sayur-sayuran, pengawetan buah-buahan. Pengawetan makanan dan minuman skala industri untuk memperpanjang masa konsumsi, karena tanpa pendinginan maka makanan dan minuman ini cepat mengalami proses pembusukan. Kegiatan ekspor-impor makanan dan minuman sangat memerlukan proses pendinginan ini.

Namun ada efek samping proses pendinginan ini, yaitu menggunakan GRK. Beberapa gas untuk proses pendinginan yang merupakan GRK yaitu; Hydro Fluoro Carbon (HFC), Per Fluoro Carbon (PFC), dan sulfur heksafluorida (SF_6).

C. Dampak Perubahan Akibat Pemanasan Global

Terjadinya pemanasan global jelas membawa konsekuensi logis terhadap alam lingkungan sekitar manusia. Beberapa dampak perubahan akibat pemanasan global adalah sebagai berikut.

1. Perubahan Musim

Peningkatan temperatur bumi dapat menyebabkan musim kemarau yang lebih panjang. Sejalan dengan ini terjadi lebih banyak penguapan air yang memberikan potensi terjadinya curah hujan yang tinggi pada musim hujan dengan durasi waktu yang lebih pendek. Hal ini mengganggu keseimbangan musim kemarau dan musim penghujan, yang berakibat pada beberapa produk pertanian. Apalagi pada lahan-lahan yang tidak memiliki irigasi, pengairan tergantung pada air hujan, maka pada musim kemarau dapat terjadi kekeringan. Sebaliknya pada musim penghujan debit air hujan tinggi, dapat mengakibatkan banjir pada lahan-lahan pertanian.

2. Mencairnya Lapisan Es Kutub

Naiknya temperatur bumi selain mengubah kondisi iklim, juga menyebabkan cairnya es di kutub yang mengakibatkan naiknya permukaan air laut secara global. Hal ini dapat mengakibatkan sejumlah pulau-pulau kecil tenggelam, kehidupan masyarakat yang hidup di daerah pesisir terancam.

3. Perubahan Habitat Fauna

Kenaikan suhu global yang ekstrem menyebabkan terganggunya siklus air, kelembaban udara dan berdampak pada pertumbuhan tumbuhan sehingga memberikan pengaruh habitat dan kehidupan fauna. Akibatnya sejumlah hewan melakukan migrasi untuk menemukan habitat baru yang sesuai. Misalnya migrasi ikan menyebabkan migrasi burung pemakan ikan.

4. Punahnya Flora dan Fauna

Punahnya spesies flora dan fauna karena tidak dapat beradaptasi dengan perubahan suhu di bumi yang ekstrem.

5. Kerusakan Terumbu Karang

Ada kawasan terumbu karang yang ada di enam negara yang terancam mengalami kerusakan, yaitu Indonesia, Malaysia, Kepulauan Salomon, Papua Nugini, Timor Leste, dan Philipina. Dikhawatirkan kerusakan terumbu karang ini merusak kehidupan masyarakat lokal yang berada di sekitarnya.

D. Upaya Mengurangi Dampak Pemanasan Global

Mengingat bahwa dampak pemanasan global merupakan ancaman serius bagi kelangsungan hidup umat manusia serta makhluk hidup lain di seluruh dunia, maka perlu upaya-upaya untuk mengurangi dampak pemanasan global. Ada beberapa upaya yang bisa dilakukan, antara lain sebagai berikut.

1. Reboisasi

Reboisasi adalah melakukan penanaman kembali hutan-hutan yang telah digunduli oleh manusia. Hal ini akan mengembalikan vegetasi tanaman yang hilang, kita tahu bahwa vegetasi tanaman adalah penyerap gas CO₂ sebagai salah satu GRK.

2. Penghijauan

Penghijauan adalah penanaman tanaman untuk meningkatkan jumlah tanaman. Misalnya penanaman tanaman di pekarangan rumah, penanaman tanaman di jalan-jalan baik jalan di kampung atau jalan besar. Ini juga untuk meningkatkan penyerap GRK CO₂.

3. Mengurangi Eksplorasi Batu Bara

Eksplorasi batu bara di Indonesia hingga saat ini masih berlangsung untuk keperluan industri. Eksplorasi ini disamping merusak lingkungan, menimbulkan lobang-lobang besar di Bumi, emisi pembakaran batu bara menimbulkan GRK CO₂. Maka eksplorasi batu bara harus dialihkan ke usaha pertanian atau perkebunan.

4. Mengurangi CFC

Penggunaan produk-produk yang mengandung Chloro Fluoro Carbon (CFC) diganti dengan menggunakan produk-produk yang ramah lingkungan. Salah satu pemakaian CFC adalah pada mesin-mesin pendingin.

5. Meningkatkan Efisiensi Bahan Bakar

Efisiensi bahan bakar ditentukan oleh kebaruan mesin dan jenis bahan bakar. Mesin yang baru lebih hemat pemakaian bahan bakarnya, dibanding mesin yang lama. Maka di beberapa negara maju ada pembatasan masa pemakaian mesin, salah satu tujuannya adalah untuk efisiensi bahan bakar. Pemakaian bahan bakar yang efisien akan mengurangi emisi GRK CO₂. Efisiensi jenis bahan bakar bensin ditentukan oleh bilangan oktan. Semakin tinggi bilangan oktan maka efisiensi pembakarannya lebih tinggi. Misal bilangan oktan Bensin Pertamina lebih tinggi dari Bensin Paltalite. Bilangan oktan Bensin Paltalite lebih tinggi dari Bensin Premium. Maka pemakaian Bensin Pertamina akan mengurangi emisi GRK CO₂ dibanding menggunakan Bensin Paltalite, apalagi Bensin Premium. Jenis bahan bakar semua bensin lebih efisien dibanding Solar.

6. Menggunakan Energi Alternatif

Energi alternatif adalah energi pengganti bahan bakar fosil, yang tidak menghasilkan emisi. Beberapa energi alternatif yang tidak menghasilkan emisi GRK yaitu sinar matahari (*solar cell*), air (kincir air), dan angin (kincir angin).

PENUGASAN 1.1

Membuat karya tulis tentang “Upaya dalam Mengurangi Dampak Pemanasan Global”

Tujuan:

Dapat membuat karya tulis tentang “Upaya dalam Mengurangi Dampak Pemanasan Global”

Media:

Buku, majalah, surat kabar, internet

Langkah-Langkah:

1. Gunakan buku, majalah, surat kabar, atau internet
2. Melalui media tersebut carilah tema-tema yang membahas tentang “Upaya dalam Mengurangi Dampak Pemanasan Global”
3. Tulislah tema ini dengan gaya tulisanmu yang menarik

Uraian Materi

Bumi adalah suatu planet yang memiliki urutan ke tiga dari matahari, bumi juga dapat diartikan sebagai planet yang menjadi tempat tinggal bagi semua makhluk yang hidup di dalamnya. Dalam bahasa Inggris, bumi disebut **earth**. Sementara di Indonesia, istilah bumi berasal dari kata **bhumi** yang berarti tanah, yang diambil dari bahasa Sansekerta.

Bumi mempunyai sebutan lain yaitu benua biru karena jika dilihat dari luar angkasa, planet bumi mempunyai warna dominan biru. Warna biru tersebut adalah representasi dari laut yang memenuhi dua per tiga dari permukaan bumi. Bumi mempunyai bentuk bulat tak sempurna dan juga pepat (padat). Luas permukaan bumi sekitar 510.072.000 km² dengan jari- jari ± 6.371 kilometer. Planet bumi memiliki gravitasi atau gaya tarik dengan percepatan sebesar 9,780327 m/s² yang dalam perhitungan matematis sering dibulatkan menjadi 9,81 m/s².

Bumi mengalami rotasi dan juga revolusi. Rotasi yakni berputarnya bumi pada sumbu porosnya yang memerlukan waktu sekitar 24 jam. Sedangkan revolusi yaitu berputarnya bumi mengelilingi matahari yang membutuhkan waktu sekitar 365 hari. Jarak bumi dan matahari yakni 149,6 juta kilometer. Rotasi bumi dapat mengakibatkan pergantian malam dan siang, terjadinya perbedaan waktu di berbagai negara, serta gerak semu harian matahari. Sementara revolusi mengakibatkan pergantian musim di semua benua di dunia, berubahnya jangka waktu siang dan malam, serta gerak semu tahunan matahari.

Pengetahuan tentang bumi terus berkembang dari masa ke masa. Sebelum IPTEK berkembang, mungkin pengetahuan kita tentang bumi hanya sebatas apa yang tampak di permukaan bumi saja, seperti gunung, lembah, samudera, dan lain sebagainya. Tetapi, berkat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, kita berhasil maju lebih jauh lagi dengan mengungkap fakta bahwa ternyata bumi memiliki lapisan-lapisan penyusun. Seluruh lapisan inilah yang bergabung menjadi satu dan memberi bentuk bagi bumi.

Lapisan Bumi

Menurut para ilmuwan, bumi sudah terbentuk 4,54 miliar tahun yang lalu. Struktur lapisan bumi terdiri dari berbagai jenis batuan (baca: Jenis Jenis Batuan Penyusun Lapisan Bumi). Sementara itu, lapisan bumi dapat dibagi menjadi 3 yaitu **kerak bumi**, **mantel/selimut bumi** dan **inti bumi**. Berikut adalah penjelasan masing- masing lapisan bumi:

1. Kerak Bumi

Kerak bumi (*crust* atau litosfer) merupakan lapisan bumi yang paling luar, dan merupakan lapisan yang menjadi tempat tinggal semua makhluk hidup, dan terdiri dari batuan beku, batuan metamorf dan batuan sedimen. Sedangkan ketebalan dari kerak bumi sekitar 5 – 70 km. Dan, suhu pada lapisan bumi bervariasi mulai di bawah nol derajat Celsius sampai dengan 1.100 derajat Celsius.

Pada lapisan kerak tidak saja berupa bebatuan akan tetapi banyak juga gas pembentuk bumi yang salah satunya gas oksigen sebanyak 46,6%, selain itu ada beberapa struktur kimia yang menjadi pembentuk pada kerak bumi, diantaranya:

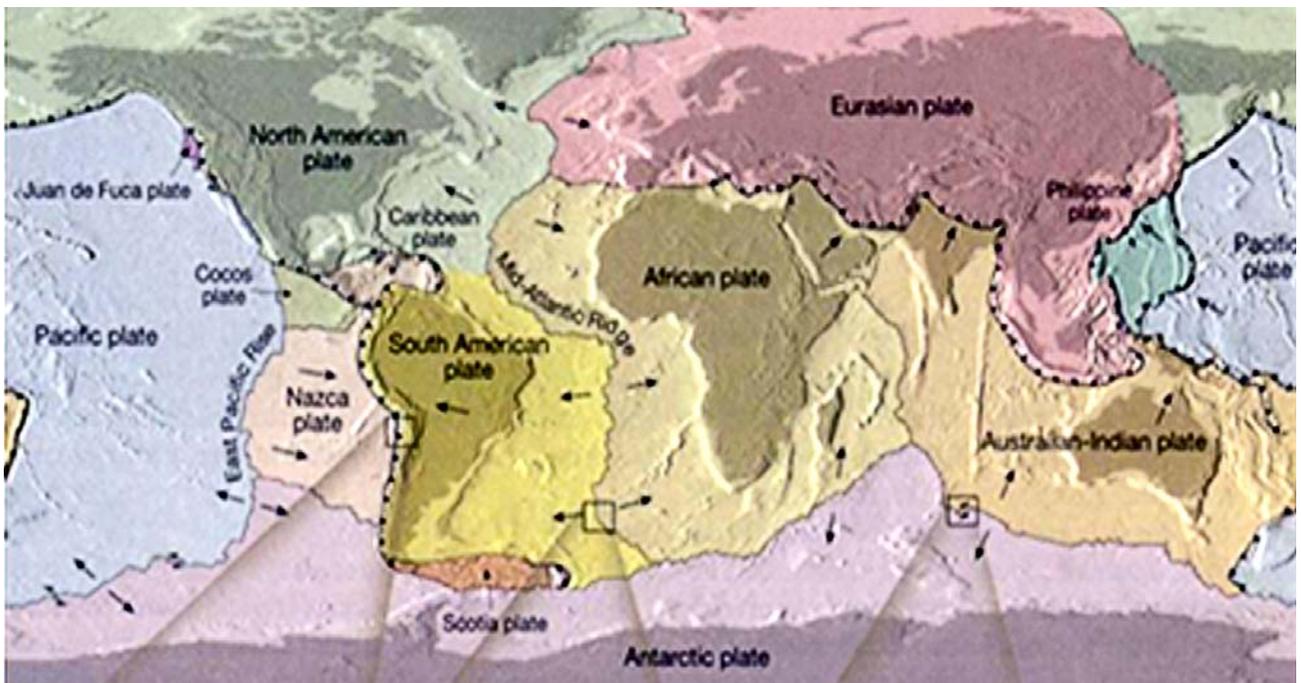
- Silikon sebesar 27,7%
- Aluminium sebesar 8,1%
- Besi sebesar 5,0%
- Kalsium sebesar 3,6%
- Natrium sebesar 2,8%
- Kalium sebesar 2,6% dan
- Magnesium sebesar 2,1%

Karena ketebalan kerak bumi berbeda, maka struktur kerak bumi dibagi menjadi dua yaitu:

Kerak benua, merupakan kerak bumi yang padat dan mudah pecah, serta paling tebal sampai dengan 70 km, dengan rata-rata ketebalan 35 km. Kerak benua juga disebut dengan lapisan granitis, karena kerak bumi ini terdiri dari bebatuan granit.

Kerak samudra, merupakan kerak bumi yang padat dan alot, serta tipis lapisannya antara 5 km – 15 km. Kerak samudra juga sering disebut dengan lapisan basaltis, karena terdapat banyak batuan penyusun kerak bumi berasal dari bebatuan basalt.

Kerak bumi bukan lapisan yang utuh, melainkan terpecah menjadi tujuh blok (lempeng) besar dan ratusan lempeng kecil. Lempeng-lempeng besar tersebut antara lain: 1). Lempeng Samudra Pasifik (Lempeng Samudra); 2). Lempeng Hindia-Australia (Lempeng Campuran); 3). Lempeng Eurasia (Lempeng Benua); 4). Lempeng Afrika (Lempeng Benua); 5). Lempeng Amerika Selatan (Lempeng Benua); 6). Lempeng Amerika Utara



Gambar 1. Tujuh lempeng yang ada di bumi Sumber kerak, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10:42 AM

(Lempeng Benua); dan 7). Lempeng Antartika (Lempeng Benua).

Manfaat dari tatanan lempeng tektonik.

Dengan memperhatikan tatanan geologi di Indonesia yang rumit akan berpengaruh pula terhadap penyebaran batuan dan mineral yang ada dalam bumi. Untuk itu, usaha-usaha penelusuran terhadap batuan dan mineral ekonomis telah dilakukan oleh banyak orang. Berikut mineral ekonomis atau bahan-bahan galian dan energi yang memiliki nilai ekonomis antara lain:

<p style="text-align: center;">Mineral Logam</p> <p>Tembaga, besi, emas, perak, timah, nikel dan aluminium</p>	<p style="text-align: center;">Mineral Non Logam</p> <p>Fosfat, mika, belerang, fluorit, mangan</p>
<p style="text-align: center;">Mineral Industri</p> <p>Mineral bahan baku dan bahan penolong dalam industri, misalnya felspar, ziolit, diatomea</p>	<p style="text-align: center;">Mineral Energi</p> <p>Mineral energi adalah minyak, gas dan batubara atau bituminus lainnya. Belakangan panas bumi dan uranium juga masuk dalam golongan ini walaupun cara pembentukannya berbeda. (Sudradjat, 1999)</p>

Batuan pembentuk kerak bumi dan paling banyak ditemukan terbagi dalam tiga jenis bebatuan, yaitu: **batuan beku**, **batuan sedimen/endapan**, dan **batuan metamorf**.

