

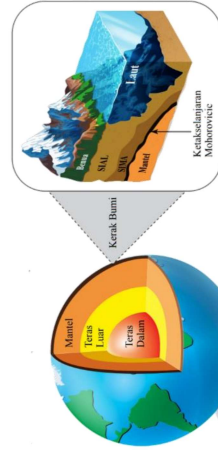
**Bab 5 : Pergerakan Plat Tektonik**

**5.1 Struktur Bumi**

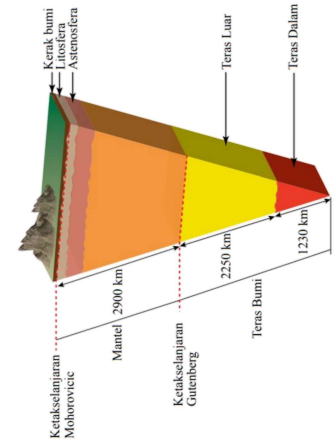
Bumi ada 3 lapisan utama :

- i. Kerak bumi,
- ii. mantel, dan
- iii. teras bumi.

<b>Kerak Bumi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapisan luar bumi : pepejal dan keras.</li> <li>• Ada 2 bahagian :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>i. SIAL, dan</li> <li>ii. SIMA.</li> </ul> </li> <li>• Ketebalan : Antara 5 – 65 km.</li> </ul>
<b>Lapisan SIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaya dengan silika dan Aluminium.</li> <li>• Granit – batuan utama.</li> <li>• Di atas SIMA.</li> <li>• Ketebalan : Antara 30 – 50 km.</li> <li>• Ketumpatan : 2.65 g/cm<sup>3</sup> – 2.7g/cm<sup>3</sup>.</li> </ul>
<b>Lapisan SIMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaya dengan Silika dan Magnesium.</li> <li>• Basalt – batuan utama.</li> <li>• Di bawah lapisan SIAL.</li> <li>• Ketebalan : Antara 5 – 10 km.</li> <li>• Ketumpatan : 2.8 g/cm<sup>3</sup> – 3.1g/cm<sup>3</sup>.</li> </ul>



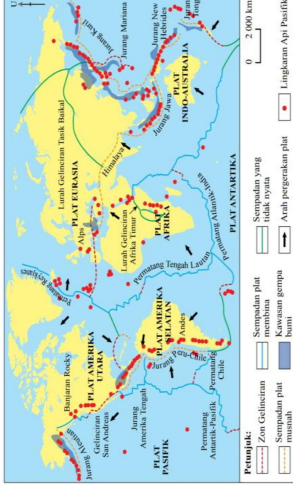
<b>Mantel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Di bawah lapisan kerak bumi.</li> <li>• Ada lapisan atmosfera yang mengalami arus perolakan dan boleh menyebabkan kejadian gempa bumi dan letusan gunung berapi.</li> <li>• Ada batu batan : Ketumpatan berbeza.</li> <li>• Ketumpatan : 3.0 g/cm<sup>3</sup> – 3.37/cm<sup>3</sup>.</li> <li>• Ketebalan : 2900 km.</li> <li>• Suhu : antara 800°C - 1600°C.</li> <li>• Dipisahkan dari kerak bumi oleh lapisan Ketakselanjarian Mohorovicic.</li> </ul>
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



<b>Teras Bumi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dikenali : Barisfera.</li> <li>• Di bawah lapisan mantel.</li> <li>• Ketebalan : 3480 km.</li> <li>• Kaya dengan logam nikel dan besi.</li> <li>• Suhu : 3000°C - 5000°C.</li> <li>• Dipisahkan dari mantel oleh lapisan Ketakselanjarian Gutenberg.</li> <li>• Ada 2 bahagian :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Teras Luar, dan</li> <li>ii. Teras Dalam.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Teras Luar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batu-batu dalam bentuk cecair.</li> <li>• Ketebalan : 2250 km.</li> <li>• Ketumpatan : 10 g/cm<sup>3</sup> – 12.3 g/cm<sup>3</sup>.</li> <li>• Suhu : Mencapai 3000°C.</li> </ul>
<b>Teras Dalam</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batu-batu pepejal.</li> <li>• Ketebalan : 1230 km.</li> <li>• Ketumpatan : 13.3g/cm<sup>3</sup> – 13.6 g/cm<sup>3</sup></li> <li>• Suhu : Mencapai 5000°C.</li> </ul>

