

STRUKTUR BUMI DAN TEORI TEKTONIK LEMPENG

(Makalah Mata Kuliah Kebumihan dan Keantariksaan)

Disusun Oleh:

- | | |
|--------------------------|------------|
| 1. Apriyani Nurtika | 1823025010 |
| 2. Nadiah Putri Nurlaifa | 1823025011 |



**PROGRAM STUDI MAGISTER KEGURUAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami ucapkan kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan makalah yang berjudul **Struktur Bumi Dan Teori Tektonik Lempeng** sebagai tugas mata kuliah Kebumihan dan Keantariksaan. Kami telah menyusun makalah ini dengan sebaik-baiknya dan semaksimal mungkin.

Namun tentunya sebagai manusia biasa tidak luput dari kesalahan dan kekurangan. Harapan kami, semoga bisa menjadi koreksi di masa mendatang agar lebih baik lagi dari sebelumnya. Tak lupa ucapan terima kasih kami sampaikan kepada teman-teman atas masukkannya, dorongan dan saran yang telah diberikan kepada kami. Dan ucapan terima kasih kepada bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si dan Dr. Wayan Distrik, M.Si sebagai dosen mata kuliah Kebumihan dan Keantariksaan, yang telah memberikan waktu kepada kami untuk menyelesaikan makalah ini. Sehingga kami dapat menyusun dan menyelesaikan makalah ini tepat pada waktunya dan insya Allah sesuai yang kami harapkan. Dan kami ucapkan terima kasih pula kepada rekan-rekan dan semua pihak yang terkait dalam penyusunan makalah ini. Mudah-mudahan makalah ini bisa memberikan sumbangan pemikiran sekaligus pengetahuan bagi kita semuanya.

Bandar Lampung, Februari 2019

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan era globalisasi yang sangat cepat saat ini kerap memunculkan beberapa permasalahan. Masalah demi masalah muncul dan menjadi tantangan tersendiri bagi manusia dalam memecahkannya, permasalahan tersebut menjadi tren topik dalam pembahasan para ilmuwan dan peneliti. Salah satu permasalahan tersebut adalah ketidaktahuan manusia terhadap planet yang ditinggalinya, dan hingga saat ini kita tidak tahu persis apa dan bagaimana struktur dan unsur pembentuk bumi.

Bumi merupakan suatu planet yang berpenghuni, manusia hanya menghuni planet ini pada bagian permukaannya saja. Namun, apa yang ingin diketahui manusia belum ditemukan penyelesaiannya. Pada permasalahan ini kita belum mengetahui berapa banyak unsur yang menjadi komponen penyusun bumi. Sehingga para ilmuwan dan peneliti terus menggali fakta-fakta mengenai permasalahan ini.

Interior bumi merupakan bagian dalam bumi lapisan-lapisan apa saja yang ada didalamnya, sedangkan Litosfer yaitu lapisan kerak bumi yang paling luar dan terdiri atas batuan dengan ketebalan rata-rata 1200 km. Litosfer adalah lapisan kerak bumi yang paling atas yang terdiri dari batuan. Kemudian teori tektonika Lempeng (Plate Tectonics) adalah teori dalam bidang geologi yang dikembangkan untuk memberi penjelasan terhadap adanya bukti-bukti pergerakan skala besar yang dilakukan oleh litosfer bumi. Makalah ini akan membahas mengenai struktur bumi meliputi bentuk dan ukuran bumi, interior bumi, litosfer, dan lempeng tektonik.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada makalah ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Struktur Bumi?
2. Bagaimana Teori Tektonik Lempeng?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan pada makalah ini adalah sebagai berikut :

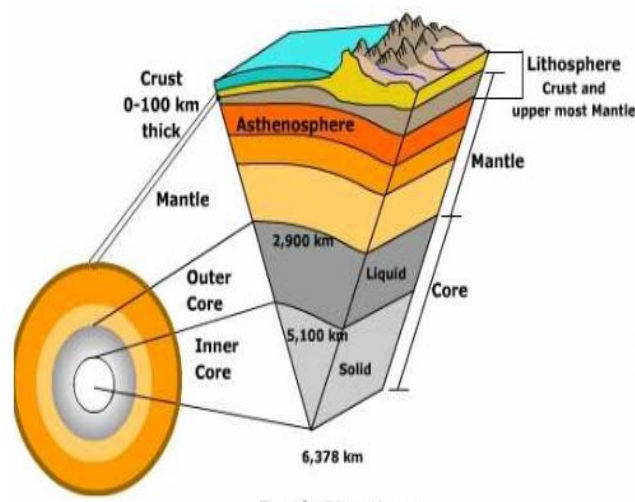
1. Mengetahui Struktur Bumi
2. Mengetahui Teori Tektonik Lempeng

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Struktur Bumi

Bumi merupakan salah satu planet bagian dari tata surya yang berada dalam bagian dari galaksi Bima Sakti. Planet yang merupakan planet ketiga dari susunan planet yang ada di tata surya ini bumi memiliki lapisan struktur berlapis-lapis sampai kepada inti bumi (Longhi, 1992).



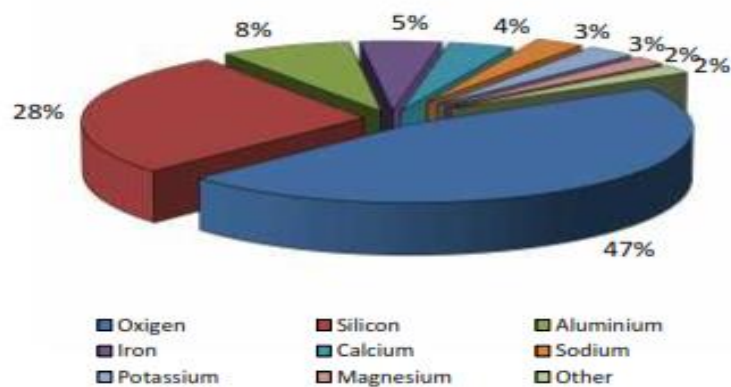
Gambar 2.1. Lapisan Struktur Bumi

Dengan diameter bumi sebesar 7.926 mil, bumi memiliki 3 lapisan. Bagian-bagian utama dari bumi terlihat pada gambar 2.1 yaitu Kerak bumi, Mantel bumi, dan Inti bumi.