Batuan Beku

Batuan pembentuk kerak bumi yang terbentuk disebabkan adanya cairan magma yang mengalami pembekuan dalam perjalanannya menuju bumi. Dan berdasarkan proses kecepatan pembekuannya saat mencapai permukaan bumi, dibagi menjadi 3 jenis, antara lain:

- Batuan beku dalam, merupakan batuan beku yang membekunya di dalam kulit bumi dan terbentuk kristal besar. Contohnya: batu granit, batu gabbro, batu diorit, dan batu syenit.
- Batuan beku luar/batu leleran, merupakan batuan beku yang membekunya di luar kulit bumi dan membentuk kristal kecil-kecil bahkan tidak terbentuk sama sekali. Contohnya: batu rhyolit, batu andesit, batu trachit, batu basalt, batu obsidian, dan batu apung (purnice).
- Batuan beku korok, merupakan batuan beku yang membekunya di dalam gang-gang atau korok yang letaknya dekat dengan permukaan bumi sehingga proses pembekuan batumannya lebih cepat dan proses pengkristalan tidak sempurna. Contohnya: batu batu profir granit, batu profir gabbro, batu profir syenit, dan batu granit fosfir.



Gambar 2. Macam-macam Batuan berdasarkan pembentukannya
Sumber : <http://1.bp.blogspot.com>

Batuan Endapan/Sedimen

Batuan pembentuk kerak bumi yang terbentuk dari berbagai jenis dan macam batu yang lapuk atau hancur yang kemudian menumpuk dan berlapis-lapis selama bertahun-tahun

disertai adanya tekanan sehingga terjadi pemadatan. Batuan sedimen biasanya terdiri dari lapisan batuan kecil, pasir, dan berbagai jenis batuan lainnya.

Batuan Metamorf

Batuan pembentuk kerak bumi yang terbentuk karena terjadi perubahan lanjutan dari batuan sedimen maupun batuan beku lainnya. Dan perubahan lanjutan tersebut disebabkan oleh adanya pengaruh suhu, tekanan dan ekosistem yang ekstrim disekitar batuan tersebut.

2. Mantel/Selimut Bumi

Letaknya tepat dibawah kerak bumi, dan lapisan ini juga disebut dengan selubung bumi dengan ketebalan mencapai 2.900 km. Bagian atas dari lapisan ini merupakan batuan padat dan bagian bawahnya merupakan lapisan batuan likuit (cair-cair padat) karena suhu pada bagian ini dapat mencapai 3.000 derajat Celsius, dan lapisan ini merupakan pelindung bagian dalam bumi.

Selimut bumi dibagi menjadi tiga bagian, antara lain:

Lapisan Litosfer, lapisan ini merupakan lapisan terluar mantel bumi dengan ketebalan hingga 80 kilometer.

Lapisan Astenosfer, lapisan ini terbentuk di bawah lapisan litosfer dengan ketebalan berkisar antara 100 hingga 400 kilometer. Lapisan astenosfer diprediksi sebagai tempat pembentukan magma (baca: Proses Terjadinya Magma).

Lapisan Mesosfer, lapisan terbawah dari mantel bumi adalah mesosfer. Ketebalannya berkisar antara 2.400 sampai 2.700 kilometer.

3. Inti Bumi

Merupakan lapisan bumi yang paling dasar dengan ketebalan 3.500 km, ketebalan lapisan inti luar 2.000 km dengan suhu 2.200 derajat Celsius, pada lapisan inti dalam suhunya 4.500 derajat Celsius. Bagian inti bumi tersebut tersusun dari nikel dan besi (ferum) serta sering disingkat nife. Nife merupakan logam yang mengandung daya magnetis tinggi sehingga bumi merupakan sumber magnet yang mampu menarik seluruh bumi sampai atmosfer.

Gunung Api (Lempeng Tektonik)

Gunung adalah suatu penampakan permukaan bumi yang berupa tonjolan yang meruncing dan lebih tinggi dari permukaan bumi lainnya setelah mengalami beberapa proses pergerakan lempeng tektonik sejak jutaan tahun lalu hingga sekarang. Sedangkan gunung api terbentuk

sebagai akibat pergerakan lempengan tektonik yang secara terus-menerus menekan. Dan gunung api terbentuk pada empat busur, yaitu:

1. Busur tengah benua, terbentuk akibat pemekaran kerak benua
2. Busur tepi benua, terbentuk akibat penunjaman kerak samudra ke kerak benua
3. Busur tengah samudra, terbentuk akibat pemekaran kerak samudra, dan
4. Busur dasar samudra, terbentuk akibat terobosan magma basa pada penipisan kerak samudra



Gambar 3. Gunung berapi

Sumber : <http://jagad.id/pengertian-dan-jenis-jenis-gunung-berapi-di-Indonesia>

Susunan/Struktur Gunung Api

Gunung api terbangun atas beberapa komponen dan membentuk sebuah struktur, dan masing-masing komponen memiliki bagian dan fungsi yang saling mendukung sehingga terbentuk aktivitas gunung berapi tersebut. Beberapa bagian gunung berapi antara lain:

1. Struktur Kawah, merupakan bagian dari gunung berapi yang memiliki bentuk morfologi negatif atau depresi. Bagian ini terbentuk diakibatkan adanya aktivitas sebuah gunung berapi. Bagian kawah ini biasanya berbentuk bundardan berada pada bagian puncak gunung



Gambar 4. Kawah

Sumber : <http://artpictures.club>, <http://wikipedia.org>

2. Kaldera

Kaldera merupakan bagian dari gunung berapi yang memiliki bentuk menyerupai kawah. Namun, garis tengah kaldera berukuran lebih dari 2 km. Kaldera sendiri tersusun dari beberapa bagian, antara lain kaldera letusan akibat letusan besar yang melemparkan sebagian besar tubuh kaldera tersebut.



Gambar 5. Kaldera
Sumber : <http://blog.ub.ac.id>

3. Rekahan dan Graben

Rekahan/patahan dan graben merupakan bagian dari gunung berapi yang berupa retakan di bagian tubuh gunung. Panjang retakan ini bisa mencapai puluhan kilometer serta kedalaman hingga ribuan meter. Rekahan paralel yang menjadikan bagian blog amblas disebut dengan graben

4. Depresi Vulkanik dan Tektonik

Terbentuk karena adanya pergeseran magma asam ke permukaan bumi dalam jumlah yang sangat besar. Magma asam sendiri asalnya dari kerak bumi dan depresi tersebut bisa terjadi dengan kedalaman puluhan hingga ribuan meter.

Berikut gunung berapi berdasarkan bentuknya, antara lain:

1. **Gunung Api Perisai (*Shield Volcano*)**, memiliki bentuk kerucut dengan lereng landai dan juga aliran lava panas dari saluran tengah. Daerah persebaran magma luas dan juga proses pendinginan dan pembekuannya relatif lambat. Frekuensi letusan gunung jenis ini biasanya sedang dan lambat dengan jumlah cairan lava cair yang cukup banyak. Contoh bentuk gunung berapi ini banyak terdapat di kepulauan Hawaii.



Gambar 5. Jenis gunung api
Sumber : <http://budisma.net/2015/01/jenis-jenis-gunung-berapi>

2. **Gunung Api Kubah (*Cinder Volcano*)**, memiliki bentuk kerucut cembung atau yang disebut konvek dengan lereng yang curam. Aliran lava yang kental dari saluran pusat

menyebabkan aliran lava lambat dan juga membentuk lapisan yang tebal. Proses pendinginan serta pembekuan lava relatif cepat. Contoh gunung api yang bertipe ini adalah Gunung Vesuvius di Italia.

3. **Gunung Api Runcing/Lancip (*Strato Volcano*)**, Gunung api ini memiliki bentuk kerucut dengan berlereng curam dan juga luas yang terdiri dari banyak lapisan lava yang terbentuk akibat aliran lava yang berulang-ulang. Lava bisa mengalir melalui sisi kerucut. Sifat letusan gunung jenis ini relatif keras. Contoh Gunung Merapi di perbatasan antara Jawa Tengah dengan Daerah Istimewa Yogyakarta.
4. **Gunung Api Lava Pijar dan Abu**, Gunung jenis ini memiliki bentuk kerucut simetris dengan lereng cekung atau yang disebut konkaf dan landai. Bahan ataupun emisi berupa asap, debu lembut, dan juga bau sulfur menyengat. Sifat letusan gunung jenis ini relatif sedang. Contoh: Gunung Paracutin di Mexico
5. **Gunung Api Kaldera**, merupakan gunung berapi yang terbentuk dari ledakan yang sangat kuat yang melempar ujung atas gunung sehingga membentuk cekungan. Gunung Bromo merupakan jenis ini

Berikut gunung berapi berdasarkan jenis letusannya, antara lain:

1. **Gunung Api Stromboli**, memiliki ciri letusan mencapai 500 m dengan pijaran seperti kembang api. Gunung ini memiliki magma yang sangat cair, sering dijumpai letusan pendek yang disertai dengan ledakan. Bahan yang dikeluarkan berupa abu, bom, lapilli dan juga setengah padatan bongkah lava. Contoh Gunung Vesuvius di Italia dan Gunung Raung di Jawa.
2. **Gunung Api Hawaaii**, merupakan gunung api ini dicirikan dengan lava gunungnya yang cair dan tipis, memiliki tipe letusan dengan pancuran lava ke udara mencapai ketinggian 200 m, mudah bergerak dan mengalir secara bebas serta dalam perkembangannya akan dapat membentuk tipe gunung api perisai. Contoh Kilauea dan juga Maunaloa di Hawaaii dan Gunung Dieng di Jawa Tengah.
3. **Gunung Api Vulkano**, memiliki ciri khas yakni pembentukan awan debu berbentuk bunga kol, sebab gas yang ditembakkan ke atas meluas bahkan hingga jauh di atas kawah. Tipe gunung api ini memiliki tekanan gas sedang dan juga lavanya yang kurang begitu cair. Di samping mengeluarkan awan debu, jenis ini pun menghasilkan lava. Contoh Gunung Kelud, Bromo, Vesuvius dan Etna.
4. **Gunung Api Merapi**, memiliki ciri lavanya yang cair dan kental yang dapat menyumbat mulut kawah. Akibatnya, tekanan gas menjadi semakin bertambah kuat sehingga sumbatan terangkat pecah-pecah. Sumbatan yang pecah-pecah terdorong ke atas yang akhirnya terlempar keluar jika terjadi erupsi. Material ada yang dilontarkan dan ada yang

menuruni lereng gunung sebagai ladu atau gloedlawine. Selain itu, terjadi pula awan panas atau gloedwolk atau sering disebut wedhus gembel. Tipe letusan merapi sangat berbahaya bagi penduduk di sekitarnya. Contoh Gunung Merapi di Jawa Tengah dan Gunung Galunggung di Jawa Barat.

5. **Gunung Api Perret/ Plinian**, ciri letusannya dapat mengeluarkan lava cair dengan tekanan gas yang sangat tinggi. Malah bisa membuat lubang kepundan tersumbat, yang bisa mengakibatkan mengumpulnya gas dan juga uap di dalam tubuh bumi, karenanya sering timbul getaran sebelum letusan terjadi. Setelah meletus material-material, misalnya abu, lapili, dan bom terlempar dengan dahsyat ke angkasa bahkan dapat melenyapkan sebagian maupun sebagian besar gunung seperti letusan Gunung Krakatau tahun 1873 yang menyebabkan Gunung Krakatau itu sendiri lenyap. Contoh Gunung Krakatau di selat Sunda.
6. **Gunung Api Pelee**, letusan tipe ini dinamai sesuai dengan letusan Gunung Pelee di Pulau Martinique, kawasan Karibia, tahun 1902. Jenis erupsi ini menyerupai letusan Vulkanian, hanya saja terdapat campuran gabungan lava dan tingkat gas yang tinggi. Letusan diakibatkan penyumbatan pada lubang kepundan seperti bentuk jarum, dan apabila terjadi tekanan dari dalam bumi yang seharusnya di keluarkan serta terjadi penumpukan sehingga lama-kelamaan akan Gunung akan meletus. Dan, saat erupsi, lava tersebut cenderung encer dan mengalir dengan kecepatan tinggi sehingga sangat membahayakan. Contoh Gunung Pelee dan Gunung Hibo-Hibok.
7. **Gunung Api St. Vincent**, letusan tipe ini terjadi pada gunung api yang memiliki danau kawah. Ketika gunung ini meletus maka air di danau kawah tersebut akan tumpah bersama lava. Hal ini tentu sangat berbahaya bagi daerah yang ada di sekitarnya karena dapat diterjang banjir lahar panas. Contoh Gunung Kelud pada tahun 1919.
8. **Gunung Api Surtseyan**, merupakan erupsi yang terjadi pada pulau gunung api, gunung api bawah laut atau gunung api yang berdanau kawah. Surtseyan merupakan erupsi interaksi antara magma basaltik dengan air permukaan atau bawah permukaan, letusannya disebut freatomagmatik. Freatoplinian kejadiannya sama dengan Surtseyan, tetapi magma yang berinteraksi dengan air berkomposisi riolitik merupakan Gunung dengan tipe letusan sama dengan tipe vulkanian tetapi kekuatan letusannya lebih besar.

Berikut gunung berapi berdasarkan aktifitasnya, antara lain:

1. Gunung Api Aktif, suatu gunung api yang masih aktif melakukan kegiatan vulkanisme hingga sekarang, dan aktivitas vulkanis. Aktivitas vulkanik dicirikan antara lain mengeluarkan asap pada bagian kawah, gempa tektonik di kawasan gunung tersebut, dan letusan-letusan secara berkala/periodik. Contoh, Gunung Stromboli, Gunung Merapi,

Gunung Tangkuban Perahu, Gunung Anak Krakatau, Gunung Tengger, dan Gunung Gamalama.

2. Gunung Api Mati, merupakan gunung api yang tidak menunjukkan tanda-tanda kegiatan vulkanis/erupsi sejak tahun 1600. Contoh, Gunung Patuha Gunung Sindoro, Gunung Sumbing, dan Gunung Maria.
3. Gunung Api Istirahat, merupakan gunung api yang sudah tidak menunjukkan aktivitas vulkanisme namun masih berpotensi untuk bangkit kembali melakukan aktivitas vulkanismenya. Contoh, Gunung Ceremai, Gunung Ungaran, Gunung Merbabu, dan Gunung Kelud.

Tingkatan status gunung berapi di Indonesia menurut Badan Geologi Kementerian ESDM		
Status	Makna	Tindakan
AWAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menandakan gunung berapi yang segera atau sedang meletus atau ada keadaan kritis yang menimbulkan bencana ▪ Letusan pembukaan dimulai dengan abu dan asap ▪ Letusan berpeluang terjadi dalam waktu 24 jam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wilayah yang terancam bahaya direkomendasikan untuk dikosongkan ▪ Koordinasi dilakukan secara harian ▪ Piket penuh
SIAGA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menandakan gunung berapi yang sedang bergerak ke arah letusan atau menimbulkan bencana ▪ Peningkatan intensif kegiatan seismik ▪ Semua data menunjukkan bahwa aktivitas dapat segera berlanjut ke letusan atau menuju pada keadaan yang dapat menimbulkan bencana ▪ Jika tren peningkatan berlanjut, letusan dapat terjadi dalam waktu 2 minggu 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sosialisasi di wilayah terancam ▪ Penyiapan sarana darurat ▪ Koordinasi harian ▪ Piket penuh
WASPADA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ada aktivitas apa pun bentuknya ▪ Terdapat kenaikan aktivitas di atas level normal ▪ Peningkatan aktivitas seismik dan kejadian vulkanis lainnya ▪ Sedikit perubahan aktivitas yang diakibatkan oleh aktivitas magma, tektonik dan hidrotermal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyuluhan/sosialisasi ▪ Penilaian bahaya ▪ Pengecekan sarana ▪ Pelaksanaan piket terbatas
NORMAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak ada gejala aktivitas tekanan magma ▪ Level aktivitas dasar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengamatan rutin ▪ Survei dan penyelidikan

Gambar 7. Skema Peringatan Gunung Berapi di Indonesia dan Pemaknaannya
 Sumber : macam-macamgunung.blogspot.com

Gempa Bumi Dan Tsunami

Gempa merupakan salah satu jenis bencana alam yang berkaitan dengan gerakan atau getaran. Dan, gempa bumi adalah serentetan gerakan atau getaran pada kulit bumi yang bersifat tidak abadi dan kemudian menyebar ke segala arah dan memiliki awal dan akhir getaran secara jelas. Dan getaran/gerakan tersebut disebabkan oleh tenaga endogen, yang berasal dari dalam bumi sehingga terjadi perubahan pada kulit bumi. Tenaga endogen memiliki sifat yang membentuk permukaan bumi menjadi tidak rata dulunya tetapi akibat tenaga endogen ini berubah menjadi gunung, bukit atau pegunungan. Pada bagian lain permukaan bumi turun menjadikan adanya suatu lembaga ataupun jurang. Secara umum tenaga endogen tersebut dibagi kedalam tiga jenis yakni vulkanisme, tektonisme, dan seisme atau gempa, (Bayong, 2006: 12).