**5.2 Sempadan Plat Tektonik Dunia**

- Plat tektonik : Kepingan – kepingan kerak bumi yang bergerak antara satu sama lain membentuk sempadan.
- Pergerakan plat berlaku akibat arus perolakan magma di dalam lapisan mantel yang menghasilkan proses pertembungan dan pencapahan plat.
- Sempadan Plat Tektonik boleh dikesan di kawasan yang mengalami gempa bumi dan aktiviti gunung berapi.



- Kerak bumi terdiri daripada plat benua dan plat lautan.
- Pergerakan plat berlaku akibat pergerakan arus perolakan yang terdapat di dalam lapisan mantel.
- Kesan perolakan : Berliku pergerakan plat benua dan plat lautan.

<b>Plat lautan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plat Pasifik</li> <li>• Plat Antartika</li> </ul>

<b>Plat benua</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plat Amerika Utara</li> <li>• Plat Amerika Selatan</li> <li>• Plat Eurasia</li> <li>• Plat Afrika</li> <li>• Plat Indo - Australia</li> </ul>

Sempadan plat : Lokasi 2 plat tektonik bertemu

5.3 Kesan Pergerakan Plat Tektonik

- Proses pergerakan plat terbahagi kepada dua :
  - i. pertembungan plat, dan
  - ii. pencapahan plat.
- Pertembungan plat terjadi apabila dua plat bertembung antara satu sama lain disebabkan daya mampatan.
- Pencapahan plat berlaku apabila dua plat bergerak menjauhi antara satu sama lain disebabkan daya tegangan.
- Bentuk muka bumi yang terhasil :

Bentuk muka bumi :	Bentuk muka bumi :	Bentuk muka bumi :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jurang lautan</li> <li>• Arka pulau</li> </ul> Contoh : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jurang Peru – Chile</li> <li>• Kepulauan Jepun</li> <li>• Kepulauan Hawaii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jurang lautan</li> <li>• Banjaran gunung lipat</li> </ul> Contoh : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jurang Mariana ( Filipina )</li> <li>• Banjaran Andes ( Amerika Selatan )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banjaran gunung lipat</li> <li>• Banjaran Himalaya</li> </ul>
a) Plat lautan dengan plat lautan	b) Plat lautan dengan plat benua	c) Plat benua dengan plat benua

Pertembungan Plat

Pergerakan Plat

Pencapahan Plat

- Kesan pergerakan plat di negara – negara yang berada di kawasan Lingkaran Api Pasifik telah menyebabkan wujud beberapa fenomena alam seperti :
  - i. tsunami,
  - ii. gempa bumi, dan
  - iii. letusan gunung berapi.

Tsunami
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gempa bumi yang berlaku di dasar lautan berisiko tinggi menghasilkan gegaran dan ombak besar ( tsunami ) membanjiri persisiran pantai.</li> <li>• Contoh :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceh ( Indonesia ), 2004 dan</li> <li>- Tohoku ( Jepun ), 2011 telah menyebabkan kemusnahan harta benda dan mengorbankan nyawa ramai penduduk di kawasan tersebut.</li> </ul> </li> </ul>
Gempa bumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boleh berlaku di daratan dan di dasar lautan.</li> <li>• Gempa bumi di darat berlaku di :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ranau ( Sabah ), Jun 2018, dan</li> <li>- Greece, Oktober 2018.</li> </ul> </li> <li>• Gempa bumi di lautan :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Palu, Sulawesi ( Indonesia ), September 2018.</li> </ul> </li> </ul>
Letusan gunung berapi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terjadi apabila arus perolakan berlaku dalam mantel dan memaksa magma keluar ke permukaan bumi melalui rekahan kerak bumi samara pergerakan plat.</li> <li>• Magma yang keluar ke permukaan bumi akan membentuk lava, iaitu lava asid dan lava bes.</li> <li>• Lava asid : Lebih pekat, mengalir perlahan, cepat membeku dan membentuk curam.</li> <li>• Lava bes : Cair, lambat membeku, mengalir jauh dan membentuk cerun landai.</li> <li>• Contoh :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunung Berapi Kilaue ( Hawaii ), dan</li> <li>- Letusan Gunung Berapi Fuego ( Guatemala ), November 2018.</li> </ul> </li> </ul>

