



BARANG MILIK NEGARA

MODUL PEMBELAJARAN SMP TERBUKA

ILMU PENGETAHUAN ALAM



MODUL 10 LAPISAN BUMI DAN ANCAMAN BENCANA ALAM

KELAS
VII

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ANAK USIA DINI
PENDIDIKAN DASAR DAN PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH PERTAMA
2020

© Hak Cipta pada Direktorat Sekolah Menengah Pertama
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,
Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

MODUL PEMBELAJARAN SMP TERBUKA IPA

Kelas VII

MODUL 10 LAPISAN BUMI DAN ANCAMAN BENCANA ALAM

Tim Penyusun Modul

Penulis :

1. Lina Herlina, M.Pd
2. Rangga Bhakty Iskandar, S.Pd., Gr.

Reviewer :

Dr. Irvan Permana, M.Pd.

Tim Kreatif :

G_Designa Project

Diterbitkan oleh Direktorat Sekolah Menengah Pertama,
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan hidayah Nya, Direktorat Sekolah Menengah Pertama, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah telah berhasil menyusun Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII dengan baik. Tujuan disusunnya Modul Pembelajaran ini adalah sebagai salah satu bentuk layanan penyediaan bahan belajar peserta didik SMP Terbuka agar proses pembelajarannya lebih terarah, terencana, variatif, dan bermakna. Dengan demikian, tujuan memberikan layanan SMP Terbuka yang bermutu bagi peserta didik SMP Terbuka dapat terwujud.

Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII yang telah disusun ini disajikan dalam beberapa kegiatan belajar untuk setiap modulnya dan beberapa modul untuk setiap mata pelajarannya sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Dengan adanya modul pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini, kami berharap, peserta didik dapat memperoleh kemudahan dan kebermaknaan dalam menjalankan kegiatan pembelajaran mandiri dan terstruktur. Selain itu, Guru Pamong dan Guru Bina pun dapat merancang, mengarahkan, dan mengevaluasi proses pembelajaran dengan lebih baik sebagai bagian dari proses peningkatan mutu layanan di SMP Terbuka. Dengan layanan SMP Terbuka yang bermutu, peserta didik akan merasakan manfaatnya dan termotivasi untuk mencapai cita-citanya menuju kehidupan yang lebih baik.

Dengan diterbitkannya Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini diharapkan kualitas layanan pembelajaran di SMP Terbuka menjadi lebih baik. Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kami berharap dapat memperoleh kritik, saran, rekomendasi, evaluasi, dan kontribusi nyata dari berbagai pihak untuk kesempurnaan modul ini. Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi aktif dalam proses penyusunan Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini. Apabila terdapat kekurangan atau kekeliruan, maka dengan segala kerendahan hati akan kami perbaiki sesuai dengan ketentuan yang berlaku di masa yang akan datang.

Jakarta, Oktober 2020
Direktur
Sekolah Menengah Pertama,



Drs. Mulyatsyah, M.M
NIP. 196407141993041001

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------|-----|
| Kata Pengantar..... | iii |
| Daftar Isi..... | iv |
| Daftar Gambar..... | v |
| Daftar Tabel..... | vii |

I. Pendahuluan

| | |
|--|---|
| A. Deskripsi Singkat..... | 1 |
| B. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar..... | 3 |
| C. Petunjuk Belajar..... | 3 |
| D. Peran Guru dan Orang Tua..... | 5 |

II. Kegiatan Belajar 1: Lapisan Bumi

| | |
|--------------------------------|----|
| A. Indikator Pembelajaran..... | 6 |
| B. Aktivitas Pembelajaran..... | 6 |
| C. Rangkuman..... | 18 |
| D. Tes Formatif..... | 19 |

III. Kegiatan Belajar 2: Gunung Api dan Gempa Bumi

| | |
|--------------------------------|----|
| A. Indikator Pembelajaran..... | 21 |
| B. Aktivitas Pembelajaran..... | 21 |
| C. Rangkuman..... | 43 |
| D. Tes Formatif..... | 44 |

IV. Kegiatan Belajar 3: Ancaman Bencana Alam

| | |
|--------------------------------|----|
| A. Indikator Pembelajaran..... | 47 |
| B. Aktivitas Pembelajaran..... | 47 |
| C. Rangkuman..... | 66 |
| D. Tes Formatif..... | 67 |

V. Tes Akhir Modul

| | |
|---------------------|----|
| | 69 |
| Lampiran..... | 76 |
| Daftar Pustaka..... | 79 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 10.1. Letusan Gunung Anak Krakatau tahun 2018 | 1 |
| Gambar 10.2. Geosfer | 7 |
| Gambar 10.3. Lapisan pada bawang merah, jeruk, bola golf. Bagaimana dengan Bumi? | 8 |
| Gambar 10.4. Lapisan Bumi | 9 |
| Gambar 10.5. Struktur Bumi | 10 |
| Gambar 10.6. Lapisan kulit bumi | 11 |
| Gambar 10.7. Lapisan Atmosfer | 12 |
| Gambar 10.8. Lapisan Ionosfer pada Mesosfer dan Termosfer | 14 |
| Gambar 10.9. Kerapatan udara pada setiap ketinggian menyebabkan perbedaan tekanan | 14 |
| Gambar 10.10. Grafik pengaruh ketinggian terhadap suhu di setiap lapisan atmosfer Bumi | 15 |
| Gambar 10.11. Planet Bumi | 16 |
| Gambar 10.12. Siklus Air | 17 |
| Gambar 10.13. Peristiwa erupsi gunung berapi | 22 |
| Gambar 10.14. Proses erupsi | 23 |
| Gambar 10.15. Bentuk Gunung Api | 23 |
| Gambar 10.16. Kaldera | 24 |
| Gambar 10.17. Letusan Stromboli | 27 |
| Gambar 10.18. Letusan Hawaiian | 27 |
| Gambar 10.19. Letusan Merapi | 27 |
| Gambar 10.20. Letusan Volcano | 28 |
| Gambar 10.21. Letusan Perret | 28 |
| Gambar 10.22. Letusan Pelee | 28 |
| Gambar 10.23. Letusan St. Vincent | 28 |
| Gambar 10.24. Litosfer yang mengapung | 29 |
| Gambar 10.25. Arus konveksi pada air yang sedang di masak dan pada perut bumi | 29 |
| Gambar 10.26. Ilustrasi benua Pangeae | 30 |
| Gambar 10.27. Persebaran fosil hewan purba | 30 |
| Gambar 10.28. kerak samudera yang saling menjauh menyebabkan perluasan dasar laut | 31 |
| Gambar 10.29. Pergerakan Lempeng Afrika – Lempeng Amerika Selatan – Lempeng Nazca | 32 |
| Gambar 10.30. Pembentukan Pegunungan Andes, Peru-Chili, Amerika Selatan | 33 |
| Gambar 10.31. Gerak Konvergen, Divergen, dan Transform | 35 |
| Gambar 10.32. Diagram lempeng dunia beserta jenis pergerakannya | 36 |
| Gambar 10.33. Lipatan Pegunungan | 39 |
| Gambar 10.34. Meteor menyebabkan gempa skala kecil di Detroit, Michigan, AS | 41 |
| Gambar 10.35. Gempa disebabkan oleh aktivitas manusia di Nepal, 2015 | 41 |
| Gambar 10.36. Ring of Fire | 42 |
| Gambar 10.37. Tahapan- Tahapan Penanggulangan Bencana | 48 |
| Gambar 10.38. Persebaran gunung api di Indonesia | 50 |
| Gambar 10.39. Awan panas pada letusan gunung api | 50 |
| Gambar 10.40. Gejala vulkanisme Fumarol | 51 |

| | |
|---|----|
| Gambar 10.41. Gejala vulkanisme Solfatar | 51 |
| Gambar 10.42. Gejala vulkanisme Mofet | 51 |
| Gambar 10.43. Gejala vulkanisme Geyser | 52 |
| Gambar 10.44. Tindakan siaga bencana letusan gunung api | 53 |
| Gambar 10.45. Tindakan evakuasi sesuai status gunung api | 54 |
| Gambar 10.46. Tindakan tanggap sebelum gempa bumi terjadi | 58 |
| Gambar 10.47. Tindakan yang harus dilakukan ketika gempa terjadi | 59 |
| Gambar 10.108. Tindakan yang perlu dilakukan setelah gempa bumi terjadi | 61 |
| Gambar 10.49. Tas siaga bencana | 62 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 10.1. Lapisan – Lapisan Atmosfer Bumi | 13 |
| Tabel 10.2. Kategori Gempa Berdasarkan Besarnya dan Kerusakan yang Ditimbulkan | 56 |
| Tabel 10.3. Tindakan yang Perlu Diakukan dalam Menghadapi Ancaman Bencana Alam | 62 |

PENDAHULUAN



LAPISAN BUMI DAN ANCAMAN BENCANA ALAM

A. Deskripsi Singkat

Hai Ananda semua apa kabarnya? Mudah-mudahan Ananda dalam keadaan sehat walafiat. Selamat atas keberhasilan Ananda menyelesaikan modul 9 tentang Pemanasan Global. Selanjutnya modul yang akan Ananda pelajari sekarang Modul 10 yang berjudul **“Lapisan Bumi dan Ancaman Bencana Alam”**. Setelah mempelajari modul ini diharapkan Ananda mengetahui lapisan-lapisan bumi beserta dampak dari pergerakan lapisan bumi tersebut, kemudian upaya penanggulangan bencana alam yang terjadi di planet kita ini. Pada modul ini, Ananda akan mempelajari mengenai lapisan dan struktur bumi, kemudian mempelajari mengenai upaya penanggulangan bencana alam (mitigasi bencana).

Telah kita ketahui bersama bahwa negara kita Indonesia adalah negara ketiga di dunia yang mempunyai gunung berapi terbanyak di dunia. Indonesia memiliki 139 gunung berapi. Sebagian besar gunung berapi yang ada di Indonesia terletak di Busur Sunda yaitu zona yang membentuk Pulau Sumatera, Jawa, dan Nusa Tenggara.



Gambar 10.1. Letusan Gunung Anak Krakatau tahun 2018
Sumber: BMKG.co.id, Kompas.com

Aktivitas dari gunung berapi sangat mempengaruhi kehidupan umat manusia. Pada tahun 2018 telah terjadi letusan gunung berapi Anak Krakatau yang telah menewaskan 430 korban jiwa (**bbc.com**). Gunung Anak Krakatau ini terbentuk dari aktivitas gunung Krakatau saat meletus pada tahun 1883. Semburan abu vulkanik setinggi 80 km. Dentumannya terdengar keras sampai ke Australia dan kepulauan Samudra Hindia yang mengakibatkan Tsunami setinggi 30 meter dan menewaskan sekitar 36.000 korban jiwa.

Sebagai masyarakat yang tinggal di negara yang memiliki banyak gunung berapi, selayaknya memahami cara mengurangi resiko akibat bencana alam tersebut. Untuk itu kita harus memahami struktur gunung berapi, beserta resiko bencana yang dapat ditimbulkan akibatnya. Sebelum memahami itu semua Ananda perlu memulai memahami struktur dan lapisan penyusun Bumi terlebih dahulu.

Agar Ananda mudah untuk mempelajarinya, modul ini dibagi cukup menjadi 3 kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 akan menjelaskan tentang Lapisan-Lapisan Bumi. Kegiatan Belajar 2 menjelaskan Mengenai Gunung Api dan Gempa Bumi, 3 menjelaskan mengenai Ancaman Bencana Alam.

Pada setiap kegiatan belajar terdiri dari uraian materi dengan berbagai aktivitas, rangkuman, dan soal latihan yang dapat Ananda pelajari secara mandiri. Selain itu, diakhir bagian modul ada Tes Akhir Modul (TAM) untuk mengukur ketercapaian pemahaman Ananda terhadap materi modul. Waktu untuk mempelajari modul ini 8 x 40 menit. Setelah mempelajari modul ini, diharapkan menjelaskan lapisan bumi, gunung api, gempa bumi, dan tindakan pengurangan resiko sebelum, pada saat, dan pasca bencana sesuai ancaman bencana di daerahnya sehingga Ananda dapat mengurangi resiko terhadap ancaman bencana alam yang berpotensi di sekitar wilayah tempat tinggal. Semoga Ananda dan keluarga tercinta dapat terhindar dari bencana alam yang mungkin terjadi suatu waktu.

B. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti : 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

4. Mencoba, mengolah dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

Kompetensi Dasar : 3.4 Menjelaskan lapisan bumi, gunung api, gempa bumi, dan tindakan pengurangan resiko sebelum, pada saat, dan pasca bencana sesuai ancaman bencana di daerahnya.

4.4. Mengomunikasikan upaya pengurangan resiko dan dampak bencana alam serta tindakan penyelamatan diri pada saat terjadi bencana sesuai jenis ancaman bencana.

C. Petunjuk Belajar

Sebelum Ananda menggunakan Modul 10 ini terlebih dahulu Ananda baca petunjuk mempelajari modul berikut ini:

1. Pelajarilah modul ini dengan baik. Mulailah mempelajari materi pelajaran yang ada dalam Modul 10 di setiap kegiatan pembelajaran hingga Ananda dapat menguasainya dengan baik.
2. Lengkapilah setiap bagian aktivitas dan tugas yang terdapat dalam modul ini dengan semangat dan gembira. Jika mengalami kesulitan dalam melakukannya, catatlah kesulitan tersebut pada buku catatan Ananda untuk dapat mendiskusikannya bersama

teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.

3. Lengkapi dan pahamiilah setiap bagian dalam rangkuman sebagai bagian dari tahapan penguasaan materi modul ini.
4. Kerjakan bagian Tes Formatif pada setiap bagian Kegiatan Belajar sebagai indikator penguasaan materi dan refleksi proses belajar Ananda pada setiap kegiatan belajar. Ikuti petunjuk pengerjaan dan evaluasi hasil pengerjaannya dengan seksama.
5. Jika Ananda telah menguasai seluruh bagian kompetensi pada setiap kegiatan belajar, lanjutkan dengan mengerjakan Tes Akhir Modul secara sendiri untuk kemudian dilaporkan kepada Bapak/Ibu Guru.
6. Gunakan Daftar Pustaka dan Glosarium yang disiapkan dalam modul ini untuk membantu mempermudah proses belajar Ananda.



Teruntuk Bapak/Ibu Orang Tua peserta didik, berkenan Bapak/Ibu dapat meluangkan waktunya untuk mendengarkan dan menampung serta membantu memecahkan permasalahan belajar yang dialami oleh Ananda peserta didik. Jika permasalahan belajar tersebut belum dapat diselesaikan, arahkanlah Ananda peserta didik untuk mencatatkannya dalam buku catatan mereka untuk didiskusikan bersama teman maupun Bapak/Ibu Guru mereka saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.

Teruntuk Bapak/Ibu Guru, modul ini disusun dengan orientasi aktivitas peserta didik dan setiap modul dirancang untuk dapat mencakup satu atau lebih pasangan kompetensi-kompetensi dasar yang terdapat pada kompetensi inti 3 (pengetahuan) dan kompetensi inti 4 (keterampilan). Setiap peserta didik diarahkan untuk dapat mempelajari modul ini secara mandiri, namun demikian mereka juga diharapkan dapat menuliskan setiap permasalahan pembelajaran yang ditemuinya saat mempelajari modul ini dalam buku catatan mereka. Berkenaan dengan permasalahan-permasalahan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu Guru dapat membahasnya dalam jadwal kegiatan pembelajaran yang telah dirancang sehingga Ananda peserta didik dapat memahami kompetensi-kompetensi yang disiapkan dengan tuntas.



KEGIATAN BELAJAR 1

LAPISAN BUMI

A. Indikator Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pembelajaran kegiatan belajar 1 ini diharapkan Ananda dapat:

1. Menjelaskan permukaan bumi
2. Mendeskripsikan struktur dan lapisan bumi
3. Mendeskripsikan lapisan atmosfer bumi
4. Mendeskripsikan lapisan hidrosfer bumi

B. Aktivitas Pembelajaran

Setelah selesai mempelajari materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 1 ini, Ananda diharapkan Ananda dapat menjelaskan konsep energi sehingga dapat membedakan energi dengan usaha dan daya, selanjutnya Ananda akan dapat menyebutkan beberapa sumber energi dan dapat membedakan energi yang terbarukan dengan energi yang tak terbarukan! Satu hal yang penting untuk Ananda lakukan dalam mempelajari modul ini adalah membuat catatan-catatan tentang materi pembelajaran yang belum ataupun sulit Ananda pahami.

Ananda baru diperkenankan untuk mempelajari materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 2 setelah berhasil mengerjakan 75% soal-soal latihan yang terdapat pada Kegiatan Belajar 1 dengan benar. Jika setelah mengerjakan soal-soal latihan, Ananda belum berhasil menjawab 75% benar, jangan berkecil hati. Ananda pasti dapat menyelesaikan materi pembelajaran yang disajikan pada modul ini. **Selamat belajar!**

1. Permukaan Bumi (*Geosfer*)

Secara umum *geosfer* merupakan lapisan bumi yang terletak pada permukaan atau di bawahnya yang berpengaruh terhadap kehidupan di bumi baik secara langsung maupun tidak langsung. *Geosfer* adalah suatu fenomena atau peristiwa yang terjadi di permukaan bumi. Hal tersebut meliputi lapisan *atmosfer*, *litosfer*, *biosfer*, *hidrosfer*, serta *antroposfer*. *Geosfer* berasal dari kata *geo* yang berarti wilayah serta *sphere* yang berarti yang menanungi atau yang mengelilingi.



Gambar 10.2. Geosfer
Sumber: musmitha.blogspot.com

Litosfer merupakan bagian bumi yang terluar, atau biasa disebut sebagai kulit bumi. Pengertian lain dari bagian bumi ini adalah bagian terluar dari lapisan kerak bumi berupa batuan. Batuan di sini sebenarnya bukan saja berupa benda keras seperti batu yang biasa kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, akan tetapi bisa dalam bentuk tanah liat, pasir, kerikil, abu gunung berapi, dan lain sebagainya.

Permukaan bumi maupun planet-planet yang lain diselimuti oleh suatu lapisan gas yang disebut *atmosfer* yang membentang mulai dari permukaan bumi hingga jauh ke luar angkasa. Gejala yang terdapat di lapisan ini terdiri dari berbagai macam unsur cuaca seperti angin, suhu, awan, hujan, kelembaban udara, serta udara.

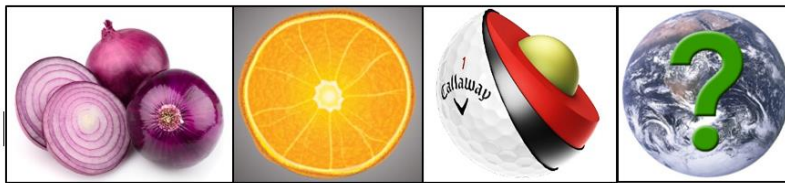
Merupakan bagian dari permukaan bumi yang terdiri dari lapisan air. Beberapa element dari hidrosfer bumi antara lain adalah sungai, danau, laut, gletser, air tanah, serta uap air yang berada di lapisan udara. Hidrosfer memiliki siklus yang dinamakan sebagai siklus hidrologi.

Secara harfiah, *biosfer* merupakan bagian bumi terluar yang mencakup daratan, air, serta udara yang menjadi faktor pendukung utama dari keberlangsungan kehidupan serta proses biotik. Sedangkan menurut geofisiologi, *biosfer* merupakan sistem yang menyatukan seluruh makhluk hidup serta hubungan yang terjadi di antara mereka termasuk interaksinya terhadap unsur litosfer, hidrosfer, dan atmosfer bumi.

Antroposfer merupakan bagian dari geosfer yang menjadi tempat hidup bagi manusia serta memiliki fungsi lingkungan hidup bagi manusia. Contoh dari antroposfer adalah wilayah pedesaan, wilayah perkotaan, lokasi pemukiman, dan lain sebagainya.

2. Struktur dan Lapisan Bumi

Setiap benda memiliki struktur dan lapisannya masing-masing. Misalnya pada bola golf, bawang merah, dan jeruk seperti yang ditunjukkan pada gambar 10.3



Gambar 10.3. Lapisan pada bawang merah, jeruk, bola golf. Bagaimana dengan Bumi?
Sumber: WordPress.com, vectordairy.com, mggolf.com, saveatrain.com

Berdasarkan gambar -gambar tersebut ternyata di dalam benda- benda tersebut terdapat beberapa lapisan yang unik dan berbeda. Bagaimana dengan lapisan Bumi? Apakah di dalam perut bumi kita memiliki isi atau kosong? Untuk memahami lebih lanjut mari kita lakukan aktivitas berikut ini.

Aktivitas 1

Seorang pakar geologist bekerja untuk memahami struktur lapisan bumi agar masyarakat bisa terhindar dari resiko yang mungkin terjadi. Ananda bisa melihat beberapa gambar hasil temuan mereka. Coba Ananda amati keempat gambar tersebut, kemudian tuliskan hasil pengamatannya!



