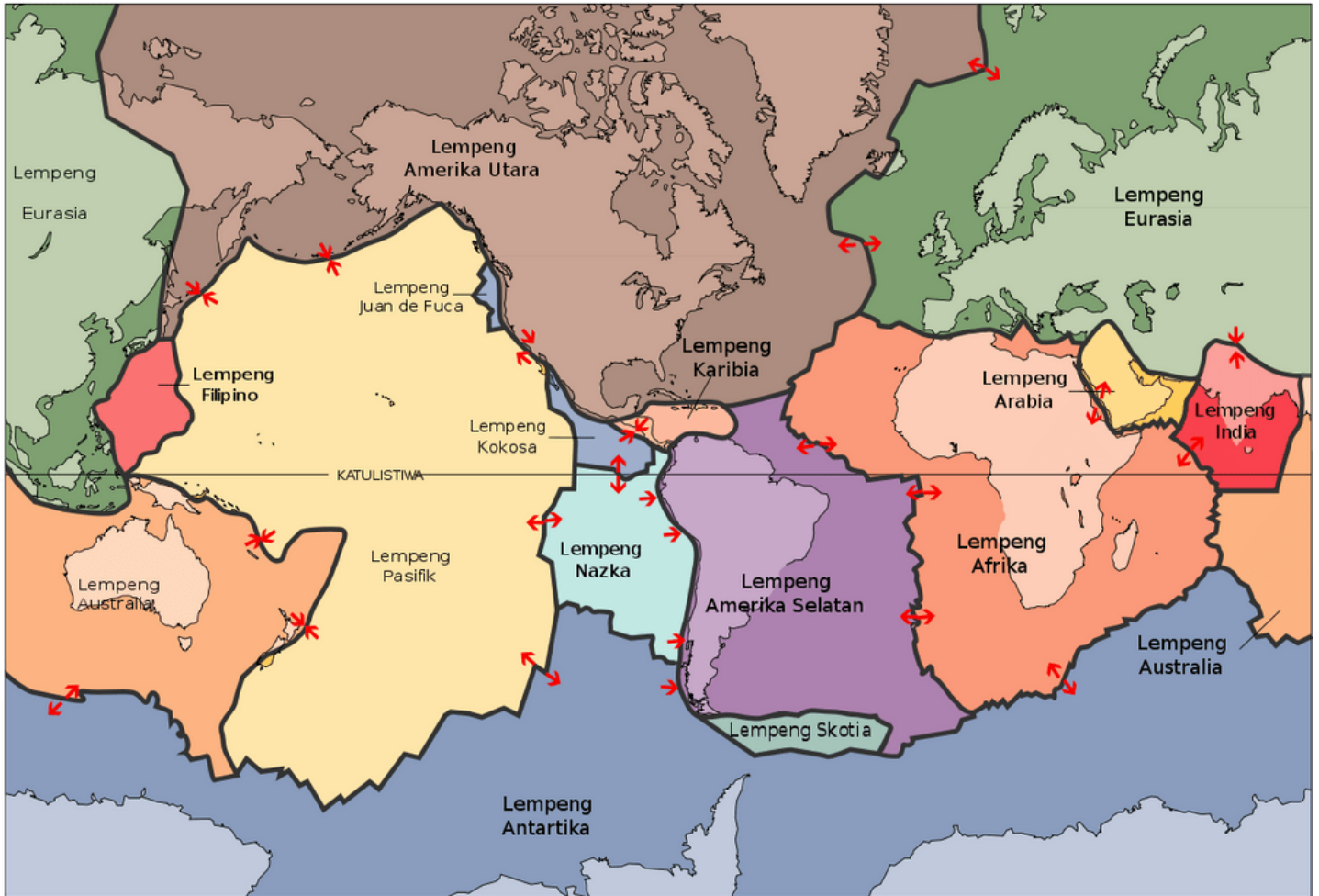




- **Tenaga endogen** adalah tenaga yang berasal **dari dalam bumi**, yang dihasilkan oleh proses-proses internal bumi, terutama yang berkaitan dengan pergerakan dan aktivitas lapisan-lapisan bumi.
- Disebut sebagai **tenaga pembangun/pembentuk** muka bumi.
- Dibedakan menjadi tiga, yaitu, **tektonisme**, **vulkanisme**, dan **seisme** (gempa bumi).
- Ketiganya merupakan rangkaian proses alamiah yang saling berhubungan satu sama lain, yang dapat dijelaskan oleh salah satu teori dinamika Bumi yang dikenal dengan Teori Tektonik Lempeng (*Plate Tectonic Theory*).

