

Litosfer

A. Lapisan Bumi

Kerak bumi (*crust*)

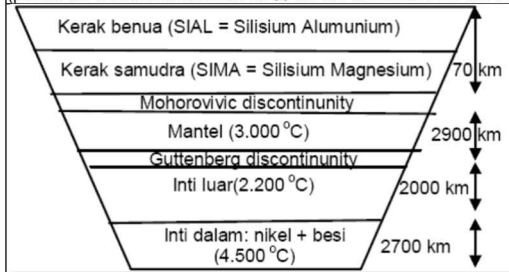
Tebal 70 km dan terdiri dari batu-batuan basa dan masam. Suhu di bagian bawah kerak bumi mencapai 1.100°C. Lapisan kerak bumi dan bagian di bawahnya hingga kedalaman 100 km dinamakan *litosfer*.

Selimut atau Selubung (*mantle*)

Lapisan yang terletak di bawah lapisan kerak bumi. Tebal mencapai 2.900 km dan lapisan batuan padat. Suhu di bagian bawah selimut bumi 3.000°C.

Inti Bumi (*core*)

Terdiri dari material cair. Penyusun logam besi (90%), nikel (8%). Kedalaman 2900 – 5200 km. Dibedakan menjadi: **inti luar** (tebal 2.000 km dan terdiri atas besi cair suhunya 2.200°C) dan **inti dalam** (pusat bumi bentuk bola diameter 2.700 km dan terdiri dari nikel dan besi suhu mencapai 4.500°C).



B. Tenaga Pembentuk Bumi

Eksogen

- Tektonisme: Patahan dan Lipatan
- Vulkanisme
- Seisme

Eksogen

- Erosi
- Sedimentasi
- Pelapukan
- Masswasting

C. Batuan Penyusun Litosfer

Batuan Beku (Dibentuk Karena Magma Pijar yang Mendingin):

Berdasarkan Macamnya

Batuan beku luar (*effusif/leleran*)

Batuan beku dalam (*Tubir*). Contoh: granit

Batuan beku gang (*korok*). Contoh: granit fosfir

Cara Terjadinya

Basalt: lava panas, pendinginan cepat disertai penguapan

Obsidian: lava panas yang mendingin di permukaan bumi

Granit: pembekuan magma lambat yang terjadi di bawah permukaan bumi

Apung: pendinginan cepat yang banyak mengandung gas mineral

Batuan Sedimen (dibentuk karena endapan)

Menurut Tempat Diendapkan

sedimen marine (diendapkan di laut). Contoh: lumpur biru di pantai, lumpur merah

sedimen limnis (diendapkan di rawa)

sedimen kontinen (diendapkan di daratan)

sedimen fluvial (diendapkan di sungai)

sedimen laksture (diendapkan di danau). Contoh tuff danau atau tanah liat danau

Menurut Tenaga yang Membawa

sedimen glasial (oleh es). Contoh: moraine

sedimen akuatis (air). Contoh: breksi, konglomerat, batu pasir

sedimen aeris/aeolis/angin. Contoh: tanah loss, tanah tuf, dan tanah pasir

Menurut Cara Terjadinya

Konglomerat: bahan yang lepas dan disatukan oleh tekanan dan mengendap

Breksi: bahan yang terlempar ke udara, bersatu dan mengendap

Kapur: organisme yang telah mati dan mengandung kalsium karbonat

Pasir: dari pasir yang mengendap

Serpih: Dari lumpur dan tanah liat yang mengendap

Batuan Metamorf. Mengalami Perubahan Karena Suhu dan Tekanan Tinggi

Kontak: batuan karena suhu tinggi. **Contoh**: marmar

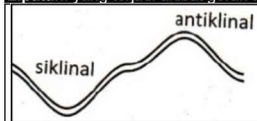
Dinamo (metamorf kinetis): Batuan karena tekanan tinggi dalam waktu lama. **Contoh**: batu asbak, antrasit, schist, shale.

Pneumatolitis kontak: Tekanan dan suhu tinggi. **Contoh**: topaz, shale

D. Tektonisme

Orogenesis Pembentukan pegunungan dalam areal sempit, waktu relatif cepat.

Lipatan: yang terjadi akibat gerak tenaga endogen yang ke arah lateral.