Gempa bumi yang membahayakan merupakan gempa bumi yang akibat pelepasan suatu energi karena kontraksi suatu tegangan yang tinggi pada kerak bumi. Mekanisme tersebut belum sepenuhnya dimengerti, mengingat akibat terjadinya gempa tersebut di dasari dari dalam bumi sendiri, dan berbagai teori kemudian mengusulkan berkenaan dengan mekanisme tersebut sampai saat ini cenderung menimbulkan suatu konflik. Untuk maksud tersebut sekarang cukuplah ditunjukkan sebab utama dari gempa bumi yang berkaitan dengan proses tektonik lautan dan juga permukaan bumi. Sedangkan penyebab terjadinya gempa diidentifikasi berdasarkan hasil fenomena alam dan juga perbuatan manusia di bedakan menjadi lima, yaitu:

1. Gempa sebagai akibat dari runtuhnya lubang-lubang interior bumi, dimana terdapat gua atau tambang batuan/mineral dalam bumi yang menyebabkan getaran di atas permukaannya, akan tetapi getaran tersebut tidaklah terlalu besar dan terjadi hanya di setempat saja atau terjadi secara local. Dan biasanya gempa seperti ini dikenal dengan **jenis gempa bumi runtuhan**.



Gambar 8. Gempa Tektonik dan Tsunami

Sumber : <http://www.indonesiastudents>, <http://style.tribunes.com>, <http://www.sekolahpendidikan.com>

2. Gempa sebagai akibat tabrakan (*impack*), dimana terdapat tabrakan benda di langit atau sering juga disebut dengan meteori yang menyebabkan getaran, hanya saja getarannya tidak sampai terekam oleh suatu alat pencatat getaran gempa bumi dan juga sangat jarang terjadi. Dan biasanya gempa seperti ini dikenal dengan **jenis gempa bumi tumbukan**.

3. Gempa sebagai akibat letusan gunung api, dimana terdapat aktivitas gunung api dapat menimbulkan gempa yang disebut dengan gunung api vulkanik. Penyebabnya adanya persentuhan antara magma dengan dinding gunung api dan juga tekanan gas yang meletus dengan kuat, atau terjadi suatu perpindahan magna secara tiba-tiba dari dapur magma. Dan biasanya gempa seperti ini dikenal dengan **jenis gempa bumi vulkanik**.
4. Sebagai akibat kegiatan tektonik (pergeseran lempengan bumi), dimana gempa yang memiliki efek besar yang berasal dari kegiatan tektonik. Dimana gempa yang berhubungan dengan kegiatan gaya tektonik berlangsung dalam gunung, terjadi patahan dan tarikan ataupun tekanan dari pergerakan lempeng batuan penyusun kerak bumi. Dan biasanya gempa seperti ini dikenal dengan **jenis gempa bumi tektonik (pergeseran lempeng bumi)**.
5. Gempa sebagai akibat ledakan bawah tanah yang biasanya menggunakan tenaga nuklir untuk menguji daya ledak, atau terjadi karena adanya campur tangan manusia. Dan biasanya gempa seperti ini dikenal dengan **jenis gempa bumi buatan**.

Berikut ini merupakan persoalan yang sering terjadi terhadap pasca gempa yang sering kita sebut dengan dampak gempa. Dan dampak gempa selama ini dibedakan menjadi dua macam dampak, yang kesemuanya akan bermuara pada bidang perekonomian/finansial, adapun dampak tersebut yaitu:

1. Dampak Fisik

- Bangunan rusak/hancur/robok
- Tanah longsor akibat guncangan
- Jatuh korban jiwa
- Permukaan tanah retak, meerkat, dan bisa jadi jalan putus
- Banjir akibat rusaknya tanggul
- Gempa dasar laut menyebabkan tsunami, dan sebagainya

2. Dampak Sosial

- Menimbulkan kemiskinan
- Menimbulkan kelaparan
- Menimbulkan wabah penyakit
- Melumpuhkan politik, sistem perekonomian, dan sebagainya

Tsunami merupakan salah satu jenis bencana alam yang berkaitan dengan gelombang laut. Tsunami berasal dari Bahasa Jepang yang berarti Tsu pelabuhan dan Nami berarti gelombang, yang secara harfiah berarti ombak besar di pelabuhan. Dan secara ilmiah tsunami adalah perpindahan badan air yang disebabkan oleh perubahan permukaan laut secara vertikal yang

berlangsung dengan tiba-tiba. Daya kerusakan yang diakibatkan gelombang ini akan semakin kuat apabila berada di daratan yang dekat dengan pusat gangguan. Tinggi gelombang tsunami jika dilautan hanya sekitar 1 meter. Meski demikian, kecepatan yang dimiliki oleh gelombang ini bisa mencapai 500 hingga 1000 kilometer per jam, dan sebaliknya, semakin mendekati ekosistem pantai, kecepatan gelombang ini semakin menurun, hanya sekitar 35 hingga 50 kilometer per jam. Namun, tingginya gelombang akan semakin naik, hingga mencapai 20 meter. Dengan ketinggian yang sedemikian ini, maka gelombang tsunami dapat masuk ke daratan hingga jarak puluhan kilometer.

Terjadinya tsunami, biasanya tidak bencana alam tunggal. Maksudnya, biasanya tsunami tidak datang sendiri dengan tiba-tiba. Namun biasanya ada yang menghantarkan, sehingga terjadilah tsunami. Berikut merupakan beberapa peristiwa alam yang menjadi penyebab terjadinya tsunami, antara lain:

1. Gempa Bumi Bawah Laut

Gempa bumi bawah laut menimbulkan banyak getaran yang mayoritas merupakan penyebab dan akan mendorong timbulnya gelombang tsunami di dunia. Dan, hampir 90% kejadian tsunami di dunia ini disebabkan oleh gempa bumi yang terjadi di bawah laut. Gempa bumi di bawah laut tergolong gempa bumi tektonik yang timbul akibat adanya pertemuan atau tumbukan lempeng tektonik. Meski gempa bumi bawah laut merupakan penyebab utama terjadinya tsunami, namun tidak berarti bahwa semua gempa bumi bawah laut dapat menimbulkan tsunami. Gempa bumi di bawah laut akan menimbulkan tsunami apabila memenuhi beberapa syarat, yaitu:

- a. Pusat gempa terletak di kedalaman 0 – 30 km di bawah laut. Semakin dangkal pusat gempa bumi, maka akan semakin besar kesempatan terjadinya tsunami. Dengan kata lain semakin dangkal pusat gempa bumi, maka peluang terjadinya tsunami juga semakin besar. Hal ini karena getaran yang dirasakan juga semakin besar dan semakin kuat, sehingga peluang terjadinya tsunami pun juga semakin kuat
- b. Gempa yang terjadi berskala minimal 6,5 skala richter. Gempa yang terjadi dengan kekuatan minimal 6,5 skala richter dianggap sudah mampu untuk mempengaruhi gelombang air laut, yang pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya tsunami.
- c. Jenis sesar gempa adalah sesar naik turun. Jenis sesar gempa naik turun sangat mendukung terjadinya gelombang tsunami. Adanya persesaran naik turun ini akan dapat menimbulkan gelombang baru yang mana jika bergerak ke daratan, maka bisa menghasilkan tsunami. Hal ini akan diperparah apabila terjadi patahan di dasar laut, sehingga akan menyebabkan air laut turun secara mendadak dan menjadi cikal bakal terjadinya tsunami.

Dan, gempa bawah laut yang tidak sesuai dengan kriteria di atas maka peluang menimbulkan tsunami juga kecil.

2. Letusan Gunung Api Bawah Laut

Lautan yang memenuhi dua per tiga dari permukaan bumi ini menyimpan banyak sekali rahasia, bahwa sebenarnya tidak hanya daratan saja yang mempunyai gunung aktif, namun juga bawah laut mempunyai banyak gunung aktif. Gunung api di bawah laut juga berpotensi meledak atau erupsi sewaktu-waktu, dan akibat ledakan atau erupsi yang besar atau kuat dari gunung api di bawah laut juga sebagai penyebab terjadinya gelombang tsunami.

3. Terjadinya Longsor Bawah Laut

Tsunami yang terjadi sebagai akibat adanya longsor di bawah laut, dan, tsunami seperti ini dikenal dengan *Tsunamic Submarine Landslide*. Longsor bawah laut ini pada umumnya disebabkan oleh adanya gempa bumi tektonik atau letusan gunung bawah laut. Dan, getaran kuat yang ditimbulkan oleh longsor inilah yang bisa menyebabkan terjadinya tsunami.

4. Hantaman Meteor

Tsunami yang disebabkan oleh hantaman meteor jarang terjadi, dan sampai saat ini belum ada dokumen satupun yang menyebutkan adanya tsunami yang disebabkan oleh hantaman meteor. Akan tetapi berdasarkan hasil simulasi computer dapat digambarkan terjadinya tsunami yang terjadi sebagai akibat hantaman benda langit (meteor) yang jatuh pada permukaan laut, hal itu pun ada syaratnya yaitu diameter meteor minimal 1 kilometer, akan menimbulkan mega tsunami yang amat dahsyat dengan ketinggian gelombang tsunami ratusan meter.

Berikut merupakan rujukan untuk lebih memahami terjadinya tsunami dalam sebuah

Tsunami Disaster Management Project link pada: <https://www.youtube.com/watch?v=4UKO-NIdIbE>

Berikut ini merupakan persoalan yang sering terjadi terhadap pasca tsunami yang sering kita sebut dengan dampak tsunami. Dan dampak tsunami selama ini dibedakan menjadi dua macam dampak, yang kesemuanya akan bermuara pada bidang perekonomian/finansial, adapun dampak tersebut yaitu:

1. Dampak Fisik

- Terjadi kerusakan dimana-mana
- Jatuh korban jiwa
- Korban mengalami trauma

2. Dampak Sosial

- Menimbulkan kemiskinan
- Menimbulkan kelaparan
- Menimbulkan wabah penyakit
- Melumpuhkan politik, sistem perekonomian, dan sebagainya

Ada beberapa tanda-tanda atau ciri terjadinya tsunami yang dapat kita kenali, antara lain:

1. Gerakan Tanah, gerakan tanah ini timbul karena adanya penjalaran gelombang di lapisan bumi padat akibat adanya gempa. Jika gempanya dangkal (biasanya dekat pantai), maka area yang terasa oleh gerakan ini adalah area pada daerah-daerah yang dekat dengan pantai, dan gerakannya dapat dirasa oleh indera kita secara langsung tanpa menggunakan alat ukur. Akan tetapi untuk pusat gempanya di daerah yang dalam dan jauh dari pantai, maka gerakan tidak dirasakan oleh manusia dan tahu-tahu terjadi gelombang yang besar melanda pantai dan daratan setelah 12 jam sampainya. Contoh tsunami Chili 1960 yang melanda daerah Tohoku Pulau Honshu Jepang.
2. Riakan Air Laut, riakan muka laut yang mendahului kedatangan gelombang tsunami utama yang dengan mudah dapat dilihat pada rekaman pasang surut dengan amplitudo dan perioda yang lebih kecil.
3. Penarikan Mundur atau Surutnya Muka Laut, terjadinya penarikan permukaan air laut (surut) secara tiba-tiba sebelum gelombang tsunami utama mencapai pantai.
4. Dinding Muka Air Laut Yang Tinggi Di Laut, pergerakan tsunami yang menjalar di perairan dangkal dan terus menjalar di atas pantai berupa gelombang pecah yang berbentuk dinding bisa berwarna kelabu hingga hitam serta berwarna putih, hal itu tergantung dari asal terbentuknya tanah pada daerah yang dilewati (sedimen cenderung berwarna kelabu hingga hitam; dan daerah karang cenderung berwarna putih).
5. Timbulnya Suara Aneh, terjadi biasanya setelah beberapa saat setelah gempa terjadi, dan beberapa kejadian seperti di Biak, Banyuwangi dan Flores, sebelum gelombang tsunami datang terdengar bunyi-bunyi aneh seperti: suara helikopter, suara drumband, maupun suara roket yang mendesing.
6. Pengamatan Indera Penciuman Dan Indera Perasa, beberapa saksi mata ada yang menyatakan bahwa saat sebelum gelombang tsunami datang terjadi angin dengan berhawa agak dingin dari biasanya bercampur dengan bau garam laut yang cukup kuat, hal ini kemungkinan besar akibat olakan air laut di lepas pantai

Tindakan Tanggap Bencana

Tanggap darurat bencana adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana untuk menangani dampak buruk yang ditimbulkan, yang meliputi kegiatan penyelamatan dan evakuasi korban, harta benda, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan, pengurusan pengungsi, penyelamatan, serta pemulihan prasarana dan sarana.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam tanggap darurat bencana, adalah:

1. Sebelum Terjadi Bencana

- a. Mengetahui apa yang dikatakan bencana (gempa/tsunami),
- b. Mengenali lingkungan dari tempat anda tinggal dan bekerja,
- c. Memastikan bahwa struktur dan letak dari rumah anda dapat terhindar dari bahaya yang disebabkan oleh bencana (longsor, liquefaction, dan lain-lain),
- d. Mengevaluasi dan merenovasi ulang struktur bangunan anda agar terhindar bahaya bencana,
- e. Menyimpan bahan yang mudah terbakar di tempat yang tidak mudah pecah agar dapat terhindar dari kebakaran
- f. Memperhatikan letak pintu, lift serta tangga darurat, ketika terjadi suatu bencana (gempa bumi), yang telah tempat paling aman untuk berlindung,
- g. Memastikan air, gas dan juga listrik sedang tidak digunakan,
- h. Penyebab yang paling besar adalah atur benda berat pada bagian bawah, cek kestabilan benda saat jatuh,
- i. Menyiapkan kotak p3k, senter, radio dan makanan suplemen serta air
- j. Belajar melakukan P3K, Belajar menggunakan pemadam kebakaran, Mencatat nomor telepon penting ketika terjadi,
- k. Menyiapkan kotak p3k, senter, radio dan makanan suplemen serta air,
- l. Membuat bangunan yang tahan bencana (gempa),
- m. Mengamati tanda-tanda dan membunyikan peringatan bahaya bencana.

2. Saat Terjadi Bencana

- a. Jangan panik, harus tenang dan tanggap terhadap apa yang terjadi, serta jangan lupa selalu berdoa kepada Tuhan YME demi keamanan dan keselamatan kita semuanya,
- b. Lindungi badan dan kepala Anda dari reruntuhan bangunan dengan bersembunyi di bawah meja dll,

- c. Cari tempat yang paling aman dari reruntuhan dan guncangan,
 - d. Lari ke luar apabila masih dapat dilakukan,
 - e. Ketika diluar bangunan hindari gedung, tiang listrik dan pohon dll, serta kemudian perhatikan tempat anda berpijak dan hindari retakan tanah,
 - f. Jika Anda tinggal atau berada di pantai, jauhi pantai untuk menghindari bahaya tsunami
 - g. Jika Anda tinggal di daerah pegunungan, jauhi daerah-daerah yang mungkin terjadi longsor,
 - h. Jika Anda sedang mengendarai mobil, keluar, turun dan menjauhlah dari mobil untuk menghindari jika terjadi pergeseran atau kebakaran.
3. Setelah Terjadi Bencana
- a. Jika Anda berada di dalam bangunan, keluar dari bangunan tersebut dengan tertib, jangan menggunakan tangga berjalan atau lift, gunakan tangga biasa, periksa apa ada yang terluka dan lakukan P3K, serta telepon atau mintalah pertolongan apabila terjadi luka parah pada Anda atau sekitar Anda,
 - b. Periksa lingkungan sekitar Anda terhadap: adanya kebakaran, kebocoran gas, adanya arus listrik, aliran dan pipa air, adanya hal lain yang membahayakan.
 - c. Jangan memasuki bangunan yang sudah terkena bencana (gempa), kemungkinan terjadi bahaya bencana susulan masih ada.
 - d. Mendengarkan dan mencari informasi, mengenai bencana dari radio (apabila terjadi gempa susulan), dan jangan mudah terpancing oleh isu atau berita yang tidak jelas sumbernya.

Berikut ini tindakan yang perlu dilakukan untuk mengurangi risiko bencana tsunami.

