

Pengantar Geologi Rekayasa

Introduction

Sherly Meiwa , ST., MT



Department of Civil Engineering
Universitas Komputer Indonesia
Bandung, 2020

Penilaian

UTS	: 30%
UAS	: 30%
TUGAS & Kuis	: 40%

Ketua Kelas : Habib 08231 6666 901

Geologi Rekayasa

Apakah Geologi rekayasa (geologi Teknik)/
Geology Engineering sama dengan
geoteknik/Geotechnical Engineering ??

Geologi Rekayasa

Geologi rekayasa (geologi Teknik) : Cabang Ilmu yang membahas aspek geologis dari kerak bumi.

sebuah ilmu yang mempelajari tentang gejala-gejala geologi dari aspek kekuatan dan kelemahan geologi, dimana diterapkan dalam pembangunan infrastruktur seperti tahap menentukan lokasi, desain, konstruksi, pelaksanaan pembangunan dan pemeliharaan hasil kerja keteknikan.

Geologi Rekayasa

Geologi teknik juga memiliki banyak ilmu yang saling berkaitan satu sama lain seperti **teknik sipil, geoteknik**, hidrogeologi, hidrologi, teknik tambang, soil mekanik, rock mekanik dan sebagainya.

Geologi Rekayasa

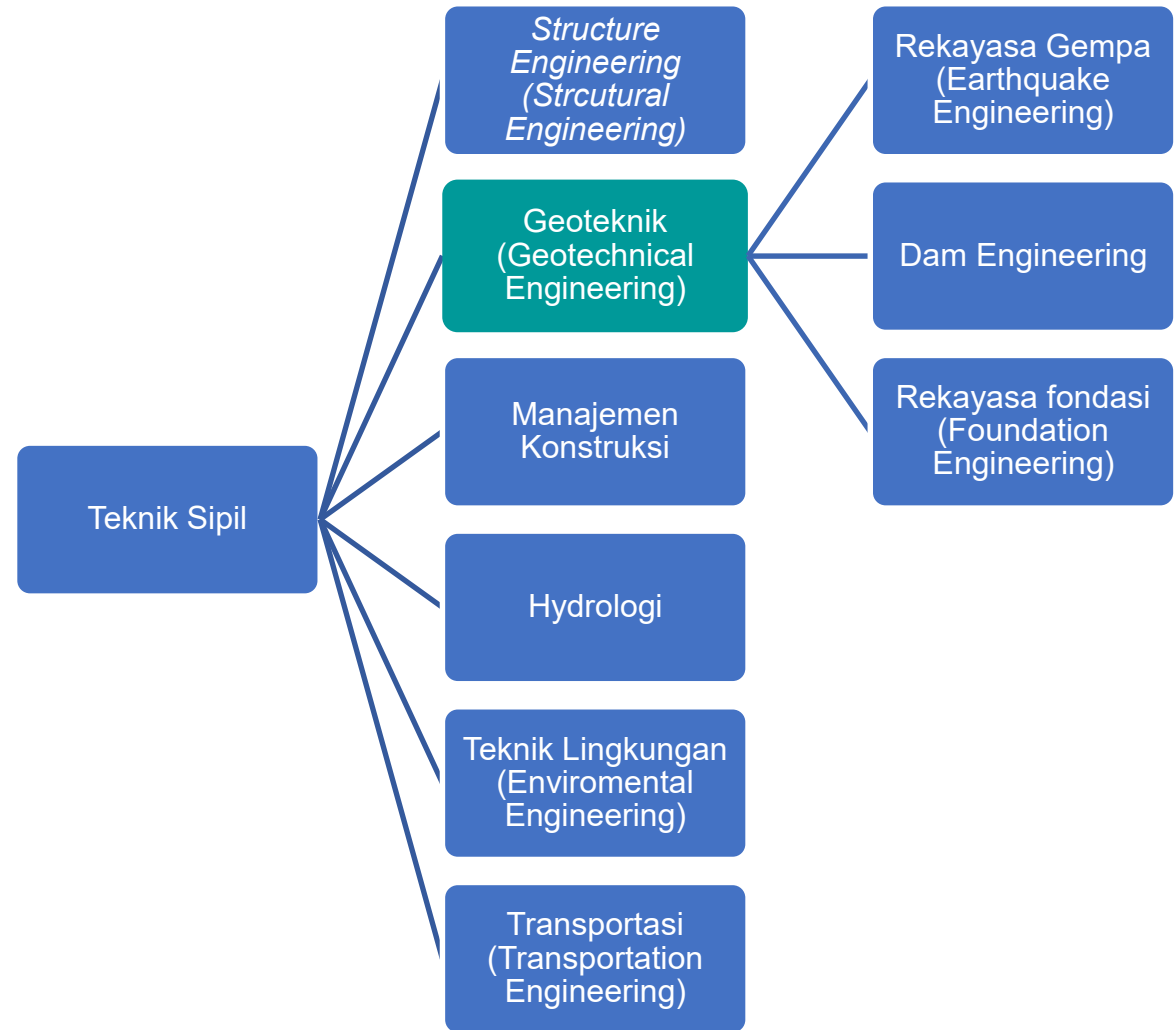
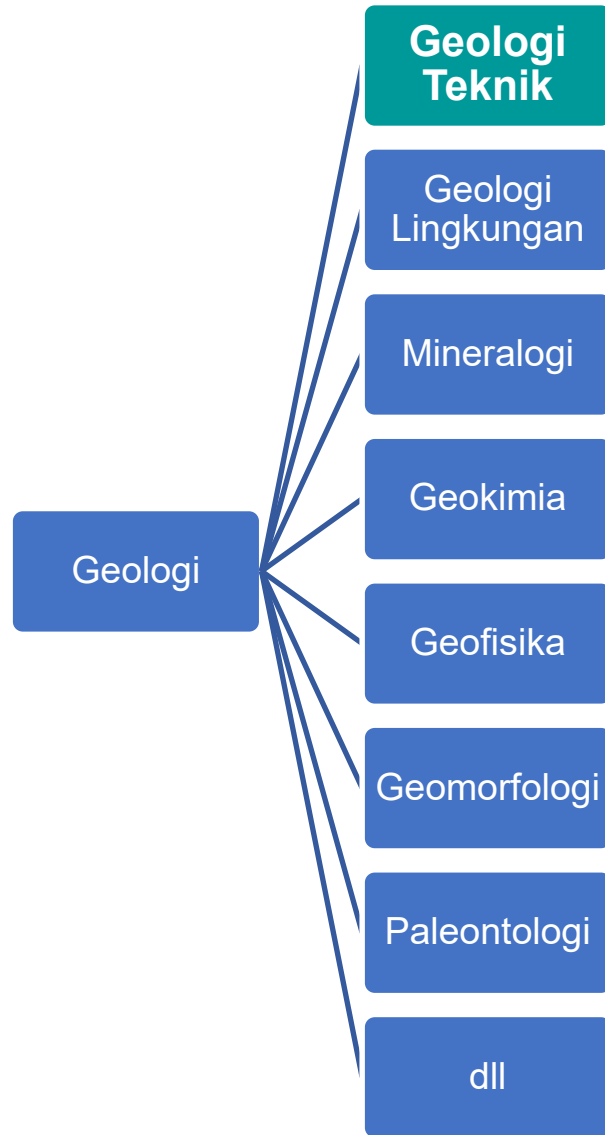
Dalam geologi teknik kita mempelajari sifat batuan dan tanah beserta kekuatannya, struktur-struktur geologi yang ada pada tanah dan batuan tersebut serta geomorfologi daerah tersebut, Dari segi kegunaan ilmu geologi teknik dapat dimanfaatkan untuk mengantisipasi terjadinya longsor dan dapat diperhitungkan kapan terjadinya longsor disuatu lereng seperti lereng pada tambang, pengamanan lereng jalan, jembatan serta bendungan, bisa juga memperhitungkan tekanan dan tarikan pada saat membangun jalan bawah tanah atau terowongan bawah tanah untuk pertambangan dan terowongan lainnya seperti saluran air bawah tanah dan lain sebagainya.