Membentuk: sinklinal dan antiklinal

Jenis Lipatan

Lipatan Tegak



Lipatan Miring



Lipatan menggantung



Lipatan Rebah



Lipatan Isoklin

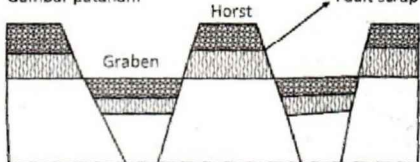


Lipatan Kelopak



Patahan: Bentuk alam sebagai akibat adanya proses pematahan

Gambar patahan:



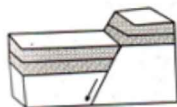
Graben: tanah turun.

Horst: tanah naik.

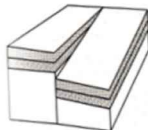
Fault scarp: dinding terjal

Jenis Patahan

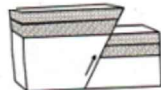
Patahan Normal



Patahan Fleksur



Patahan Sungkup



Patahan Blok Montain



Epirogenesis Pengangkatan dan penurunan benua, meliputi daerah yang luas..



Epirogenesis negatif = daratan naik

Epirogenesis positif = daratan turun

E. Lempeng Bumi (Plate)

Pergerakan Lempeng

Zona Konvergen (memusat): terjadi tabrakan antar lempeng sehingga salah satu lempeng menghujam ke bawah (subduction). Adanya subduksi antara lain dapat menyebabkan terjadinya palung laut.

Zona Divergen (menyebar): terjadinya lempeng-lempeng bergerak saling menjauh (berlawanan). Ditandai dengan terbentuknya kerak bumi baru karena naiknya materi dari astenosfer yang biasanya membentuk punggung laut.

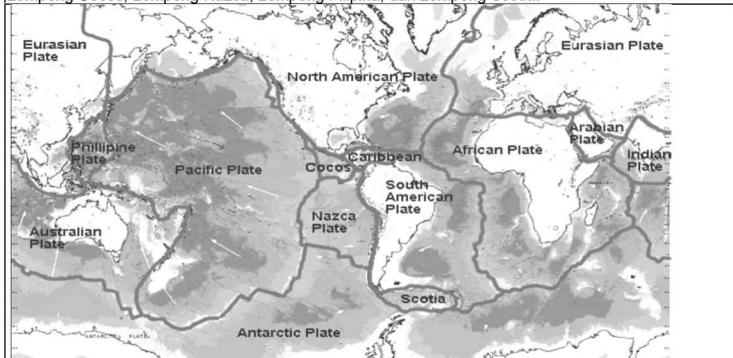
Batas sesar mendatar: terjadi karena adanya pergeseran dua lempeng dengan arah berlawanan, sehingga menimbulkan penghilangan atau pemunculan kerak bumi. Gerakan lemoeng tektonik menyebabkan terjadinya gempa bumi dan pembentukan gunung-gunung.

Lempeng-lempeng tektonik utama

- Lempeng Afrika, meliputi Afrika
- Lempeng Antartika, meliputi Antarktika
- Lempeng Australia, meliputi Australia
- Lempeng Eurasia, meliputi Asia dan Eropa - Lempeng benua
- Lempeng Amerika Utara, meliputi Amerika Utara dan Siberia timur laut -
- Lempeng Amerika Selatan, meliputi Amerika Selatan - Lempeng benua
- Lempeng Pasifik, meliputi Samudera Pasifik

Lempeng-lempeng Kecil

Lempeng India, Lempeng Arabia, Lempeng Karibia, Lempeng Juan de Fuca, Lempeng Cocos, Lempeng Nazca, Lempeng Filipina, dan Lempeng Scotia.

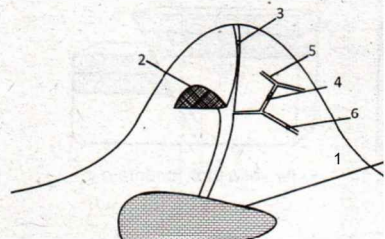


F. Vulkanisme (Kegunungapian)

Intrusi Magma (Magma Tidak Mencapai Permukaan Bumi)

Magma: batuan cair pijar yang bersuhu tinggi terdiri atas mineral dan gas.

1. **Batolit:** batuan beku yang terjadi di dapur magma membeku
2. **Lakolit:** magma yang menyusup di antara litosfer yang bentuknya cembung
3. **Diatrema:** batuan intrusif yang mengisi pipa letusan.
4. **Gang/korok:** batuan intrusif bentuknya tipis dan panjang dengan arah vertikal
5. **Apofisa:** batuan intrusif yang merupakan cabang dari gang
6. **Sill:** batuan beku yang bentuknya pipih dan tipis



Ekstrusi Magma Magma yang mencapai permukaan bumi hasilnya erupsi

Erupsi Berdasarkan Kekuatan

Erupsi efusif: lelehan lava, magma encer.