1. Membuat sistem peringatan dini,
2. Relokasi daerah permukiman yang rawan dan tinggi terhadap ancaman tsunami.
3. Edukasi kepada masyarakat tentang berbagai hal yang berkaitan dengan tsunami, misalnya tanda-tanda kedatangan tsunami dan cara-cara penyelamatan diri, sehingga masyarakat siap dan tanggap apabila suatu saat tsunami datang secara tiba-tiba.
4. Membuat jalan atau lintasan untuk menyelamatkan diri dari tsunami.
5. Membiarkan lapangan terbuka untuk menyerap energi tsunami.

6. Menanami daerah pantai dengan tanaman yang secara efektif dapat menyerap energi gelombang (misalnya mangrove),
7. Membuat dike ataupun breakwater di daerah yang memungkinkan.

PENUGASAN 2.1

Pemahaman terhadap Lapisan Bumi.

Tujuan

Peserta didik mampu:

- a. Memahami susunan lapisan bumi.
- b. Menjelaskan masing-masing penyusun lapisan bumi
- c. Menyebutkan beberapa batuan dan mineral yang bermanfaat bagi manusia

Media

- a. Buku, majalah, surat kabar, jurnal yang relevan
- b. Internet

Langkah-langkah:

- a. Pahami pertanyaan-pertanyaan dalam penugasan dengan sebaik-baiknya.
- b. Carilah buku, majalah, surat kabar yang relevan
- c. Carilah informasi di internet
- d. Manfaatkan lembar jawab yang tersedia
- e. Tuliskan jawaban pada lembar jawab yang tersedia, atau pada kertas tersendiri

Perhatikan pertanyaan-pertanyaan berikut, dan jawablah dengan singkat!

1. Sebutkan susunan lapisan bumi! dan jelaskan secara singkat!
2. Sebutkan minimal 5 batuan dan atau mineral serta sebutkan kemanfaatannya bagi manusia? Dan tuliskan jawaban pada format dibawah ini.

No	Nama Batuan/Mineral	Manfaat bagi manusia
1		
2		
3		
4		
5		

PENUGASAN 2.2

Pemahaman terhadap gunung api (lempeng tektonik)

Tujuan

Peserta didik mampu:

- Memahami pengertian gunung api,
- Memahami dan menyebutkan pembentukan gunung api
- Memahami dan menyebutkan susunan gunung api.

Media

- Buku, majalah, surat kabar, jurnal yang relevan
- Internet

Langkah-langkah:

- Pahami pertanyaan-pertanyaan dalam penugasan dengan sebaik-baiknya.
- Carilah buku, majalah, surat kabar yang relevan
- Carilah informasi di internet
- Manfaatkan lembar jawab yang tersedia
- Tuliskan jawaban pada lembar jawab yang tersedia, atau pada kertas tersendiri

Perhatikan pertanyaan-pertanyaan berikut, dan jawablah dengan singkat!

1. Apa yang dimaksud dengan gunung api?
2. Sebutkan dan jelaskan minimal 3 busur pembentuk gunung api!
3. Sebutkan dan jelaskan minimal 3 susunan gunung api!

PENUGASAN 2.3

Pemahaman terhadap gempa bumi dan tsunami

Tujuan

Peserta didik mampu:

- a. Memahami pengertian tsunami
- b. Memahami pengertian gempa bumi
- c. Menyebutkan dan menjelaskan penyebab terjadinya gempa
- d. Menyebutkan dan menjelaskan tanda-tanda terjadinya tsunami.
- e. Menyebutkan tindakan tanggap bencana

Media

- a. Buku, majalah, surat kabar, jurnal yang relevan
- b. Internet

Langkah-langkah:

- a. Pahami pertanyaan-pertanyaan dalam penugasan dengan sebaik-baiknya.
- b. Carilah buku, majalah, surat kabar yang relevan
- c. Carilah informasi di internet
- d. Manfaatkan lembar jawab yang tersedia
- e. Tuliskan jawaban pada lembar jawab yang tersedia, atau pada kertas tersendiri

Perhatikan pertanyaan-pertanyaan berikut, dan jawablah dengan singkat!

1. Apa yang dimaksud dengan gempa bumi?
2. Apa yang dimaksud dengan tsunami?
3. Sebutkan dan jelaskan minimal 3 penyebab terjadinya gempa bumi!
4. Sebutkan dan jelaskan minimal 4 tanda-tanda terjadinya tsunami!
5. Sebutkan minimal 6 tindakan tanggap bencana pada saat terjadinya bencana

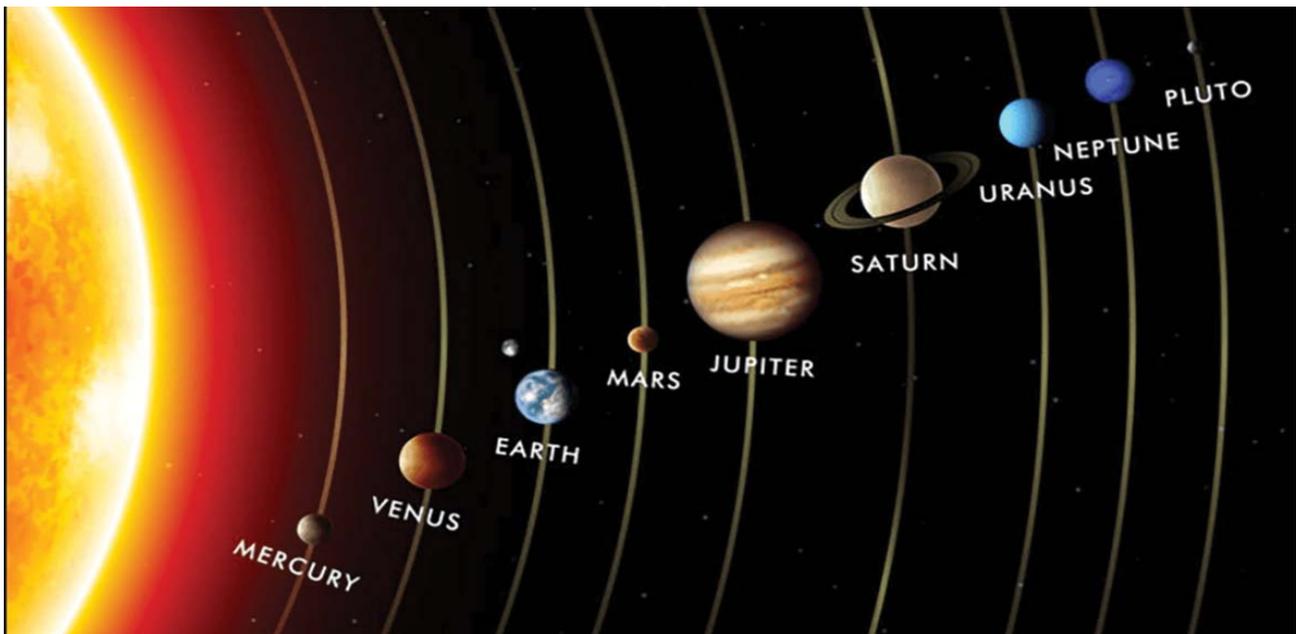
UNIT 3

INDAHNYA TATA SURYA

Pernahkah kalian memandangi langit malam yang dipenuhi bintang-bintang? Jika matahari adalah bintang terdekat dari Bumi, dimanakah letak bintang-bintang yang kalian lihat itu? Seberapa jauh jaraknya dari bumi? Berapa banyak bintang dan planet yang ada di jagad raya ini? Seberapa luas jagad raya ini?. Semua benda-benda tersebut menempati alam semesta dan selalu bergerak serta berproses secara teratur sesuai dengan keteraturan yang diciptakan oleh Maha Pencipta yaitu Tuhan Yang maha Esa. Bagaimana keteraturan yang ada dalam sistem yang dibentuk oleh benda-benda langit tersebut? Untuk mengetahui hal itu, pelajilah uraian materi berikut ini.

Sistem Tata Surya

Gambar di bawah merupakan susunan benda-benda langit yang terdiri atas matahari sebagai pusat tata surya, planet-planet, komet, meteoroid, dan asteroid yang mengelilingi matahari. Ini yang disebut dengan tata surya



Gambar sistem tata surya

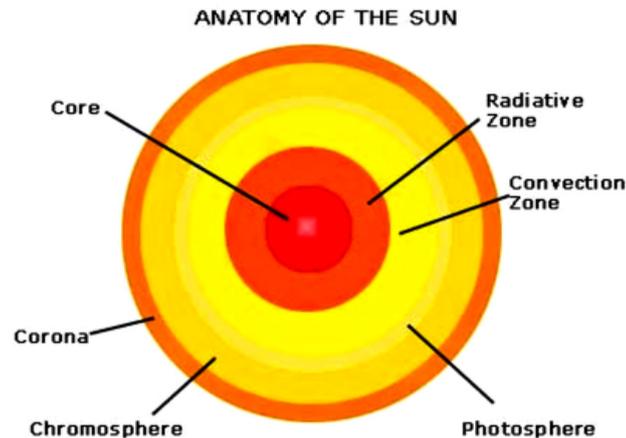
Sumber: <https://pastiguna.com/nama-nama-planet-dalam-tata-surya/>

Planet bergerak mengelilingi matahari. Planet merupakan benda langit yang hanya memantulkan cahaya dari bintang yang diterimanya. Bidang edar planet-planet dalam mengelilingi matahari disebut bidang edar dan bidang edar bumi dalam mengelilingi matahari disebut bidang *ekliptika*.

1. MATAHARI

Matahari merupakan bintang yang berupa bola gas panas dan bercahaya yang menjadi pusat sistem tata surya. Matahari memiliki 4 lapisan, yaitu

- a. Inti matahari, bagian matahari yang berada dengan suhu paling tinggi.
- b. Fotosfer, bagian matahari yang dapat diamati dari bumi. Didalamnya terdapat bintik matahari yang merupakan daerah dengan medan magnet yang kuat.
- c. Kromosfer, bagian matahari yang nampak seperti gelang merah yang mengelilingi bulan pada saat terjadi gerhana matahari total.
- d. Korona, merupakan lapisan terluar matahari.



Gambar bagian-bagian matahari
Sumber: <http://rezalfajmi.blogspot.co.id/2015/05/stuktur-matahari.html>

Matahari adalah sumber energi bagi kehidupan. Matahari memiliki banyak manfaat dan peran yang sangat penting bagi kehidupan seperti berikut :

- a. Cahaya Matahari digunakan sebagai pendaurlang air laut
Prinsip matahari bisa menguapkan air laut dijadikan sebagai cara untuk menjadikan air laut yang asin menjadi air tawar yang layak untuk diminum. Alatnya disebut alat destilasi yaitu sebuah alat untuk menampung air laut kemudian dipanaskan dan uapnya ditampung menjadi air tawar yang layak untuk diminum.
- b. Penggerak Pesawat Satelit Artifiisial

Merupakan pesawat yang berputar mengelilingi bumi karena menggunakan energi matahari. Panas dan cahaya matahari di tangkap dengan alat yang disebut Panel Surya.

c. Sebagai modal untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Pembangkit listrik tenaga Surya adalah moda baru pembangkit listrik dengan sumber energi terbarukan. Pembangkit listrik ini terdiri dari kaca-kaca besar atau panel yang akan menangkap cahaya Matahari dan mengkonsentrasikannya ke satu titik. Panas yang ditangkap kemudian digunakan untuk menghasilkan uap panas bertekanan, yang akan dipakai untuk menjalankan turbin sehingga energi listrik dapat dihasilkan. Prinsip panel surya adalah penggunaan atau sel photovoltaic yang terbuat dari silikon untuk menangkap sinar Matahari. Sel surya sudah banyak dipakai untuk kalkulator tenaga surya. Panel surya sudah banyak dipasang di atap bangunan dan rumah di daerah perkotaan untuk mendapatkan listrik dengan gratis.

d. Memberikan Vitamin D yang menyehatkan tulang

Salah satu penelitian membuktikan sinar matahari pagi sangat baik bagi kesehatan yaitu matahari pagi antara pukul 09.00-10.00 dapat mengubah pro-vitamin D menjadi vitamin-D yg baik bagi kesehatan gigi dan tulang. Pada waktu berkas sinar ultraviolet di saring di kulit, ia mengubah simpanan kolestrol di kulit menjadi vitamin D. Berjemur di bawah sinar matahari selama 5 menit menghasilkan 400 unit vit. D.

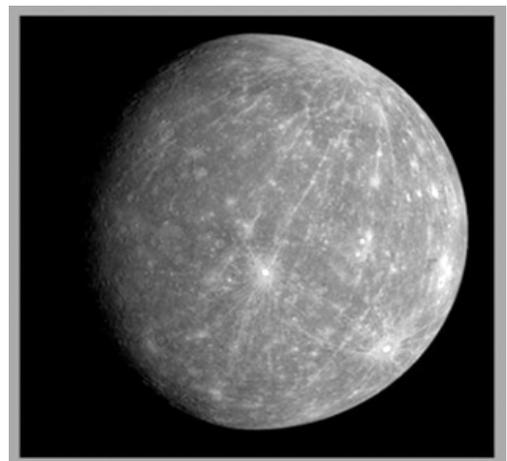
e. Tumbuhan Berfotosintesis

Proses fotosintesis menghasilkan oksigen yg diperlukan manusia dan makhluk lain untuk bernafas, dan fotosintesi juga menghasilkan sumber makanan bagi makhluk hidup.

2. PLANET DALAM

Merupakan kumpulan planet yang terletak berdekatan dengan matahari, berukuran kecil, memiliki sedikit satelit atau tidak sama sekali. Yang termasuk planet dalam yaitu Merkurius, Venus, Bumi dan Mars.

Merkurius merupakan planet yang paling dekat dengan matahari dengan jarak merkurius – matahari sekitar 58,5 juta kilometer. Planet Merkurius tidak mempunyai satelit dengan suhu permukaan pada siang hari adalah 450°C



Gambar Planet Merkurius
Sumber: <https://nineplanets.org/mercury.html>

dan pada malam hari mencapai -180°C . Planet Merkurius merupakan planet terkecil dalam tata surya dengan diameter 4.878 km. Periode revolusi Merkurius 88 hari dan periode rotasinya 59 hari.

Planet Venus adalah benda langit yang terang setelah matahari dan bulan. Permukaan planet Venus terdiri awan tebal karbondioksida sehingga memiliki efek rumah kaca yang menjadikan Venus sebagai planet paling panas pada sistem tata surya dengan suhu konstan 460°C . Periode revolusinya 225 hari dan periode rotasinya 243 hari. Diameter planet Venus yaitu 12.104 km. Jarak antara Venus – Matahari 108 juta kilometer.



Gambar Planet Venus

Sumber: <https://nineplanets.org/mercury.html>



Gambar Planet Bumi

Sumber: <https://nineplanets.org/mercury.html>

Jarak Bumi ke Matahari sekitar 150 juta kilometer dengan periode revolusi 365,3 hari dan periode rotasi 23 jam 56 menit. Bumi memiliki satu satelit yaitu Bulan. Diameter Bumi sebesar 12.760 km. Pada bumi ini ada atmosfer yang terdiri dari Nitrogen (N) dan Oksigen (O) sehingga tepat untuk melindungi Bumi dari bahaya radiasi Matahari. Hal ini menjadikan planet Bumi merupakan satu-satunya planet dalam anggota tata surya yang dapat mendukung adanya kehidupan. Dua pertiga planet Bumi mencakup lautan.

Jarak rata-rata planet Mars ke Matahari adalah 228 juta kilometer. Periode revolusi Mars 687 hari dan periode rotasi 24 jam 37 menit. Diameter planet Mars 6.787 km dengan dua satelit yaitu Phobos dan Deimos. Atmosfer terdiri atas 95% karbondioksida (CO_2), dan selebihnya nitrogen (N_2) dan argon (Ar). Mars banyak mengandung besi oksida (FeO) membuat Mars tampak sebagai planet merah. Mars memiliki atmosfer yang tipis sehingga tidak bisa menyimpan banyak panas. Oleh karena itu suhu di Mars berkisar dari sekitar -87°C di musim dingin sampai maksimal -5°C di musim panas.



Gambar Planet Mars

<https://nineplanets.org/mars.html>

3. PLANET LUAR

Merupakan planet yang letaknya jauh dari matahari, berukuran besar tersusun dari bahan hidrogen, helium, metana dan amonia. Yang termasuk planet luar yaitu Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.