Geoteknik



Geoteknik adalah salah satu cabang dari ilmu [Teknik Sipil](#). Di dalamnya diperdalam pembahasan mengenai permasalahan **kekuatan tanah** dan **batuan** serta hubungannya dengan **kemampuan menahan beban bangunan** yang berdiri di atasnya.

Salah satu permasalahan geoteknik yang melegenda ialah kemiringan menara Pisa di Italia, yang disebabkan oleh ketidakseragaman dukungan tanah di bawahnya terhadap menara tersebut



Kenapa perlu belajar Geologi Rekayasa ?

- Kondisi yang ada di Indonesia
- Apa yang terjadi bila tidak dipersiapkan?
- Apa yang diperlukan?

TATANAN GEOLOGI INDONESIA

- Indonesia dilalui oleh dua rangkaian pegunungan besar dunia. Yaitu rangkain sirkum mediterania dan sirkum pasifik.
- Indonesia berada di titik pertemuan tiga lempeng litosfer, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan Lempeng Pasifik.
- Indonesia terletak pada tiga daerah dangkalan, yaitu dangkalan sunda, dangkalan sahur dan daerah laut pertengahan Australia Asiatis.

Sehingga apa dampaknya?

Dampak Negatif : sering terjadi bencana alam :
Gempa Bumi, Letusan Gunung api, Tsunami

Daerah pertemuan lempeng ini sering terjadi gempa bumi dan tsunami. Hal ini disebabkan akumulasi energi yang tak tertahan sehingga lepas menjadi bencana alama

Sehingga apa dampaknya?

Dampak Positif :

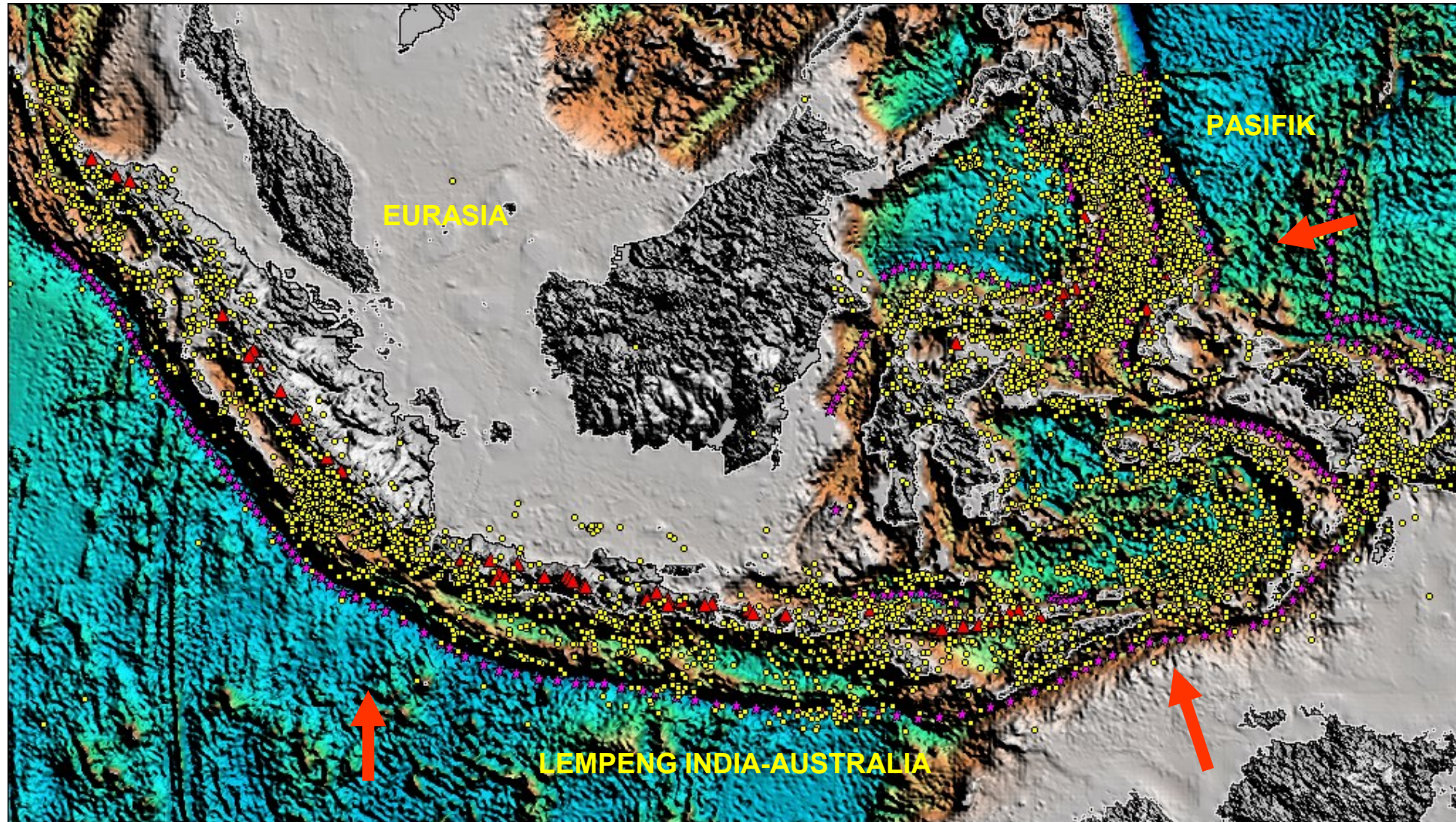
- Memiliki tingkat kesuburan tinggi
- Sumber daya alam yang melimpah,
Sering terjadinya peristiwa tektonik menimbulkan terbentuknya sedimentasi Basin (cekungan sedimen). Cekungan ini menampung sedimen yang selanjutnya menjadi batuan induk maupun batuan reservoir hydrocarbon yang menyimpan minyak bumi di dalamnya
- Kaya akan persebaran anekaragaman flora dan fauna

TATANAN GEOLOGI INDONESIA

Indonesia terkait diantara 3 lempeng aktif :