Sumber: *Geoexpo.com, kgs.ku.edu, quora.com, Pinterest.com*

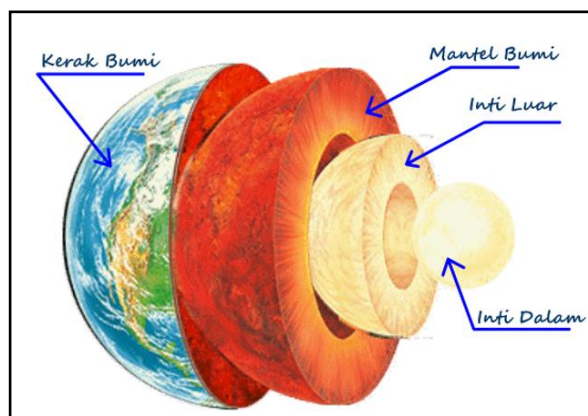
Hasil pengamatan gambar

Mari mengemukakan pendapat!

Pada awal pembelajaran Ananda sudah membaca terkait letusan gunung berapi, letusan tersebut mengeluarkan lahar berwarna merah. Ananda pun sudah mengamati gambar-gambar pada aktivitas 1. Menurut Ananda pada lapisan manakah di dalam bumi tempat tersimpannya cairan berwarna merah tersebut?

Para ilmuwan telah melakukan berbagai cara untuk mengetahui apa yang ada di dalam inti bumi. Salah satu diantaranya adalah dengan mengukur gravitasi bumi dan ukuran bumi. Kemudian menguji massa jenis bumi pada permukaan bumi. Setelah berbagai pengukuran dan perhitungan ternyata permukaan bumi tidak sepadat itu. Para ilmuwan memprediksi bahwa bagian inti bumi pasti jauh lebih padat dibandingkan permukaannya. Berdasarkan percobaan tersebut, mereka memperkirakan jenis material yang terkandung di dalamnya adalah 80% besi.

Kemudian para ilmuwan memprediksi suhu inti bumi. ini berasal dari adanya struktur batuan bumi dari silikat sehingga besi dari permukaan bumi seharusnya tidak mungkin bisa menembus lapisan silikat jika bentuknya padat. Besi hanya bisa masuk menembus lapisan silicate dan terakumulasi di perut bumi jika bentuknya cair karena adanya suhu yang sangat tinggi. Hal yang paling menarik adalah pada bagian terdalam bumi yang ternyata merupakan padatan alloy besi dan nikel. Para ilmuwan menyimpulkan bahwa bumi tersusun dari 3 lapisan yaitu lapisan kulit bumi/kerak bumi, kemudian mantel/selimut bumi, lapisan inti bumi.



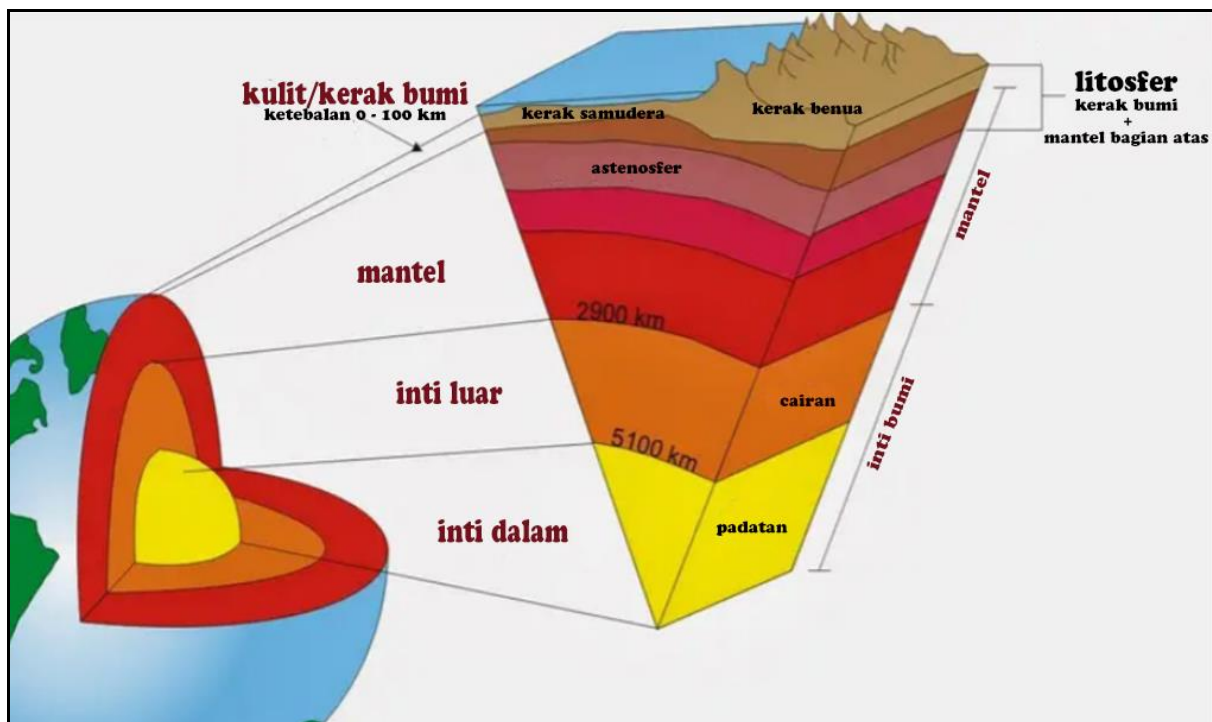
Gambar 10.4. Lapisan Bumi
Sumber: Pustekkom.kemdikbud

a. Lapisan Inti Bumi

Lapisan terdalam bumi membentuk inti Bumi. Inti bumi terbentuk dari material cair yang bertekanan sangat tinggi. Inti bumi tersusun dari mineral cair Besi (Fe) dan Nikel (Ni), disebut Nife. Inti bumi terbagi menjadi dua, yaitu inti dalam bumi (*inner core*) yang berupa material padat, dan inti luar bumi (*outer core*) yang berupa cairan.

b. Lapisan Mantel Bumi

Lapisan kedua dari dalam bumi adalah lapisan selimut bumi atau selubung bumi atau mantel bumi. Lapisan selimut bumi merupakan lapisan terbesar, sebagian besar massa bumi ($\pm 80\%$) berada dalam lapisan mantel ini. Ketebalan keseluruhan lapisan mantel adalah 2.900 Km. Mantel bagian atas yang mengalasi kulit bumi bersifat padat dan bersama dengan kulit bumi membentuk satu kesatuan yang dinamakan litosfer. Mantel bagian bawah yang bersifat plastis disebut astenosfer. Secara umum lapisan selimut bumi terdiri atas 3 bagian, yaitu litosfer, astenosfer, dan mesosfer.



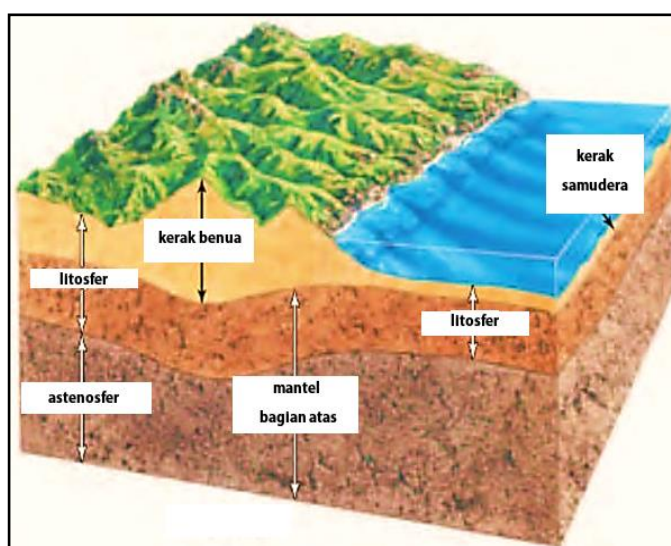
Gambar 10.5. Struktur Bumi
Sumber: Pendidikan.co.id

1) Litosfer

Litosfer adalah lapisan bumi yang paling luar atau biasa disebut dengan kulit bumi. Lapisan ini pada umumnya tersusun dari materi-materi yang berwujud padat dan senyawa kimia yang kaya akan SiO_2 , itulah sebabnya lapisan litosfer sering dinamakan lapisan silikat. Litosfer terdiri dari kulit bumi dan selimut bumi bagian atas, sering disebut lempeng litosfer. Tebal lapisan ini sekitar 50-100 Km. Litosfer bersuhu dingin. Litosfer membentuk lempeng-lempeng yang kaku, bergerak diatas astenosfer yang lebih cair. Arus konveksi memindahkan panas melalui zat cair atau gas, membuat lempeng-lempeng dapat bergerak, sehingga dapat menimbulkan getaran yang terjadi dipermukaan bumi.

2) Astenosfer

Astenosfer berasal dari bahasa Yunani, *asthenes* yang berarti lemah dan *sphere* yang berarti lapisan/bulatan. Astenosfer merupakan lapisan dibawah litosfer yang wujudnya sangat kental. Lapisan astenosfer tersusun dari batuan yang meleleh akibat panas, namun kepadatannya rendah karenanya bersifat plastis. Tebal lapisan ini sekitar 130-160 Km. Lapisan ini kaya



Gambar 10.6. Lapisan kulit bumi
Sumber: ipapedia.web.id

dengan silium, aluminium dan magnesium, dikenal dengan magma. Wujud cairan magma lebih kental dari cairan aspal, semisolid, dan dapat mengalir. Astenosfer mengalir akibat suhu yang tinggi, dan tekanan yang terjadi sepanjang waktu.

3) Mesosfer

Mesosfer merupakan bagian dari mantel bumi yang terdiri dari lapisan batuan yang lebih berat dan tebal, kaya dengan silium dan magnesium. Lapisan ini merupakan lapisan terbesar dari lapisan selubung bumi. Tebalnya sekitar 2400-2750 Km. Mesosfer lebih kaku dibandingkan astenosfer namun lebih kental dibandingkan litosfer.

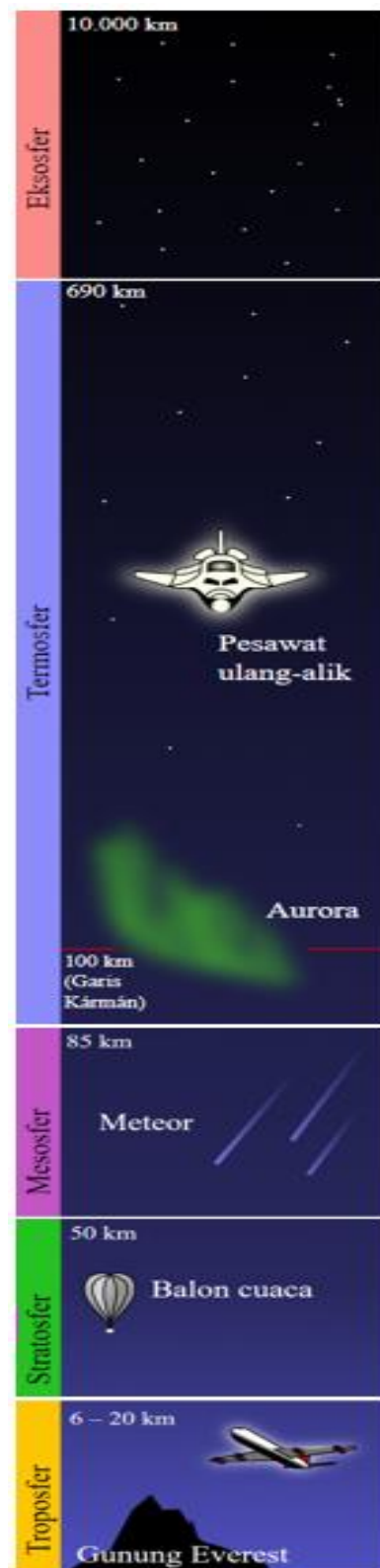
c. Lapisan Kulit/Kerak Bumi

Lapisan ketiga yang merupakan bagian terluar bumi adalah kulit bumi. Ketebalan lapisan kulit bumi antara 0-100 Km, dan merupakan lapisan tanah dan bebatuan. Lapisan ini hanya sekitar satu persen dari massa bumi dan merupakan lapisan tipis dibandingkan dengan lapisan lainnya. Lapisan ini menjadi tempat tinggal seluruh makhluk hidup di bumi. Lapisan kulit bumi dibedakan menjadi dua, yaitu kerak samudera dan kerak benua.

Kerak samudra tersusun oleh mineral yang kaya akan Silika, dan Magnesium, disebut sima. Kerak samudra biasanya disebut lapisan basaltis karena batuan penyusunnya terutama berkomposisi basalt, sedangkan kerak benua tersusun oleh mineral yang kaya akan Silika dan Aluminium, oleh karenanya disebut sial. Lempeng benua biasanya disebut sebagai lapisan granitis karena batuan penyusunnya terutama terdiri dari batuan yang berkomposisi granit.

3. Lapisan Atmosfer Bumi

Ketika Anda menyeduh kopi kemudian membiarkannya sesaat, akan menemukan bahwa pada gelas tersebut terdapat 2 lapisan. Pada lapisan atas memiliki warna lebih cerah dibandingkan lapisan bawah. Layaknya secangkir kopi, atmosfer Bumi juga terdiri atas berbagai lapisan. Setiap lapisan memiliki karakteristik sebagai berikut:



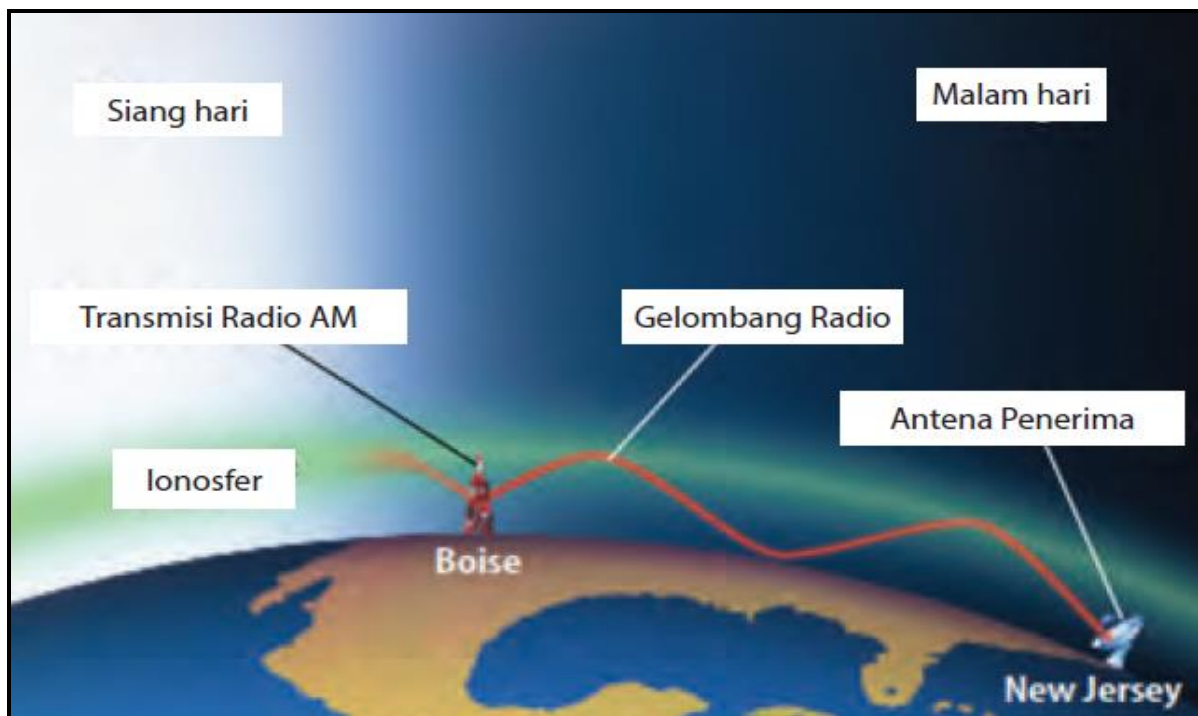
Gambar 10.7. Lapisan Atmosfer
Sumber: id.wikipedia.org

Tabel 10.1
Lapisan – Lapisan Atmosfer Bumi

| No | Nama Lapisan | Lokasi pada Ketinggian | Karakteristik |
|----|-------------------|------------------------|---|
| 1 | Eksosfer | di atas 500 km | tempat mengorbit satelit buatan, memiliki molekul yang sangat sedikit. |
| 2 | Termosfer | 85 – 500 km | tempat mengorbit teleskop Hubble milik NASA, memiliki suhu yang tinggi namun karena molekul udara sangat sedikit jadi objek yang berada di sana tidak terasa panas. |
| 3 | Mesosfer | 50 – 85 km | tempat terbakarnya meteor yang menuju bumi, kebanyakan meteor yang menuju bumi akan habis terbakar di mesosfer. |
| 4 | Stratosfer | 10 – 50 km | terdapat dari lapisan ozon (O ₃) untuk melindungi kita dari radiasi sinar ultraviolet, sekaligus tempat melintasnya pesawat udara saat berada di atas awan. |
| 5 | Troposfer | 0 – 10 km | lapisan atmosfer paling bawah, tempat aktivitas manusia dan hewan (termasuk burung), tempat berlangsungnya hujan, angin, salju dan awan. |

*ketinggian setiap lapisan terkadang sedikit berbeda-beda bergantung kepada garis lintang dan musim yang terjadi di permukaan bumi.

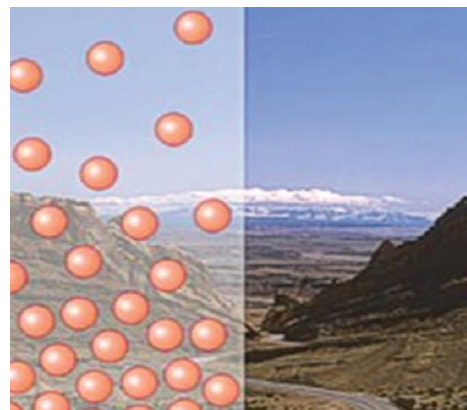
Pada mesosfer dan termosfer terdapat lapisan yang memiliki partikel ion (bermuatan) yang disebut **ionosfer**. Ketika Anda mendengarkan radio pada malam hari, siaran radio dari kota lain akan terdengar lebih jelas. Hal ini disebabkan karena adanya lapisan ionosfer. Pada siang hari, energi dari Matahari mengenai partikel pada ionosfer mengakibatkan partikel tersebut menyerap gelombang radio dengan frekuensi AM. Pada malam hari, tanpa energi Matahari, gelombang radio dipantulkan pada ionosfer, sehingga dapat terpancar dengan jarak yang lebih jauh.



Gambar 10.8. Lapisan Ionosfer pada Mesosfer dan Termosfer
Sumber: Snyder, dkk. 2005

Tekanan Udara dan Suhu di Atmosfer Bumi

Gas yang terdapat di atmosfer juga memiliki massa. Atmosfer menyelubungi Bumi hingga ratusan kilometer di atas permukaan Bumi. Gravitasi Bumi akan menghasilkan gaya tarik molekul gas mengarah ke permukaan Bumi, sehingga berat molekul suatu gas akan menekan udara di bawahnya. Akibatnya, molekul udara di dekat permukaan Bumi lebih rapat. Udara yang memiliki kerapatan tinggi ini akan menghasilkan gaya tekan yang besar pula. Gaya yang diberikan pada suatu daerah disebut tekanan.



Gambar 10.9. Kerapatan udara pada setiap ketinggian menyebabkan perbedaan tekanan.
Sumber: noaa.gov

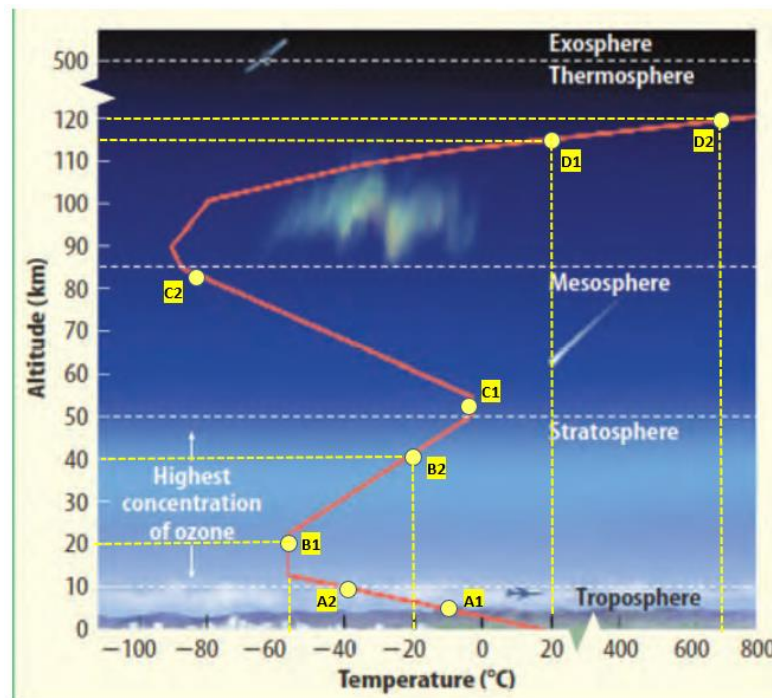
Sebelum mencapai permukaan Bumi, radiasi energi Matahari akan melewati atmosfer, oleh atmosfer sebagian energi Matahari akan diserap dalam bentuk kalor atau panas. Akan tetapi, tidak semua gas penyusun atmosfer mudah menyerap energi Matahari. Beberapa lapisan atmosfer tertentu memiliki molekul gas yang sulit menyerap energi Matahari. Sehingga suhu pada setiap lapisan atmosfer berbeda-beda bergantung dari karakteristik setiap lapisan tersebut seperti yang ditunjukkan grafik pengaruh ketinggian

terhadap suhu pada Gambar 10.10. Mari kita berlatih membaca grafik pada aktivitas berikut.