Jupiter berjarak 780 juta kilometer dari Matahari dengan periode revolusi 11,86 tahun dan periode rotasi 9,8 jam. Planet Jupiter merupakan planet terbesar dalam sistem tata surya dengan diameter 139.822 km dan massa $1,9 \times 10^{27} \text{ kg}$. Jupiter memiliki 4 satelit besar dan 63 satelit kecil.

Empat satelit terbesar Jupiter adalah Io, Europa, Ganymede, dan Callisto. Atmosfer Jupiter banyak mengandung 75% hidrogen (H_2) dan 24% helium (He). Jupiter memiliki gas yang berwarna merah yang akan berputar mengelilingi tengah-tengah planet Jupiter yang akan membentuk ikat pinggang merah raksasa yang kemudian menghasilkan badai besar dipermukaan Jupiter.



Gambar Planet Jupiter

Sumber: <https://nineplanets.org/jupiter.html>



Gambar Planet Saturnus

Sumber: <https://nineplanets.org/jupiter.html>

Jarak rata-rata Saturnus dengan Matahari adalah 1.425 juta kilometer dengan periode rotasi 10 jam 2 menit dan periode revolusi 29,5 tahun. Planet Saturnus merupakan planet kedua terbesar setelah Jupiter dengan diameter 120.500 km dengan massa $2,68 \times 10^{26} \text{ kg}$. Planet Saturnus dihiasi oleh gelang dan cincin yang tersusun atas es dan bantuan yang sangat besar. Planet saturnus berisi banyak gas helium dan hidrogen sehingga menyebabkan kepadatan planet sehingga planet ini bisa mengapung di atas air. Saturnus memiliki 9 satelit yaitu Mimas, Enceladus, Tethys, Dione, Rhea, Titan, Hyperion, Lapetus, dan Phoebe.

Uranus berjarak 2880 juta kilometer dari Matahari dengan periode rotasi 10 jam 8 menit dan periode revolusi 84 tahun. Uranus merupakan planet gas yang berwarna biru kehijauan dengan awan tebal yang menutupinya. Planet ini memiliki atmosfer yang mengandung hidrogen (H), helium (He), dan

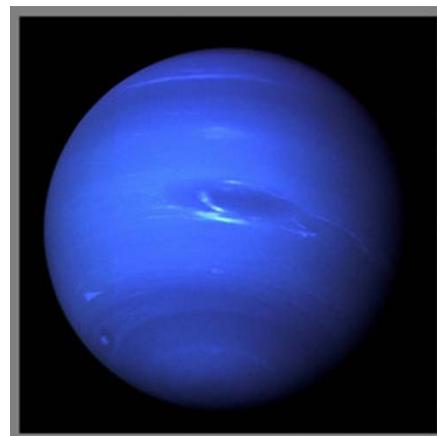


Gambar Planet Uranus

Sumber: <https://nineplanets.org/uranus.html>

metana (CH_4). Diameter planet Uranus 51.120 km dengan massa $8,68 \times 10^{25} \text{kg}$. Uranus merupakan planet terdingin di sistem tata surya dengan suhu atmosfer -224°C dengan komposisi atmosfer yaitu helium, hydrogen dan metana. Uranus memiliki lima satelit yaitu Miranda, Arie, Umbriel, Titania, dan Oberon.

Neptunus merupakan planet terjauh dari Matahari. Jarak Neptunus – Matahari adalah 4.510 juta kilometer dengan periode revolusi 164,8 tahun dan periode rotasi 19 jam. Massa neptunus $1,02 \times 10^{26} \text{kg}$ dengan diameter 50.000 km. Neptunus adalah planet yang memiliki angin yang badai sehingga disebut dengan planet yang paling berangin dalam tata surya. Planet neptunus ini memiliki kesamaan dengan uranus memiliki atmosfer yang terdiri dari helium dan hidrogen serta memiliki gas metana yang sama dengan planet neptunus. Neptunus memiliki dua satelit yaitu Triton dan Nereid.



Gambar Planet Neptunus
Sumber: <https://nineplanets.org/Neptunus.html>

4. SATELIT



Gambar Bulan
Sumber: <https://nineplanets.org/Earth.html>

Satelit merupakan bagian dari tata surya yang senantiasa mengelilingi planet. Bersamaan dengan planet yang diputar oleh matahari, satelit akan ikut mengelilingi bersamaan. Di samping itu, satelit juga akan berputar pada porosnya serta mengitari planet yang diiringinya. Planet yang memiliki satelit adalah Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus dan Neptunus. Bulan merupakan satelit alami Bumi yang banyak mempengaruhi gejala alam di Bumi misalnya pasang surut air laut.

5. KOMET

Komet adalah benda angkasa yang kecil dan padat yang hampir seluruh isinya terbentuk dari gas dan debu yang membeku. Komet biasa juga disebut bintang berekor. Garis edar komet tidak seperti orbit planet atau satelit. Ada yang memiliki orbit berbentuk elips tetapi kebanyakan mempunyai



Gambar Komet
Sumber: [google.com](https://www.google.com)

orbit berbentuk parabola. Komet terdiri atas kepala dan ekor. Ekor komet sebenarnya merupakan bagian dari kepala komet yang terlempar keluar dari tempatnya karena gaya dorong matahari. Semakin mendekati matahari, ekor komet akan semakin memanjang. Komet yang jaraknya dekat dengan bumi akan secara periodik tampak saat melintas. Misalnya komet halley yang terlihat setiap 76 tahun sekali.

6. METEOR



Gambar Komet
Sumber: google.com

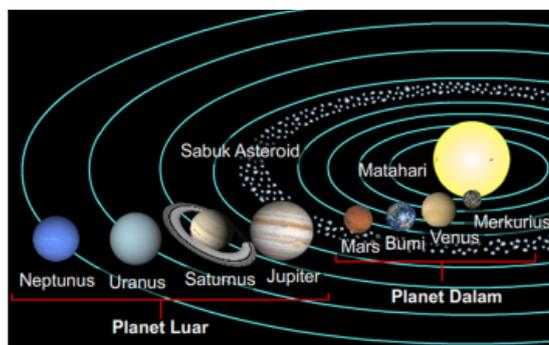
Meteor adalah serpihan-serpihan benda padat yang beterbangan tidak beraturan yang berasal dari serpihan asteroid, ekor komet atau pecahan dari benda-benda langit lainnya yang disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi bumi sehingga membuat serpihan-serpihan benda langit tersebut melesat serta terbakar hingga sampai ke arah bumi. Meteor juga disebut sebagai fenomena emisi cahaya dalam atmosfer Bumi. Kecepatan meteor memasuki atmosfer Bumi antara 11 sampai dengan 72 km/detik kemudian terbakar pada ketinggian sekitar 100 km. Meteor juga disebut bintang jatuh. Benda langit yang beterbangan secara tidak teratur dengan orbit tidak tetap dan tidak bercahaya disebut meteoroid. Meteoroid yang jatuh karena gaya tarik bumi akan berpijar akibat gaya gesekan atmosfer bumi. Jika mencapai permukaan bumi tanpa terbakar habis disebut meteorit

7. ASTEROID

Asteroid merupakan kumpulan benda-benda langit yang jumlahnya ada jutaan yang menggerombol membentuk sebuah sabuk raksasa. Gerombolan asteroid yang membentuk sebuah sabuk ini berada di antara planet Mars dan planet Jupiter. Asteroid juga disebut sebagai planet minor atau planetoid. Asteroid merupakan benda langit yang apabila kita lihat dari dekat menyerupai bebatuan. Jumlah asteroid ini banyak sekali dan



Gambar Asteroid
Sumber: <https://ilmugeografi.com>



Gambar Sabuk Asteroid
Sumber: <http://alfinasyofyan.blogspot.com/>

mereka memiliki orbitnya sendiri. Adapun orbit dari asteroid ini berbentuk elips asteroid beraktivitas di angkasa dengan bebas. Asteroid terbentuk dari zat-zat yang terdiri atas tanah liat, silikat, dan lain sebagainya.

PENUGASAN 3.1

Pemahaman terhadap planet dan tata surya.

Tujuan

Peserta didik mampu:

1. Memahami gerak rotasi planet dalam tata surya
2. Memahami gerak revolusi planet dalam tata surya

Perhatikan pertanyaan-pertanyaan berikut, dan jawablah dengan singkat!

1. Planet yang mengalami rotasi paling lama adalah....
2. Planet yang paling jauh dari matahari adalah.....
3. Planet yang mengalami revolusi paling lama adalah....

Jelaskan mengapa hal itu terjadi!

4.

Nama Planet	Lama Rotasi	Lama Revolusi	Jarak dari matahari
Merkurius			
Venus			
Bumi			
Mars			
Yupiter			
Saturnus			
Uranus			
Neptunus			

UNIT 4

DAMPAK ROTASI DAN REVOLUSI BUMI

Pergerakan bumi sebagai anggota tata surya, dalam mengitari matahari, mempunyai dua gerakan yakni rotasi dan revolusi. Rotasi merupakan gerakan benda langit dalam mengitari sumbu atau porosnya. Sedangkan Revolusi adalah gerakan benda langit dalam mengitari matahari. Dari pergerakan itu sudah pasti akan memiliki dampak. Nah untuk lebih jelas apa dan bagaimana dampak tersebut ... Mari kita simak materi berikut ini!

A. ROTASI DAN REVOLUSI BUMI

Coba perhatikan, mulai dari pagi sampai dengan malam hari dalam beberapa hari. Kita mengalami pergantian siang dan malam lukisan bintang-bintang di langit yang senantiasa berganti-ganti, adanya pergantian musim, bulan berubah-ubah bentuknya, adanya peristiwa gerhana, dan lain-lain. Namun seringkali kita tidak pernah menyadari bahwa semua itu merupakan akibat dari sebuah pergerakan bumi kita. Supaya kita dapat memahami peristiwa tersebut, mari kita cermati uraian di bawah ini

1. Rotasi Bumi

Gerak rotasi bumi merupakan pergerakan bumi mengitari porosnya sendiri. Gerak ini dengan arah negatif atau timur, yaitu dari barat ke timur.

Akibat Rotasi Bumi

Ada enam peristiwa yang diakibatkan oleh gerak rotasi Bumi ini yaitu:

- a. Peredaran semu harian benda langit Setiap hari kita mengamati peredaran Matahari dan benda-benda langit melintas dari timur ke barat. Pergerakan Matahari dan benda-benda langit dari timur ke barat disebut sebagai peredaran semu harian benda langit. Ini karena pergerakan yang kita amati bukan semata-mata disebabkan oleh pergerakan Matahari dan benda-benda langit tersebut, melainkan disebabkan oleh rotasi Bumi dari arah barat ke timur.

b. Pergantian siang dan malam

Belahan Bumi yang terkena sinar matahari mengalami siang, sebaliknya yang tidak terkena sinar matahari mengalami malam. Karena Bumi berotasi terus menerus dari barat ke timur, maka setengah bagian Bumi yang terkena sinar Matahari selalu bergiliran. Dengan kata lain, pada suatu tempat dalam sehari selalu terjadi pergantian siang dan malam

c. Perbedaan waktu

Garis bujur adalah garis khayal yang sejajar dengan garis tengah kutub. Perbedaan waktu bergantung pada derajat garis bujurnya. Tempat-tempat yang berbeda bujur 1^o akan berbeda 4 menit ($360^{\circ} = 1440$ menit) atau berbeda 1 jam dalam 15^o garis bujur ($360^{\circ} = 24$ jam). Pembagian waktu berdasarkan garis bujur ditetapkan pada acuan garis bujur 0^o yang berada di kota Greenwich. Setiap garis bujur yang jauhnya 15^o, di sebelah barat akan lebih lambat 1 jam sedangkan di sebelah timur akan lebih cepat 1 jam. Waktu pada bujur standar dinamakan waktu standar atau waktu lokal. Waktu yang ditunjukkan oleh bujur standar yang lebih ke barat lebih kecil daripada waktu yang ditunjukkan oleh bujur standar yang lebih ke timur. Batas penanggalan internasional ialah tempat-tempat yang terletak pada bujur 180^o, di mana tempat di timur dan di barat bujur ini akan berbeda waktu satu hari.

d. Perbedaan percepatan gravitasi di permukaan Bumi

Akibat rotasi Bumi, garis tengah khatulistiwa lebih besar daripada garis tengah kutub. Ini menyebabkan percepatan gravitasi di permukaan Bumi berbeda-beda. Karena percepatan gravitasi atau g berbanding terbalik dengan radius R^2 , maka percepatan gravitasi di ekuator (khatulistiwa) akan lebih kecil daripada percepatan gravitasi di kutub. Jadi, jika kita bergerak dari khatulistiwa menuju kutub, maka percepatan gravitasi akan semakin besar.

e. Pembelokan arah angin

Arah angin tidak persis searah dengan arah gradien tekanan, yaitu dari daerah isobar tekanan tinggi ke isobar tekanan rendah. Ini disebabkan oleh adanya efek gaya Coriolis pada angin. Gaya Coriolis bukanlah gaya sebenarnya melainkan gaya semu yang timbul akibat efek dua gerakan, yaitu: 1) gerakan rotasi Bumi dan; 2) gerakan benda relatif terhadap permukaan Bumi.

2. Revolusi Bumi

Revolusi bumi yang dimaksud adalah pergerakan planet-planet (termasuk bumi) dalam

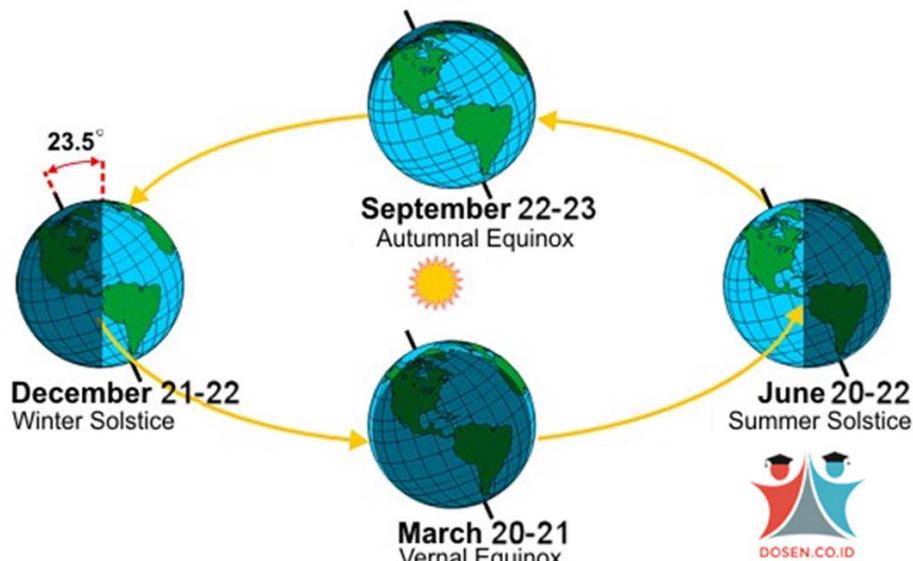
mengelilingi pusat tata surya, yakni matahari. Revolusi bumi juga sering disebut sebagai kegiatan Bumi dalam mengorbit matahari (baca: bagian- bagian matahari). Waktu yang dihabiskan bumi dalam sekali mengitari matahari ini kita sebut sebagai satu tahun. Sehingga adanya penanggalan hingga tahunan ini dikarenakan adanya revolusi planet Bumi. Tidak hanya bumi yang melakukan revolusi, namun juga planet- planet yang lainnya, dan bahkan benda- benda langit seperti bintang- bintang dan asteroid juga melakukan revolusi terhadap matahari.

Akibat Revolusi Bumi

Revolusi bumi adalah peredaran bumi mengelilingi matahari. Bumi mengelilingi matahari pada orbitnya dalam sekali tempuh selama $365\frac{1}{4}$ hari. Waktu $365\frac{1}{4}$ hari atau satu tahun surya disebut sebagai kala revolusi bumi. Revolusi Bumi merupakan peristiwa tata surya yang sangat berpengaruh bagi kelangsungan hidup makhluk hidup yang ada di bumi. Beberapa akibat adanya revolusi bumi antara lain:

a. Terjadinya gerak semu matahari

Gerak semu matahari merupakan posisi matahari yang berubah- ubah karena posisinya yang berganti. Gerak semu matahari juga disebut sebagai gerak semu tahunan matahari. Sebenarnya, gerak semu tahunan matahari merupakan pergeseran posisi matahari ke arah belahan bumi utara yang umumnya terjadi pada tanggal 22 Desember hingga 21 Juni. Serta dari belahan bumi utara menuju ke belahan bumi selatan, yang terjadi pada tanggal 21 Juni hingga 21 Desember. Peristiwa ini dinamakan sebagai gerak semu matahari, karena sebenarnya yang bergerak bukanlah matahari, melainkan Bumi yang melakukan revolusi dengan sumbu rotasi yang miring.