Erupsi eksplosif: letusan lava, ledakan kuat, magma kental.

Erupsi campuran: erupsi eksplosif diselingi oleh erupsi efusif.

Erupsi Berdasarkan Bentuknya

Erupsi sentral: magma keluar dari saluran magma (pipa kawah)

Ekstrusi linier: magma keluar melalui celah-celah retakan/patahan

Ekstrusi areal: magma terletak dekat dengan permukaan bumi sehingga magma keluar di beberapa tempat.

Bahan-bahan yang dikeluarkan saat gunung meletus:

Padat/efflata: bom (batu besar), lapili (kerikil), pasir, abu, debu, batu apung.

Cair: lava (magma yang masih menyala), lahar (lava bercampur dengan lumpur)

Gas/ekshalasi: Solfatar (gas belerang), fumarol (uap air), mofet (gas CO₂)

Bentuk Gunung Api

Perisai (tameng): erupsi efusif, bahan yang keluar cair, magma encer, aliran lava menyebar, lereng sangat landai. Dijumpai di pulau Hawaii

Maar: erupsi eksplosif, dapur magma dangkal, bahan yang dikeluarkannya relatif sedikit, letusan akan membentuk danau. Contoh: Gunung Lamongan Jatim

Strato (kerucut): bentuk kerucut, lereng gunung terdiri dari lapisan batuan, erupsi bersifat campuran. Contoh: Gunung Merapi

Tipe letusan gunung berapi

Hawaii: lava sangat cair, tekanan gas rendah, kedalaman dapur magma sangat dangkal. Contoh: G. Mauna Loa di Hawaii

Stromboli: lava sangat cair, tekanan sedang, kedalaman dapur magma dangkal, letusan berupa semburan gas. Contoh: Gunung Raung, Gunung Stromboli

Perret: lava cair kental, tekanan gas tinggi, kedalaman magma sangat dalam, letusan sangat dahsyat. Contoh: Gunung Krakatau

Vulkano lemah: lava cair, tekanan sedang, magma dangkal. Contoh: Gunung Bromo, dan gunung semeru

Vulkano Kuat: lava cair, tekanan tinggi, magma dalam. Contoh: Gunung Etna

Tipe Merapi: lava kental, tekanan rendah, magma dangkal. Contoh: Gunung Merapi

Tipe St. Vincent: lava kental, tekanan sedang, magma dangkal. Contoh: Gunung Kelud dan G. St. Vincent

Tipe Pelee: lava kental, tekanan tinggi, magma dalam. Contoh: G. Pelee

Gejala Pasca Vulkanisme

Gas mofet, solfatar, fumarol.

Sumber air panas (term).

Air makdani (mengandung mineral)

Geysir (air panas yang memancar)

Sistem Penyebaran Pegunungan yang Bertemu di Indonesia

Sistem Sunda: Dimulai Arakan Yoma sd Kep. Banda. Panjang 7000 km

Busur Arakan Yoma, berpusat di Shan (Myanmar)

Busur Andaman Nicobar, berpusat di Mergul

Busur Sumatera-Jawa, berpusat di Anambas

Busur Kep. Nusa Tenggara berpusat di Flores

Busur Banda berpusat di Kep. Banda

Sistem Busur Tepi Asia

Dimulai dari Kamsyatu melalui Jepang, Filipina, Kalimantan, dan Sulawesi. Di Filipina bercabang tiga yaitu: **cabang pertama** (P. Luzon melalui P Palawan ke Kalimantan Utara), **cabang kedua** (P. Luzon melalui P. Samar ke Mindanao dan Kep. Sulu ke Kalimantan Utara, **cabang ketiga** (dari P. Samar ke Mindanao, Sangihe ke Sulawesi).

Sistem Sirkum Australia

Dimulai dari Selandia Baru melalui Kaledonia Baru ke Irian. Bagian utara dari sistem ini bercabang dua: cabang pertama (dari ekor P. Irian melalui bagian tengah sampai ke Peg. Charleslois di sebelah barat), cabang kedua (dari Kep. Bismarck melalui pegunungan tepi utara Irian sampai ke kepala burung P. Irian menuju Halmahera)

Gambar Tipe Letusan Gunung Api

LAVA	DAYA PEMBANGUN			Tipe Perret
	Tipe Hawaii	Tipe Stromboli		
Cair encer				
Cair kental		Tipe Vulcano Lemah 		
Kental	Tipe Merapi 	Tipe St. Vincent 	Tipe Pelee 	G. Krakatau G. Vesuvius
Tekanan Gas	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Kedalaman magma	Sangat dalam	Dangkal	Dalam	