1. Kerak bumi

Kerak bumi merupakan struktur lapisan bumi bagian paling luar dari planet bumi. Pada lapisan kerak bumi inilah manusia, hewan dan tumbuhan hidup. Dengan ketebalan lapisan kerak bumi antara 5 – 70 Km. Lapisan dan struktur kerak bumi terdiri atas bebatuan beku, sedimen, dan metamorf. Pada lapisan kerak ini tidak hanya berupa bebatuan, namun banyak gas pembentuk bumi yang berada pada lapisan bumi ini. Gas pembentuk bumi tersebut adalah gas oksigen sebanyak 47%. Selain oksigen, struktur kimia yang menjadi pembentuk pada kerak bumi diantaranya :

- a. Silikon sebesar 28%;
- b. Alumunium sebesar 8,0%;
- c. Besi sebesar 5,0%;
- d. Kalsium sebesar 4,0%;
- e. Sodium sebesar 3,0%
- f. Potasium sebesar 3,0%
- g. Magnesium sebesar 2,0%
- h. Unsur lain sebesar 2,0%



Gambar 2.2. Presentase Komposisi Kerak Bumi

Dengan struktur lapisan bumi tersebut dapat kita jumpai pada kandungan batu-batuan yang ada tersebar diseluruh penjuru bumi. Tidak hanya itu, pada lapisan bumi ini memiliki suhu yang beranekaragam. Mulai dari dibawah 0 °C yang dapat kita jumpai pada daerah kutub, sampai pada suhu 1.100 °C yang menjadi perbatasan antara kerak bumi dan lapisan mantel bumi. Karena, ketebalannya yang berbeda. Maka, struktur kerak bumi dibagi atas dua atas jenis ketebalannya yaitu :

- a. Kerak Benua, merupakan kerak bumi yang paling tebal sampai dengan 70 km. Dengan rata-rata ketebalan sekitar 35 km. Kerak benua juga biasa disebut dengan lapisan garanitis. Dikarenakan, lapisan penyusun kerak bumi ini terdiri dari bebatuan granit.
- b. Kerak Samudra, ialah lapisan tertipis pada kerak bumi yang meiliki ketebalan antara 5 sampai 15 km. Kerak samudra juga sering disebut

dengan lapisan basaltis dikarenakan terdapat banyak batuan penyusun kerak bumi dari bebatuan basalt.

2. Mantel Bumi

Lapisan kedua dari struktur lapisan bumi adalah lapisan mantel (selimut bumi). Lapisan mantel bumi ini merupakan lapisan yang paling tebal serta memiliki kandungan magma yang sering kita lihat ketika terjadi erupsi atau gunung meletus di gunung berapi. Dengan ketebalan mencapai 2.900 km, struktur bumi pada lapisan mantel ini terdiri dari kandungan besi, aluminium, magnesium, kalium, silikon, serta oksigen. Selain memiliki ketebalan yang paling tebal di struktur lapisan bumi, lapisan mantel bumi juga memiliki suhu yang panas hingga mencapai 3.000 °C. Mantel bumi ini pun dibagi atas dua lapisan mantel yaitu :

- a. Lapisan mantel bumi atas, merupakan mantel bumi yang berada setelah kerak bumi yang memiliki kedalaman sekitar 400 km. Disamping itu pada lapisan bumi ini bersifat plastis hingga semiplastis yang disebabkan oleh suhu dan tekanan yang berada pada lapisan bumi ini mengalami kesetimbangan.
- b. Lapisan mantel bumi bawah, ialah struktur lapisan bumi yang berada pada kedalaman sampai dengan 2900 km. Hingga, mencapai perbatasan dengan inti bumi.



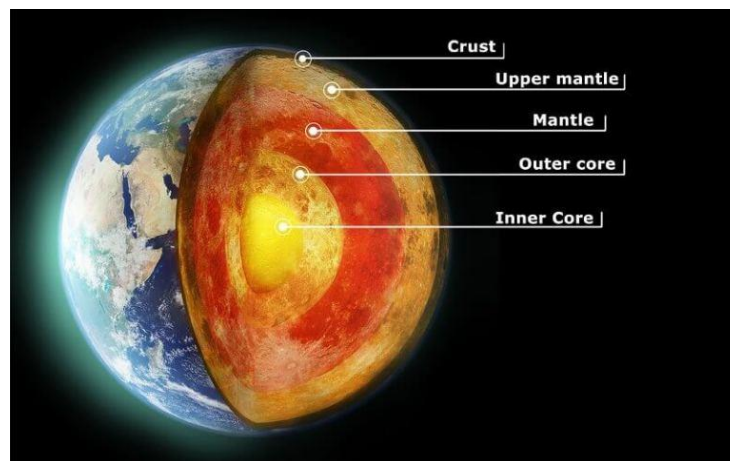
Gambar 2.3. Mantel bumi

3. Inti bumi

Inti bumi atau core merupakan bagian terdalam dari struktur lapisan bumi ke bawah. Dengan ketebalan lapisan inti bumi bagian luar ini setebal 2.000 km serta memiliki kepadatan yang sangat padat. Walaupun terdiri dari bahan besi dan nikel yang sangat panas dan cair. Inti bumi terdiri dari :

a. Inti bumi bagian luar (*Outer core*)

Inti bumi bagian luar menyelubungi inti bumi bagian dalam. Inti bagian luar ini memiliki ketebalan sekitar 2.200 km yang tersusun oleh logam cair campuran besi dan nikel serta unsur-unsur ringan lainnya. Inti luar memiliki suhu sekitar 2.000 °C.