Gambar Revolusi Bumi

Sumber <https://dosen.co.id/revolusi-bumi-pengertian-proses-serta-akibat-revolusi-bumi/>

b. Terjadinya perbedaan waktu siang dan malam

Akibat dari adanya revolusi bumi adalah terjadinya perbedaan waktu antara siang dan malam. Sebenarnya terjadinya siang dan malam ini adalah akibat rotasi Bumi (yakni perputaran Bumi pada porosnya), namun revolusi bumi juga berpengaruh terhadap perbedaan waktu atau lamanya siang dan juga malam. Perbedaan lama waktu siang dan malam ini terjadi sebagai akibat dari kombinasi antara revolusi bumi dan kemiringan sumbu bumi terhadap bidang ekliptika. Keadaan yang demikian ini sangat jelas terlihat ketika kita berada di sekitar kutub bumi, yakni kutub utara maupun kutub selatan. Perbedaan waktu atau lamanya siang dan malam ini dibagi menjadi tiga bagian waktu atau periode, yakni 21 Maret – 23 Desember, 23 September – 21 Maret, dan 21 Maret – 23 September.

c. Terjadinya perubahan musim di Bumi

Dampak atau akibat dari revolusi bumi yang selanjutnya adalah terjadinya perubahan musim di bumi. Jadi, adanya musim yang berbeda-beda di bumi ini tidak lain adalah akibat adanya revolusi Bumi. Kita tahu bahwa di belahan bumi utara dan belahan bumi selatan mempunyai empat musim, yakni musim panas, musim gugur, musim dingin dan musim semi. Keempat musim tersebut datang silih berganti secara beraturan.

d. Adanya rasi bintang yang tampak berbeda di setiap bulannya

Dampak atau akibat adanya revolusi bumi yang selanjutnya adalah terlihatnya rasi bintang yang berbeda-beda setiap bulannya. Beberapa manfaat adanya rasi bintang yaitu untuk penunjuk arah, sebagai penanda pergantian musim.

e. Penetapan kalender masehi

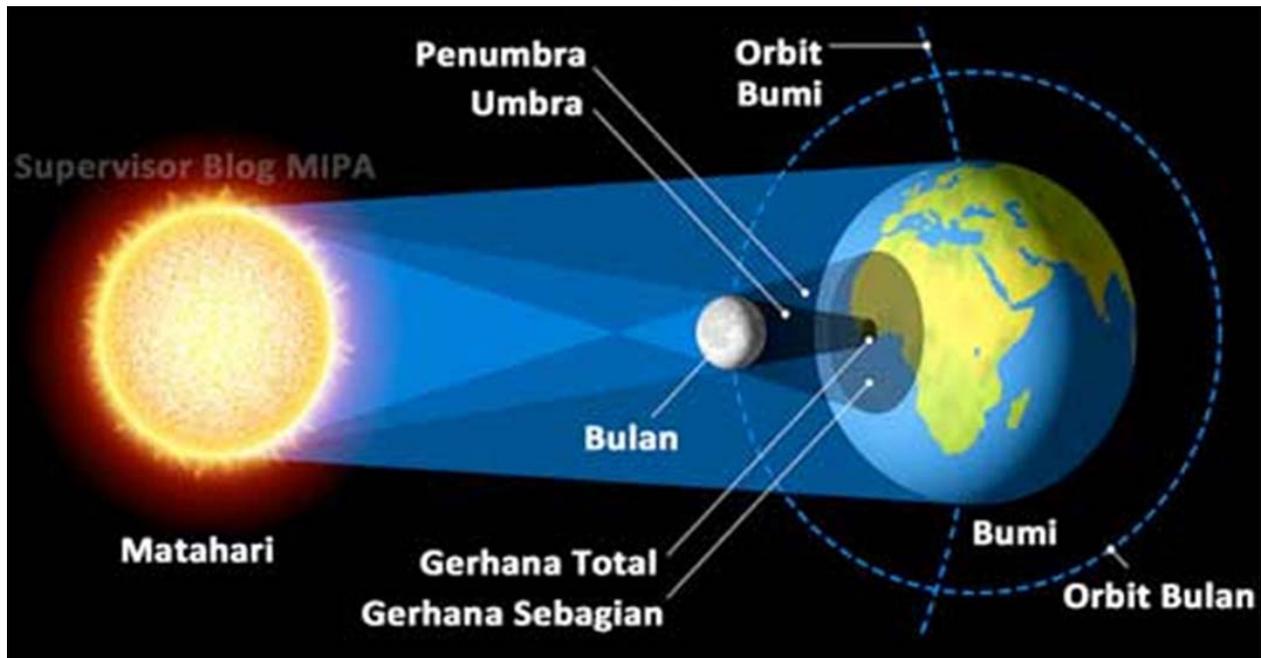
Akibat adanya revolusi bumi yang selanjutnya adalah adanya penetapan kalender masehi. Satuan terbesar dalam penanggalan ini adalah tahun. Satu tahun masehi periodenya adalah satu kali revolusi Bumi, yakni sekitar 365 hari.

B. GERHANA MATAHARI

Gerhana matahari adalah kejadian dimana matahari tertutup oleh bulan karena pada saat itu posisi matahari, bulan, dan bumi berada pada satu garis lurus.

Sehingga ketika gerhana matahari tersebut terjadi, maka kondisi bumi akan gelap gulita. Meskipun gerhana matahari ini terjadi pada pagi hari, siang hari atau sore hari, namun kondisi bumi akan seperti malam hari karena tidak adanya cahaya matahari yang menyinari bumi.

Syarat terjadinya gerhana matahari secara umum adalah ketika posisi Matahari – Bulan – Bumi berada pada satu garis lurus. Dengan demikian bulan yang ukurannya lebih kecil menimbulkan bayangan cahaya yang akhirnya jatuh ke sebagian permukaan Bumi sehingga bagian bumi tersebut menjadi gelap gulita seperti malam hari.



Gambar Gerhana Matahari

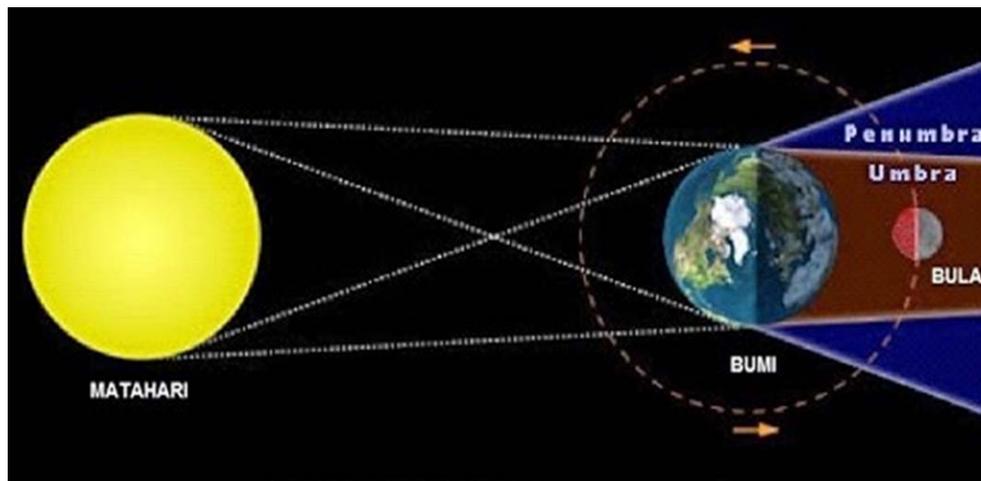
Sumber <https://blogmipa-geografi.blogspot.com/2018/05/gerhana-matahari.html>

Untuk mengetahui lebih jelas mengenai proses terjadinya gerhana matahari total, berikut merupakan point- point penjelasannya:

- Terjadinya gerhana matahari total dimulai ketika posisi matahari, bulan dan bumi berada pada satu garis lurus secara berturut- turut. Posisi ini bisa terjadi karena bumi dan bulan sama- sama melakukan revolusi yaitu mengelilingi matahari sebagai pusat dari tata surya.
- Setelah berada di satu garis lurus maka bagian belakang bulan/ yang tidak terkena sinar matahari akan membentuk bayangan yang terdiri dari dua jenis yaitu bayangan inti yang gelap (umbra) dan bayangan samar- samar (penumbra). Bayangan umbra terdapat tepat di sisi belakang bulan yang bentuknya mengerucut. Sementara penumbra berada di sekitar bayangan umbra dan bentuknya semakin jauh semakin melebar. Biasanya bayangan penumbra lebih luas daripada bayangan umbra.
- Kemunculan bayangan umbra dan penumbra akan mengenai permukaan bumi kala itu. permukaan yang terkena umbra akan mengalami gerhana matahari total, sementara yang terkena penumbra akan mengalami gerhana matahari sebagian. Karena planet bumi melakukan gerakan rotasi, maka terjadinya gerhana matahari total di suatu daerah akan diawali dengan terjadinya gerhana matahari sebagian terlebih dahulu.

C. TERJADINYA GERHANA BULAN

Bulan merupakan satelit bumi dimana keberadaannya selalu mengitari bumi. Gerhana bulan merupakan satu peristiwa yang terjadi dimana kedudukan matahari, bumi, dan bulan berada pada satu garis lurus, sehingga bayangan bumi menutupi sebagian ataupun keseluruhan bulan. Proses terjadinya gerhana bulan ini dimulai saat bumi berada di antara matahari dan juga bulan pada satu garis yang sama. Hal ini mengakibatkan sinar matahari tidak sampai ke bulan karena terhalang oleh bumi.



Gambar terjadinya gerhana bulan

Sumber : <http://online24jam.com/2018/07/02/111293/bulan-juli-ada-gerhana-bulan-satu-jam/>

Gerhana bulan ini bisa terjadi karena pada saat bumi berada di antara matahari dan juga bulan dalam posisi sejajar seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Ketika itu bumi akan menghalangi sinar matahari yang menuju ke bulan, sehingga permukaan bulan akan tertutupi oleh bayangan bumi.

Proses terjadinya gerhana bulan ini lebih lama jika dibandingkan dengan matahari, meskipun perbedaan waktunya hanya beberapa menit saja. Seperti halnya gerhana matahari, proses terjadinya gerhana bulan ini sebagai berikut:

Dimulai ketika bulan yang bersinar terang tiba-tiba tertutup sedikit demi sedikit oleh bayangan hitam. Bayangan hitam tersebut tidak lain dan tidak bukan adalah bayangan dari bumi sendiri.

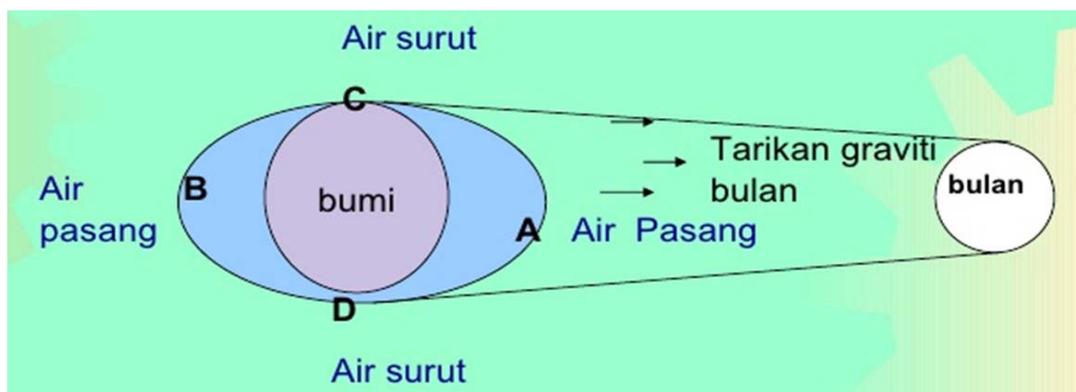
Setelah itu lama-kelamaan bulan yang bulat tadi akan tertutup semakin lama semakin banyak hingga bulan hanya terlihat sebagian dan semakin lama bumi akan terlihat menyabit.

Setelah mulai menjadi menyabit, lama- kelamaan bulan akan tampak menghilang karena tertutup penuh oleh bayangan bumi. Ketika saat inilah kita tidak dapat melihat bulan dan bulan seperti menghilang.

Setelah bulan tertutup semua dan tampak seperti menghilang, kemudian kita akan menyaksikan bulan kembali muncul dari arah yang pertama kali bulan itu menghilang. Munculnya bulan ini dimulai dari bentuk bulan tersebut sabit, setelah itu bulan tersebut semakin lama akan semakin kelihatan dan menjadi setengah, dan semakin lama akan semakin utuh sehingga tampak lagi seperti semula.

Itulah beberapa proses terjadinya gerhana bulan ini dari awal hingga akhir. Gerhana bulan sendiri ketika terjadinya akan membutuhkan waktu beberapa menit hingga berjam lamanya. Ketika terjadi gerhana bulan ini masyarakat biasanya akan menyaksikan dari menghilangnya bulan dari bagian sedikit sampai munculnya bulan kembali hingga utuh seperti sedia kala.

D. TERJADINYA PASANG SURUT AIR LAUT



Gambar Terjadinya pasang surut air laut
 Sumber : <https://pt.slideshare.net/zalindah/slaid-sistem-suria/6>

Pasang surut dapat diartikan sebagai peristiwa naik dan turunnya permukaan air laut. Penyebab pasang surut yang utama adalah gaya gravitasi bulan dan matahari. Bulan sebagai satelit bumi memiliki gaya gravitasi yang kuat sehingga dapat mempengaruhi gerak air laut yang ada di bumi, begitu juga matahari, meskipun jaraknya cukup jauh, gaya gravitasi matahari juga ikut mempengaruhi pergerakan air laut di bumi.

Periode pasang surut yang terjadi di seluruh dunia bervariasi, kebanyakan antara 12 jam 25 menit hingga 24 jam 50 menit. Pasang surut air laut merupakan salah satu gerak air laut selain gelombang laut dan arus laut.

Pasang purnama terjadi ketika bumi, bulan dan matahari berada dalam suatu garis lurus. Pada saat itu akan dihasilkan pasang tinggi yang sangat tinggi dan pasang rendah yang sangat rendah. Pasang surut purnama ini terjadi pada saat bulan baru dan bulan purnama. Sedangkan Pasang perbani (neap tide) terjadi ketika bumi, bulan dan matahari membentuk

sudut tegak lurus. Pada saat itu akan dihasilkan pasang tinggi yang rendah dan pasang rendah yang tinggi. Pasang surut perbani ini terjadi pada saat bulan 1/4 dan 3/4.

Manfaat pasang surut air laut.

Beberapa manfaat pasang surut air laut adalah sebagai berikut.

1. Memudahkan kapal berlayar dan berlabuh. Pada saat laut pasang, di dermaga yang dangkal kapal laut dapat berlayar dan berlabuh pada saat pasang.

2. Membuat garam di tepi laut.

Ketika pasang, air laut mengisi petak-petak tempat pembuatan garam. Setelah surut, air laut yang mengandung garam tertinggal dalam petak-petak itu.

3. Persawahan pasang surut. Saat terjadi pasang, air laut ditampung di saluran-saluran sehingga air lautnya tidak menggenangi persawahan

4. Pembangkit listrik tenaga pasang surut

Beda ketinggian air saat pasang surut menghasilkan energi potensial yang dapat diubah menjadi energi untuk menggerakkan turbin

Penugasan 4.1.

Pemahaman tentang rotasi dan revolusi bumi

Tujuan

Peserta didik mampu:

1. Memahami pengertian rotasi bumi
2. Memahami dan menyebutkan rotasi bumi
3. Memahami dan menyebutkan revolusi bumi

Perhatikan pertanyaan-pertanyaan berikut, dan jawablah dengan singkat!

1. Apa yang dimaksud dengan rotasi bumi?
2. Sebutkan dan jelaskan minimal 3 peristiwa akibat rotasi bumi!
3. Sebutkan dan jelaskan minimal 3 peristiwa akibat revolusi bumi!