- **Tektonisme** ialah tenaga endogen yang mengakibatkan dislokasi batuan/perubahan letak lapisan batuan secara vertikal maupun horizontal.
- Kulit bumi mempunyai ketebalan relatif sangat tipis, sehingga mudah pecah-pecah menjadi potongan-potongan kulit bumi yang tak beraturan yang disebut **lempeng tektonik**.
- Lempeng-lempeng tektonik ini terus bergerak, baik secara horizontal maupun vertikal karena **pengaruh arus konveksi** dari lapisan di bawahnya.

## Teori Lempeng Tektonik



**Lempeng tektonik dunia**

*Sumber : wikipedia.org*

**Teori lempeng tektonik** menjelaskan bahwa litosfer bumi terdiri dari lempeng-lempeng kaku yang bergerak secara alami di atas astenosfer. Teori ini muncul untuk menjelaskan interaksi antar lempeng dan pergerakan besar permukaan bumi. Litosfer terbagi menjadi beberapa lempeng besar seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas.

Beberapa asumsi utama dalam teori ini adalah:

- Terbentuknya material lempeng yang baru,
- Lempeng bersifat kaku,
- Luas permukaan bumi tetap konstan,
- Lempeng mampu mentransmisikan tekanan secara horizontal.

Lempeng-lempeng tektonik terus bergerak dan saling berinteraksi satu sama lain. Titik pertemuan antar lempeng ini disebut **batas lempeng**, dan di sinilah banyak peristiwa geologi penting terjadi. Jenis batas lempeng yaitu:

- Konvergen: lempeng saling bertumbukan, menyebabkan subduksi, gempa, dan gunung api.
- Divergen: lempeng saling menjauh, membentuk punggung tengah samudera.
- Transform: bergerak secara horizontal, menimbulkan patahan dan gempa.



Indonesia terletak di **pertemuan Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia**, dua lempeng besar yang terus bergerak saling bertumbukan. Tumbukan ini menyebabkan terbentuknya pegunungan, deretan gunung api aktif, dan seringnya gempa bumi.

Inilah alasan mengapa Indonesia disebut sebagai wilayah dengan **aktivitas geologi tinggi** sekaligus rawan bencana alam seperti gempa dan letusan gunung. Letaknya yang **"berada di garis patahan"** membuat pemahaman tentang geologi menjadi sangat penting bagi kita yang tinggal di sini

Berdasarkan **luas dan waktu gerakannya**, tektonisme dapat dibagi menjadi **dua**, yaitu:

1. **Gerak Epirogenetik** (pembentuk kontinen)

yaitu gerakan yang mengakibatkan naik turunnya lapisan kerak bumi yang relatif **lambat** dan meliputi daerah yang **luas** sehingga berlangsung dalam **waktu yang lama**. Gerak epirogenetik dibagi lagi menjadi dua, yaitu:

a. **Epirogenetik positif**, yaitu gerakan turunnya suatu daratan sehingga seolah-olah **permukaan air laut naik**. **Contoh:** tenggelamnya pulau-pulau di Indonesia bagian timur, seperti Kepulauan Maluku

dan Pulau Banda; Terbentuknya Pegunungan Meratus di Kalimantan (Borneo) bagian selatan.

b. Epirogenetik negatif, yaitu gerakan naiknya suatu daratan sehingga seolah-olah permukaan air laut turun. **Contoh:** Teluk Hudson, timur laut Kanada; Pulau Buton; Pulau Timur; Dataran tinggi Colorado di Amerika