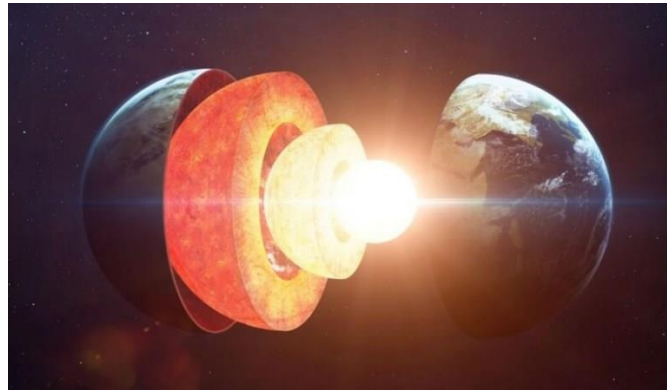
Gambar 2.4. Outer core

b. Inti bumi bagian dalam (*inner core*)

Pada lapisan inti bumi bagian dalam merupakan pusat terdalam dari inti bumi dengan kedalaman mencapai 5200 km dari kerak bumi. Dengan diameter inti dalam bumi yang seperti bola mencapai 2.700 km serta mempunyai suhu mencapai 4.500 °C bahkan dapat melebihi hal tersebut.

Para peneliti dan ahli geofisika berpendapat, bahwasanya inti bumi pada struktur lapisan bumi ini memiliki material yang serupa dengan meteorit logam yang tersusun atas besi dan nikel. Sehingga, para peneliti mengambil hipotesis bahwasanya inti bumi tersusun atas

material yang bersifat pejal atau keras dan ditutupi oleh struktur cairan kental dengan suhu yang sangat tinggi.



Gambar 2.5. Inner core

2.2 Teori tektonik lempeng

2.2.1. Perkembangan Teori Tektonik Lempeng

a. Old geology

Menurut Carles Leyll (1830), benua dan samudra tidak mengalami perubahan/tidak bergerak (*fixis*) perubahan hanya terjadi di bagian permukaan yang berlangsung evolusioner sampai yang kita lihat sekarang.

b. New Geology

menurut Md. Kenzle dan Robert Paker (1968), ahli geofisika Inggris memunculkan pandangan baru bahwa benua dan samudra mengalami pergerakan (*mobile*). Teori disebut tektonik lempeng sebagai paradigma baru dalam ilmu kebumihan.

2.2.2. Dasar Teori Tektonik Lempeng

1. Continental Drift, Oleh Taylor (1910), Alfred Wegener (1912) Alfred Wegener, mengemukakan teori tentang apungan dan pergeseran benua dalam bukunya “The Origin of Continents and Oceans”, ia mengemukakan bahwa :

“The continents had once been stitched together, as parts off a super land mass he called PANGEA (“all earth”). Then ; said Wegener several hundred million years ago Pangea ruptured and the continents drifted to their present positions, plowing like shallow rafts through the sea of rock that’s makes up “the floors of the oceans”.

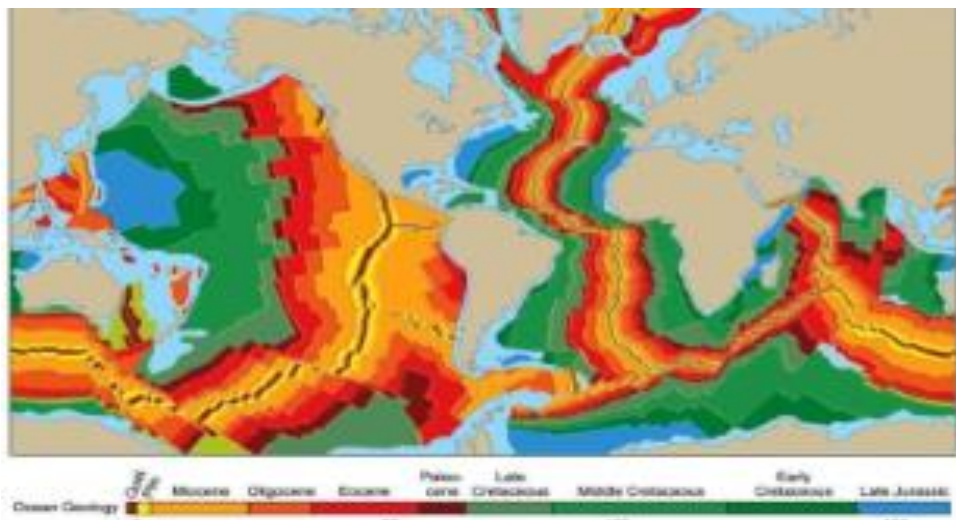
2. Convection Current Teory, Vening Meinesz - Hery Hess

Perpecahan benua dan pergerakan lempeng disebabkan oleh adanya energi yang menggerakkan lempeng tersebut, energi itu berasal dari arus konveksi di dalam astenosfer bumi. Arus konveksi adalah perpindahan energi panas pada fluida, energi tersebut disebabkan oleh adanya:

- Peluruhan unsur-unsur radioaktif, $U \rightarrow Pb + E = mc^2$
- Gradien Geotermis
- Karena adanya serangan benda asing
- Panas yang tersimpan pada saat pembentukan planet

3. Sea Floor Growth (1963)

Pergerakan lempeng yang saling menjauh mengakibatkan terbentuknya punggung yang memanjang di tengah dasar samudera.