Aktivitas 2

Membaca Grafik Pengaruh Ketinggian terhadap Suhu di Setiap Lapisan Atmosfer Bumi

Mari perhatikan Gambar 10.10. berikut ini! Ambilah sebuah penggaris untuk memudahkan pembacaan grafik tersebut!



Sumber: *Snyder, 2015*

Gambar 10.10. Grafik pengaruh ketinggian terhadap suhu di setiap lapisan atmosfer Bumi

Lengkapilah tabel berdasarkan pembacaan grafik pengaruh ketinggian terhadap suhu pada setiap lapisan atmosfer bumi berikut ini! Ananda dapat mengerjakan seperti contoh yang diberikan pada titik B1 dan B2.

| Titik | Ketinggian | Suhu | Lapisan | Kesimpulan |
|-------|------------|-------|------------|---|
| A1 | ... | ... | ... | ... |
| A2 | ... | ... | | |
| B1 | 10 km | -60°C | Stratosfer | Pada lapisan stratosfer, semakin bertambah ketinggian maka suhu semakin meningkat |
| B2 | 40 km | -20°C | | |
| C1 | ... | ... | ... | ... |
| C2 | ... | ... | | |
| D1 | ... | ... | Termosfer | Pada lapisan termosfer, semakin bertambah ketinggian maka suhu semakin meningkat |
| D2 | ... | ... | | |

Setelah melakukan pembacaan grafik dan kesimpulan, jawablah pertanyaan berikut ini!
Untuk Menjawab pertanyaan ini, pelajari kembali karakteristik pada setiap lapisan-lapisan atmosfer

1. Apa yang membedakan lapisan stratosfer dengan lapisan lainnya, sehingga semakin bertambah ketinggian pada lapisan ini suhu di titik tersebut semakin meningkat?

2. Mengapa pada lapisan termosfer memiliki suhu yang tinggi?

4. Lapisan Hidrosfer Bumi

Warna biru pada gambar planet bumi menggambarkan perairan yang ada di Bumi. Dengan kata lain, Bumi yang kita huni diselimuti oleh air, atau yang sering disebut **Hidrosfer**. Hidrosfer berasal dari kata *hidros* yang berarti air dan *sphaira* yang berarti selimut. Jadi, hidrosfer merupakan lapisan air yang menyelimuti Bumi. Hidrosfer tidak hanya meliputi perairan yang luas seperti laut dan samudera. Hidrosfer juga meliputi air di danau, sungai, air tanah, dan uap air yang ada di udara.



Gambar 10.11. Planet Bumi
Sumber: bbc.co.uk

Air sangat penting bagi kehidupan. Hampir setiap elemen kehidupan memerlukan air untuk melangsungkan kehidupannya. Tumbuhan memerlukan air untuk berfotosintesis, sedangkan manusia memerlukan air untuk metabolisme dan memenuhi kebutuhan hidup. Tidak ada makhluk hidup yang dapat hidup tanpa air.

Jika semua makhluk di Bumi menggunakan air untuk melangsungkan kehidupannya, apakah air yang ada di Bumi akan berkurang dan habis? Atau jumlah air akan bertambah karena adanya hujan? Ataukah jumlah air di Bumi tetap? Air yang ada di Bumi memiliki sebuah siklus yang dinamakan siklus hidrologi atau siklus air. Siklus hidrologi merupakan sebuah proses daur ulang air secara terus menerus.

Siklus air bermula ketika panas Matahari menguapkan air yang ada di laut dan di permukaan Bumi (evaporasi). Uap air tersebut akan berkumpul di angkasa dan terjadi proses kondensasi (pengembunan) hingga terbentuk awan. Awan tersebut kemudian akan

berjalan sesuai dengan arah hembusan angin. Penguapan yang terjadi setiap hari mengakibatkan uap yang menjadi awan semakin banyak. Jika awan sudah tidak dapat menampung uap dari evaporasi, maka uap air di awan akan turun sebagai hujan. Air hujan akan mengisi cadangan air yang berada di permukaan Bumi. Proses ini berlangsung terus menerus seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.12. berikut.



Gambar 10.12. Siklus Air
Sumber: usgs.gov

C. Rangkuman



Selamat, Ananda telah berhasil menyelesaikan materi pelajaran pada Kegiatan Belajar 1. Nah, untuk lebih memantapkan pemahamanmu, lengkapilah rangkuman berikut sesuai dengan materi yang telah dibahas pada uraian materi Kegiatan Belajar 1 berikut ini:

1. **Geosfer** secara umum merupakan lapisan bumi yang meliputi *atmosfer*, *biosfer*, *antroposfer*, _____, _____.
2. **Lapisan inti bumi** terbentuk dari material cair dimana unsur utamanya terdiri dari _____ dan _____.
3. **Kerak bumi** terdiri dari dua bagian diantaranya adalah kerak _____ dan kerak _____.
4. **Atmosfer** memiliki beberapa lapisan dimulai dari Troposfer, _____, _____, _____, hingga Eksosfer.
5. Pada lapisan Stratosfer, terdapat lapisan _____ yang melindungi kita dari bahaya sinar ultraviolet.
6. Tempat terbakarnya meteor yang menuju bumi terjadi pada lapisan _____.
7. Telesko Hubble mengorbit pada lapisan _____.
8. Satelit buatan mengorbit pada lapisan _____.
9. Tekanan udara paling tinggi beraada pada lapisan _____.
10. Siklus air bermula ketika _____ menguapkan air. Uap air tersebut berkumpul di angkasa dan terjadi proses _____ hingga terbentuk awan. Awan tersebut bergerak sesuai arah hembusan angin hingga awan tidak dapat menampung lagi dan berakhir dengan turunnya hujan.

TES FORMATIF



Untuk mengetahui apakah Ananda telah menguasai materi pelajaran pada Modul 10. kerjakanlah tugas yang telah disediakan. Pilihlah jawaban yang paling benar!

1. Lapisan bumi diselimuti oleh lapisan gas yang biasa disebut
 - A. geosfer
 - B. hidrosfer
 - C. antroposfer
 - D. atmosfer

2. Para ilmuwan berhipotesis bahwa pusat bumi terdiri dari material padatan alloy besi dan nikel. Dasar pemikiran pembuatan hipotesis tersebut adalah
 - A. hasil perbandingan planet bumi dengan planet lainnya.
 - B. hasil pengukuran massa jenis permukaan bumi yang tidak sesuai dengan volumenya apabila pusat bumi terdiri dari susunan yang serupa dengan permukaannya.
 - C. hasil pengeboran ke dalam perut bumi sehingga dapat diketahui bahan-bahan penyusunnya
 - D. hasil pengukuran keliling bumi yang dilakukan oleh Eratosthenes dengan menggunakan tongkat

3. Lapisan bumi yang bergerak akibat pengaruh arus konveksi adalah
 - A. Litosfer
 - B. Astenosfer
 - C. Atmosfer
 - D. Hidrosfer

4. Lapisan ionosfer berada pada lapisan
 - A. Troposfer dan Mesosfer
 - B. Termosfer dan Eksosfer
 - C. Mesosfer dan Termosfer
 - D. Eksosfer saja
5. Peristiwa banjir dapat dianalisis dengan menggunakan siklus air. Pada siklus air peristiwa banjir yang disebabkan oleh aktivitas manusia paling mudah terlihat adalah pada saat
 - A. Proses penguapan yang banyak di laut
 - B. Resapan air tanah terganggu karena pohon sudah gundul
 - C. Kurangnya sumber air bersih
 - D. Bentuk Es dan Salju sulit terbentuk di wilayah Asia

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 1 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 10 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatkan pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya



KEGIATAN BELAJAR 2

GUNUNG API DAN GEMPA BUMI

A. Indikator Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pembelajaran kegiatan belajar 2 ini diharapkan Ananda dapat:

1. Mendeskripsikan struktur gunung api
2. Mengelompokkan gunung api
3. Menjelaskan proses terbentuknya gunung api
4. Menjelaskan peristiwa gempa bumi
5. Menjelaskan berbagai macam gerak tektonik

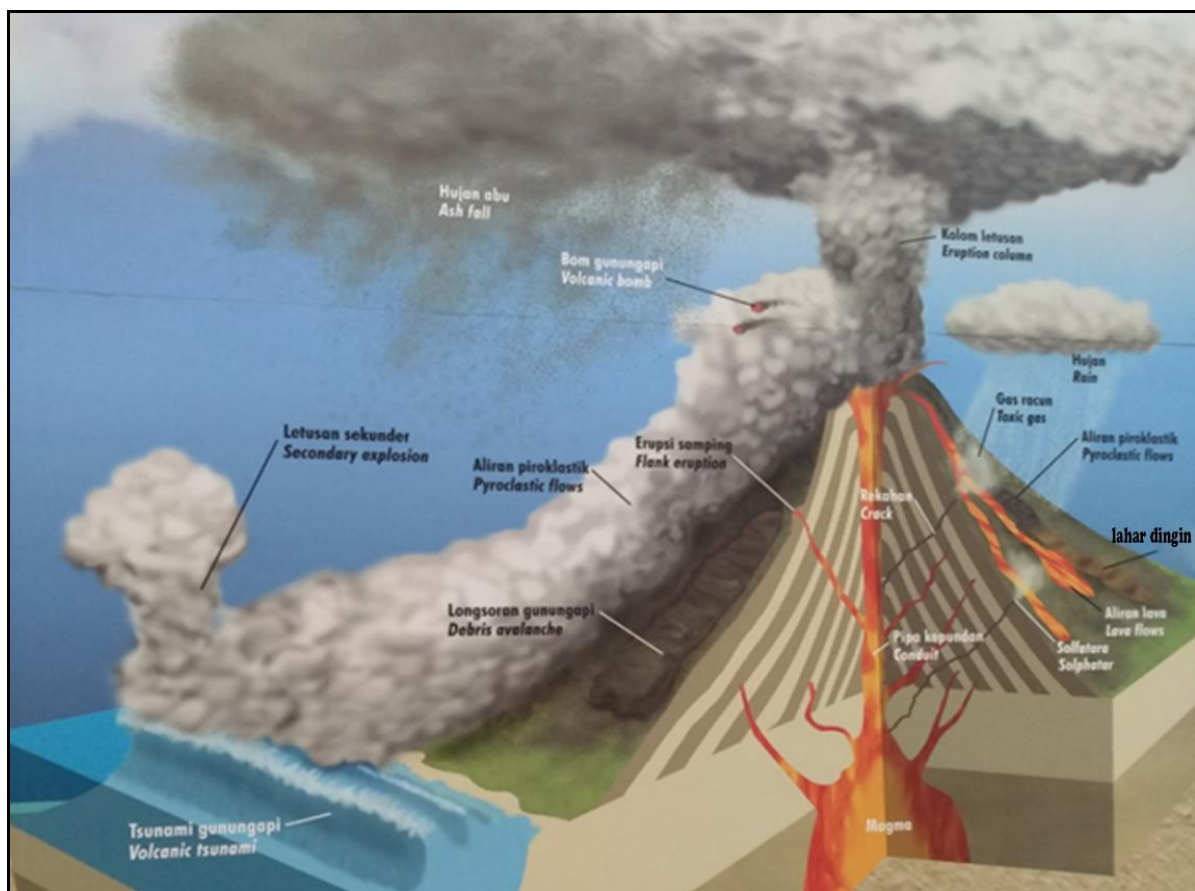
B. Aktivitas Pembelajaran

Satu hal yang penting untuk Ananda lakukan dalam mempelajari modul ini adalah membuat catatan-catatan tentang materi pembelajaran yang belum ataupun sulit Ananda pahami. Manakala Ananda sudah yakin telah memahami materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 2, kerjakanlah soal-soal latihan yang disediakan. Setelah selesai mengerjakan semua soal latihan, periksalah hasil pekerjaanmu dengan menggunakan Kunci Jawaban yang tersedia pada bagian akhir modul ini.

Ananda baru diperkenankan untuk mempelajari materi pembelajaran pada Kegiatan Belajar 3 setelah berhasil mengerjakan 75% soal-soal latihan yang terdapat pada Kegiatan Belajar 2 dengan benar. Jika belum tuntas cobalah pelajari kembali secara lebih cermat materi pembelajaran yang masih belum sepenuhnya Ananda pahami tersebut. **Selamat belajar!**

1. Gunung Api

Pada modul sebelumnya Anda telah mempelajari bahwa gelembung udara pada air mendidih dapat naik ke permukaan karena memiliki massa jenis yang lebih kecil. Sama halnya dengan air mendidih, batuan cair atau magma juga bergerak ke permukaan karena memiliki massa jenis yang lebih kecil dari batuan yang ada di sekitarnya. Naiknya magma ke permukaan menyebabkan erupsi. Erupsi terjadi pada gunung berapi. Magma yang keluar dan mengalir di permukaan Bumi saat terjadi erupsi disebut lava (lahar). Gunung berapi memiliki lubang yang berbentuk melingkar di daerah puncaknya yang disebut kawah. Saat erupsi terjadi, magma dan material lainnya dimuntahkan melalui kawah gunung berapi.

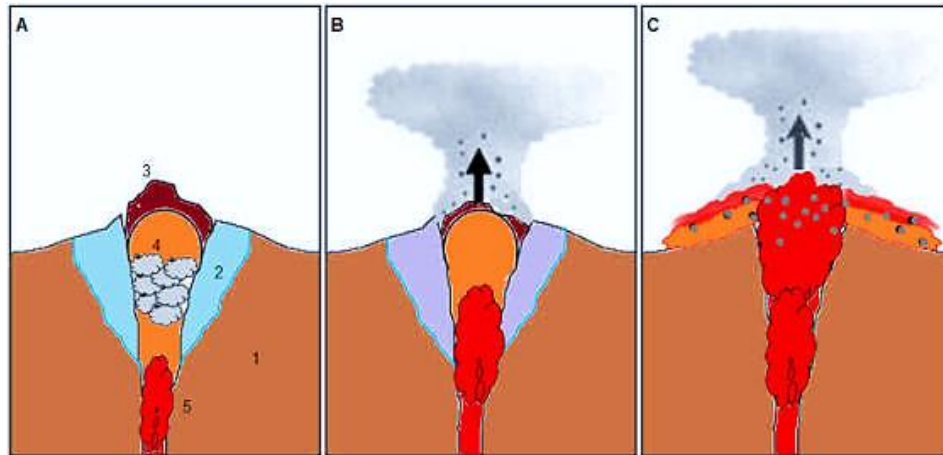


Gambar 10.13. Peristiwa erupsi gunung berapi

Sumber: Museum Merapi

Erupsi disebabkan oleh tekanan gas yang kuat dari dalam Bumi yang terus menerus mendorong magma. Dengan demikian, magma akan terus naik menuju ke permukaan. Dalam perjalanannya, magma yang memiliki suhu hingga 1200°C akan melelehkan batuan di sekitarnya. Akibatnya, terjadilah penumpukan magma. Tekanan udara yang berasal dari dalam Bumi lambat laun semakin besar, sehingga tersimpan energi yang besar untuk

mendorong magma keluar. Jika litosfer yang berada di atas magma tidak mampu menahan tekanan dari dalam Bumi, maka terjadilah erupsi. Magma dan material lainnya dimuntahkan melalui kawah gunung api. Energi yang tersimpan tersebut dilepaskan dalam bentuk ledakan dan semburan yang kuat saat erupsi. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar 13 berikut ini.



Gambar 10.14. Proses erupsi
Sumber: mountmerapi.net

2. Bentuk – Bentuk Gunung Api

Setiap gunung api punya bentuk yang berbeda-beda. Berdasarkan bentuknya dan proses terjadinya, secara umum gunung api dibedakan menjadi 3 bentuk, yakni strato atau kerucut, maar, atau perisai.

- Gunung api strato** mempunyai bentuk kerucut berlereng curam dan luas yang terdiri atas banyak lapisan lava yang terbentuk dari aliran lava yang berulang-ulang. Lava dapat mengalir melalui sisi kerucut. Sifat letusan keras.
- Gunung api maar** terbentuk karena letusan akan tetapi tidak terlalu kuat dan hanya terjadi sekali sehingga menghasilkan kawah yang menyerupai danau. Contoh Gunung Api Lamongan di Jawa Timur.
- Gunung api perisai** terbentuk karena lava yang cair dan tekanan yang rendah. Berbentuk landai dan aliran lava panas dari saluran tengah. Daerah persebaran magma luas serta

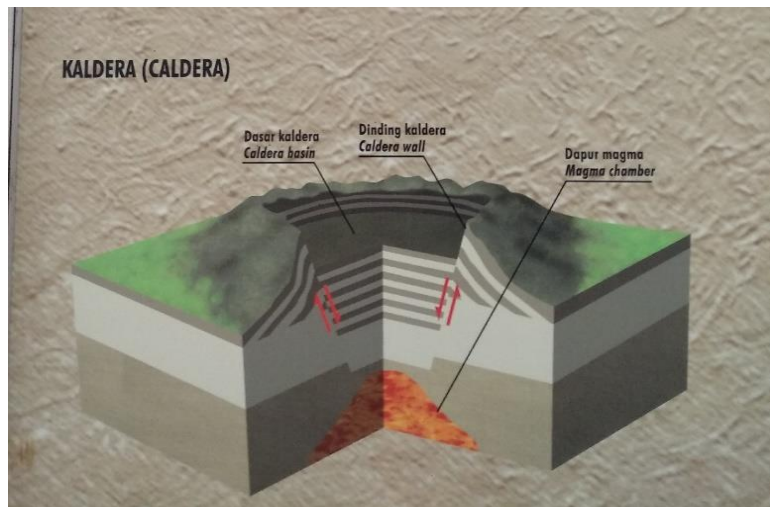


Gambar 10.15. Bentuk Gunung Api
Sumber: zenius.net

proses pendinginan dan pembekuannya pelan. Frekuensi letusan sedang dan pelan dengan jumlah cairan lava cair yang banyak.

3. Kaldera

Kaldera merupakan suatu kawasan berbentuk bulat yang membentang rendah di tanah. Kawasan ini terbentuk pada saat tanah amblas setelah letusan eksplosif. Bentuk morfologinya seperti kawah tetapi garis tengahnya lebih dari 2 km. Sebagian besar kaldera terbentuk akibat dari letusan. Di Indonesia terdapat lebih



Gambar 10.16. Kaldera
Sumber: mgm.slemankab.go.id

dari 5 kaldera yang terbentuk akibat letusan gunung berapi. Kaldera tersebut yaitu kaldera Danau Toba (meletus 73.000-75.000 tahun lalu), kaldera Gunung Rinjani (1287), kaldera Gunung Tambora (1815), kaldera Gunung Krakatau (1883), dan kaldera Gunung Batur (1926).





Aktivitas 1





Mengidentifikasi Bentuk Gunung yang Ada di Indonesia dan Dunia

Ananda sudah mengetahui macam-macam bentuk gunung api. Mari kita kenali bentuk-bentuk gunung api yang ada di negara kita dan negara lainnya. Perhatikan gambar, kemudian identifikasilah bentuk gunung tersebut pada tabel yang sudah disediakan!

Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai dengan gambar bentuk gunung tersebut!

| No | Nama dan Gambar Gunung | Lokasi | Bentuk Gunung | | |
|----|--------------------------------|--------------------------|---------------|------|---------|
| | | | Strato | Maar | Perisai |
| - | Gunung Semeru (contoh soal) | Jawa Timur, Indonesia | ✓ | - | - |

| No | Nama dan Gambar Gunung | Lokasi | Bentuk Gunung | | |
|----|---|-------------------------------|---------------|------|---------|
| | | | Strato | Maar | Perisai |
| |  <p>Sumber: <i>travel.detik.com</i></p> | | | | |
| 1. | <p>Gunung Gamalama</p>  <p>Sumber: <i>kemenPU</i></p> | Maluku Utara, Indonesia | ... | ... | ... |
| 2. | <p>Ilustrasi G. Tambora (1815)</p>  <p>Sumber: <i>3dstudiomark@youtube</i></p> | Sumbawa, Indonesia. | ... | ... | ... |
| 3. | <p>Gunung Muana Lua</p>  <p>Sumber: <i>Pinterest.com</i></p> | Hawai, Amerika Serikat | ... | ... | ... |
| 4. | Gunung Mauna Kea | Hawai, | ... | ... | ... |

| No | Nama dan Gambar Gunung | Lokasi | Bentuk Gunung | | |
|----|---|--|---------------|------|---------|
| | | | Strato | Maar | Perisai |
| |  <p>Sumber: usgs.gov</p> | Amerika Serikat | | | |
| 5. | <p>Gunung Rinjani (kiri atas)</p>  <p>Sumber: Triptrus.com</p> | Lombok, Indonesia | ... | ... | ... |
| 6. | <p>Gunung Bromo</p>  <p>Sumber: gosuroboyo.com</p> | Jawa Timur, Indonesia | ... | ... | ... |
| 7. | <p>Gunung Kerinci</p>  <p>Sumber: en.wikipedia.com</p> | Perbatasan Sumatera Barat dan Jambi, Indonesia | ... | ... | ... |

4. Tipe Letusan Gunung Api

Setiap gunung memiliki letusan yang berbeda-beda. Dengan mengetahui bentuk gunung, Anda dapat memprediksi jenis letusan yang mungkin dikeluarkan oleh gunung tersebut. Berdasarkan juga kuat lemahnya letusan serta tinggi tiang asap, gunung api dibagi menjadi beberapa tipe erupsi diantaranya adalah sebagai berikut.

a. Letusan Tipe Stromboli

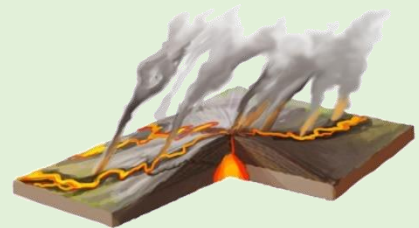
Merupakan jenis letusan yang mempunyai interval waktu yang hampir sama di setiap letusannya sehingga letusan dapat terjadi setiap beberapa kali dalam interval waktu yang sama. Material-material yang keluar akibat letusan ini berupa bom, lipari maupun abu vulkanik.