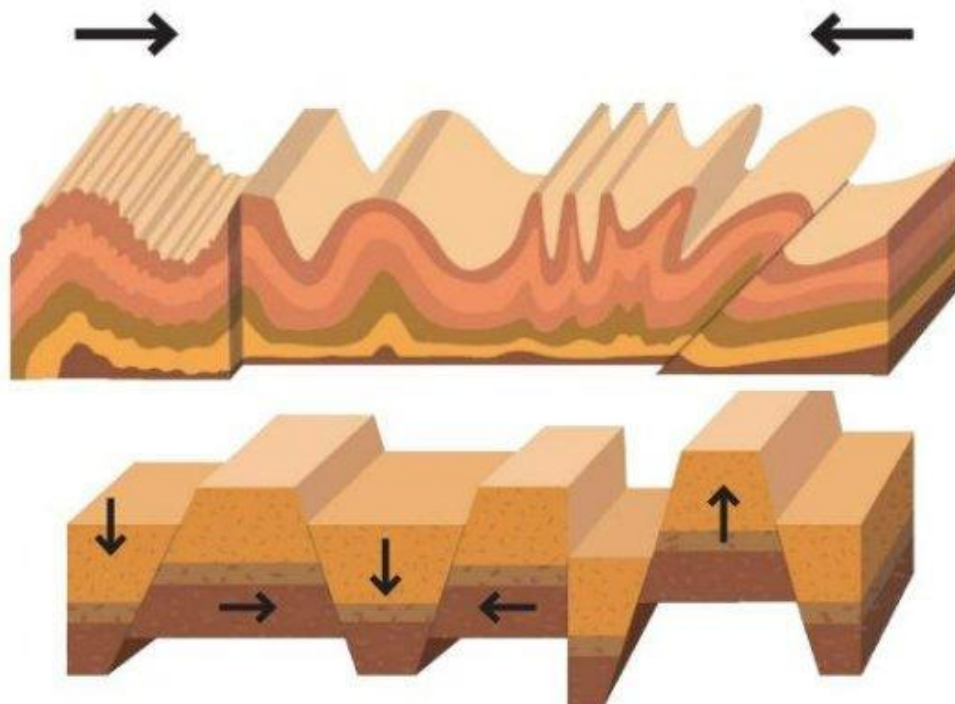


Ilustrasi epirogenetik positif (kiri) dan epirogenetik negatif (kanan)

Sumber : fajarpendidikan.com

## 2. Gerak Orogenetik (pembentuk pegunungan)

merupakan gerak atau pergeseran lapisan kerak bumi yang relatif **cepat** dan berlangsung dalam waktu yang **singkat** dibanding gerak epirogenetik, serta meliputi daerah yang **sempit**. Proses orogenetik akan menyebabkan terbentuknya **lipatan** (*folded process*) dan **patahan** (*fault process*).



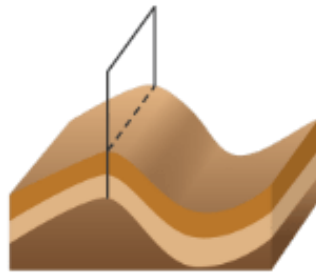
**Ilustrasi lipatan (atas) dan patahan (bawah)**

*Sumber : Kemdikbud*

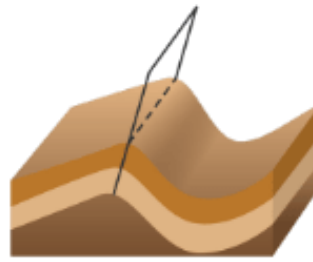
**Lipatan** (*folded process*) yaitu suatu bentuk kulit bumi berbentuk lipatan (gelombang) yang terjadi karena adanya tenaga endogen **gaya tekan** (*compressional force*) yang arahnya mendatar dari dua arah berlawanan. Lipatan membentuk dua bagian utama, yaitu **antiklin** (bagian puncak lipatan) dan **sinklin** (bagian lembah lipatan). Lipatan biasanya terjadi pada batuan yang bersifat elastis atau plastis.