Rangkuman untuk unit 1 Tentang Jagat yang Mulai Menghangat

1. Konsep Pemanasan Global

Pemanasan global (*global warming*) adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi

2. Penyebab Terjadinya Pemanasan Global

- a. Pembakaran bahan bakar fosil
- b. Pembentukan biogas metana (CH_4)
- c. Penggundulan hutan
- d. Industri pendingin (freon)

3. Dampak Perubahan Akibat Pemanasan Global

- a. Perubahan musim
- b. Mencairnya lapisan es kutub
- c. Perubahan habitat fauna
- d. Punahnya flora dan fauna
- e. Kerusakan terumbu karang

4. Upaya Mengurangi Dampak Pemanasan Global

- a. Reboisasi
- b. Penghijauan
- c. Mengurangi eksplorasi batu bara
- d. Mengurangi CFC
- e. Meningkatkan efisiensi bahan bakar
- f. Menggunakan energi alternative

Rangkuman untuk unit 2 Tentang Bumiku Berlapis yang Nampak Manis

Berdasarkan perkembangan IPTEK, ternyata pengetahuan kita terhadap bumi tidak saja terbatas pada yang tampak pada permukaan bumi saja seperti gunung, lembah, samudera dan lainnya, akan tetapi juga dapat mengungkap lebih jauh lagi tentang fakta bahwa bumi itu tersusun berlapis-lapis.

Ada tiga lapisan penyusun bumi, yaitu: 1) Kerak Bumi; 2) Mantel/Selimut Bumi, dan, 3) Inti Bumi. Pada kerak bumi inilah banyak bebatuan (logam, non logam dan industry) dan mineral yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Kerak bumi bukanlah lapisan yang utuh melainkan terpecah dalam 7 tujuh blok (lempengan) besar, yaitu:

1. Lempeng Samudra Pasifik (Lempeng Samudra);
2. Lempeng Hindia-Australia (Lempeng Campuran);
3. Lempeng Eurasia (Lempeng Benua);
4. Lempeng Afrika (Lempeng Benua);
5. Lempeng Amerika Selatan (Lempeng Benua);
6. Lempeng Amerika Utara (Lempeng Benua); dan
7. Lempeng Antartika (Lempeng Benua).

Gunung api (lempeng Tektonik), merupakan suatu penampakan permukaan bumi yang berupa tonjolan yang meruncing dan lebih tinggi dari permukaan bumi lainnya setelah mengalami beberapa proses pergerakan lempeng tektonik sejak jutaan tahun lalu hingga sekarang. Dan, gunung api dibentuk pada empat busur yaitu: busur tengah benua, busur tepi benua, busur tengah saudera, dan busur dasar samudera.

Komponen yang membangun gunung api antara lain: 1) Struktur Kawah; 2) Kaldera; 3) Rekahan dan Graben; dan 4) Depresi Vulkanik dan Tektonik.

Berdasarkan bentuknya gunung api dibedakan menjadi lima, yaitu: bentuk 1) gunung api perisai; 2) gunung api kubah; 3) Gunung api runcing/Lancip; 4) gunung api lava; dan 5) gunung api kaldera.

Berdasarkan jenis letusan gunung api dapat digolongkan menjadi delapan, yaitu: 1) Gunung Api Stromboli; 2) Gunung Api Hawaaii; 3) Gunung Api Vulkanik; 4) Gunung Api Merapi; 5) Gunung Api Perret; 6) Gunung Api Pelee; 7) Gunung Api St. Vincent; dan 8) Gunung Api Surtseyan.

Gempa merupakan salah satu jenis bencana alam yang berkaitan dengan gerakan atau getaran. Dan, gempa bumi adalah serentetan gerakan atau getaran pada kulit bumi yang bersifat tidak abadi dan kemudian menyebar ke segala arah dan memiliki awal dan akhir getaran secara jelas. Ada lima penyebab terjadinya gempa bumi berdasarkan fenomena alam dan perbuatan manusia, yaitu: 1) gempa bumi akibat runtuhnya lubang-lubang interior bumi; 2) gempa bumi akibat tabrakan; 3) gempa bumi akibat letusan gunung api; 4) gempa bumi akibat kegiatan tektonik (geseran lempeng bumi); dan 5) gempa bumi akibat ledakan bawah tanah.

Tsunami adalah perpindahan badan air yang disebabkan oleh perubahan permukaan laut secara

vertikal yang berlangsung dengan tiba-tiba. Daya kerusakan yang diakibatkan gelombang ini akan semakin kuat apabila berada di daratan yang dekat dengan pusat gangguan. Tsunami biasanya tidak bencana alam tunggal. Maksudnya, biasanya tsunami tidak datang sendiri dengan tiba-tiba. Namun biasanya ada yang menghantarkan, sehingga terjadilah tsunami. Berikut merupakan beberapa peristiwa alam yang menjadi penyebab terjadinya tsunami, antara lain: 1) gempa bumi bawah laut; 2) letusan gunung api bawah laut; 3) terjadinya longsor bawah laut; dan 4) hantaman meteor.

Tanggap darurat bencana adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana untuk menangani dampak buruk yang ditimbulkan, yang meliputi kegiatan penyelamatan dan evakuasi korban, harta benda, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan, pengurusan pengungsi, penyelamatan, serta pemulihan prasarana dan sarana. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam tanggap darurat bencana, adalah: 1) sebelum terjadi bencana; 2) pada saat terjadi bencana; dan 3) setelah terjadinya bencana.

Rangkuman untuk unit 3 Tentang Indahnya Tata Surya

1. Tata surya adalah susunan benda-benda langit yang terdiri atas Matahari sebagai pusat tata surya, planet-planet, komet, meteoroid, dan asteroid yang mengelilingi Matahari.
2. Matahari merupakan bintang yang berupa bola gas panas dan bercahaya yang menjadi pusat sistem tata surya,
3. Planet dalam adalah planet yang orbitnya dekat dengan Matahari.
4. Planet dalam terdiri atas Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars.
5. Planet luar adalah planet yang orbitnya jauh dari Matahari.
6. Planet luar terdiri atas Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus.
7. Komet adalah benda angkasa yang kecil dan padat yang hampir seluruh isinya terbentuk dari gas dan debu yang membeku
8. Meteor adalah serpihan-serpihan benda padat yang beterbangan tidak beraturan yang berasal dari serpihan asteroid.
9. Asteroid merupakan kumpulan benda-benda langit yang jumlahnya ada jutaan yang menggerombol membentuk sebuah sabuk raksasa.

Rangkuman untuk unit 4 Tentang Dampak Rotasi dan Revolusi Bumi

1. Gerak rotasi bumi merupakan pergerakan bumi mengitari porosnya sendiri. Gerak ini dengan arah negatif atau timur, yaitu dari barat ke timur.
2. Peristiwa yang diakibatkan oleh gerak rotasi Bumi ini yaitu: (1) Peredaran semu harian

- benda langit, (2) Pergantian siang dan malam, (3) Perbedaan waktu, (4) Perbedaan percepatan gravitasi di permukaan Bumi, (5) Pembelokan arah angin
3. Peristiwa yang diakibatkan oleh gerak revolusi Bumi ini yaitu: (1) Terjadinya gerak semu matahari, (2) Terjadinya perbedaan waktu siang dan malam, (3) Terjadinya perubahan musim di Bumi, (4) Adanya rasi bintang yang tampak berbeda di setiap bulannya, (5) Penetapan kalender masehi
 4. Gerhana matahari adalah kejadian dimana matahari tertutup oleh bulan karena pada saat itu posisi matahari, bulan, dan bumi berada pada satu garis lurus.
 5. Gerhana bulan merupakan satu peristiwa yang terjadi dimana kedudukan matahari, bumi, dan bulan berada pada satu garis lurus, sehingga bayangan bumi menutupi sebagian ataupun keseluruhan bulan



SARAN REFERENSI

UNIT 2

1. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pendidikan Dasar dan Menengah, sebagai dasar pengembangan Kurikulum 2013 Pendidikan Kesetaraan
2. Budi Purwanto, Arinto Nugroho, 2017. Eksplorasi Ilmu Pengetahuan Alam 1 untuk kelas VII SMP dan MTs. PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo.
3. Ilmu_Pengetahuan_Alam_IPA_S2_ Kelas_07_SMP UNTUK Siswa_2017, BUKU ELEKTRONIK



SOAL LATIHAN

Soal Latihan materi pada Unit 1.

Pilihlah salah satu jawaban yang benar!

- Zat berikut bukan merupakan Gas Rumah Kaca (GRK):
 - O_2
 - CO_2
 - CH_4
 - N_2O
- Energi alternatif yang tidak menghasilkan emisi GRK yaitu:
 - Bensin
 - Solar
 - Kincir air
 - Gas metana
- Berikut ini adalah penyerap emisi GRK . CO_2 :
 - rumpun
 - lebah
 - kelelawar
 - capung
- GRK yang digunakan dalam proses pendinginan yaitu:
 - N_2O
 - SF_6
 - CO_2
 - CH_4
- Bahan bakar fosil berikut ini adalah yang paling efisien proses pembakarannya:
 - Solar
 - Bensin Premium
 - Bensin Pertalite
 - Bensin Pertamax

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!

- Mengapa di beberapa negara maju ada pembatasan umur pakai mesin, terkait pemanasan global?
- Mengapa pemakaian Bensin Pertamax lebih diutamakan dibanding Bensin Premium, terkait pemanasan global?
- Sebutkan enam Gas Rumah Kaca menurut Protokol Kyoto!

Soal Latihan materi pada Unit 2.

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan cara menyilang atau melingkari huruf pada jawaban yang benar! (**Skor maksimal 60**)

- Berdasarkan perkembangan IPTEK yang ada, telah diungkap sebuah fakta yang menyatakan bahwa bumi memiliki lapisan-lapisan penyusun dan bergabung menjadi satu. Sebutkan lapisan penyusun tersebut!
 - Litosfer, astenosfer dan mesosfer
 - Batuan beku, batuan sedimen/endapan, dan batuan metamorf

- c. Kerak bumi, selimut/mantel bumi dan inti bumi
 - d. Kerak bumi, kerak samudera, dan kerak benua.
2. Kerak bumi bukanlah lempengan yang utuh, melainkan terpecah-pecah menjadi 7 lempengan besar yang tersebar di muka bumi ini. berdasarkan hal tersebut, sebutkan dua lempengan yang pertemuannya di Indonesia!
 - a. Lempeng Eurasia dan lempeng Samudra Pasifik
 - b. Lempeng Campuran (Hindia-Australis) dan lempeng Amerika Selatan
 - c. Lempeng Eurasia dan Lempeng Amerika Selatan
 - d. Lempeng Campuran (Hindia-Australis) dan Lempeng Afrika
 3. Jenis bebatuan yang terbentuknya karena terjadi perubahan sebagai akibat adanya pengaruh suhu dan tekanan yang ekstrem disebut dengan . . .
 - a. Batuan Sedimen
 - b. Batuan Andesit
 - c. Batuan Beku
 - d. Batuan Metamorf.
 4. Jenis bebatuan beku yang proses pembekuannya cepat dan cenderung tidak terbentuk kristal sama sekali disebut dengan . . .
 - a. Batuan Beku
 - b. Batuan Beku leleran
 - c. Batuan Beku korok/gang
 - d. Batuan Beku dalam
 5. Letusan gunung api yang membentuk awan debu berbentuk bunga kol, merupakan letusan gunung api berjenis . . .
 - a. Gunung api Merapi
 - b. Gubung api Perret
 - c. Gunung api St. Vincent
 - d. Gunung api Vulkano
 6. Gempa bumi yang diakibatkan oleh adanya kegiatan pergeseran lempengan bumi, disebut dengan . . .
 - a. Gempa Vulkanik
 - b. Gempa Tumbukan (*impack*)
 - c. Gempa Ledakan
 - d. Gempa Tektonik

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas! (Skor maksimal 40)

1. Apa yang dimaksud dengan Tsunami? Dan sebutkan dan jelaskan secara singkat tiga syarat gempa dibawah laut yang dapat berpotensi terjadinya tsunamin! (Skor maksimal 20)
2. Sebutkan dan jelaskan secara singkat gunung berapi berdasarkan aktifitasnya! (Skor maksimal 15)
3. Sebutkan minimal 5 tindakan untuk mengurangi resiko tsunami! (Skor maksimal 5)

Soal Latihan materi pada Unit 3.

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan cara menyilang atau melingkari huruf pada jawaban yang benar! (Skor maksimal 60)

1. Pernyataan di bawah ini yang paling tepat tentang tata surya adalah . . .
 - a. Bumi dan bulan adalah benda bermassa sehingga timbul gaya tarik menarik antara keduanya
 - b. Bumi dan bulan mempunyai percepatan gravitasi yang sama
 - c. Matahari mempunyai gaya gravitasi hanya pada siang hari
 - d. Bumi dan matahari merupakan benda bermassa sehingga tidak mempunyai gaya gravitasi
2. Planet dalam tata surya yang mempunyai jumlah satelit terbanyak yaitu ...
 - a. yupiter
 - b. saturnus
 - c. neptunus
 - d. uranus
3. Asteroid merupakan benda langit yang letaknya berada diantara planet..... dan
 - a. Saturnus – Uranus
 - b. Mars – Yupiter
 - c. Bumi – Mars
 - d. Yupiter – Saturnus
4. Berikut ini yang bukan merupakan lapisan – lapisan dari matahari yaitu ...
 - a. Prominensa
 - b. Kromosfer
 - c. Fotosfer
 - d. Korona
5. Berikut ini yang bukan pengaruh dari pasang surut adalah..
 - a. memudahkan kapal berlayar
 - b. dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik
 - c. dijadikan pesawahan pasang surut
 - d. sulit membuat garam di tepi pantai

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas! (Skor maksimal 40)

1. Jelaskan pengertian tentang tata surya!
2. Jelaskan perbedaan meteor dan meteorit!

Soal Latihan materi pada Unit 3.

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan cara menyilang atau melingkari huruf pada jawaban yang benar! (Skor maksimal 60)

1. Daerah gelap yang dilalui inti bayangan bumi ketika saat gerhana bulan terjadi dinamakan
 - a. Tumbra
 - b. Sumbra
 - c. Penumbra
 - d. Umbra
2. Peristiwa ketika cahaya matahari tertutup oleh bulan dinamakan
 - a. Gerhana total
 - b. Gerhana matahari
 - c. Gerhana planet
 - d. Gerhana bulan
3. Bagian bumi yang paling banyak memperoleh sinar matahari yaitu
 - a. Daerah pantai
 - b. Daerah kutub
 - c. Daerah katulistiwa
 - d. Daerah pegunungan
4. Terjadinya siang dan malam dikarenakan
 - a. Bulan yang berputar
 - b. Matahari yang terbit
 - c. Matahari yang berubah tempat
 - d. Bumi yang berputar
5. Perputaran bumi mengelilingi matahari dinamakan
 - a. Revolusi bumi
 - b. Jalan bumi
 - c. Orbit bumi
 - d. Rotasi bumi

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas! (Skor maksimal 40)

1. Sebutkan penyebab terjadinya gerhana matahari! (skor maksimal 20)
2. Jelaskan terjadinya pasang surut air laut! (skor maksimal 20)



KUNCI JAWABAN DAN PEMBAHASAN

1. Kunci Jawaban Penugasan Pada Unit

Kunci Jawaban Penugasan Unit 1.