Gambar 2.6. Peta Punggung Tengah Samudra

Teori tektonik lempeng menjelaskan tentang interaksi dari lempeng lempeng dan akibat akibat dari interaksi ini (Merosi, 1998), yang kesemua ini adalah berdasarkan beberapa asumsi:

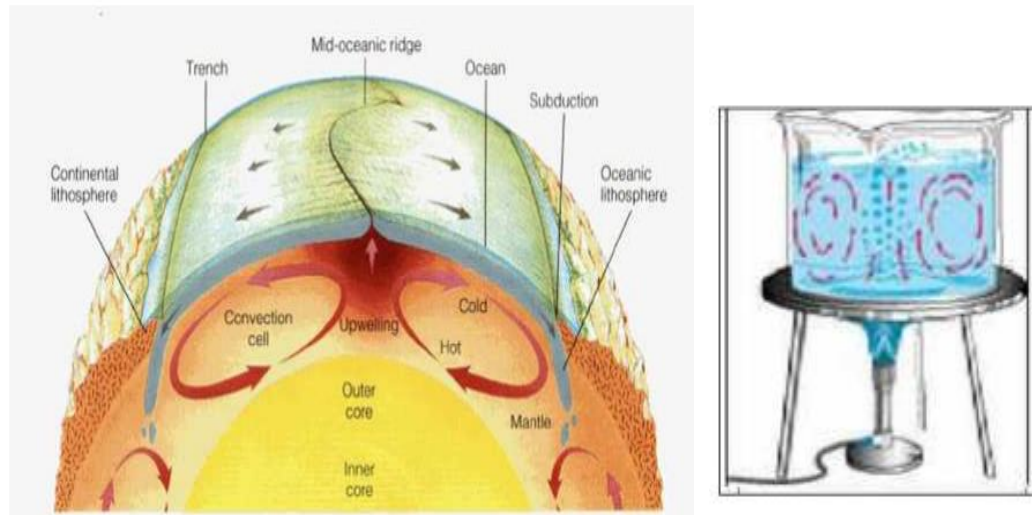
1. Pembentukan material lempeng yang baru terjadi pada zona pemekaran lantai samudra (seafloor spreading). Material litosfer samudra yang baru dihasilkan sepanjang palung laut (mid-ocean ridge) yang masih aktif.
2. Material litosfer yang baru, ketika terbentuk akan menjadi bagian dari lempeng yang kaku ini.
3. Luas area permukaan bumi tetap konstan, jadi pemekaran lantai samudra harus diseimbangkan dengan penghilangan lempeng yang lainnya.
4. Lempeng litosfer mampu mentransmisikan tekanan sampai pada jarak horizontal yang cukup besar tanpa adanya penyambung.

2.2.3. Arus Konveksi pada Mantel

Arus konveksi dalam mantel merupakan proses fisika biasa. Konveksi adalah perpindahan panas yang disertai dengan perpindahan materialnya. Ini sangat terlihat sekali pada proses memanaskan air, yang mana air yang panas akan naik keatas dan air yang berada diatas akan bergerak kebawah (Gambar 2.8). Konveksi mantel adalah gerakan merayap perlahan dari mantel silikat padat Bumi yang disebabkan oleh arus konveksi yang membawa panas dari bagian dalam bumi ke permukaan.

Bahan litosfer permukaan bumi, yang naik di atas astenosfer (dua komponen mantel atas), dibagi menjadi sejumlah pelat yang terus-menerus dibuat dan dikonsumsi di batas lempeng yang berlawanan. Akresi terjadi saat mantel ditambahkan ke batas lempeng yang tumbuh, yang terkait dengan dasar laut yang menyebar. Bahan tambahan panas ini didinginkan dengan konduksi dan konveksi panas. Bahan subduksi ini meresap ke dalam interior bumi. Beberapa material subduksi tampaknya mencapai mantel bawah, sementara di wilayah lain, bahan ini tenggelam lebih jauh. Konveksi mantel tampaknya telah jauh lebih aktif selama periode Hadean, menghasilkan pemilahan gravitasi besi cair yang lebih berat, dan unsur nikel dan sulfida di inti, dan mineral silikat yang lebih ringan di dalam mantel. Konveksi skala kecil di mantel atas jauh lebih cepat daripada konveksi di dekat inti. Siklus konveksi dangkal tunggal berlangsung 50

tahun, meskipun konveksi yang lebih dalam bisa mendekati 200 juta tahun. Gambar 2.8 menunjukkan bahwa arus konveksi ini merupakan proses perpindahan panas yang diikuti dengan perpindahan material seperti pada pemanasan air.