Gambar 10.17. Letusan Stromboli
Sumber: Zenius.net

b. Letusan Tipe Hawaiian

Merupakan letusan yang terjadi pada gunung yang memiliki lava sangat cair dan memiliki bentuk seperti perisai atau tameng yang dapat mengalir ke segala arah. Skala letusan tipe Hawaii ini relatif kecil namun memiliki intensitas yang tinggi.



Gambar 10.18. Letusan Hawaiian
Sumber: Zenius.net

c. Letusan Tipe Merapi

Adalah letusan untuk gunung yang memiliki lava yang kental yang dapat menyumbat mulut kawah. Hal ini akan berakibat tekanan gas menjadi semakin kuat dan menyebabkan sumbatan di mulut kawah menjadi

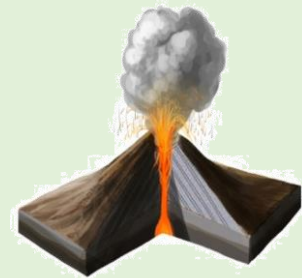


Gambar 10.19. Letusan Merapi
Sumber: Zenius.net

pecah dan terangkat ke atas. Sumbatan di mulut kawah yang terangkat ke atas dan pecah ini pada akhirnya terlempar keluar. Material- material ini akan turun ke lereng gunung menjadi sebuah ladu atau *gloedlawine*. Tipe letusan ini juga mengeluarkan awan panas atau yang disebut dengan *gloedlawine*, orang Jawa biasa menyebutnya “*wedhus gembel*” Tipe letusan ini pernah terjadi di Gunung Merapi (Jawa Tengah) yang pernah menimbulkan banyak korban jiwa.

d. Letusan Tipe Volcano

Merupakan letusan yang mengeluarkan material- material padat seperti bom, abu vulkanik, lapili dan juga bahan- bahan padat atau cair seperti lava.



Gambar 10.20. Letusan Volcano
Sumber: Zenius.net

e. Letusan Tipe Perret atau Plinian

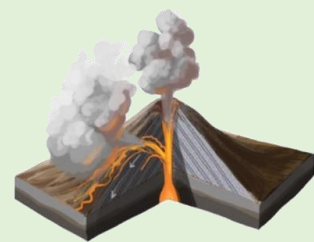
Adalah letusan gunung berapi yang disertai ledakan yang sangat dahsyat dan dapat merusak lingkungan. Dengan demikian, material yang dikeluarkan pun jangkauannya bisa sangat sejauh hingga 80 km. Karakteristik yang dimiliki oleh letusan ini adalah ketika erupsi dikeluarkannya juga gas yang sangat tinggi dan juga awan yang menyembur menyerupai kembang kol.



Gambar 10.21. Letusan Perret
Sumber: Zenius.net

f. Letusan Tipe Pelee

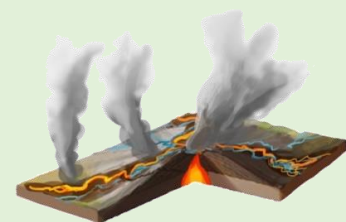
Adalah letusan yang terjadi apabila terdapat sumbatan kawah di puncak gunung api yang berbentuk jarum sehingga akan menyebabkan tekanan gas menjadi bertambah besar. Apabila sumbatan pada kawah gunung tersebut tidak terlalu kuat maka gunung ini akan meletus.



Gambar 10.22. Letusan Pelee
Sumber: Zenius.net

g. Letusan Tipe Saint Vincent

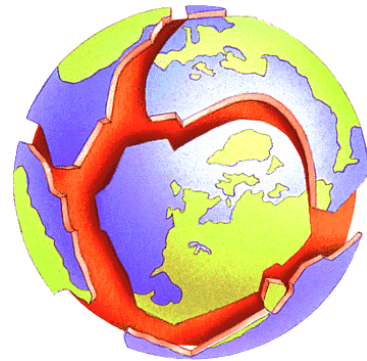
Terjadi pada gunung api yang memiliki danau kawah. Ketika gunung ini meletus maka air di danau kawah tersebut akan tumpah bersama lava.



Gambar 10.23. Letusan St. Vincent
Sumber: Zenius.net

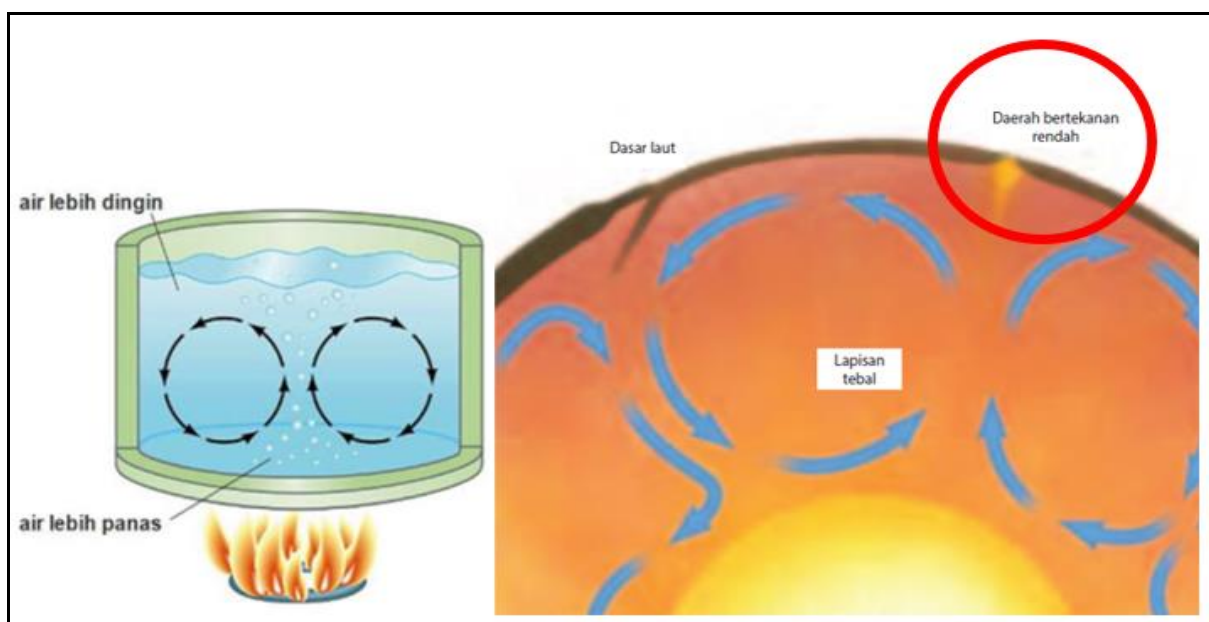
5. Proses Terbentuknya Gunung Api

Pada pembahasan sebelumnya, Ananda sudah mempelajari struktur, bentuk berbagai macam gunung. Untuk memahami bagaimana proses terbentuknya sebuah gunung, maka Ananda perlu mempelajari tempat gunung tersebut berada yaitu pada lapisan kerak bumi. Kerak bumi merupakan bagian dari Litosfer. Litosfer seolah-olah seperti lempeng-lempeng yang mengambang diatas lapisan astenosfer yang panas



Gambar 10.24. Litosfer yang mengapung
Sumber: pngwing.com

Lempeng-lempeng tersebut bergerak karena arus konveksi yang terjadi di dalam perut bumi sehingga tenaga yang menyebabkan pergerakan ini disebut **tenaga endogen**. Hal ini seperti saat kita memasak air. Perhatikan Gambar 10.25. berikut.

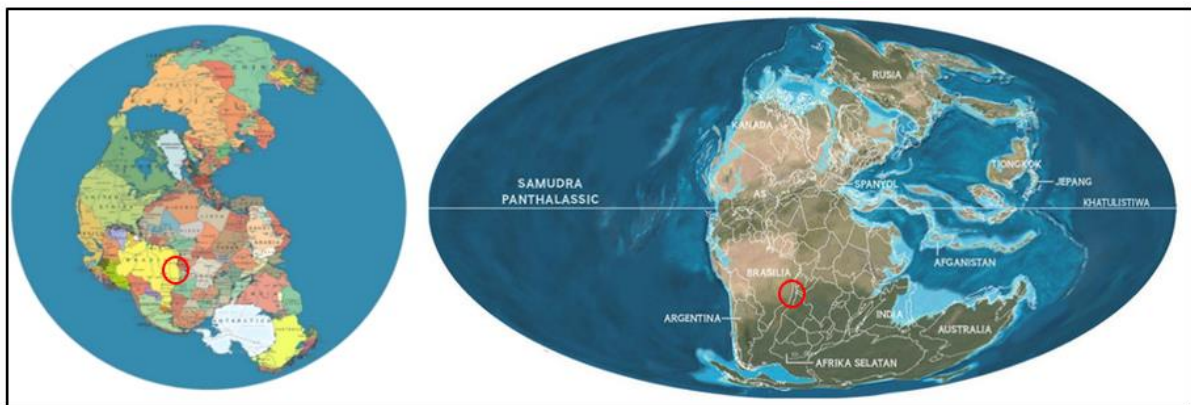


Gambar 10.25. Arus konveksi pada air yang sedang di masak dan pada perut bumi
Sumber: lakonfisika.net; Biggs, 2008

Inti Bumi yang memiliki suhu hingga 6.000°C akan memanaskan material mantel Bumi bagian bawah, sehingga massa jenis material tersebut berkurang. Akibatnya, material tersebut bergerak naik dari dasar ke permukaan mantel. Sesampainya di permukaan, material tersebut akan mengalami penurunan suhu, sehingga massa jenis material akan bertambah. Karena massa jenisnya bertambah, maka material tersebut akan turun ke dasar

mantel. Di dasar mantel, material tersebut akan terkena panas Bumi kembali, sehingga proses konveksi terjadi terus menerus. Berdasarkan teori ini, ilmuwan berhipotesis bahwa konveksi inti Bumi menyebabkan pergerakan lempeng.

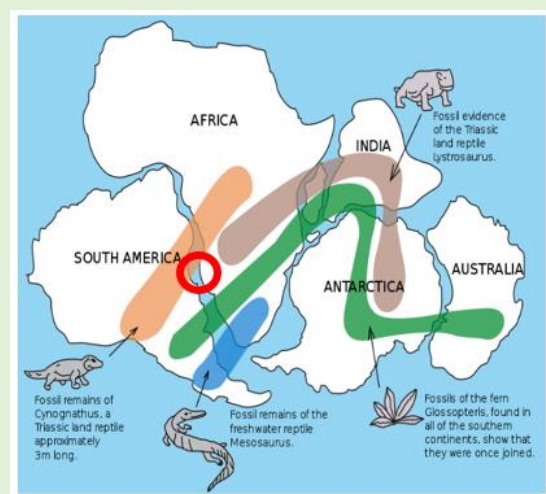
Seorang ahli meteorologi asal Jerman bernama Alfred Wegener mengajukan sebuah teori yang dikenal dengan teori pergerakan benua (*Continental drift*). Dalam teorinya, Wegener menjelaskan bahwa pada zaman dahulu, semua benua di Bumi menyatu membentuk sebuah daratan yang sangat luas (*Pangeae*) Sekitar 200 juta tahun lalu benua tersebut terpisah dan bergerak menjauh secara perlahan. Hal ini dibuktikan menggunakan sebuah kegiatan sederhana dengan memotong-motong peta dunia dan menyusunnya kembali seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.26. berikut ini.



Gambar 10.26. Ilustrasi benua Pangeae
Sumber: mymodernmet.com, National Geographic Indonesia

Bukti Tambahan

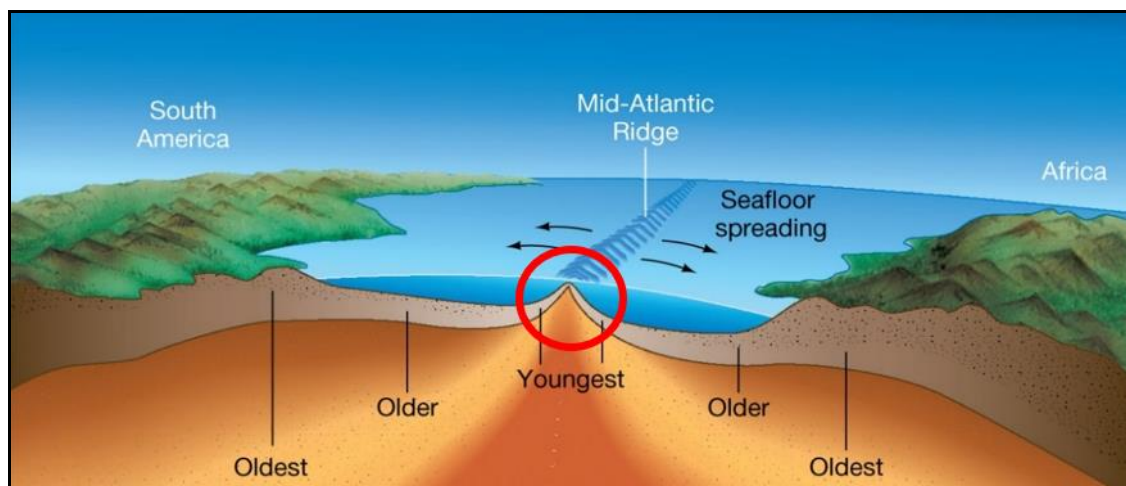
Selain fakta benua yang ada di Bumi seperti puzzle, penemuan fosil juga mendukung teori pergerakan benua. Salah satu buktinya dengan adanya penemuan fosil *Mesosaurus* di Amerika Selatan dan di Afrika. *Mesosaurus* merupakan jenis reptil yang hidup di darat dan di air tawar. Wegener beranggapan bahwa tidak mungkin berenang di samudera untuk sampai ke benua lain. Oleh karena itu, Wagener beranggapan bahwa *Mesosaurus* hidup di



Gambar 10.27. Persebaran fosil hewan purba
Sumber: fr.wikipedia.org

benua tersebut pada saat benua masih menyatu.

Pada awal tahun 1960, seorang ilmuwan dari Princeton University yang bernama Harry Hess mengajukan teori yang bernama *Seafloor spreading* atau pergerakan dasar laut. Hess menjelaskan bahwa di bawah kerak Bumi tersusun atas material yang panas dan memiliki massa jenis yang rendah. Akibatnya, material tersebut naik ke punggung kerak samudera. Kemudian material bergerak ke samping bersama dasar kerak samudera, sehingga bagian dasar kerak samudera tersebut menjauh dari punggung kerak samudera dan membentuk sebuah patahan. Apabila kejadian pergerakan dasar laut yang saling menjauh ini berlangsung terus-menerus maka benua tersebut yang awalnya tersambung (benua *pangeae*) kemudian terpisah menjadi 2 Laurasia dan Gondwana dan terus terpisah. Proses tersebut diilustrasikan pada Gambar 10.28. berikut ini.

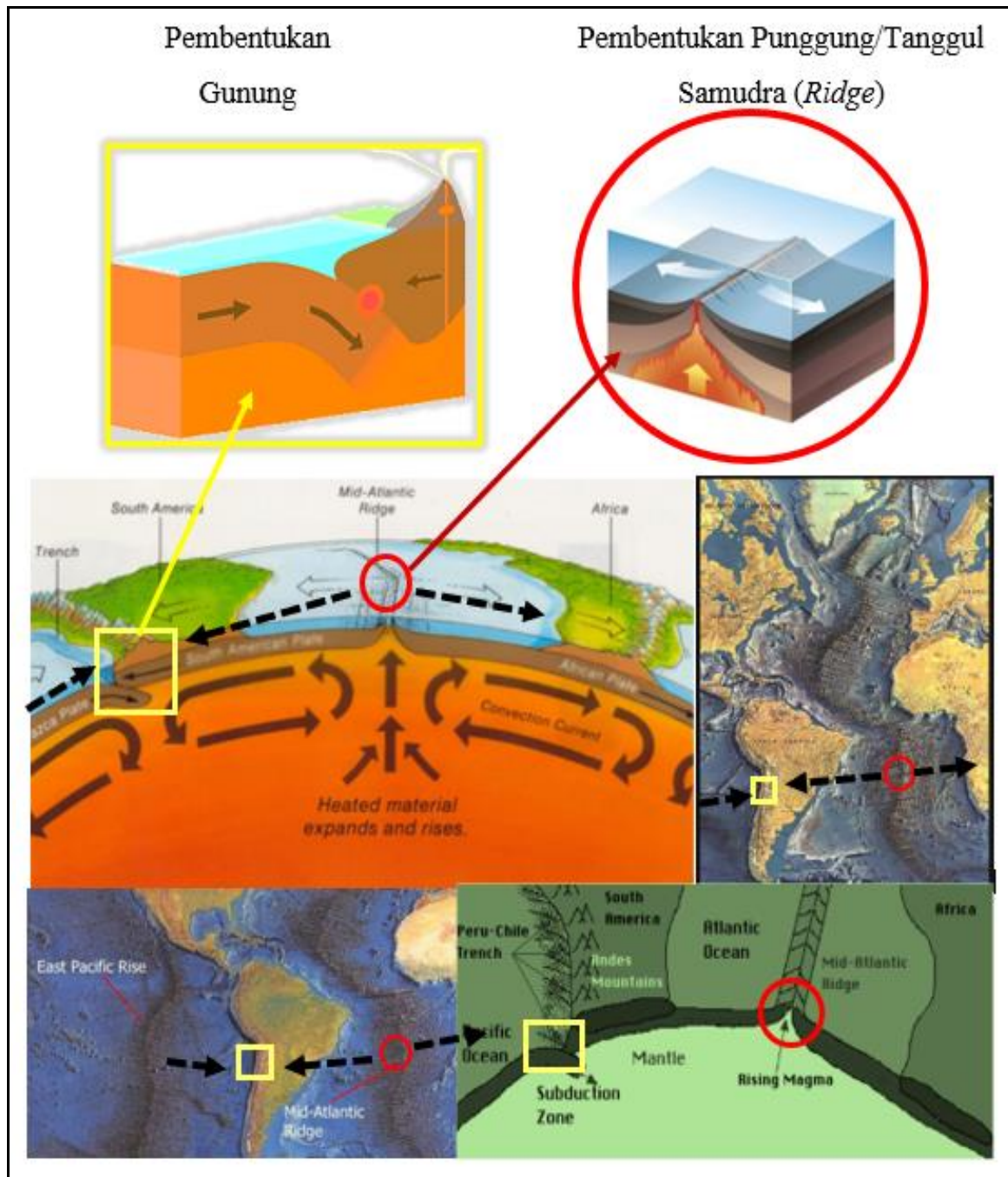


Gambar 10.28. Dasar kerak samudera yang saling menjauh menyebabkan perluasan dasar laut
Sumber: tes.com

Berdasarkan teori tektonik lempeng, bagian luar Bumi tersusun atas litosfer yang dingin dan kaku (lempeng) serta tersusun oleh astenosfer. Astenosfer bersifat plastis yang berada di bawah lempeng. Akibatnya, lempeng seolah-olah mengapung dan bergerak di atas astenosfer. Ketika lempeng bergerak, akan terjadi interaksi antar lempeng.