PENUGASAN BERUPA KARYA TULIS

2. Kunci Jawaban Penugasan Unit 2.

Pada Penugasan 1

No	Kriteria Penilaian Per Soal	Rincian Skor	Skor Per Soal
a.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut:		60
	• Kerak Bumi	10	
	» Lapisan bumi terluar	2	
	» Sebagai tempat tinggalnya makhluk hidup	2	
	» Terdiri dari bebatuan (beku, sedimen, dan metamorf)	2	
	» Ketebalannya 5 km – 70 km	2	
	» Suhu lapisan mencapai 1.100 derajat Celsius	2	
	• Selimut/Mantel Bumi	10	
	» Lapisan tepat dibawah kerak bumi	2	
	» Disebut dengan selubung bumi	2	
	» Ketebalan lapisan mancapai 2.900 km	2	
	» Bagian atas berupa lapisan padan dan bagian bawah lapisan batuan likuit	2	
	» Suhu mancapai 3.000 derajat Celsius	2	
	• Inti bumi	10	
	» Lapisan dasar bumi dengan ketebalan 3.500 km	2	
» Ketebalan lapisan inti luar mancapai 2.000 km dengan suhu 2.200 derajat Celsius	2		
» Suhu pada lapisan inti mancapai 4.500 derajat Celsius	2		
» Inti bumi mengandung ferum dan nikel (nife)	2		
» Nife merupakan logam magnetis tinggi	2		

b.	• Apabila jawaban benar menyebutkan 1 jenis batuan dan atau mineral	4	40
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 2 jenis batuan dan atau mineral	4	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 3 jenis batuan dan atau mineral	4	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 4 jenis batuan dan atau mineral	4	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 5 jenis batuan dan atau mineral	4	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan manfaat jenis batuan dan atau mineral yang ke 1	4	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan manfaat jenis batuan dan atau mineral yang ke 2	4	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan manfaat jenis batuan dan atau mineral yang ke 3	4	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan manfaat jenis batuan dan atau mineral yang ke 4	4	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan manfaat jenis batuan dan atau mineral yang ke 5	4	
TOTAL SKOR PENUGASAN 1			100

Pada Penugasan 2

No	Kriteria Penilaian Per Soal	Rincian Skor	Skor Per Soal
a.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut:		28
	• Penampakan permukaan bumi	5	
	• Tonjolan yang meruncing	5	
	• Lebih tinggi dari permukaan bumi lainnya	5	
	• Beberapa proses pergerakan lempeng tektonik	8	
• Sejak jutaan tahun yang lalu hingga sekarang	5		
b.	• Apabila jawaban benar menyebutkan 1 busur pembentuk gunung api	6	36
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 2 busur pembentuk gunung api	6	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 3 busur pembentuk gunung api	6	
	• Apabila jawaban benar menjelaskan tentang busur pembentuk gunung api yang ke 1	6	
	• Apabila jawaban benar menjelaskan tentang busur pembentuk gunung api yang ke 2	6	
	• Apabila jawaban benar menjelaskan tentang busur pembentuk gunung api yang ke 3	6	

3	• Apabila jawaban benar menyebutkan 1 susunan dari gunung api	6	36
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 2 susunan dari gunung api	6	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 3 susunan dari gunung api	6	
	• Apabila jawaban benar menjelaskan susunan dari gunung api yang ke 1	6	
	• Apabila jawaban benar menjelaskan susunan dari gunung api yang ke 2	6	
	• Apabila jawaban benar menjelaskan susunan dari gunung api yang ke 3	6	
TOTAL SKOR PENUGASAN 2			100

Pada Penugasan 3

No	Kriteria Penilaian Per Soal	Rincian Skor	Skor Per Soal
a.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut:		10
	• Gerakan/getaran	2	
	• Pada kulit bumi	2	
	• Sifatnya tidak abadi	2	
	• Menyebarkan ke segala arah	2	
• Memiliki awal dan akhir secara jelas	2		
b.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut:		10
	• Perpindahan badan air	2	
	• Perubahan permukaan laut	3	
	• Secara ertical	2	
• Berlangsung dengan tiba-tiba	3		
c.	• Apabila jawaban benar menyebutkan 1 penyebab terjadinya gempa bumi	5	30
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 2 penyebab terjadinya gempa bumi	5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 3 penyebab terjadinya gempa bumi	5	
	• Apabila jawaban benar menjelaskan tentang penyebab terjadinya gempa bumi yang ke 1	5	
	• Apabila jawaban benar menjelaskan tentang penyebab terjadinya gempa bumi yang ke 2	5	
	• Apabila jawaban benar menjelaskan tentang penyebab terjadinya gempa bumi yang ke 3	5	

d.	• Apabila jawaban benar menyebutkan 1 tindakan tanggap bencana	3	18
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 2 tindakan tanggap bencana	3	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 3 tindakan tanggap bencana	3	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 4 tindakan tanggap bencana	3	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 5 tindakan tanggap bencana	3	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan 6 tindakan tanggap bencana	3	
TOTAL SKOR PENUGASAN 3			100

**Kunci Jawaban Penugasan Unit 3.
Pada Penugasan 3.1**

No	Kriteria Penilaian Per Soal	Rincian Skor	Skor Per Soal
a.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut: • Planet Venus • Kala rotasi 243,16 hari	10 5	40
b.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut: • Planet Neptunus	10	
c.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut: • Planet Neptunus • Kala revolusi 164,8 tahun/ tahun atau 61.663 hari/ putaran • Letaknya paling jauh dari matahari	10 2,5 2,5	

d.	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama rotasi Merkurius	2,5	60
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama rotasi Venus	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama rotasi Bumi	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama rotasi Mars	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama rotasi Yupiter	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama rotasi Saturnus	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama rotasi Uranus	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama rotasi Neptunus	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama revolusi Merkurius	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama revolusi Venus	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama revolusi Bumi	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama revolusi Mars	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama revolusi Yupiter	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama revolusi Saturnus	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama revolusi Uranus	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan lama revolusi Neptunus	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan jarak dari matahari Merkurius	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan jarak dari matahari Venus	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan jarak dari matahari Bumi	2,5	
	• Apabila jawaban benar menyebutkan jarak dari matahari Mars	2,5	
• Apabila jawaban benar menyebutkan jarak dari matahari Yupiter	2,5		
• Apabila jawaban benar menyebutkan jarak dari matahari Saturnus	2,5		
• Apabila jawaban benar menyebutkan jarak dari matahari Uranus	2,5		
• Apabila jawaban benar menyebutkan jarak dari matahari Neptunus	2,5		
TOTAL SKOR PENUGASAN 1			100

Kunci Jawaban Penugasan Unit 4.

Pada Penugasan 4.1

No	Kriteria Penilaian Per Soal	Rincian Skor	Skor Per Soal
a.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut: Pergerakan bumi Perputaran bumi Poros bumi	5 5 6	16
b.	Apabila jawaban benar menyebutkan 1 peristiwa akibat rotasi bumi Apabila jawaban benar menyebutkan 2 peristiwa akibat rotasi bumi Apabila jawaban benar menyebutkan 3 peristiwa akibat rotasi bumi Apabila jawaban benar menjelaskan tentang peristiwa akibat rotasi bumi yang ke 1 Apabila jawaban benar menjelaskan tentang peristiwa akibat rotasi bumi yang ke 2 Apabila jawaban benar menjelaskan tentang peristiwa akibat rotasi bumi yang ke 3	7 7 7 7 7 7	42
3	Apabila jawaban benar menyebutkan 1 peristiwa akibat revolusi bumi Apabila jawaban benar menyebutkan 2 peristiwa akibat revolusi bumi Apabila jawaban benar menyebutkan 3 peristiwa akibat revolusi bumi Apabila jawaban benar menjelaskan peristiwa akibat revolusi bumi yang ke 1 Apabila jawaban benar menjelaskan peristiwa akibat revolusi bumi yang ke 2 Apabila jawaban benar menjelaskan peristiwa akibat revolusi bumi yang ke 3	7 7 7 7 7 7	42
TOTAL SKOR PENUGASAN 1			100

Kunci Jawaban Latihan Soal Pilihan Ganda Pada Unit

Kunci Jawaban Soal Pilihan Ganda Pada Unit 1.

1. a 2. c 3. a 4. b 5. d

Kunci Jawaban Soal Pilihan Ganda Pada Unit 2.

1. C 2. A 3. D 4. B 5. D 6. D

Kunci Jawaban Soal Pilihan Ganda Pada Unit 3.

1. A 2. A 3. B 4. A 5. D

Kunci Jawaban Soal Pilihan Ganda Pada Unit 4.

1. D 2. B 3. C 4. D 5. A

Kunci Jawaban Latihan Soal Esay Pada Unit

Kunci Jawaban Soal Esay Pada Unit 1.

1. Mesin yang tua pembakarannya tidak efisien, sehingga emisi GRK CO₂ lebih banyak. Mesin yang masih baru pembakarannya efisien, sehingga emisi GRK CO₂ lebih sedikit.
2. Bilangan oktan Bensin Pertamina lebih tinggi dari pada Bensin Premium, sehingga pembakaran Bensin Pertamina lebih efisien dibanding Bensin Premium, maka emisi GRK CO₂ Bensin Pertamina lebih sedikit.
3. Enam Gas Rumah Kaca menurut Protokol Kyoto yaitu: karbon dioksida (CO₂); metana (CH₄); dinitroksida (N₂O); Hydro Fluoro Carbon (HFC), Per Fluoro Carbon (PFC), dan Sulfur heksafluorida (SF₆).

Kunci Jawaban Soal Esay Pada Unit 2.

Pedoman penilaian untuk soal isian sebagai berikut:

No	Kriteria Penilaian Per Soal	Rincian Skor	Skor Per Soal
1.a.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> • Perpindahan badan air • Perubahan permukaan laut • Secara vertical • Berlangsung/secara tiba-tiba 	2 2 2 2	20
1.b.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> • Kedalaman pusat gempa minimal 0 – 30 km dibawah laut • Semakin dangkal kemungkinan terjadi tsunami semakin besar • Gempa yang terjadi minimal berskala 6,5 skala richter • Semakin tinggi skalanya kemungkinan terjadi tsunami semakin besar • Jenis sesar gempa sesar turun naik 	2,5 2,5 2,5 2,5 2	
2.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> • Gunung api aktif <ul style="list-style-type: none"> » Ada aktifitas vulkanik hingga sekarang » Kawan berasap, gempa tektonik di Kawasan gunung » Letusan berkala/periodik • Gunung api mati <ul style="list-style-type: none"> » Tidak menunjukkan aktivitas sejak tahun 1600 • Gunung api istirahat <ul style="list-style-type: none"> » Tidak menunjukkan aktivitas vulkanik » Tapi ada potensi untuk bangkit kembali 	3 2 2 2 1 1 2 1 1	15

3	<p>Ada 7 kata kunci jawaban yang tersedia yaitu:</p> <p>a. Membuat sistem peringatan dini, b. Relokasi daerah permukiman c. Edukasi kepada masyarakat tentang tsunami d. Membuat jalan atau lintasan untuk menyelamatkan diri dari tsunami. e. Membiarkan lapangan terbuka untuk menyerap energi tsunami. f. Menanami daerah pantai untuk menyerap energi gelombang tsunami, g. Membuat dike ataupun breakwater.</p>		5
	• Apabila peserta didik dapat menjawab 5 poin jawaban dengan benar skornya	5	
	• Apabila peserta didik dapat menjawab 4 poin jawaban dengan benar skornya	4	
	• Apabila peserta didik dapat menjawab 3 poin jawaban dengan benar skornya	3	
	• Apabila peserta didik dapat menjawab 2 poin jawaban dengan benar skornya	2	
	• Apabila peserta didik dapat menjawab 1 poin jawaban dengan benar skornya	1	

Kunci Jawaban Soal Esay Pada Unit 3.

Pedoman penilaian untuk soal isian sebagai berikut:

No	Kriteria Penilaian Per Soal	Rincian Skor	Skor Per Soal
1.	<p>Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut: Susunan benda-benda langit Adanya gaya gravitasi</p>	10 10	20
2.	<p>Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meteor : <ul style="list-style-type: none"> » Benda langit yg bergesekan » Gesekan dengan atmosfer bumi » Habis terbakar sebelum sampai ke bumi • Meteorid <ul style="list-style-type: none"> » Batuan yang tidak habis terbakar » Batuan langit yang 	5 2,5 2,5 5 5	20

Kunci Jawaban Soal Esay Pada Unit 4.

Pedoman penilaian untuk soal isian sebagai berikut:

No	Kriteria Penilaian Per Soal	Rincian Skor	Skor Per Soal
1.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none">• Cahaya matahari• Cahaya ke bumi• Terhalang posisi bulan• Terletak sejajar• Antara bumi dan matahari	4 4 4 4 4	20
2.	Apabila jawaban menyatakan poin-poin sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none">• Gaya gravitasi bulan• Gaya gravitasi matahari• Pengaruh gaya gravitasi	6 6 8	20

PENILAIAN (RUBRIK/KRITERIA PENILAIAN)

Peserta didik dianggap lulus dari modul ini dan bisa pindah ke modul berikutnya adalah bila capaian kompetensi minimal 70%, dengan indikator nilai penugasan dan menjawab soal minimal 70 untuk skala 100.



DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, WE. "Pengaruh Pemanasan Global Terhadap Lingkungan Bumi". LAPAN. Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, 2017. *Kurikulum 2013 Pendidikan Kesetaraan Paket B*.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014I, Ilmu Pengetahuan Alam, *Kelas VII SMP/M. Ts Semester 2*.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII SMP/M. Ts Semester 2*.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*.
- Meivina, Armely dkk. "Bumi Makin Panas: Ancaman Perubahan Iklim di Indonesia".
- Utina, Ramli. "Pemanasan Global: Dampak dan Upaya Meminimalisasinya". FMIPA Universitas Gorontalo.
- Warsono, Tarsoen, 2002. "Upaya Pemberdayaan Masyarakat dalam Pelestarian Hutan Sebagai Pencegah Pemanasan Global". FMIPA Universitas Indonesia.
- <https://www.erasuslim.com/berita/peneliti-%C2%BC-tanah-di-bumi-akan-kering-jika-pemanasan-global-tidak-dihentikan.htm> diakses pada tanggal 10 desember 2018
- <http://www.artikelsiana.com/2014/10/struktur-susunan-lapisan-bumi-bagian-bagian.html>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.02 AM
- <https://enjiner.com/struktur-lapisan-bumi/>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.02 AM
- <https://www.ilmusiana.com/2015/12/3-lapisan-bumi-dan-penjelasan.html>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.02 AM
- <https://jagad.id/lapisan-kulit-bumi/>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.02 AM
- https://id.wikipedia.org/wiki/Struktur_Bumi, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.02 AM
- <http://geografientrepreneur.yolasite.com/future-computers.php>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.42 AM
- <http://www.artikelmateri.com/2015/12/jenis-macam-batuan-beku-sedimen-metamorf-gambar-contoh.html>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.42 AM
- <https://www.dosenpendidikan.com/proses-terjadinya-gunung-berapi/>, diakses tanggal 04

Oktober 2018 pukul 10.45 AM

<http://bonisius.blogspot.com/2017/04/proses-pembentukan-gunung-api.html>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.45 AM

<https://www.sekolahpendidikan.com/2017/04/jenis-jenis-gunung-berapi.html#>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.45 AM

<https://jagad.id/pengertian-dan-jenis-jenis-gunung-berapi-di-indonesia/>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.45 AM

<https://vulkanologeounpad.wordpress.com/2011/11/01/39/>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.49 AM

<http://belajarips.com/info-139-jenis-gunung-menurut-aktivitas-vulkanisnya.html>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.55 AM

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/41377/Chapter%20II.pdf?sequence=4&isAllowed=y>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.55 AM.

<https://news.detik.com/berita/d-3772290/ini-yang-harus-dilakukan-sebelum-sesaat-dan-sesudah-gempa-bumi>, diakses tanggal 04 Oktober 2018 pukul 10.55 AM.

<https://ilmugeografi.com/astronomi/revolusi-bumi> diakses tanggal 3 april 2018

<https://ilmugeografi.com/fenomena-alam/gerhana-matahari> diakses pada tanggal 23 Mei 2018

<https://gojleng.wordpress.com/2011/09/29/proses-pasang-surut-dan-tipe-pasang-surut/> diakses tanggal 25 Mei 2018

<https://arsyadriyadi.blogspot.com/2017/12/pasang-surut-air-laut.html> diakses pada tanggal 5 Juni 2018

<http://online24jam.com/2018/07/02/111293/bulan-juli-ada-gerhana-bulan-satu-jam/> diakses tanggal 30 Agustus 2018

<https://www.muttaqin.id/2017/09/soal-bumi-bulan-matahari-dan-kunci-jawaban.html> diakses tanggal 3 September 2018

<https://blog.ruangguru.com/5-akibat-revolusi-bumi-bagi-kehidupan> diakses tanggal 18 September 2018

<http://makalahabdi98.blogspot.com/2017/02/matahari-sebagai-sistem-tata-surya.html>

<https://nineplanets.org/mercury.html> diakses pada tanggal 2 Oktober 2018

<https://moondoggiesmusic.com/tata-surya/> diakses pada tanggal 5 Oktober 2018

<https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/asteroid> diakses pada tanggal 7 Oktober 2018

<http://alfinasyofyan.blogspot.com/2017/03/bahan-olimpiade-ipa-tata-surya.html> diakses pada tanggal 10 Oktober 2018

BIODATA PENULIS

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



Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir

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

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Lulus

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

Pengalaman pengembangan model dan media pembelajaran

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