a) Plat lautan dengan plat lautan	b) Plat benua dengan plat benua
Bentuk muka bumi : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permatang tengah lautan</li> </ul> Contoh : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permatang Tengah Lautan ( Atlantik )</li> </ul>	Bentuk muka bumi : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lurah gelinciran</li> <li>- Gunung bongkah</li> </ul> Contoh : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lurah gelinciran Afrika Selatan</li> <li>- Gunung Black Forest ( Jerman )</li> </ul>

## 5.4 Kesan Tsunami, Gempa Bumi, &amp; Letusan Gunung Berapi Terhadap Manusia &amp; Alam Sekitar

Kesan kepada Manusia	
Negatif	Positif
<p><b>Mengorbankan nyawa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kejadian tsunami, gempa bumi dan letusan gunung berapi mengorbankan ramai nyawa penduduk.</li> <li>Contoh : Kejadian gempa bumi di Mexico, 2017 menyebabkan seramai 465 orang penduduk terkorban.</li> </ul> <p><b>Kemusnahan harta benda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Letusan Gunung Berapi Sinabung, Jun 2014 telah menyebabkan kemusnahan harta benda.</li> <li>Ini menyebabkan penduduk menanggung banyak kerugian bagi memperbaiki kerosakan tersebut.</li> <li>Contoh : Kerosakan rumah, perabot dan kenderaan.</li> </ul> <p><b>Kemusnahan kemudahan infrastruktur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tsunami, gempa bumi dan letusan gunung berapi di Jepun dan Indonesia pada tahun 2004 turut memusnahkan kemudahan infrastruktur.</li> <li>Terdapat kemudahan infrastruktur yang mengalami kerosakan yang teruk dan ditenggelami air.</li> <li>Contoh : Jalan raya, jalan kereta api, pelabuhan dan lapangan terbang.</li> </ul>	<p><b>Menggalakkan pelancongan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tasik kawah yang terhasil akibat letusan gunung berapi menggalakkan aktiviti pelancongan.</li> <li>Pelancong dapat menjalankan aktiviti rekreasi bersama keluarga di kawasan tersebut.</li> <li>Contoh : Tasik Licancabur ( Chile ) dan Danau Toba, Sumatera ( Indonesia ).</li> </ul> <p><b>Menggalakkan aktiviti pertanian</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tanah gunung berapi mengandungi lava bes sesuai untuk pertanian.</li> <li>Contoh : Penanaman kapas di Dataran Tinggi Deccan ( India ) dan penanaman padi secara teres di Pulau Jawa ( Indonesia ).</li> </ul> <p><b>Sumber tenaga alternatif</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geiser yang ada di kawasan gunung berapi ialah sumber tenaga alternatif bagi menghasilkan tenaga geoterma.</li> <li>Geoterma : Guna untuk hasilkan elektrik.</li> <li>Contoh : Iceland, New Zealand dan Mexico.</li> </ul> <p><b>Perlombongan sulfur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Letusan gunung berapi menggalakkan perlombongan sulfur.</li> <li>Sulfur : Guna dalam industri pembuatan baja fosfat, mancis dan racun serangga dan racun kulat.</li> <li>Contoh : Kawah Ijen ( Indonesia dan Kysuvik ( Iceland )</li> </ul>