Berdasarkan Gambar 10.28 kita dapat melihat bahwa laut semakin luas dan mendorong kerak samudra saling menjauh yang diakibatkan oleh arus konveksi, sehingga lempeng tersebut membentuk sebuah punggung samudera (*mid ocean ridge*) gerak ini mempengaruhi sisi lempeng lainnya yang juga berinteraksi. Misalnya pada interaksi lempeng Afrika dan lempeng Amerika Selatan yang saling menjauh. Lempeng Amerika

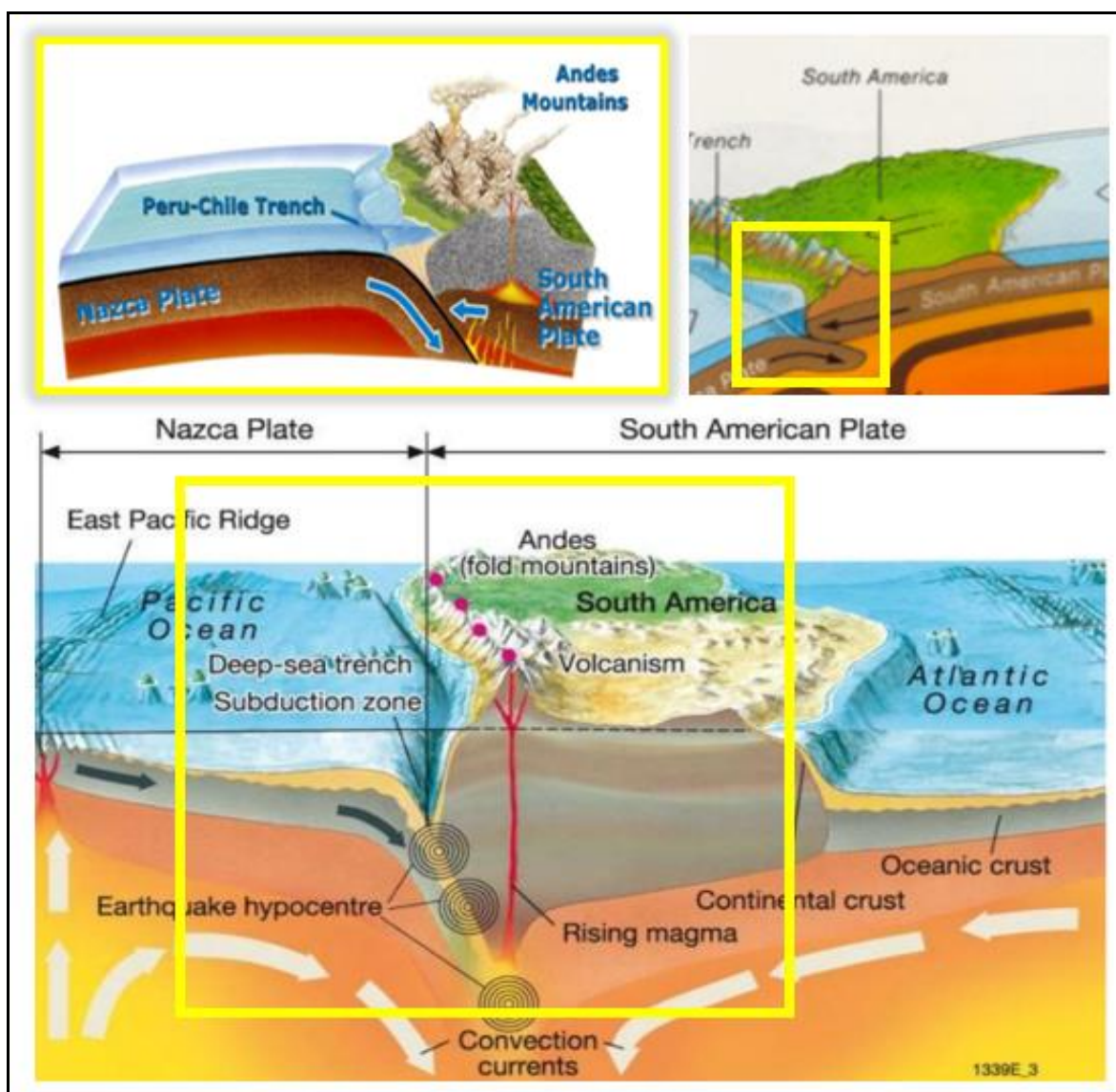
Selatan terdorong ke arah barat sehingga pada bagian barat lempeng tersebut bertumbukan dengan lempeng Nazca yang bergerak ke arah timur sehingga mengakibatkan adanya wilayah penujaman (zona subduksi) antara lempeng samudera Nazca ke bawah dan lempeng Amerika Selatan bagian timur membentuk sabuk pegunungan. Interaksi antara kedua lempeng dan tersebut menimbulkan panas dan memiliki tekanan yang sangat tinggi sehingga mengakibatkan melelehkan litosfer dan mengakibatkan muncul dan naiknya magma pada sabuk pegunungan tersebut seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 10.29.



Gambar 10.29. Pergerakan Lempeng Afrika – Lempeng Amerika Selatan – Lempeng Nazca
Sumber: quora.com, pngwig, quizlet.com, storymaps.arcgis.com, volcano.oregonstate.edu

Pembentukan Pegunungan Andes di Benua Amerika Selatan

Lempeng Amerika Selatan bergerak ke arah barat, yaitu menjauhi Punggungan Tengah Atlantik. Sedangkan Lempeng Nazca yang lebih padat dan bergerak ke arah timur tersubduksi (menujam) ke bawah tepi barat Lempeng Amerika Selatan di sepanjang pantai Pasifik dari benua tersebut. Perbenturan lempeng-lempeng ini adalah penyebab terangkatnya Pegunungan Andes yang besar itu serta keberadaan gunung-gunung berapi yang bertebaran di sepanjang pegunungan tersebut seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.30.



Gambar 10.30. Pembentukan Pegunungan Andes, Peru-Chili, Amerika Selatan

Sumber: Slideserve.com, quizlet.com, Pinterest.com

Aktivitas 2

Lihatlah kembali gambar-gambar yang telah disajikan diantaranya:

Gambar 10.25., Gambar 10.26., Gambar 10.27., Gambar 10.28., Gambar 10.29., dan Gambar 10.30. Perhatikanlah tanda **lingkaran berwarna merah** dan kotak **berwarna kuning** yang ada pada gambar-gambar tersebut, temukan hubungan dan keterkaitan diantara gambar-gambar tersebut. Kemudian tulislah beberapa komentar di tempat yang sudah disediakan berikut ini.

Komentar

Gerak Epirogenetik dan Orogenetik

Perubahan lapisan pada kerak bumi ini bisa terjadi secara vertikal atau mendatar biasa disebut dengan tektonisme. Gerak tektonik adalah gerak naik atau turun yang terjadi pada kerak bumi. Gerak tektonik ini dibedakan menjadi dua jenis yaitu gerak epirogenetik dan gerak orogenetik.

Gerak epirogenetik merupakan gerakan yang mengakibatkan bergesernya lapisan kulit bumi dengan gerakan yang relatif lambat, berlangsung dalam kurun waktu yang lama dan meliputi daerah yang luas yang menyebabkan gerak pembentuk kontinen atau benua seperti yang ditunjukkan **Gambar 10.25., Gambar 10.26., Gambar 10.27., Gambar 10.28., Gambar 10.29., dan Gambar 10.30** pada bagian yang diberi beri tanda lingkaran berwarna merah.

Gerak orogenetik atau oroganesa adalah proses pembentukan pegunungan. Proses orogenetik meliputi luas areal yang relatif sempit dan dalam waktu relatif singkat dibandingkan dengan gerakan epirogenetik. Gerak orogenetik menyebabkan perubahan bentuk kerak bumi dan biasanya penebalan kerak bumi akibat interaksi kedua lempeng yang saling bertemu seperti yang ditunjukkan oleh **Gambar 10.29. dan Gambar 10.30.** pada bagian yang diberi tanda kotak berwarna kuning.

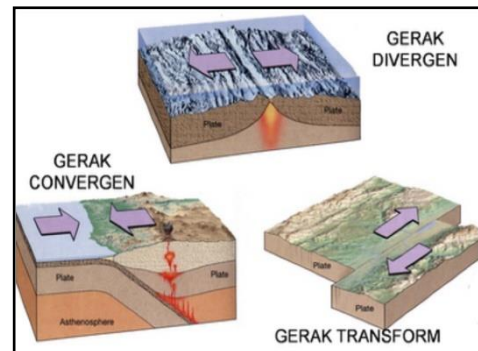
**Gerak Orogenetik adalah proses pembentukan gunung, sedangkan
Gerak Epirogenetik adalah proses pembentukan benua**

6. Gempa Bumi

a. Pergerakan Lempeng

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, selain lempeng Nazca, lempeng Amerika Selatan dan Lempeng Afrika, di planet bumi ini masih terdapat lempeng-lempeng lainnya. Lempeng-lempeng tersebut selalu bergerak karena adanya arus konveksi atau arus panas pada lapisan astenosfer (mantel bumi). Pergerakan lempeng tersebut diklasifikasikan menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut:

- 1) **Konvergen**, merupakan pergerakan lempeng yang saling mendekati satu sama lain/ bertubrukan. Gerak konvergen antara dua kerak benua menyebabkan pembentukan pegunungan (lipatan) misalnya pembentukan Pegunungan Himalaya (interaksi lempeng India dengan Lempeng Eurasia). Gerak konvergen antara lempeng benua dengan lempeng samudra menyebabkan penujaman sehingga terbentuk gunung api dan palung laut misalnya pada Pegunungan Andes (interaksi lempeng Nazca dan lempeng Amerika Selatan).



Gambar 10.31. Gerak Konvergen, Divergen, dan Transform

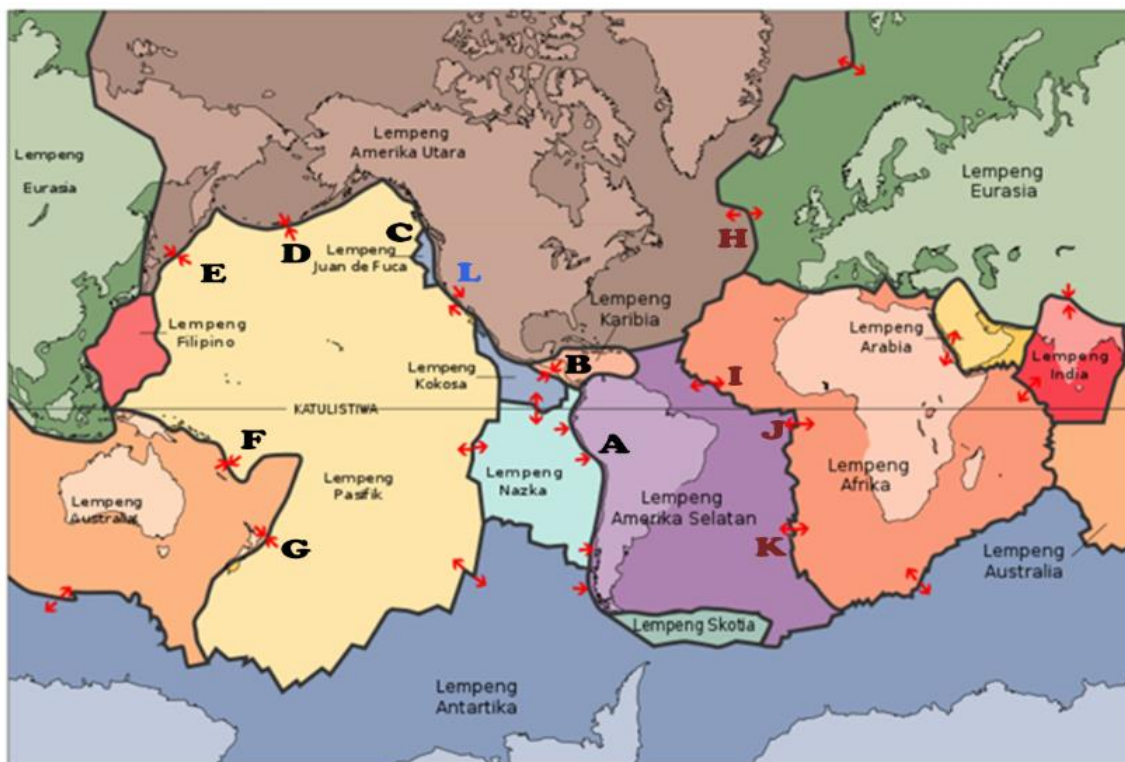
Sumber: ilmubatugeologi.blogspot.com

- 2) **Divergen**, merupakan pergerakan lempeng yang saling menjauh. Gerakan ini menyebabkan pembentukan punggung, samudera (*mid ocean ridge*).
- 3) **Transform**, merupakan pergerakan lempeng yang saling berpapasan yang dapat menimbulkan patahan secara mendatar.

Agar Ananda dapat lebih memahami mengenai pergerakan lempeng di permukaan bumi. Mari kita lakukan aktivitas 3 berikut ini!

Aktivitas 3

Perhatikan diagram lempeng dunia berikut ini, perhatikanlah gambar arah pergerakan lempeng tersebut!






Gambar 10.32. Diagram lempeng dunia beserta jenis pergerakannya
Sumber: id.wikipedia.org

Tentukan jenis pergerakan lempeng yang terjadi pada wilayah yang ditunjukkan oleh Gambar 10.32 dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada tabel yang telah disediakan!



| Wilayah | Interaksi Antar Lempeng | Jenis Pergerakan Lempeng | | |
|---------|---|--------------------------|----------|-----------|
| | | Konvergen | Divergen | Transform |
| A | Lempeng Nazka – Lempeng Amerika Selatan | ... | ... | ... |
| B | Lempeng Karibia – Lempeng Kokosa | ✓ | - | - |
| C | ... | ... | ... | ... |
| D | ... | ... | ... | ... |
| E | ... | ... | ... | ... |
| F | ... | ... | ... | ... |
| G | ... | ... | ... | ... |

| | | | | |
|----------|---|-----|-----|-----|
| H | ... | ... | ... | ... |
| I | Lempeng Amerika Selatan – Lempeng Afrika | - | ✓ | - |
| J | Lempeng Amerika Selatan – Lempeng Afrika | - | ✓ | - |
| K | Lempeng Amerika Selatan – Lempeng Afrika | - | ✓ | - |
| L | ... | - | - | ✓ |

Pasangkanlah wilayah-wilayah yang ditunjukkan pada Gambar 10.32. (gambar diagram lempeng dunia) dengan penampakan geografis di lokasi tersebut. Gunakanlah peta dunia/*Google Map* untuk memudahkan!

| Wilayah | Gambar Penampakan Geografis |
|---------|--|
| A | <p>Patahan San Andreas, Amerika Serikat Amerika Utara</p>  <p><i>Sumber: mr-elf.blogspot.com, cires1.colorado.edu</i></p> |
| L | <p>Mid Atlantic Ridge</p>  <p><i>Sumber: Google Map</i></p> |
| IJK | <p>Pegunungan Andes, Peru-Chili Amerika Selatan</p>  <p><i>Sumber: Pinterest.com, Wikimediacommon.com</i></p> |

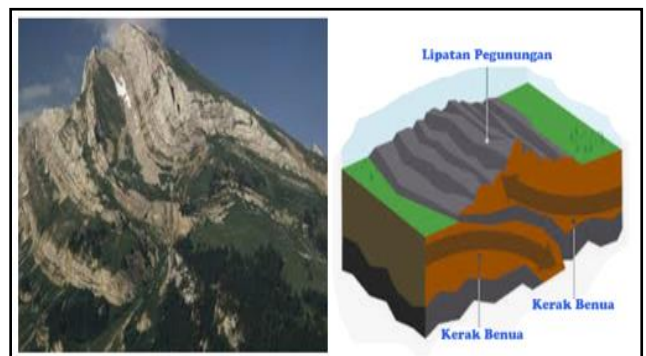
Tentukan Lempeng-Lempeng yang terlibat pada proses pembentukan tempat berikut ini!

| No | Nama Tempat | Lempeng-Lempeng yang terlibat |
|----|---|-------------------------------|
| 1 | Pegunungan Himalaya  Sumber: <i>Gatra.com</i> | ... |
| 2 | Gunung Kilimanjaro, Tanzania, Afrika  Sumber: <i>Google Map</i> | ... |

b. Lipatan dan Patahan

Dampak dari pergerakan lempeng – lempeng bumi yaitu terbentuknya lipatan dan patahan/sesar pada lapisan tanah sehingga terbentuk gunung dan pegunungan, lembah, bukit dan perbukitan, jurang dan lain sebagainya.

Lipatan disebabkan oleh gerakan dari



Gambar 10.33. Lipatan Pegunungan
 Sumber: Nationalgeographic.com, quora.com

dalam tekanan yang besar dalam bumi akibat arus konveksi dan temperatur yang tinggi dari, sehingga menjadikan sifat batuan menjadi cair liat atau plastis. Keplastisannya ini membuat batuan tersebut akan terlipat apabila ada dorongan dari lempeng. Lipatan lapisan Bumi ini akan membentuk pegunungan, yang punggungnya disebut antiklinal dan wilayah lembahnya disebut sinklinal. Perbedaan tingkat keplastisan dan kekuatan tenaga tektonik menjadikan batuan terlipat dengan berbagai bentuk. Jika dorongan yang muncul melebihi batas elastisitasnya maka lipatan ini akan terpatahkan menjadi patahan. Contoh lipatan yang ada di Indonesia diantaranya Pegunungan Bukit Barisan, Pegunungan Kendeng, Pegunungan Tengger, Pegunungan Ijen.

Patahan bumi adalah perubahan bentuk bumi yang terjadi akibat adanya tekanan tenaga dari pusat bumi yang cepat sehingga permukaan bumi tidak sempat melipat atau melewati batas elastisitasnya dan menyebabkan patahan. Hal ini seperti karet yang diregangkan secara terus menerus. Jika tarikan terhadap karet tersebut melewati batas elastisitasnya maka karet tersebut akan putus. Patahan (Sesar) ini biasanya terjadi di daerah yang berbentuk bebatuan. Penyebab utama patahan adalah gempa bumi. Salah satu contoh patahan diantaranya adalah patahan San Andreas di negara Amerika Serikat.

c. Gempa Bumi

Gempa bumi merupakan getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat yang disebabkan oleh lempengan bumi yang bergerak sehingga terjadi pelepasan energi dari dalam perut bumi secara tiba-tiba yang biasanya diikuti dengan terjadinya patahan/sesar (*fault*). Timbulnya patahan atau sesar tersebut karena adanya gerakan plat-plat tektonik/lapis kerak bumi yang saling bertumbukan, bergeser atau saling menyusup satu dengan yang lain (subduksi). Kebanyakan gempa Bumi disebabkan dari pelepasan energi yang tekanan yang semakin lama tekanan tersebut semakin membesar dan akhirnya mencapai pada keadaan di mana tekanan tersebut tidak dapat ditahan lagi oleh pinggiran lempengan. Pada saat itulah gempa Bumi akan terjadi.

Selain disebabkan oleh pergerakan lempeng bumi. Gempa Bumi dapat disebabkan oleh faktor lainnya. Berbagai macam gempa bumi berdasarkan penyebabnya diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) **Gempa bumi runtuhan**, gempa bumi ini biasanya terjadi pada daerah kapur ataupun pada daerah pertambangan, gempabumi ini jarang terjadi dan bersifat lokal.
- 2) **Gempa bumi tumbukan**, gempa bumi ini diakibatkan oleh tumbukan meteor atau asteroid yang jatuh ke Bumi, jenis gempa Bumi ini jarang terjadi.



Gambar 10.34. Meteor menyebabkan gempa skala kecil di Detroit, Michigan, Amerika Serikat (16 Januari 2018)
Sumber: ABC Action News @youtube

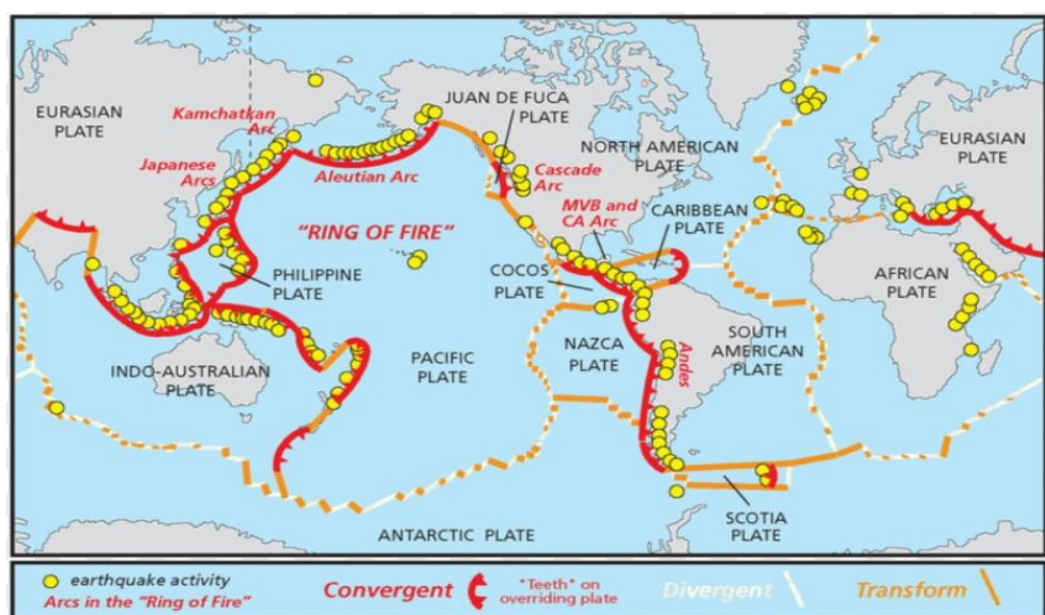
- 3) **Gempa bumi buatan**, gempa bumi buatan adalah gempa bumi yang disebabkan oleh aktivitas dari manusia, seperti peledakan dinamit, nuklir atau palu yang dipukulkan ke permukaan bumi.



Gambar 10.35. Gempa disebabkan oleh aktivitas manusia di Nepal, 2015
Sumber: Nationalgeographic.com

- 4) **Gempa bumi vulkanik**, gempa bumi ini terjadi akibat adanya aktivitas magma, yang biasa terjadi sebelum gunung api meletus. Apabila keaktifannya semakin tinggi maka akan menyebabkan timbulnya ledakan yang juga akan menimbulkan terjadinya gempa bumi. Gempa bumi tersebut hanya terasa di sekitar gunung api tersebut.
- 5) **Gempa bumi tektonik**, gempa bumi ini disebabkan oleh adanya aktivitas tektonik, yaitu pergeseran lempeng-lempeng tektonik secara mendadak yang mempunyai kekuatan dari yang sangat kecil hingga yang sangat besar. Gempa bumi ini banyak menimbulkan kerusakan atau bencana alam di Bumi, getaran gempa Bumi yang kuat mampu menjalar keseluruh bagian Bumi. Gempa bumi tektonik disebabkan oleh pelepasan tenaga yang terjadi karena pergeseran lempengan plat tektonik seperti layaknya gelang karet ditarik dan dilepaskan dengan tiba-tiba.