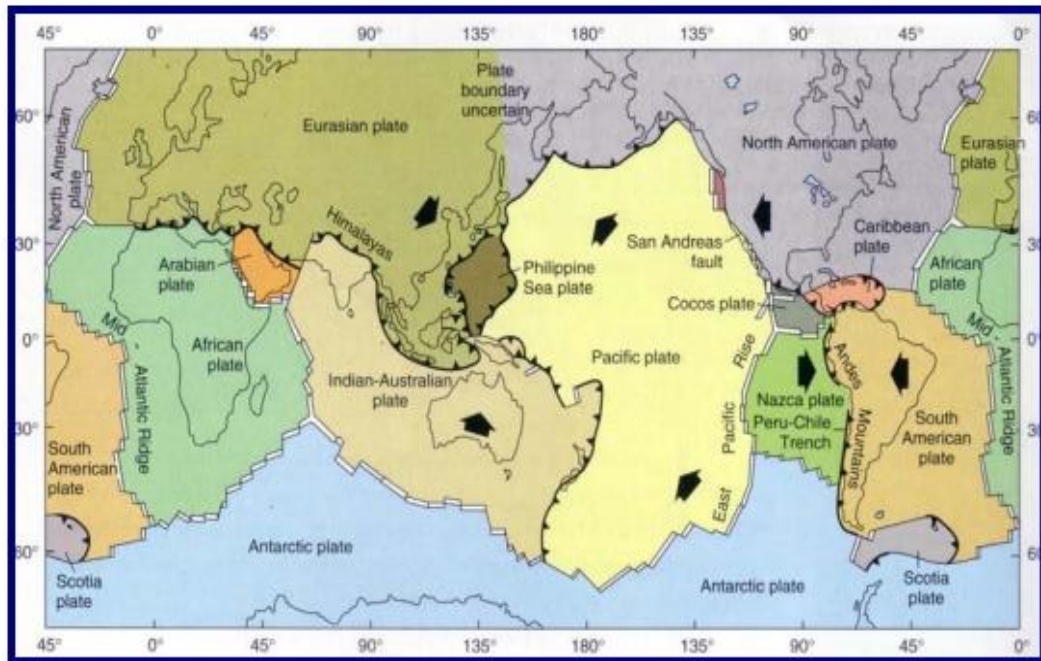
Gambar 2.8. Arus konveksi pada mantel

2.2.4 Jenis-jenis batas lempeng tektonik

Teori Tektonik Lempeng Teori tektonik lempeng adalah suatu teori yang menjelaskan mengenai sifat-sifat bumi yang mobil/dinamis yang disebabkan oleh gaya endogen yang berasal dari dalam bumi. Dalam teori tektonik lempeng dinyatakan bahwa pada dasarnya kerak-bumi (litosfir) terbagi dalam 13 lempeng besar dan kecil. Adapun lempeng-lempeng tersebut terlihat pada gambar 2.9 sebagai berikut:

- 1). Lempeng Pasific (Pasific plate)
 - 2). Lempeng Euroasia (Eurasian plate)
 - 3). Lempeng India-Australia (Indian-Australian plate)
 - 4). Lempeng Afrika (African plate)
 - 5). Lempeng Amerika Utara (North American plate)
 - 6). Lempeng Amerika Selatan (South American plate)
 - 7). Lempeng Antartika (Antartic plate)
- serta beberapa lempeng kecil seperti :
- 1). Lempeng Nasca (Nasca plate).

- 2). Lempeng Arab (Arabian plate).
- 3). Lempeng Karibia (Caribbean plate).
- 4). Lempeng Philippines (Phillippines plate)
- 5). Lempeng Scotia (Scotia plate)
- 6). Lempeng Cocos (Cocos plate)

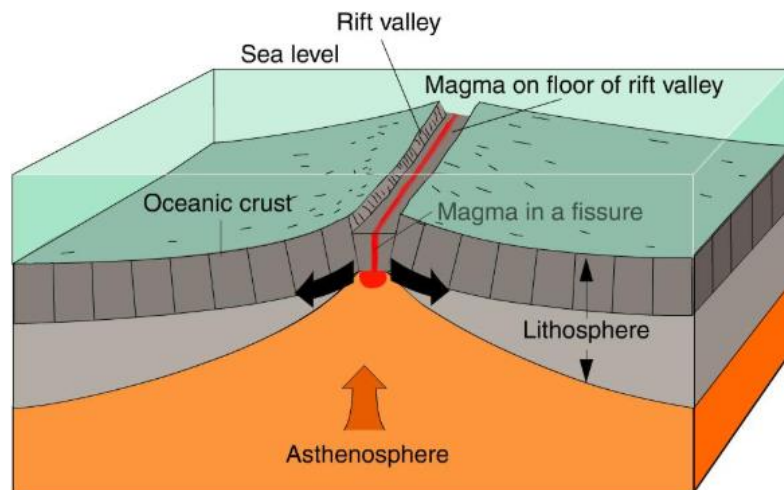


Gambar 2.9. Lempeng-Lempeng utama Litofer

Konsep tektonik lempeng menjelaskan bahan kulit bumi terdiri dari beberapa bagian lempeng yang bergerak satu terhadap yang lainnya diatas masa liat athenosfer dengan kecepatan rata-rata 10 cm/tahun atau 100 km/10 juta tahun (Morgan, 1968). Dalam konsep tektonik lempeng tersebut, lempeng-lempeng (*plate*) kulit bumi bergerak dari punggung tengah samudera (*mid oceanic ridge*), dimana dibentuknya kerak baru, menuju garis busur vulkanik lainnya dan menuju rantai pegunungan aktif (Zakaria, 2007).

1. Batas Divergen

Sepanjang batas divergen (Divergent boundary), juga disebut zona pertambahan ataupun pembuatan lempeng, lempeng bergerak saling menjauh satu sama lainnya. Pada batas lempeng ini, materi lempeng yang baru yang mengisi kekosongan pergerakan menjauh itu diperoleh dari mantel yang ditambahkan ke litosfer. Batas divergen lempeng ini direpresentasikan dengan system punggung tengah samudra (mid-ocean ridge system) sepanjang sumbu didaerah material lempeng baru dihasilkan. Batas divergen dimulai dengan memisahkan bagian terpisah dari kerak benua di sepanjang lembah rift. Lautan sempit mewakili batas-batas divergen muda dan lautan yang luas adalah indikasi lembah laut yang telah lama terbentuk. Pegunungan laut dan zona subduksi adalah batas antara lempeng litosfer. Kekosongan dibuat saat litosfer samudra memisahkan diri sepanjang punggung samudra. Kekosongan itu diisi oleh magma yang naik dari astenosfer. Magma mendingin dan mengeras untuk menciptakan litosfer samudra baru.