G. Seisme (Gempa Bumi)

Berdasarkan Penyebabnya

Gempa **runtuhan** (akibat runtuhnya gua di bawah tanah)

Gempa **vulkanik** (akibat aktivitas gunung api)

Gempa **tektonik** (pergeseran lempeng lithosfer)

Gempa berdasarkan kedalamannya

Gempa dangkal: < 100 km Gempa dalam: > 300 km

Gempa menengah: 100 – 300 km

Gempa berdasarkan jarak episentrumnya

Gempa setempat: < 10000 km Gempa sangat jauh: > 10000 km

Gempa jauh: sekitar 10000 km

Istilah-istilah Dalam Gempa

Hiposentrum: sumber gempa di dalam bumi)

Episentrum: pusat gempa di atas muka bumi)

Seismograf (alat pencatat gempa)

Seismogram (hasil pencatatan oleh alat seismograf)

Pleistoseista (garis pada peta yang membatasi daerah yang mengalami kerusakan hebat)

Isoseista (garis yang menghubungkan tempat yang mengalami getaran yang sama)

Homoseista (garis yang menghubungkan tempat yang mengalami getaran gempa pada waktu yang sama)

Pengukuran Gempa

Skala-skala Gempa: Richter, Mercalli, Omori, Holden, de Rossi Forel, dan Cancani.

$$\text{Rumus Laska: } J = \{(S - P) - 1\} \times 1 \text{ megameter}$$

J = Jarak Episentrum dari stasiun pencatat gempa

S = Waktu yang menunjukkan pukul berapa gelombang sekunder (berikutnya) yang dicatat di stasiun pencatat gempa

P = Waktu yang menunjukkan pukul berapa gelombang primer (pertama) yang dicatat di stasiun pencatat gempa

1 = 1 menit (konstanta) 1 megameter = 1000 km

F. Tenaga Eksogen

Pelapukan (<i>weathering</i>)
Mekanik/fisik: terjadi karena perubahan suhu, pembekuan air pada celah batuan Kimiawi: terjadi disertai dengan perubahan struktur kimiawi batuan/dekomposisi. Terdiri dari oksidasi, hidrasi dan karbonasi. Contoh di daerah karst. Biologis/organiik: disebabkan oleh hewan, tumbuhan dan manusia.
Erosi (Pengikisan)
Mekanisme Terjadinya Erosi
Pelepasan massa batuan (<i>detacent</i>) Proses pengangkutan massa batuan Proses pengendapan massa batuan
Bentuk Erosi Berdasarkan Tenaga Pengikis
Ablasi (oleh air mengalir) Eksarasi (oleh es) Abrasi (oleh air laut) Deflasi (oleh angin)
Erosi Berdasarkan Tingkat Kerusakannya
Erosi percik (<i>splash erosion</i>): akibat percikan air Erosi lembar (<i>sheet erosion</i>): menyebar merata Erosi alur (<i>riil erosion</i>): membentuk alur-alur Erosi parit (<i>gully erosion</i>): erosi yang saluran yang terbentuk sudah dalam
Masswasting (Tanah Longsor)
Peristiwa pengelupasan batuan induk yang lapuk. Disebabkan: lereng yang curam, lapisan bawah kedap air, tanah jenuh air. Jenis: Land slide (tanah longsor), subsidence (tanah amblas/ambruk), slumping (tanah nendat atau gerakan tanah yang terjadi karena merosot dan berbentuk gumpalan tanpa terlepas dari ikatannya), earth flow (tanah mengalir), mud flow (lumpur mengalir), soil creep (rayapan tanah atau gerakan tanah menuruni lereng secara perlahan)
Sedimentasi/Pengendapan
Sedimentasi Fluvial (Material Diendapkan Air Sungai)
Hasil: Delta (endapan di muara sungai. Jenis delta: delta runcing, delta kipas, delta estuarium, delta kaki burung), Floodplain (dataran banjir)
Sedimentasi Eolis (Material Diangkat Angin)
Bentukan yang dihasilkan: gumpuk pasir (sand dunes)
Sedimentasi Marine (Hasil Abrasi yang Diendapkan di Pantai)
Hasil: Tombofo (endapan yang menghubungkan dua pulau), Beach (kumpulan puing-puing batu karang yang terdapat di sekitar cliff) dan Bar (endapan pasir di pantai yang memanjang)