Perhatikan kembali Gambar 10.36. yang ditunjukkan pada jalur ABCDEFG, jalur tersebut merupakan terdapat banyak aktivitas, jalur ini dikenal dengan nama ***“Ring of Fire”*** berupa jalur pergerakan lempeng-lempeng. Pada zona tersebut banyak terjadi pergerakan lempeng konvergen, pada zona tersebut termasuk negara kita Indonesia, sudah sewajarnya apabila terjadi aktivitas seismik berupa gempa bumi dan juga terdapat banyak gunung api. Gambar 10.36 menunjukkan zona *Ring of Fire*, pergerakan lempeng, dan gempa bumi. Oleh karena itu, kita perlu waspada akan resiko terhadap letusan gunung api dan gempa tahu serta mengetahui bagaimana cara menghadapi bencana yang mungkin terjadi.



Gambar 10.36. Ring of Fire

Sumber: pngfind.com

C. Rangkuman



Selamat, Ananda telah berhasil menyelesaikan materi pelajaran pada Kegiatan Belajar 2. Nah, untuk lebih memantapkan pemahamanmu, lengkapilah rangkuman berikut sesuai dengan materi yang telah dibahas pada uraian materi Kegiatan Belajar 2 berikut ini:

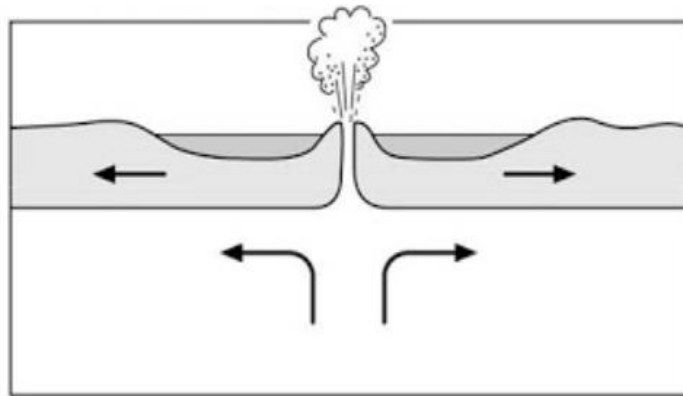
1. **Erupsi gunung api** terjadi karena tekanan gas yang kuat dari dalam bumi yang terus menerus mendorong _____.
2. Secara umum bentuk gunung api dibedakan menjadi 3 bentuk diantaranya _____, _____, dan _____.
3. **Kaldera** merupakan kawasan berbentuk bulat yang terbentuk pada saat tanah amblas akibat _____.
4. Tipe letusan gunung api yang terjadi pada gunung yang memiliki lava yang sangat cair dan memiliki gunung berbentuk perisai disebut letusan bertipe _____.
5. Hampir semua gunung api dan palung laut terbentuk karena terjadi patahan antaran lempeng _____ dan lempeng _____.
6. Teori yang dinyatakan Alfred Wegner bahwa bumi pada awalnya bersatu membentuk sebuah benua yang sangat luas yang dinamakan _____.
7. **Seafloor spreading** terbentuk akibat dari pergerakan lempeng tektonik yang saling menjauh akibat arus konveksi yang biasa disebut _____.
8. Gerak yang mengakibatkan pada perubahan lapisan kerak bumi baik secara vertical atau mendatar biasa disebut _____, gerakan ini dibagi dua jenis yakni gerak Epirogenetik dan gerak Orogenetik.
9. **Gerak Epirogenetik** berlangsung dalam waktu yang relatif _____. Gerakan ini mengakibatkan terbentuknya _____.
10. **Gerak Epirogenetik** berlangsung dalam waktu yang relatif _____. Gerakan ini mengakibatkan terbentuknya _____.
11. **Pergerakan Lempeng** dikelompokkan menjadi tiga macam diantaranya _____, _____, dan _____ sehingga membentuk lipatan atau patahan.
12. **Gempa Bumi** merupakan getaran yang terjadi pada permukaan bumi saat terjadi pergerakan _____.

TES FORMATIF



Untuk mengetahui apakah Ananda telah menguasai materi pelajaran pada Modul 10 kerjakanlah tugas yang telah disediakan. Pilihlah jawaban yang paling benar!

1. Dampak yang ditimbulkan oleh gerakan lempeng seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini adalah munculnya



Sumber: gurugeografi.id

- A. sesar
 - B. palung
 - C. pegunungan api
 - D. mid ocean ridge
2. Lempeng tektonik yang bertemu di wilayah Indonesia adalah pertemuan lempeng
 - A. Eurasia – Indo Australia – Pasifik
 - B. Pasifik – Nazca – Arab
 - C. Filipina – Eurasia – Nazca
 - D. Eurasia – Africa – Indo Australia

3. Gunung api di Indonesia sebagian besar memiliki bentuk bertipe
 - A. Perisai
 - B. Caldera
 - C. Maar
 - D. Strato
4. Sampai saat ini benua benua yang ada di permukaan bumi masih terus bergerak. Hal ini dibuktikan dengan
 - A. pelebaran punggung samudera
 - B. kawasan kutub semakin lebar
 - C. pergeseran magma yang keluar dari gunung api
 - D. perbedaan lamanya waktu siang dan waktu malam di berbagai negara
5. Pertemuan lempeng yang ditandai dengan salah satu lempeng menghujam ke lempeng yang lain dinamakan
 - A. zona divergen
 - B. zona konvergen
 - C. zona induksi
 - D. zona konduksi

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 2 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 10 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatkan pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya



KEGIATAN BELAJAR 3

ANCAMAN BENCANA ALAM

A. Indikator Pembelajaran

Setelah mempelajari materi pembelajaran kegiatan belajar 3 ini diharapkan Ananda dapat:

1. Menyebutkan berbagai macam ancaman bencana alam yang bisa terjadi di Indonesia
2. Mengidentifikasi daerah rawan bencana
3. Menilai resiko bencana di tempat sekitar
4. Menjelaskan mitigasi bencana letusan gunung api
5. Menjelaskan mitigasi bencana gempa bumi
6. Menjelaskan mitigasi bencana tsunami
7. Menjelaskan mitigasi bencana banjir dan air bah
8. Menjelaskan mitigasi bencana angin putting beliung

B. Aktivitas Pembelajaran

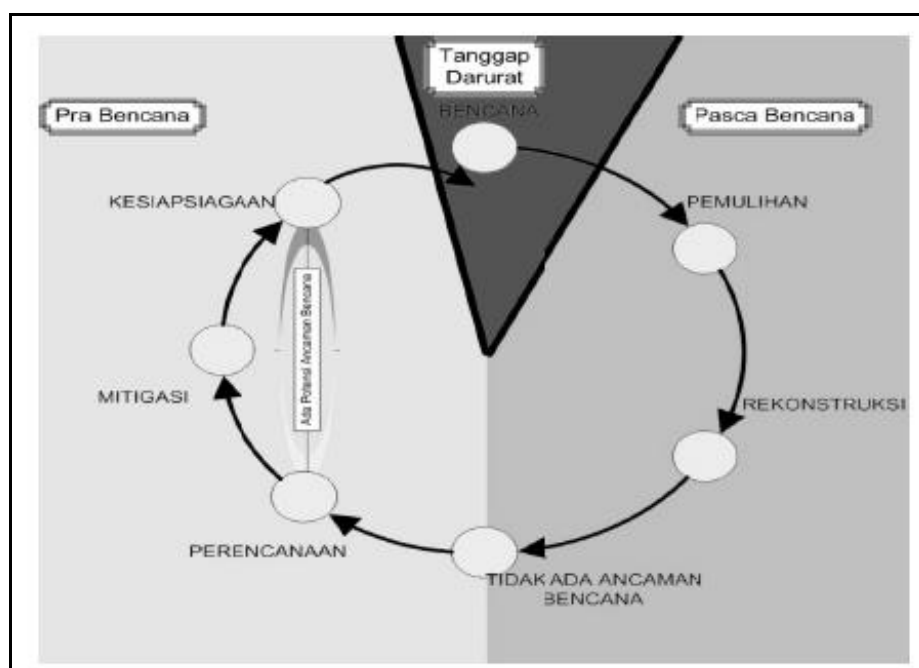
Pelajarilah secara seksama materi pembelajaran yang diuraikan. Satu hal yang penting untuk Ananda lakukan dalam mempelajari modul ini adalah membuat catatan-catatan tentang materi pembelajaran yang belum ataupun sulit Ananda pahami.

Jika Ananda sudah yakin telah memahami materi pembelajaran yang diuraikan pada Kegiatan Belajar 3, Ananda baru diperkenankan untuk mengerjakan soal-soal tes akhir modul setelah berhasil mengerjakan 75% soal-soal latihan yang terdapat pada Kegiatan Belajar 3 dengan benar. Jika setelah mengerjakan soal-soal latihan, Ananda belum berhasil menjawab 75% benar, jangan berkecil hati. Cobalah pelajari kembali secara lebih cermat. Kemudian, kerjakan kembali soal-soal latihannya, Ananda pasti dapat menyelesaikan materi pembelajaran yang disajikan pada modul ini. **Selamat belajar!**

1. Mitigasi Bencana

Bencana merupakan suatu permasalahan yang amat besar yang dihadapi oleh bangsa Indonesia, yang kemungkinan besar masih akan berlanjut di masa-masa yang akan datang. Penanganan bencana (khususnya bencana alam) yang datang secara bertubi-tubi dan dalam skala yang besar seperti yang dialami oleh Indonesia belakangan ini tentu tidak mudah.

Terdapat beberapa tahap dalam upaya penanggulangan bencana yaitu fase Pra Bencana, fase Tanggap Darurat (saat Terjadi Bencana), dan fase Pasca Bencana. Di dalam Fase Pra Bencana dibedakan atas kondisi tidak ada ancaman bencana dan kondisi potensi ancaman bencana. Pada kondisi ancaman bencana terdiri atas tahapan perencanaan, mitigasi, dan tahap kesiapsiagaan. Pada fase tanggap darurat terdiri atas tahap kesiapsiagaan dan penanganan korban. Pada fase pasca bencana terdiri atas pemulihan dan rekonstruksi. Gambar berikut menunjukkan tahapan-tahapan penanggulangan bencana.



Gambar 10.37. Tahapan- Tahapan Penanggulangan Bencana
Sumber: RAD Padang (dalam Sunarti, Euis: 2009)

Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (Pasal 1 ayat 6 PP No 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana). Mitigasi didefinisikan sebagai upaya yang ditujukan untuk mengurangi dampak dari bencana, Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi

risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (UU No 24 Tahun 2007, Bab I Ketentuan Umum, Pasal 1 angka 9), (PP No 21 Tahun 2008, Bab I Ketentuan Umum, Pasal 1 angka 6).

Mitigasi bencana merupakan langkah yang sangat perlu dilakukan sebagai suatu titik tolak utama dari manajemen bencana. Ada 4 (empat) hal penting dalam mitigasi bencana, yaitu:

- a. Tersedia informasi dan peta kawasan rawan bencana untuk tiap jenis bencana.
- b. Sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat dalam menghadapi bencana, karena bermukim di daerah rawan bencana.
- c. Mengetahui apa yang perlu dilakukan dan dihindari, serta mengetahui cara penyelamatan diri jika bencana timbul, dan
- d. Pengaturan dan penataan kawasan rawan bencana untuk mengurangi ancaman bencana.

Ananda perlu mengetahui ancaman bencana alam yang berada di daerah sekitar tempat tinggal Ananda, mengenali tanda-tanda akan datangnya bencana serta memahami cara mempersiapkan diri jika bencana alam tersebut terjadi. Berikut ini adalah beberapa bencana yang sering terjadi di Indonesia diantaranya adalah:

- a. Letusan Gunung Api
- b. Gempa Bumi
- c. Tsunami
- d. Banjir
- e. Air Bah (Banjir Bandang)
- f. Tanah Longsor
- g. Kebakaran Hutan
- h. Angin Putting Beliung (Angin Topan)

2. Mitigasi Bencana Letusan Gunung Api

Pada kegiatan belajar sebelumnya Ananda telah mengetahui bahwa negara kita merupakan negara yang berada dalam jalur *ring of fire*, berdasarkan data yang diperoleh dari id.wikipedia.org (2013), “tidak kurang dari 500 buah gunung api yang tersebar di Indonesia dan 126 diantaranya aktif meletus dan 7- buah dari gunung aktif tersebut sering meletus. Gambar berikut menunjukkan peta sebaran gunung api di Indonesia.



Gambar 10.38. Persebaran gunung api di Indonesia

Sumber: usgs.gov

Material yang dikeluarkan saat letusan gunung berapi meliputi material padat, cair, dan gas. Letusan gunung berapi akan mengeluarkan material padatan berupa batuan dan mineral dari dalam Bumi. Hasil lainnya dari letusan gunung api adalah lava dan lahar. Lahar merupakan lava yang telah bercampur dengan batuan, air, dan material lainnya. Selain itu, letusan gunung



Gambar 10.39. Awan panas pada letusan gunung api

Sumber: jogja.com

berapi juga menghasilkan gas beracun, yakni Hidrogen Sulfida (H_2S), Sulfur dioksida (SO_2), dan Nitrogen dioksida (NO_2). Selain material tersebut, letusan gunung berapi juga menghasilkan awan panas atau yang dikenal oleh masyarakat dengan nama “wedhus gembel”. Awan panas merupakan hasil letusan seperti awan yang mengalir bergulung. Awan panas terdiri atas batuan pijar, gas panas, serta material lainnya. Awan panas memiliki suhu

yang mencapai 700 °C. Awan panas ini mengalir menuruni lereng gunung api dengan kecepatan mencapai 200 km/ jam.

Di sekitar gunung berapi juga terdapat beberapa gejala atau fenomena yang biasa terjadi dalam aktivitas vulkanismenya, jika Ananda bertempat tinggal di kawasan gunung api Ananda harus mengetahui dan memahami gejala-gejala agar terhindar dari resiko yang berbahaya. Gejala-gejala vulkanisme berikut diantaranya adalah:

- a. **Fumarol:** adalah uap air yang keluar dari rekahan-rekahan bumi. Fumarol juga dapat diartikan sebagai mata air panas yang terdapat di permukaan bumi.



Gambar 10.40. Gejala vulkanisme Fumarol
Sumber: agnazgeograph.wordpress.com

- b. **Solfatar:** adalah gas sulfur/belerang yang keluar dari dalam bumi. Solfatar mudah dikenali karena baunya yang busuk seperti kentut dan jika dalam tingkat konsentrasi tinggi dapat berbahaya bagi makhluk hidup



Gambar 10.41. Gejala vulkanisme Solfatar
Sumber: agnazgeograph.wordpress.com

- c. **Mofet:** adalah gas asam arang (CO₂) yang keluar dari kawasan gunung api. Gas ini sangat berbahaya dan dapat menyebabkan kematian jika dihirup manusia.



Gambar 10.42. Gejala vulkanisme Mofet
Sumber: agnazgeograph.wordpress.com

- d. **Geyser**: adalah semburan air panas yang berasal dari dalam perut bumi. Semburan tersebut diakibatkan oleh tekanan yang tinggi dibawah permukaan bumi. Gejala ini termasuk berbahaya apabila kita berada didekatnya karena suhu air panas yang tinggi serta tanahnya yang rapuh.



Gambar 10.43. Gejala vulkanisme Geyser
Sumber: agnazgeograph.wordpress.com

Ananda perlu mengetahui bahwa aktivitas dan letusan gunung berapi sangat berbahaya bagi kita. Gejala vulkanisme Solfatar dan Mofet jika manusia terpapar terlalu berlebihan maka akan dapat mengakibatkan kematian secara perlahan. Begitupun saat letusan terjadi, hampir tidak mungkin menghindari kerusakan yang dihasilkannya.

Untuk mempermudah membaca aktivitas gunung api dan proses evakuasi, dibuatlah tingkatan isyarat atau status gunung berapi, Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Manusia (ESDM) membedakan status gunung api menjadi empat (4) tingkatan. Level terendah adalah status NORMAL dengan warna isyarat hijau. Tingkatan level paling tinggi adalah status AWAS dengan isyarat warna merah diantaranya adalah sebagai berikut:

1. **NORMAL** : Tidak ada gejala aktivitas tekanan magma level aktivitas dasar.
2. **WASPADA** : Ada aktivitas di atas level normal
3. **SIAGA** : Menandakan gunung api sedang bergerak ke arah letusan
4. **AWAS** : Menandakan gunung api akan segera meletus

Jika Ananda tinggal di daerah dekat gunung api, maka Anda harus dapat membaca alam sebagai pertanda gunung tersebut akan meletus. Gunung api yang akan meletus memiliki tanda-tanda yang dapat Ananda pelajari. Di daerah sekitar gunung api yang akan meletus akan memiliki suhu yang terus meningkat. Akibatnya, air dari sumber air pegunungan menjadi hangat dan beberapa sumber air dapat mengering. Suhu di daerah pegunungan berapi yang terus meningkat akan menyebabkan tumbuhan yang hidup di daerah tersebut layu. Gunung yang akan meletus juga menimbulkan suara gemuruh. Selain itu, gempa kecil yang terjadi terus menerus di sekitar gunung api juga merupakan tanda bahwa gunung tersebut akan meletus.

Kita juga dapat memprediksi bahwa gunung api akan meletus dengan melihat perilaku hewan yang tinggal di gunung. Jika hewan yang tinggal di atas pegunungan mulai bermigrasi turun gunung, maka itu merupakan pertanda bahwa gunung akan meletus. Jika



Gambar 10.44. Tindakan siaga bencana letusan gunung api
Sumber: indonesiabaik.id

kita sudah mengetahui gunung api akan meletus, langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah mengungsi ke tempat yang aman atau ke titik evakuasi.

|  TINDAKAN TANGGAP DARURAT BAHAYA LAHAR DINGIN <small>twitter.com/smbmftugm</small> | | | | |
|---|----------------|--|--|---|
| STATUS | TINDAKAN |  PERSIAPAN PRIBADI |  PERSIAPAN RUMAH |  PERSIAPAN KELOMPOK |
| | NORMAL | PELAJARI DAN PAHAMI : <ul style="list-style-type: none"> JENIS-JENIS BAHAYA SUNGAI PROSEDUR TANGGAP BENCANA SUNGAI PROSEDUR EVAKUASI | PELAJARI DAN PAHAMI : <ul style="list-style-type: none"> JARAK RUMAH DAN SUNGAI MENERAPKAN POLA RUMAH RAMAH BANJIR SIAPKAN PENERANGAN DARURAT | <ul style="list-style-type: none"> BENTUK TIM SIAGA BENCANA DI TIAP RW PASANG PETA JALUR, PETUNJUK EVAKUASI PELAJARI DAN PAHAMI JALUR KOMANDO, TUGAS, DAN TANGGUNG JAWAB Masing-Masing SIAPKAN PTB (PERLENGKAPAN TANGGAP BENCANA) TIAP KELOMPOK LATIHAN/ GLADI EVAKUASI SECARA TERATUR |
| | WASPADA | <ul style="list-style-type: none"> SIAPKAN TAS GANGKING DAN BEKAL DARURAT KETAHUI JALUR EVAKUASI DAN TITIK KUMPUL KETAHUI PIMPINAN KELOMPOK EVAKUASI KETAHUI KEBERADAAN KELUARGA | <ul style="list-style-type: none"> PINDAHKAN BARANG KE TEMPAT LEBIH TINGGI SELAMATKAN BINATANG PIARAAN SIMPAN BARANG-BARANG ELEKTRONIK YANG TIDAK DIPERLUKAN SIAPKAN/ PINDAHKAN KENDARAAN UNTUK EVAKUASI | <ul style="list-style-type: none"> KETUA KELOMPOK MULAI MENCACAH JIWA & MENYIAPKAN SESUAI ARAHAN JALIN KOMUNIKASI SESUAI TATA ORGANISASI TANGGAP BENCANA PASTIKAN ANGGOTA KELOMPOK MELAKSANAKAN PERSIAPAN PRIBADI DAN RUMAH CEK DAN SIAPKAN PTB (PERLENGKAPAN TANGGAP BENCANA) AKTIFKAN TITIK KUMPUL |
| | SIAGA | <ul style="list-style-type: none"> PERHATIKAN PENGUMUMAN PEMIMPIN KELOMPOK KUMPULAN ANGGOTA KELUARGA LANSIA, WANITA, ANAK-ANAK MULAI MENUJU TITIK KUMPUL PERHATIKAN KOMANDO TETAP TENANG DAN SIAGA | <ul style="list-style-type: none"> MULAI MENGUNCI PINTU DAN JENDELA MEMATIKAN GAS DAN LISTRIK CABUT SEKRING LISTRIK | <ul style="list-style-type: none"> KETUA KELOMPOK MENYIAPKAN EVAKUASI WARGA PETUGAS EVAKUASI SIAP DI POSISI Masing-Masing SEPANJANG JALUR EVAKUASI |
| | AWAS | <ul style="list-style-type: none"> TERTIB DAN TENANG MENGIKUTI KOMANDO KETUA KELOMPOK | | <ul style="list-style-type: none"> KETUA KELOMPOK PIMPIN WARGA MENGIKUTI KOMANDO, TETAP TENANG DAN TEGAS |

Gambar 10.45. Tindakan evakuasi sesuai status gunung api
Sumber: mountmerapi.net

Selain pertanda alam di atas, Ananda dan keluarga juga harus mengikuti arahan dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) terkait aktivitas gunung api. PVMBG terdapat di masing-masing gunung berapi. Dengan mengetahui status gunungapi, Ananda akan mengetahui tindakan apa yang harus dilakukan. Ananda dan keluarga hendaknya mempersiapkan peralatan dan dukungan logistik untuk mengungsi saat terjadi letusan. Ananda juga harus mengetahui di mana pos evakuasi dan bagaimana jalur evakuasi yang telah disiapkan pihak terkait. Pastikan Ananda telah berada di pos evakuasi sebelum gunung tersebut meletus dan mengikuti arahan dari pihak terkait untuk mengurangi bahaya akibat letusan. Secara garis besar tindakan siaga bencana letusan gunung api terlihat pada Gambar 43.