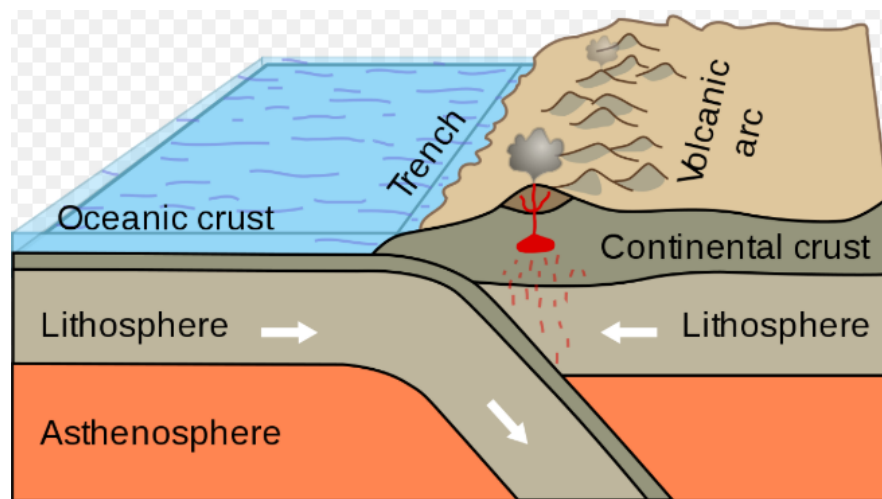


Gambar 2.10. Divergent boundary

2. Batas konvergen

Sepanjang batas konvergen (Convergent), juga disebut zona pengkonsumsian atau zona penghancuran, lempeng relative saling mendekat. Kebanyakan zona ini diwakili oleh zona dalam /parit

(trench), juga system kepulauan dari zona subduksi yang mana pada zona subduksi ini, salah satu lempeng masuk menghunjam kedalam mantel dan mengalami penghancuran (peleburan) akibat suhu yang tinggi. Lempeng yang menghunjam ini biasanya mencapai kedalaman 700 km. Contoh wilayah zona konvergen ini adalah sepanjang pantai barat pulau Sumatera, pantai selatan pulau Jawa, tenggara Jepang, Aleutians dan beberapa tempat lainnya. Batas konvergen memiliki tiga variasi tergantung pada jenis litosfer yang disandingkan di zona subduksi.

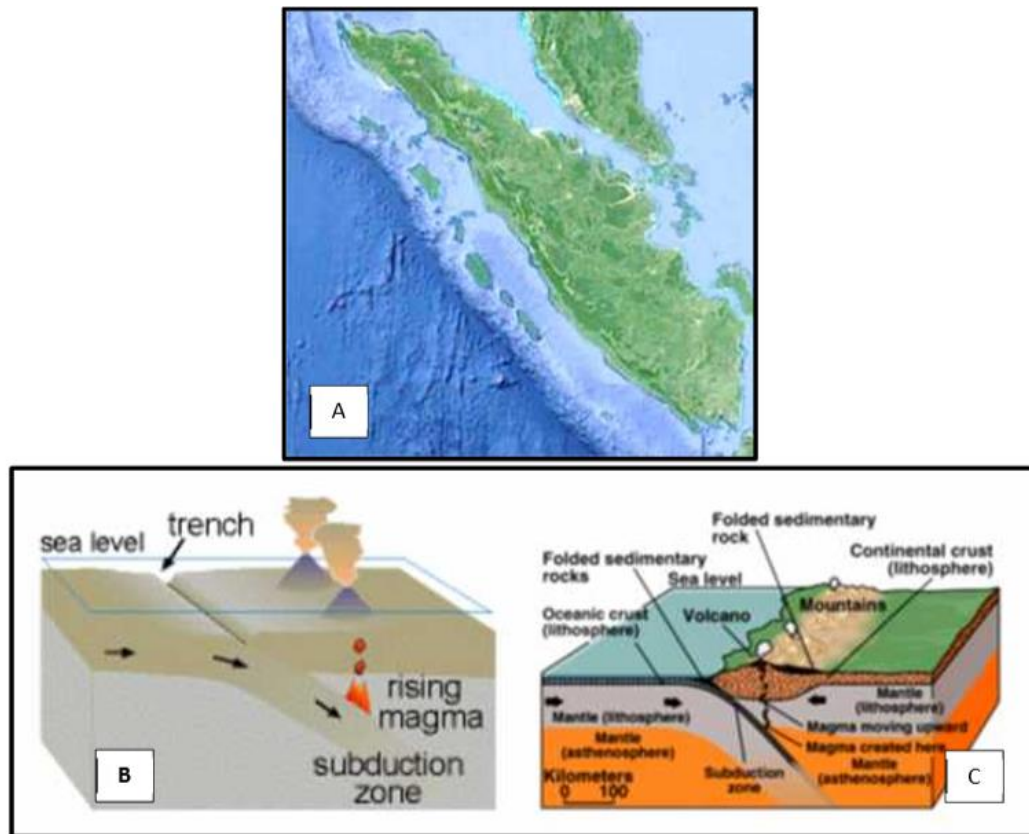


Gambar 2.11. Konvergen boundary

a. Lempeng samudera dan lempeng samudera.

Lempeng yang lebih tua turun ke zona subduksi saat lempeng litosfer samudera bertabrakan di sepanjang parit (Gambar 2.12b). Lempeng yang turun membawa sedimen berisi air dari dasar laut menghunjam kedalam mantel. Kehadiran air merubah sifat fisika dan kimia magma. Magma naik melalui lempeng samudra, ketika mencapai permukaan akan membentuk gunung api. Saat gunung berapi tumbuh, mungkin bisa lebih tinggi dari permukaan laut dan membentuk sebuah pulau. Parit laut sering berbatasan dengan rantai pulau (busur pulau) yang dibentuk oleh magma dari subduksi lempeng. Kepulauan Aleuti di ujung Alaska dibentuk oleh magma yang dihasilkan saat lempeng Pasifik turun di bawah litosfer samudra di tepi lempeng Amerika Utara. Aktivitas vulkanik saat ini

di pulau Montserrat di Karibia adalah hasil dari subduksi Pelat Amerika Selatan



Gambar 2.12. a) batas konvergen sepanjang pantai Samudra dari google earth, b) batas lempeng samudra vs konvergensi lantai samudra, c) batas lempeng samudra vs konvergensi lantai benua.

b. Lempeng samudra dan lempeng benua.