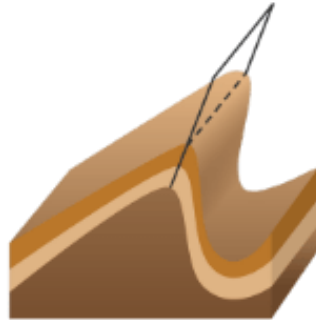
## Macam-macam Lipatan



a Lipatan tegak



b Lipatan miring



c Lipatan menggantung



d Lipatan isoklinal



e Lipatan rebah



f Lipatan rebah berpindah menjadi sesar sungkup

## Macam-macam lipatan

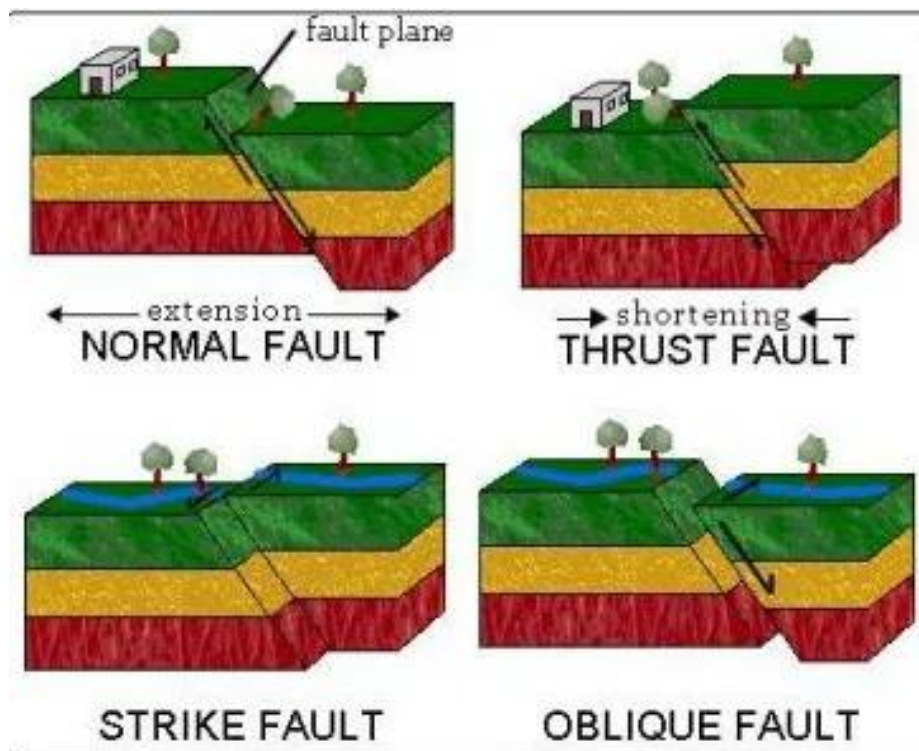
Sumber : Roboguru Ruangguru



**Sichelkamm mountain, Switzerland (kiri) Folded Carbonates flysch, France (kanan)**

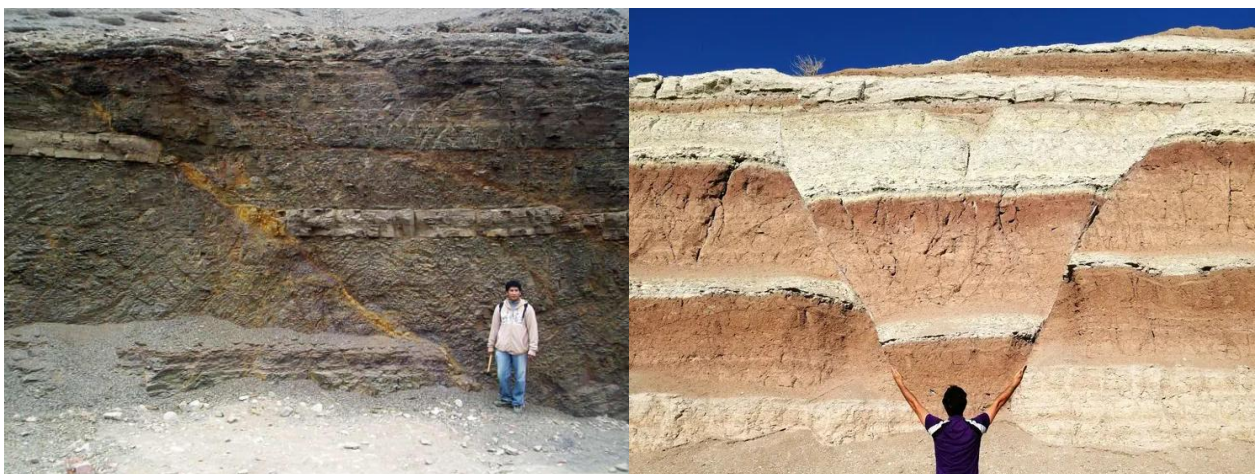
Sumber : Geolearningpoint (kiri) Thubault Cavailhes, Geologyin (kanan)

**Patahan** (*fault process*) terjadi ketika batuan mengalami tekanan yang sangat besar dan bersifat rapuh, sehingga tidak dapat melengkung tetapi malah retak atau bergeser. Patahan terjadi karena **gaya tekan, tarik, atau geser** yang menyebabkan pergeseran batuan.



**Macam-macam patahan**

Sumber : Ruangguru



**La Herradura Formation, Peru (kiri) Graben horst Zanja, Iran (kanan)**

Sumber : Wiki Commons (kiri), Mohammad Goudarzi (kanan)



## Referensi

- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.  
(2021). *Ilmu pengetahuan sosial: SMA kelas X*.  
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan  
Teknologi.
- Oktafiana, S., Fasya Jaya, E., Nursa'ban, M., Supardi, & Rizky  
Satria, M. (2020). *Ilmu pengetahuan sosial untuk  
SMA/MA kelas X (Edisi Revisi)*. Pusat Kurikulum dan  
Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan  
Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Pratomo, A. (2020). *Dinamika litosfer dan dampaknya  
terhadap kehidupan*. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal  
PAUD, DIKDAS, dan DIKMEN.
- Tarbuck, E. J., Lutgens, F. K., & Tasa, D. (2015). *Earth: an  
introduction to physical geology (11th ed.)*. Pearson.
- Zikri, K. (2018). *Geologi umum*. Penerbit Geografi UNP.