Bagi penduduk yang bertempat tinggal jauh di lereng gunung, ada kalanya badan penanggulangan bencana merekomendasikan mengungsi saat terjadi letusan. Hal ini karena dampak letusan melebihi perkiraan para ahli. Selama proses evakuasi Ananda harus

menghindari jalan yang berada dekat dengan sungai. Karena sungai berpotensi akan dilalui oleh lahar dingin. Selain itu, Ananda juga harus menggunakan masker, sapu tangan, atau kain untuk melindungi pernapasan dari debu vulkanik.

Ketika letusan gunung berapi telah usai, ada kalanya kita belum boleh kembali ke rumah. Apabila hal itu terjadi, kita harus memerhatikan persediaan makanan dan lain-lainnya mencukupi untuk tinggal lebih lama di pos evakuasi. Selain itu, kita juga hendaknya mengikuti perkembangan informasi terkait status gunung berapi maupun bahaya lainnya akibat letusan. Seperti banjir lahar dingin. Hal lainnya yang penting adalah terus mengikuti arahan dari pihak berwenang. Jika kita berada di daerah yang terkena hujan debu vulkanik, lebih baik tetap di dalam ruangan hingga hujan debu mereda. Apabila berada di luar ruangan, kita harus mencari tempat berlindung. Misalnya di gedung atau mobil. Kita juga hendaknya memakai masker, sapu tangan, atau kain untuk menutup mulut dan hidung. Hal tersebut bertujuan agar debu vulkanik tidak mengganggu pernapasan. Jika kita menggunakan lensa kontak, maka harus melepaskannya. Karena debu dapat menempel pada lensa kontak tersebut dan akan merusak mata. Dengan demikian, Ananda telah berupaya untuk mengurangi risiko bahaya akibat letusan gunung berapi.

Walaupun efek kerusakan akibat letusan gunung berapi sangat besar, namun letusan gunung berapi juga memberi dampak positif bagi kita. Tanah yang dilalui oleh material vulkanik gunung berapi dapat digunakan sebagai lahan pertanian. Akibat letusan gunung berapi, maka mineral yang berada dalam tanah akan keluar bersama lahar dingin dan material lainnya. Akibatnya, tanah yang dilalui lahar dingin atau material lainnya yang mengandung mineral tinggi akan menjadi tanah yang cukup subur secara alamiah.

Selain itu, letusan berdampak positif bagi bisnis dan perekonomian. Abu vulkanik hasil letusan gunung berapi dapat dimanfaatkan sebagai campuran adonan semen bahan bangunan. Selain itu, sisa-sisa letusan juga menghasilkan bahan tambang yang bernilai tinggi, seperti belerang, pualam, dan lain-lain. Bisnis pariwisata juga dapat berkembang pasca letusan gunung berapi. Daerah di sekitar gunung berapi pasca erupsi bisa dijadikan sebagai objek wisata yang menyajikan suasana khas erupsi gunung berapi. Dengan berkembangnya bisnis tersebut, lapangan pekerjaan juga semakin terbuka. Kesejahteraan ekonomi masyarakat sekitar gunung berapi juga meningkat.

3. Mitigasi Bencana Gempa Bumi

Pada kegiatan belajar sebelumnya, Ananda telah mempelajari mengenai gempa bumi. Gempa bumi adalah getaran atau getar getar yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik. Gempa Bumi biasa disebabkan oleh pergerakan kerak Bumi (lempeng umi). Frekuensi suatu wilayah, mengacu pada jenis dan ukuran gempa Bumi yang di alami selama periode waktu. Gempa Bumi diukur dengan menggunakan alat Seismograf. Moment magnitudo adalah skala yang paling umum di mana gempa Bumi terjadi untuk seluruh dunia. Skala Rickter adalah skala yang di laporkan oleh observatorium seismologi nasional yang di ukur pada skala besarnya lokal 5 magnitudo. kedua skala yang sama selama rentang angka mereka valid. gempa 3 magnitudo atau lebih sebagian besar hampir tidak terlihat dan besar nya 7 lebih berpotensi menyebabkan kerusakan serius di daerah yang luas, tergantung pada kedalaman gempa. Kategori gempa berdasarkan besarnya dan kerusakan yang ditimbulkan disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 10.2.
Kategori Gempa Berdasarkan Besarnya dan Kerusakan yang Ditimbulkan

| Magnitude | Deskripsi | Efek Gempa Bumi |
|------------------|------------------|---|
| Di bawah 2,0 | Mikro | Tidak terasa |
| 2,0 – 2,9 | Minor | Tidak terasam namun tercatat |
| 3,0 – 3,9 | Ringan | Dirasakan oleh masyarakat sekitar pusat gempa namun jarang menyebabkan kerusakan, ditandai dengan lampu gantung di rumah terlihat bergoyang. |
| 4,0 – 4,9 | Ringan | Cukup terasa terutama di dalam ruangan, ditandai dengan jendela bergetar, permukaan air pada bak mandi beriak, pintu rumah terbuka dan tertutup dengan sendirinya |
| 5,0 – 5,9 | Sedang | Menyebabkan kerusakan pada bangunan yang lemah. Sulit untuk berdiri tegak, kaca pecah, beberapa dinding rumah runtuh, Permukaan air membentuk gelombang. |

| | | |
|--------------|---------|---|
| 6,0 – 6,9 | Kuat | Menyebabkan kerusakan dalam area 160 km. Tebing runtuh bersama-sama dengan bangunan bertingkat tinggi, robohnya bangunan lemah, retakan dalam di dalam tanah. |
| 7,0 – 7,9 | Mayor | Menyebabkan kerusakan yang serius pada area yang luas. Seperti tanah longsor, rubuhnya jembatan, rusaknya bendungan dan lain sebagainya. |
| 8,0 – 8,9 | Great | Menyebabkan kerusakan yang sangat serius dalam radius serti kilometer wilayah gempa. |
| 9,0 – 9,9 | Great | Menyebabkan kehancura dalam radius ratusan meter |
| Di atas 10,0 | Massive | Belum pernah tercatat. Luas wilayah kehancuran sangat luas. |

Bencana gempa bumi biasanya disertai dengan bencana lainnya. Jika berada di wilayah pantai. Anda harus waspada pada gelombang Tsunami, jika berada di wilayah dekat bendungan, Anda perlu waspada akan robohnya bendungan air yang bisa menimbulkan air bah, jika Anda berada di wilayah tebing dan pegunungan maka harus waspada pada bahaya tanah longsor.

Tindakan untuk mengurangi risiko kerusakan maupun korban jiwa dapat Anda lakukan sebelum, saat, dan sesudah gempa berlangsung. Namun, hal yang terpenting adalah Anda harus memerhatikan lingkungan tempat Anda berada. Dengan demikian, ketika terjadi gempa Anda dapat mengetahui tempat yang paling aman untuk berlindung. Selain itu, untuk mengurangi risiko akibat dari gempa Bumi Anda harus mempelajari beberapa keterampilan. Misalnya, belajar melakukan P3K dan menggunakan alat pemadam kebakaran. Anda juga sebaiknya menyimpan nomor darurat yang dapat dihubungi saat terjadi gempa, seperti ambulans, pemadam kebakaran, tim SAR, dan lain-lain. Secara garis besar tindakan tanggap sebelum terjadi gempa seperti diilustrasikan pada gambar 45



Gambar 10.46. Tindakan tanggap sebelum gempa bumi terjadi

Sumber: inatew.bmkg.go.id

karena itu, Ananda harus mempersiapkan diri untuk mengurangi kerugian akibat gempa. Usaha tersebut dapat dimulai dari rumah Anda masing-masing. Ananda harus memastikan apakah rumah Ananda cukup aman dari bahaya akibat gempa Bumi, seperti tanah longsor.

Jika Ananda berada dalam kawasan tempat yang rawan gempa, untuk mengurangi kerusakan harta benda yang ada di rumah kita akibat gempa kita harus menata barang-barang yang ada di rumah. Akan lebih baik jika kita memastikan bahwa perabotan rumah seperti lemari, kabinet, dan lain-lain tidak roboh saat terjadi gempa. Selain itu, kita juga harus memastikan benda-benda yang tergantung di rumah agar tidak mudah jatuh saat terjadi gempa. Ananda juga bisa menyimpan barang-barang yang berat dan mudah pecah berada di bagian bawah lemari atau rak. Pastikan selalu untuk mematikan listrik, air, dan gas ketika tidak digunakan. Serta, selalu sediakan kotak P3K, senter, dan makanan cadangan dalam bentuk awetan sebagai perlengkapan darurat jika terjadi gempa.

Jika Ananda berada dalam ruangan saat terjadi gempa, carilah tempat berlindung yang kuat dan mampu menahan reruntuhan seperti di bawah meja atau tempat tidur. Jika tidak ada tempat berlindung, Ananda dapat menggunakan bantal atau benda lainnya untuk melindungi kepala. Jauhi lemari, rak buku, dan jendela. Berhati-hatilah terhadap atap yang mungkin runtuh, benda yang tergantung, dan sebagainya.

Ketika Ananda sedang berada di luar ruangan saat gempa, Ananda dapat mencari ruang terbuka yang jauh dari gedung tinggi, tebing terjal, tiang listrik, papan reklame, atau pepohonan yang besar. Jika tidak ada ruang terbuka, tetaplah di luar ruangan dan pastikan tempat Ananda aman dari reruntuhan benda-benda yang ada di sekitarnya.

Jika Ananda sedang berada di pantai, Ananda dapat menjauhi pantai untuk menghindari bahaya tsunami akibat gempa. Apabila terjadi gempa di daerah pegunungan, Ananda dapat mencari tempat yang aman dari tanah longsor akibat dari gempa tersebut. Gempa Bumi juga dapat terjadi saat Ananda di dalam perjalanan menuju suatu tempat. Apabila gempa terjadi saat Ananda di dalam kendaraan, Ananda harus segera memberitahu pengemudi untuk menghentikan dan keluar dari kendaraan. Akan tetapi, jangan menghentikan kendaraan di jalan layang atau jembatan. Gunakan rem tangan jika kendaraan kita berada di jalan yang miring. Hal tersebut mencegah kendaraan Anda tergelincir dan menimpa kendaraan lain.



Gambar 10.47. Tindakan yang harus dilakukan ketika gempa terjadi

Sumber: inatews.bmkg.go.id

Jika gempa telah berhenti, maka hal-hal selanjutnya yang harus dilakukan adalah menuju titik evakuasi. Titik evakuasi merupakan daerah aman dan di titik evakuasi biasanya bantuan baik materi maupun medis dikumpulkan.

Apabila Ananda terjebak dalam bangunan atau reruntuhan, Ananda dapat menyingkirkan reruntuhan terlebih dahulu. Tutuplah mulut dan hidungmu dengan kain atau masker agar aman dari debu reruntuhan. Kemudian Ananda harus memeriksa adakah yang terluka, lakukan dengan P3K jika ada yang terluka. Selain itu, Anda juga harus memeriksa lingkungan sekitar Anda. Hal-hal yang perlu diperiksa, antara lain kebakaran, gas bocor, korsleting listrik, saluran air, serta jangan pernah menyalakan api dalam ruangan. Gunakan telepon untuk meminta pertolongan darurat. Jika telepon tidak berfungsi, Ananda dapat menggunakan benda yang ada di sekitar untuk memberi sinyal kepada orang lain. Misalnya membunyikan kentongan. Langkah selanjutnya adalah keluar ruangan dengan tenang dan tertib.

Jangan memasuki bangunan setelah gempa. Karena ada kemungkinan bangunan tersebut dapat runtuh. Selain itu, Ananda juga harus memerhatikan situasi lingkungan sekitar. Sebaiknya, Ananda tidak berada di daerah sekitar gempa karena kemungkinan bahaya akibat gempa masih ada. Misalnya reruntuhan bangunan. Apabila Ananda berada di pantai atau di daerah pesisir, perhatikan kondisi air laut setelah gempa. Jika air laut tiba-tiba surut dalam sesaat, segeralah menjauh dari pantai sejauh mungkin karena adanya kemungkinan gelombang tsunami akan terjadi.

Gempa merupakan salah satu bencana yang dapat terjadi setiap saat. Ada kalanya gempa datang di saat Ananda bekerja, saat Ananda berlibur, atau di saat Ananda berlibur di pantai. Untuk menyelamatkan diri dari bahaya gempa, Ananda dapat melakukan tindakan

berikut sesuai tempat Ananda berada. Hal yang paling utama yang harus dilakukan adalah tetap tenang saat terjadi gempa. Jika Ananda panik terhadap situasi yang dialami, pikiran Ananda tidak akan jernih dan tidak tahu harus berbuat apa.



Gambar 10.48. Tindakan yang perlu dilakukan setelah gempa bumi terjadi
Sumber: inatews.bmkg.go.id

Ananda perlu mengikuti informasi terkait gempa Bumi yang terjadi. Dengan mengikuti informasi tersebut, Ananda akan mengetahui apakah akan ada gempa susulan atau gempa tersebut berpotensi menimbulkan tsunami. Ananda kalanya Ananda juga harus mengisi angket dari instansi terkait. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui besar kerusakan akibat gempa, sehingga instansi terkait dapat memberikan bantuan dengan efektif. Sangat penting untuk terus berdoa kepada Tuhan Yang Maha Esa demi keselamatan kita bersama.

BENCANA GEMPA BUMI SERINGKALI DISERTATI BENCANA ALAM LAINNYA, AMATI LINGKUNGAN SEKITAR DAN DISKUSIKAN BERSAMA KELUARGA UNTUK MERENCANAKAN JALUR PENYELAMATAN, TITIK PERTEMUAN SEBELUM BENCANA TERSEBUT TERJADI.

DI SAAT BENCANA TERJADI, SATU DUA DETIK DAPAT SANGAT MENENTUKAN HIDUP ANANDA

4. Mitigasi Bencana Lainnya

Selain bencana letusan gunung api dan gempa bumi, Indonesia beberapa kali mengalami bencana lainnya. Dengan mengetahui resiko bencana yang mungkin terjadi di tempat lain serta mengetahui apa yang harus dilakukan saat terjadi bencana, maka peluang Ananda selamat dari ancaman bencana semakin baik. Tabel 3 berikut ini adalah beberapa contoh Bencana Alam lainnya yang sudah beberapa kali terjadi di Indonesia.



Gambar 10.49. Tas siaga bencana
Sumber: Kompas.com

Tabel 10.3.

Tindakan yang Perlu Ananda Lakukan dalam Menghadapi Ancaman Bencana Alam

| No | Bencana Alam | Gejala/Hal yang harus diperhatikan | Rekomendasi Singkat | | |
|----|--------------|--|--|---|--|
| | | | Tindakan sebelum bencana | Tindakan saat bencana dan berada di lokasi bencana | Tindakan setelah bencana |
| 1 | Tsunami | Mendapat peringatan dari <i>Tsunami Early Warning (TEWS)</i> | Menanam pohon bakau disekitar pantai untuk mengurangi terjangan, Memasang alat pendeteksi tsunami | Mencari daratan yang lebih tinggi, | Mencari tempat perlindungan dan makanan untuk beristirahat |
| | | Terjadi gempa yang besar di kawasan pantai (di atas 7.0 SR) | | Tinggalkan benda-benda yang menghambat penyelamatan | Mencari bantuan mulai dari kerabat |
| | | Gempa berpusat di tengah laut | | Jika tidak sempat menuju tempat | |

| No | Bencana Alam | Gejala/Hal yang harus diperhatikan | Rekomendasi Singkat | | |
|----|--------------|--|--|---|---|
| | | | Tindakan sebelum bencana | Tindakan saat bencana dan berada di lokasi bencana | Tindakan setelah bencana |
| | | Air laut mendadak surut | | tinggi, naik ke atap rumah, pohon/ lainnya. | terdekat |
| | | Air laut meninggi dan terdengar gemuruh di laut | | | |
| 2 | Banjir | Memahami tingkat kerentanan tempat tinggal terhadap banjir | Melakukan persiapan evakuasi, | Mengikuti informasi dari telepon genggam | Hindari areal banjir dan ancaman sengatan listrik |
| | | Hujan tidak kurun berhenti | Merencanakan tempat pertemuan apabila terpencar | Evakuasi dengan membawa tas siaga dan benda berharga berukuran kecil | Hindari area yang baru surut |
| | | Masuknya air ke dalam rumah | Menyiapkan tas siaga bencana | Matikan segera alat listrik, | Hindari tempat terjal, waspada akan longsor atau tanah amblas |
| | | Memperhatikan kecepatan naiknya air yang sudah menggenang, | Mematikan listrik dan gas Menyimpan dokumen dan barang berharga berukuran kecil dan rinan di tempat yang aman dan mudah dijangkau | Jika tersedia waktu pindahkan barang berharga yang tidak bisa dibawa ke tempat yang lebih tinggi Waspada saat diperjalanan, air mungkin tempat tersebut lebih dalam. Ingat kembali rute yang telah direncanakan, Hindari tiang listrik/ kabel yang tergenang air diperjalanan Tidak keluar rumah saat air sudah tinggi, carilah benda yang | Tidak berpindah jika wilayah sudah dikelilingi air Perhatikan kesehatan dengan mencuci tangan dengan sabun bersih Hindari lokasi yang terkena bencana, ada kemungkinan pondasi bangunan sudah rusak dan rawan |

| No | Bencana Alam | Gejala/Hal yang harus diperhatikan | Rekomendasi Singkat | | |
|----|-----------------------|--|---|--|---|
| | | | Tindakan sebelum bencana | Tindakan saat bencana dan berada di lokasi bencana | Tindakan setelah bencana |
| | | | | mudah mengapung seperti terbuat dari kayu, jerigen plastik kosong tunggulah tim penyelamat | rubuh |
| 3 | Banjir Bandang | Waspada pada kondisi perubahan ekstrem lingkungan alam sekitar, misalnya pembebasan hutan, penyumbatan aliran sungai terutama pada saat hujan deras yang berlangsung lama Melihat potensi bencana, misalnya tempat tinggal berada di sekitar bendungan dan alirannya, atau berada dalam kawasan lebih rendah. | Menyiapkan tas siaga. Lebih peduli pada lingkungan sekitar, kebersihan lingkungan dan keseimbangan alam | Memahami lokasi berada di tempat yang berpotensi banjir bandang, waspada saat hujan deras yang lama, proaktif mendapatkan informasi terkait wilayah tempat penampungan air misalnya bendungan/sungai dan lainnya Menyelamatkan diri ke tempat tinggi Banjir bandang terjadi dengan cepat, prioritaskan keselamatan diandingkan harta benda | Sama seperti tindakan bencana banjir |
| 4 | Angin Putting Beliung | Udara terasa panas dan gerah dari biasanya Tampak awan cumulus, awan berwarna putih dan berlapis yang berubah menjadi cumulo nimbus tebal berwarna hitam dan membumbung tinggi dengan tiba-tiba | Memangkas ranting pohon besar Menebang pohon yang sudah rapuh Merencanakan lokasi untuk mengungsi Mempelajari cara | Berlindung di tempat bangunan yang kokoh dan aman saat angin menerjang Menjauh dari lokasi putting beliung jika mendekat Hindari berteduh pada pohon besar/baliho/papan reklame/jalur kabel | Pergi ke tempat penampungan korban bencana darurat sebelum posko yang layak di bangun |

| No | Bencana Alam | Gejala/Hal yang harus diperhatikan | Rekomendasi Singkat | | |
|----|--------------|---|--|--|--------------------------|
| | | | Tindakan sebelum bencana | Tindakan saat bencana dan berada di lokasi bencana | Tindakan setelah bencana |
| | | angin terasa dingin pohon bergoyang dengan cepat | berlindung terhadap puting beliung Menghindari bepergian saat langit tampak gelap | | |

Aktivitas 1

MENILAI POTENSI BENCANA TEMPAT TINGGAL DAN LINGKUNGAN SEKITAR

Perhatikanlah tempat tinggal sekitar Anda, apakah sekitar tempat Anda memiliki potensi bencana alam? Mari kita nilai bersama. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Sebutkan tempat di kota dimana Anda tinggal memiliki potensi bencana (misalnya bendungan, sungai besar, rawan banjir, dekat gunung api, dll)?