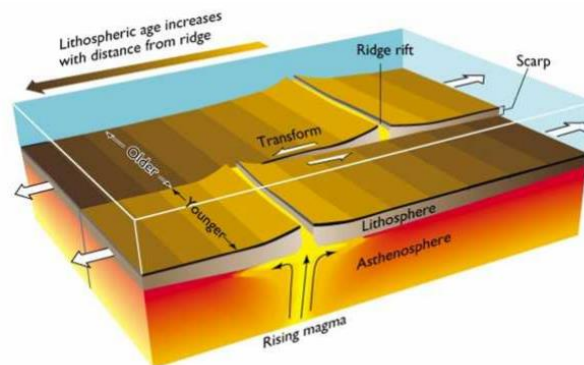
Ketika litosfer samudera bertabrakan dengan litosfer benua, lempeng samudra akan turun ke zona subduksi (Gambar 2.12c). Litosfer samudra lebih padat daripada litosfer benua dan karena itu dikonsumsi secara istimewa. Litosfer benua hampir tidak pernah hancur di zona subduksi. Daerah Nazca di bawah Amerika Selatan di zona subduksi yang terletak di sepanjang batas barat benua itu. Konvergensi antara lempeng ini telah menghasilkan pembentukan Pegunungan Andes (pegunungan tertinggi kedua di Bumi), vulkanisme luas, dan aktivitas gempa yang meluas. Gempa bumi terbesar terkonsentrasi di sepanjang zona subduksi.

c. Lempeng benua dan lempeng benua.

Pegunungan tertinggi didunia terbentuk (dan terus tumbuh) adalah akibat tabrakan benua. Pegunungan Himalaya merupakan batas antara lempeng India dan Eurasia. Tabrakan lempeng dimulai lebih dari 40 juta tahun yang lalu ketika India menabrak benua Asia. Lithosfer benua relatif ringan dan mengalami deformasi berdekatan dengan zona subduksi daripada dikonsumsi.

3. Batas Transform (konservatif)

Batas ini disebut juga dengan batas geser (Shear Boundary) atau batas transform (Transform Boundary). Pada batas konservatif (Conservative Boundary) ini tidak ada litosfer baru yang dihasilkan ataupun tidak ada litosfer yang dihancurkan. Lempeng lempeng bergerak secara lateral (relative mendatar) satu sama lainnya. Batas batas lempeng seperti ini direpresentasikan dengan adanya patahan transform (transform fault). Sejauh ini, jenis patahan transform yang paling banyak dijumpai adalah patahan punggung laut (ridge-ridge fault) yang bisa mencapai panjang ratusan kilometer. Patahan ini yang paling dikenal adalah bisa dijumpai di Lautan Pacific, Atlantic dan lautan di belahan selatan. Pergerakan transform ini bisa mencapai kelajuan sekitar 15 cm pertahun. Contoh lain adalah patahan San Andreas, California, adalah batas transformasi yang memisahkan lempeng Amerika Utara dan Pasifik (Ctirad dan David, 2007).



Gambar 2.13. Batas transform memperlihatkan adanya pergerakan dua lempeng yang saling bergerak menjauh

2.2.5 Pergerakan lempeng

Pangaea atau Pangea adalah supercontinent (super benua) yang ada selama era Paleozoik dan awal Mesozoik. Ini dikumpulkan dari unit benua sebelumnya sekitar 335 juta tahun yang lalu, dan mulai berpisah-pisah sekitar 175 juta tahun yang lalu. Berbeda dengan Bumi sekarang dan distribusi kontinentalnya, sebagian besar Pangaea berada di belahan bumi selatan dan dikelilingi oleh superocean.



Gambar 2.14. peta pangea yang disesuaikan dengan benua-benua sekarang

Nama "Pangea / Pangea" berasal dari panci Yunani Kuno ($\pi\alpha\upsilon$, "all, whole, whole") dan Gaia ($\Gamma\alpha\iota\alpha$, "Mother Earth, land"). Konsep bahwa benua tersebut pernah membentuk benua yang besarterus menerus pertama kali diusulkan oleh Alfred Wegener, pencetus teori ilmiah drift kontinental, dalam publikasi tahun 1912, *The Origin of Continents* (Die Entstehung der Kontinente). Dia memperluas hipotesisnya dalam bukunya yang berjudul *The Origin of Continents and Oceans* (Die Entstehung der Kontinente und Ozeane), di mana dia mendalilkan bahwa, sebelum Pangaea terputus putus dan hanyut ke lokasi mereka sekarang, semua benua telah membentuk satu benua super yang dia disebut "Urkontinent". Formasi Pangaea sekarang biasa dijelaskan dalam konsep lempeng

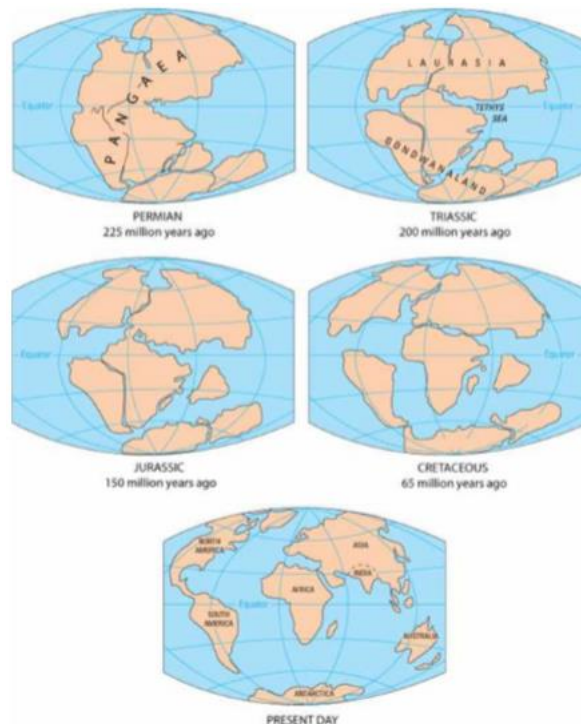
tektonik. Keterlibatan lempeng tektonik dalam pemisahan Pangaea membantu menunjukkan bagaimana ia tidak terpisah semuanya sekaligus, namun pada waktu yang berbeda, dalam urutan yang teratur. Selain itu, setelah pemisahan ini, juga telah ditemukan bahwa benua besar yang terpisah mungkin juga terus pecah beberapa kali. Pembentukan masing-masing lingkungan dan iklim di Pangaea disebabkan oleh lempeng tektonik, dan oleh karena itu, ini sebagai hasil dari pergeseran dan perubahan tekanan iklim yang berbeda ditempatkan pada kehidupan di Pangaea. Meskipun lempeng tektonik sangat penting dalam pembentukan daratan kemudian, hal itu juga penting dalam penempatan, iklim, lingkungan, habitat, dan keseluruhan struktur Pangaea. Yang juga bisa diamati dalam kaitannya dengan lempeng tektonik dan Pangea, adalah formasi pada lempeng tersebut.