Kesan kepada Alam Sekitar	
Negatif	Positif
<p><b>Kepususan flora dan fauna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Letusan gunung berapi akan menyebabkan kepupusan flora dan fauna.</li> <li>Flora dan fauna yang berada di kawasan gunung berapi akan musnah akibat terkena lava yang panas.</li> <li>Contoh : Santa Ana ( El Salvador, 2005 ) dan Kilauea ( Hawaii, 2018 )</li> </ul> <p><b>Kemusnahan habitat flora dan fauna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tsunami dapat memusnahkan habitat flora dan fauna.</li> <li>Menyebabkan habitat flora dan fauna : Hutan paya bakau, ikan, udang dan ketam musnah.</li> <li>Contoh : Tsunami di Thailand 2004 dan Jepun 2011.</li> </ul> <p><b>Pencemaran alam sekitar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Letusan gunung berapi menyebabkan pencemaran udara, air dan tanah.</li> <li>Debu dan asap yang mengandungi sulfur dioksida, karbon dioksida, debu serta habuk terampai yang terhasil semasa letusan tersebut menyebabkan udara, air dan tanah tercemar.</li> <li>Contoh : Letusan Gunung Berapi Pinatubo ( Filipina, 1991 )</li> </ul>	<p><b>Perubahan landskap</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Letusan gunung berapi menyebabkan perubahan landskap terhadap kawasan sekitar.</li> <li>Pembentukan tasik genahar menghasilkan pandangan darat yang menarik di kawasan sekitarnya.</li> <li>Contoh : Tasik Quilotoa ( Equador ) dan Tasik Sete Cidades, Azores ( Portugal )</li> </ul>

### 5.5 Langkah – Langkah Mengurangkan Risiko Bencana Tsunami, Gempa Bumi dan Letusan Gunung Berapi

<p><b>Memasang alat pengesan tsunami</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebanyakan negara di rantau Asia telah mengambil langkah berjaga – jaga dengan memasang alat pengesan tsunami, iaitu <i>Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunamis (DART)</i> .</li> <li>• Contoh : Memasang DART di kawasan perairan pantai yang berisiko mengalami tsunami.</li> <li>• Malaysia : DART dipantau oleh Jabatan Meteorologi Malaysia ( MET ) .</li> <li>• Agensi Pengurusan Bencana Negara ( NADMA ) berperanan penting membantu masyarakat menghadapi bencana alam.</li> <li>• Contoh : Menjalankan aktiviti ASEAN Committee Disaster Management ( ACDM ) .</li> </ul>	<p><b>Mewujudkan zon penempatan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk mengelakkan hakisan pantai semasa kejadian tsunami.</li> <li>• Menanam pokok bakau di sepanjang persisir pantai : Bagan Lalang, Sepang, ( Selangor ) .</li> </ul>
<p><b>Latihan menghadapi bencana alam</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Latihan tentang cara – cara unik menyelamat diri perlu dijalankan.</li> <li>• Contoh :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Murid – murid di Jepun dilatih berlindung di bawah meja ketika berlaku gempa bumi.</li> <li>- Pekerja yang bekerja di bangunan tinggi dilatih mengosongkan bangunan dengan cepat jika terdapat amaran tsunami.</li> <li>- Penduduk memakai topeng muka untuk mengelakkan sesak nafas dan asma.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Kempen kesedaran alam sekitar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kempen kesedaran tentang alam sekitar dijalankan untuk memberi pendedahan kepada masyarakat tentang cara – cara menjaga alam sekitar dan kepentingan hutan paya bakau di kawasan pinggir pantai sebagai penempatan ombak.</li> <li>• Contoh : Kempen penanaman anak pokok bakau dijalankan oleh <i>United Way Mumbai ( UWM )</i> di India dan pertubuhan <i>Save Freedom Island Movement ( SFIM )</i> di Manila ( Filipina ) .</li> </ul>
	<p><b>Teknologi kalis gempa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ini dapat membantu mengurangkan risiko bangunan runtuh dan mengalami kerosakan teruk.</li> <li>• Antaranya ialah memasang gentian karbon pada bahagian luaran dan dalam bangunan, menggunakan peredam seismik sebagai kerangka bangunan dan meletakkan pelapik getah sebagai alas bangunan untuk menahan gegaran.</li> <li>• Contoh : Jepun, bangunan kalis gempa dibina untuk mengelakkan kerosakan teruk pada bangunan semasa gempa bumi.</li> </ul>