2. Potensi bencana apa yang paling mungkin terjadi di tempat Anda?

3. Tulislah persiapan Anda dalam menghadapi kemungkinan bencana alam tersebut!

4. Tulislah hal yang akan Anda lakukan pertama kali saat bencana tersebut terjadi!

5. Menurut Anda, tantangan/hambatan apa yang mungkin akan muncul pada saat Anda melakukan penyelamatan diri bersama keluarga (misalnya, pada saat penyelamatan banjir terlalu banyak kabel dan tiang listrik di kawasan rumah)?

6. Menurut Ananda, tindakan apa yang akan dilakukan setelah bencana alam tersebut baru saja selesai!

C. Rangkuman



Selamat, Ananda telah berhasil menyelesaikan materi pelajaran pada Kegiatan Belajar 3. Nah, untuk lebih memantapkan pemahamanmu, lengkapilah rangkuman berikut sesuai dengan materi yang telah dibahas pada uraian materi Kegiatan Belajar 2 berikut ini:

1. Dalam upaya penganggulangan bencana dibagi menjadi 4 fase, diantaranya adalah fase _____, fase _____, dan fase _____.
2. **Mitigasi bencana** merupakan serangkaian upaya untuk _____ risiko.
3. Potensi terbesar bencana alam di Negara Indonesia adalah _____ dan _____ karena berada dalam kawasan *ring of fire*.
4. Tingkatan level isyarat status gunung api dibedakan menjadi 4 tingkatan diantaranya adalah tingkatan _____, _____, _____, dan AWAS.
5. Bencana susulan setelah terjadi bencana Gempa Bumi diantaranya adalah _____ pada kawasan pegunungan yang terjal, dan _____ pada kawasan pantai.
6. Kategori Gempa yang menyebabkan kerusakan serius biasanya paling sedikit memiliki magnitudo _____.

TES FORMATIF



Untuk mengetahui apakah Ananda telah menguasai materi pelajaran pada Modul 10 kerjakanlah tugas yang telah disediakan. Pilihlah jawaban yang paling benar!

1. Serangkaian peristiwa yang menyebabkan gangguan serius masyarakat yang mendatangkan kerugian harta benda hingga korban jiwa disebut dengan
 - A. kejadian
 - B. gempa bumi
 - C. goncangan
 - D. bencana
2. Peristiwa alam datanya gelombang laut yang besar dan tinggi didaerah pesisir setelah gempa bumi, runtuhannya, dan benda angkasa yang jatuh, disebut dengan
 - A. tsunami
 - B. banjir
 - C. longsor
 - D. air bah
3. Gunung api yang berstatus waspada memiliki ciri-ciri
 - A. mengalami kenaikan level diatas normal
 - B. adanya aktivitas magma
 - C. longsor
 - D. air bah
4. Hal pertama yang harus dilakukan pada saat terjadi bencana tsunami adalah
 - A. segera masuk ke dalam rumah yang kokoh terdekat
 - B. segera menuju ke bukit yang tinggi
 - C. mencari kayu atau benda mengapung sebagai pelampung
 - D. mencari kendaraan agar mudah menyelamatkan diri

5. Hal pertama yang perlu segera dilakukan saat terjadi gempa bumi adalah
- A. mematikan listrik dan kompor gas
 - B. mencari informasi terkait gempa
 - C. segera keluar dari rumah/ bangunan
 - D. berlari ke tempat tinggi

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 1 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 10 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatlah pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya

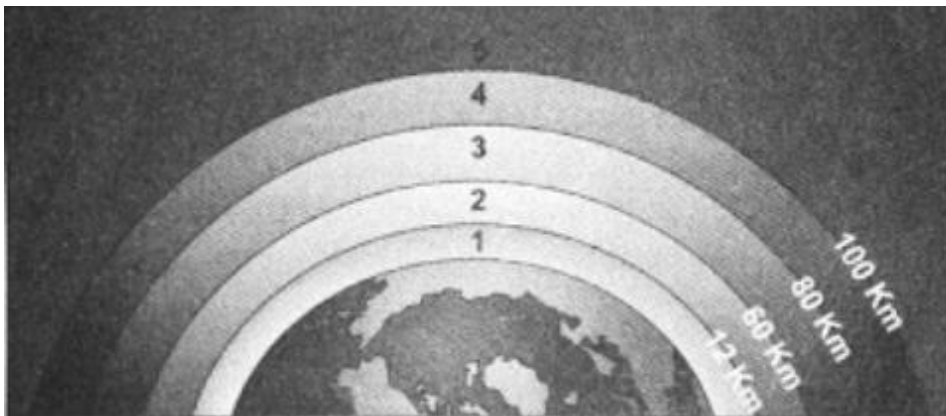
TES AKHIR MODUL

Petunjuk Mengerjakan Tes Akhir Modul

1. Bacalah keseluruhan soal Tes Akhir Modul (TAM) berikut ini terlebih dahulu sebelum Ananda mulai mengerjakannya satu demi satu. Sewaktu membaca, berilah tanda pada soal-soal tertentu yang menurut Ananda lebih mudah untuk menjawabnya.
2. Mulailah menjawab soal-soal yang lebih mudah menurut Ananda.
3. Berilah tanda silang pada huruf di depan pilihan jawaban yang menurutmu benar.
4. Kembangkanlah rasa percaya dirimu dan usahakanlah berkonsentrasi penuh mengerjakan semua soal TAM.
5. Selamat mengerjakan soal TAM!

Butir-butir Soal Tes Akhir Modul

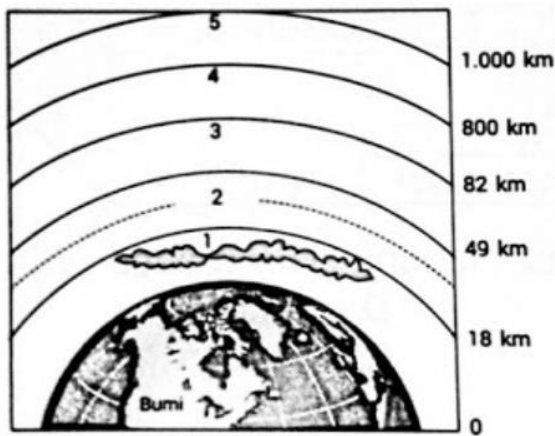
1. Perhatikan bagian-bagian lapisan atmosfer berikut!



Meteor yang menuju Bumi mulai terbakar pada lapisan yang ditunjukkan nomor

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

2. Perhatikan gambar berikut!

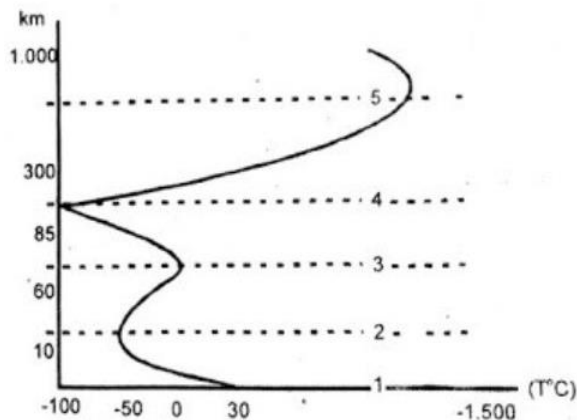


Sumber: geograpik.blogspot.com

Lapisan atmosfer yang melindungi kita dari bahaya sinar ultraviolet ditunjukkan pada nomor

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

3. Perhatikan grafik suhu lapisan atmosfer pada setiap ketinggian berikut ini!



Sumber: geograpik.blogspot.com

Lapisan atmosfer yang mengalami peningkatan suhu seiring bertambahnya ketinggian terjadi pada lapisan yang ditunjukkan nomor

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

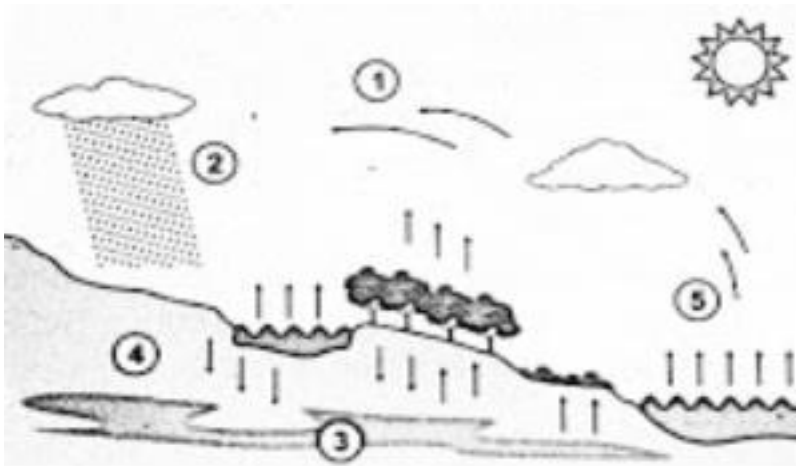
4. Perhatikan ilustrasi siklus hidrologi berikut!



Sumber: geograpik.blogspot.com

Tanda X pada gambar menunjukkan peristiwa

- A. kondensasi, uap air yang berubah bentuk menjadi awan
 - B. presipitasi, turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi
 - C. evaporasi, penguapan air dari permukaan laut dan danau ke atmosfer
 - D. transpirasi, penguapan air yang dilakukan tumbuhan
5. Perhatikan ilustrasi siklus hidrologi berikut!



Sumber: geograpik.blogspot.com

Urutan siklus hidrologi yang benar yang dimulai dari peristiwa penguapan air ditunjukkan oleh nomor

- A. 3, 2, 1, 5, dan 4
- B. 5, 4, 3, 1, dan 2
- C. 3, 1, 2, 4, dan 5
- D. 5, 1, 2, 4, dan 3

6. Perhatikan gambar berikut!

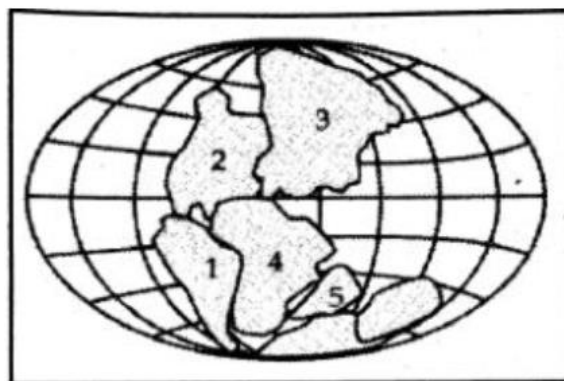


Sumber: geograpik.blogspot.com

Lapisan bumi yang ditunjukkan oleh huruf X adalah

- A. mantel bumi
 - B. inti dalam
 - C. inti luar
 - D. atmosfer
7. Menurut Wegener, benua-benua yang sekarang ada berasal dari sebuah benua raksasa yang disebut
- A. Pangea
 - B. Gondwana
 - C. Laurasia
 - D. Amerika
8. Perhatikan gambar berikut ini!

Dataran yang akan menjadi Amerika Selatan pada gambar di samping ini ditunjukkan pada nomor



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

9. Perhatikan pernyataan berikut ini!

- (1) Pulau Greenland terus bergerak 36 cm setiap tahunnya
- (2) Melebarnya celah di dasar samudera
- (3) Garis pantai Amerika Utara dan Selatan sama dengan garis pantai garis pantai Eropa dan Afrika
- (4) Di temukan fosil binatang laut di puncak pegunungan Himalaya
- (5) Adanya patahan San-Andreas

Bukti pergerakan lempeng tektonik yang dikemukakan Wegener ditunjukkan pada nomor

- A. 1, 2, dan 5
- B. 1, 3, dan 5
- C. 1, 4, dan 5
- D. 2, 3, dan 5

10. Proses pembentukan gunung dinamakan ...

- A. Epirogenetik
- B. Orogenetik
- C. Sinklinal
- D. Subduksi

11. Pertemuan dua lempeng atau lebih dan salah satunya turun sehingga berada di bawah lempeng yang lain merupakan jenis pergeseran lempeng

- A. transform
- B. divergen
- C. konvergen
- D. graben

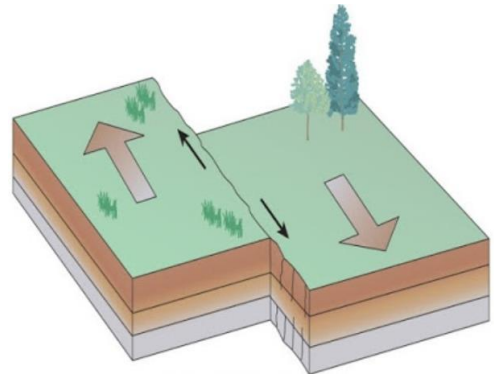
12. Lempeng tektonik yang meliputi Eropa, Asia, dan daerah Indonesia bagian barat adalah lempeng

- A. Indo-Australia
- B. Eurasia
- C. Pasifik
- D. Afrika

13. Perhatikan gambar pergerakan lempeng berikut ini!

Tipe gerakan lempeng di atas adalah

- A. Transform
- B. Divergen
- C. Antiklinal
- D. Konvergen



14. Benua – benua yang ada di permukaan bumi sampai sekarang masih terus bergerak. Hal ini dibuktikan dengan

- A. pematang tengah samudra semakin lebar
- B. kawasan kutub semakin lebar
- C. pergeseran magma yang keluar dari gunung api
- D. dasar samudra yang semakin dekat dengan permukaan

15. Perhatikan beberapa peristiwa berikut ini!

- (1) Kebakaran hutan
- (2) Asap pabrik membumbung ke udara
- (3) Aliran air hujan di permukaan tanah
- (4) Angin kencang melewati tanah kering
- (5) Percikan air hujan pada tanah

Peristiwa yang merupakan faktor penyebab terjadinya erosi ditunjukkan oleh nomor

- A. 1, 2, dan 3
- B. 1, 2, dan 4
- C. 1, 4, dan 5
- D. 3, 4, dan 5

16. Pola gerakan lempeng Australia dan lempeng Eurasia mengakibatkan

- A. terbentuknya gunung api di pulau Ambon
- B. terbentuknya palung laut banda
- C. terbentuknya gunung api di pulau Sumatera dan Jawa
- D. terbentuknya gunung api di Hawaii

17. Menurut para ahli, gempa bumi Aceh tahun 2004 yang disertai gelombang tsunami telah terjadi pada tahun 700 dan 1200. Penyebab terjadinya siklus gempa di Aceh karena....
- A. arus konduksi dalam perut bumi
 - B. arus konveksi di dasar kerak samudera
 - C. gerakan lempeng benua menuju lapisan astenosfer
 - D. arus konveksi di mantel bumi
18. Pada saat terjadi gempa, masih banyak pengunjung yang berada di lantai tiga sebuah gedung pusat jual beli. Agar terhindar dari timbunan bangunan, yang seharusnya dilakukan adalah....
- A. turun melalui tangga darurat
 - B. segera turun melalui lift agar cepat sampai
 - C. bersembunyi di bawah meja agar tidak terkena reruntuhan di atap
 - D. meminta tolong kepada orang di sekitar
19. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut ini!
- (1) Masuk ke dalam pusat perkantoran untuk berlindung di tempat tinggi
 - (2) Ikuti arahan petugas dengan tenang dan cepat
 - (3) Berdiam diri di ruangan dan mencari tempat perlindungan di sekitar
 - (4) Menuju tangga darurat keluar dan segera mencari tempat yang lapang
- Mitigasi gempa ketika terjadi saat berada di pusat perkantoran
- A. 1 dan 3
 - B. 1 dan 4
 - C. 2 dan 3
 - D. 2 dan 4
20. Kejadian gempa sangat rentan terjadi di negara kita, Indonesia. Karena berada di zona tumbukan lempeng samudra dan benua. Tindakan yang paling tepat saat terjadi gempa di kereta api yang sedang berjalan adalah
- A. menuju pojok gerbong belakang dan berkumpul dengan penumpang lain
 - B. berdiam diri dan duduk pada kursi yang dekat dengan jendela kereta
 - C. membuka paksa kaca jendela dan pintu kereta lalu melompat
 - D. berpegang erat pada tiang dan bersikap tenang mengikuti petugas

LAMPIRAN

GLOSARIUM

| | |
|--------------------------|---|
| Alloy | : Campuran antara dua material logam atau lebih |
| Divergen | : Pergerakan yang saling menjauh satu sama lain |
| Epirogenetik | : Gerakan yang mengakibatkan bersgesernya lapisan kulit bumi dengan gerakan yang relatif lebih lambat dan menyebabkan pembentukan benua |
| Erupsi | : Peristiwa keluarnya magma dan keluar dari dalam perut bumi |
| Geosfer | : Lapisan bumi yang terletak di permukaan atau dibawahnya yang berpengaruh pada kehidupan baik langsung maupun tidak langsung. |
| Kaldera | : Kawasan yang membentang rendah di bawah permukaan tanah yang terbentuk karena amblasnya tanah akibat material didalamnya telah keluar bersama letusan gunung api. |
| Konvergen | : Pergerakan yang saling mendekati satu sama lain |
| Lipatan | : Dampak pergerakan lempeng yang |
| Orogenetik | : Proses pembentukan pegunungan akibat pergerakan lapisan kulit bumi yang relatif lebih cepat. |
| Punggung Samudera | : Kawasan yang terbentuk akibat arus konveksi yang menggerakan lempeng saling berlawanan |
| Ring of Fire | : Jalur pergerakan lempeng-lempeng |
| Tenaga Endogen | : Tenaga yang menyebabkan pergerakan pada lempeng bumi akibat dari arus konveksi. |
| Transform | : Pergerakan lempeng yang saling berpapasan dan dapat menimbulkan patahan mendatar |

KUNCI JAWABAN

MODUL 10

TES FORMATIF 1

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

TES FORMATIF 3

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

TES FORMATIF 2

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

TES AKHIR MODUL 10

1. B
2. B
3. D
4. B
5. D
6. C
7. A
8. A
9. C
10. B
11. C
12. B
13. A
14. A
15. D
16. C
17. D
18. A
19. D
20. D

Pedoman Penilaian TAM

Nilai Akhir Tes Akhir Modul (TAM) dengan menggunakan perhitungan berikut:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

Jika skor yang berhasil dicapai Ananda kurang dari 75, maka Ananda diberi kesempatan untuk mengulangi pengerjaan TAM. Jika sudah memenuhi Ananda boleh melanjutkan ke modul terakhir di kelas 7, Modul 11

DAFTAR PUSTAKA



Karim, Saeful., Ida Kaniawati. 2009. *Membuka Cakrawala Alam Sekitar untuk Kelas VII*.

Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam. Edisi Revisi*. Jakarta:

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Snyder, S. L., Ralph M. Feather Jr., Dinah Zake. 2005. *Glencoe Science Earth Science*. Ohio: Mc-

Graw

Widodo, Wahono., Siti Nurul Hidayati., Fida Rachmadiarti. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam*

Kelas VII Semester 2. Jakarta: Puskurbuk, Kemdikbud.

Wijaya, Agus F.C., 2020. *Bahan Ajar PPG IPA Kelas 7*. Bandung: Universitas Pendidikan

Indonesia.

<https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Lapisan-Bumi-dan-Bencana-Alam-2016/menu3.html>

<https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/unsur-unsur-geosfer>

<https://buddhajeans.com/encyclopedia/atmosphere/>

Karim, Saeful., Ida Kaniawati. 2009. *Membuka Cakrawala Alam Sekitar untuk Kelas VII*.

Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam. Edisi Revisi*. Jakarta:

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Mirobbi, Nasrun. 2017. *Energi dan Transformasi Energi dalam Sel*. Jakarta: Kementerian

Pendidikan dan Kebudayaan

Widodo, Wahono., Siti Nurul Hidayati., Fida Rachmadiarti. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam*

Kelas VII Semester 1. Jakarta: Puskurbuk, Kemdikbud.

Wijaya, Agus F.C., 2020. *Bahan Ajar PPG IPA Kelas 7*. Bandung: Universitas Pendidikan

Indonesia.

[https://id.wikipedia.org/wiki/Gempa_bumi#:~:text=Gempa%20bumi%20adalah%20getaran%](https://id.wikipedia.org/wiki/Gempa_bumi#:~:text=Gempa%20bumi%20adalah%20getaran%20)

20atau,kerak%20Bumi%20(lempeng%20Bumi).&text=Intensitas%20getaran%20diukur%20pa
da%20modifikasi%20Skala%20Mercalli.

<https://ilmugeografi.com/geologi/macam-patahan-dan-lipatan>

<https://www.zenius.net/prologmateri/geografi/a/816/tipe-gunungapi>

Karim, Saeful., Ida Kaniawati. 2009. *Membuka Cakrawala Alam Sekitar untuk Kelas VII*.

Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam. Edisi Revisi*. Jakarta:

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Sunarti, Euis. 2009. *Evaluasi Penanggulangan Bencana di Indonesia (Lesson Learned 2006-*

2007). Bogor: Pusat Studi Bencana Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada

Masyarakat Institut Pertanian Bogor.

Widodo, Wahono., Siti Nurul Hidayati., Fida Rachmadiarti. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam*

Kelas VII Semester 2. Jakarta: Puskurbuk, Kemdikbud.

Wijaya, Agus F.C., 2020. *Bahan Ajar PPG IPA Kelas 7*. Bandung: Universitas Pendidikan

Indonesia.

https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_gunung_berapi_di_Indonesia

[https://www.liputan6.com/news/read/3870671/11-macam-macam-bencana-alam-dan-
penjelasaannya-yang-terjadi-di-indonesia](https://www.liputan6.com/news/read/3870671/11-macam-macam-bencana-alam-dan-penjelasaannya-yang-terjadi-di-indonesia)