Pegunungan dan lembah terbentuk karena tabrakan tektonik serta gempa bumi. Selanjutnya, lempeng tektonik dapat berkontribusi pada aktivitas vulkanik. Beberapa bukti telah menunjukkan adanya pergerakan lempeng dari benua besar Pangaea ini. Bukti fosil untuk Pangaea mencakup keberadaan spesies serupa dan identik di benua yang jaraknya jauh berbeda. Misalnya, fosil *Lystrosaurus* yang ada di Afrika Selatan, India dan Antartika, di samping anggota flora *Glossopteris*, yang distribusinya berkisar dari lingkaran kutub ke khatulistiwa. Jika benua-benua tersebut berada pada posisi sekarang, tidak mungkin di jumpai fosil-fosil tersebut pada benua benua yang berjauhan yang dipisahkan oleh lautan.

Demikian pula, reptil air tawar *Mesosaurus* telah ditemukan di daerah terlokalisasi di pantai Brasil dan Afrika Barat. Bukti tambahan untuk Pangaea ditemukan di geologi benua yang berdekatan, termasuk pencocokan tren geologi antara pantai timur Amerika Selatan dan pantai barat Afrika. Studi paleomagnetik jalur pengembaraan kutub yang jelas juga mendukung teori supercontinent. Ahli geologi dapat menentukan pergerakan lempeng benua dengan memeriksa orientasi mineral magnetik

pada batuan. Ketika batuan terbentuk, mereka mengambil sifat magnetik Bumi dan menunjukkan ke arah mana kutub relatif terhadap batuan yang terbentuk. Karena kutub magnet berubah-ubah dengan jangka waktu hanya beberapa ribu tahun, pengukuran dari banyak lava yang mencakup beberapa ribu tahun rata-rata memberikan posisi kutub yang jelas. Sampel batuan sedimen dan batuan beku intrusif memiliki orientasi magnetik yang biasanya merupakan rata-rata "variasi sekuler" dalam orientasi magnet utara karena magnetisasi remanen mereka tidak diperoleh secara instan. Perbedaan magnetik antara kelompok sampel yang usianya bervariasi jutaan tahun disebabkan oleh hanyutnya benua. Ini membuat ahli geologi menunjukkan pergeseran benua dan dapat digunakan untuk membantu merekonstruksi posisi kontinental sebelumnya.

Selanjutnya, rangkaian gunung memberikan bukti lebih lanjut untuk Pangaea. Salah satu contohnya adalah rangkaian Pegunungan Appalachian yang membentang dari Amerika Serikat bagian tenggara sampai Caledonides Irlandia, Inggris, Greenland, dan Skandinavia.



Gambar 2.15. Pangae terpecah menjadi benua yang ada saat ini

BAB III

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan pada makalah ini adalah sebagai berikut :

1. Bumi merupakan salah satu planet bagian dari tata surya yang berada dalam bagian dari galaksi Bima Sakti.
2. Bagian utama dari bumi terdiri dari kerak bumi, mantel bumi dan inti bumi
3. Teori tektonik lempeng merupakan penjelasan mengenai adanya bukti-bukti pergerakan skala besar oleh litosfer bumi
4. Konveksi mantel adalah gerakan merayap perlahan dari mantel silikat padat Bumi yang disebabkan oleh arus konveksi yang membawa panas dari bagian dalam bumi ke permukaan
5. Batas-batas lempeng tektonik terdiri dari batas divergent, konvergent, dan transform
6. Pangea adalah super benua sejak era paleozoikum dan awal mesozoikum lalu pangea tersebut terpecah-pecah tersebar di belahan bumi selatan dan dikelilingi oleh superocean yang disebabkan oleh pergerakan lempeng tektonik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2017. Diunduh di <https://enjinier.com/struktur-lapisan-bumi/> pada tanggal 10 April 2019
- Ctirad Matyska & David A Yuen. 2007. *Figure 17 in Lower-mantle material properties and convection models of multiscale plumes*. Plates, plumes, and planetary processes. Geological Society of America. p. 159. ISBN 0-8137-2430-9.
- JP.J. Patchett and S.D, Samson. 2003. *Ages And Growth Ot The Continental Crust From Radiogenic Isotopes*. In the crust (ed. R.I., Rudnick) volume 3, pages 321-348 of treatise on geochemistry, elsevier-pergoman, oxford.
- Longhi, John., *et al.* 1992. *The Bulk Composition, Mineralogy And Internal Structure Of Mars*. University of afrizona press. Pp 184-208. Retrieved 16 october 2017.
- Moresi, Louis; Solomatov, Viatcheslav (1998). *Mantle convection with a brittle lithosphere: thoughts on the global tectonic styles of the Earth and Venus*. Geophysical Journal International. 133: 669–82.