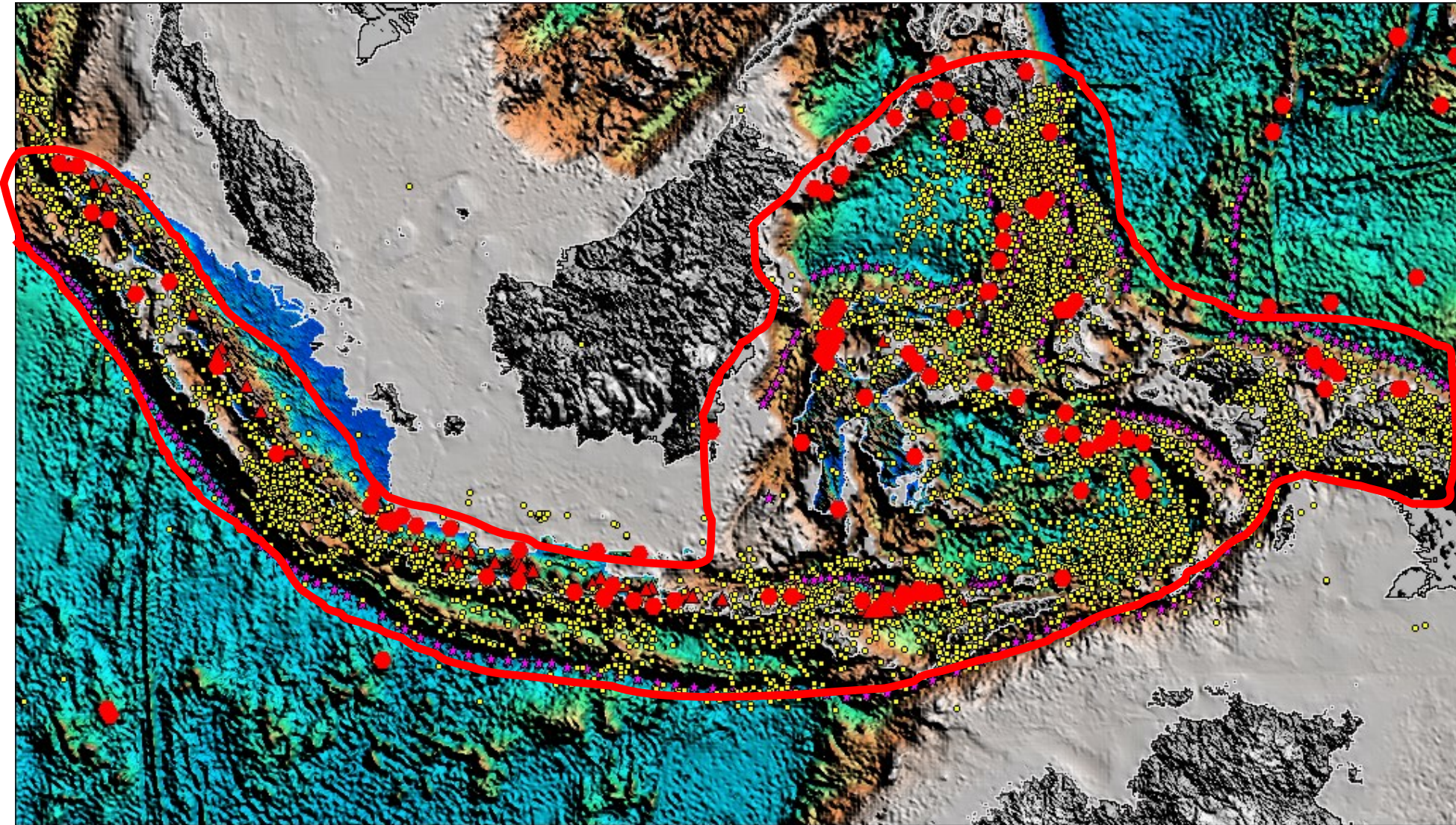
- Eurasia yang relatif stabil bergerak dari utara ke selatan (terdapat pulau-pulau Sumatera, Jawa dan Kalimantan)
- Indo-Australia yang relatif untuk bergerak relatif dari selatan ke utara, menyusup kebawah lempeng Eurasia membentuk zona penunjaman di sebelah barat sumatra, selatan P.Jawa, Selatan Bali-NusaTenggara, hingga ke Barat-Daya Maluku.
- Pasifik bergerak relatif dari Timur ke arah Barat menyusup dibawah lempeng-lempeng Eurasia dan Indo-Australia, membentuk zona penunjaman di Utara Papua hingga ke perairan bagian Timur Sulawesi Tengah.

TATANAN GEOLOGI INDONESIA



Gambar : PPT Dr Surono, UNPAR

Daerah Rawan Bencana

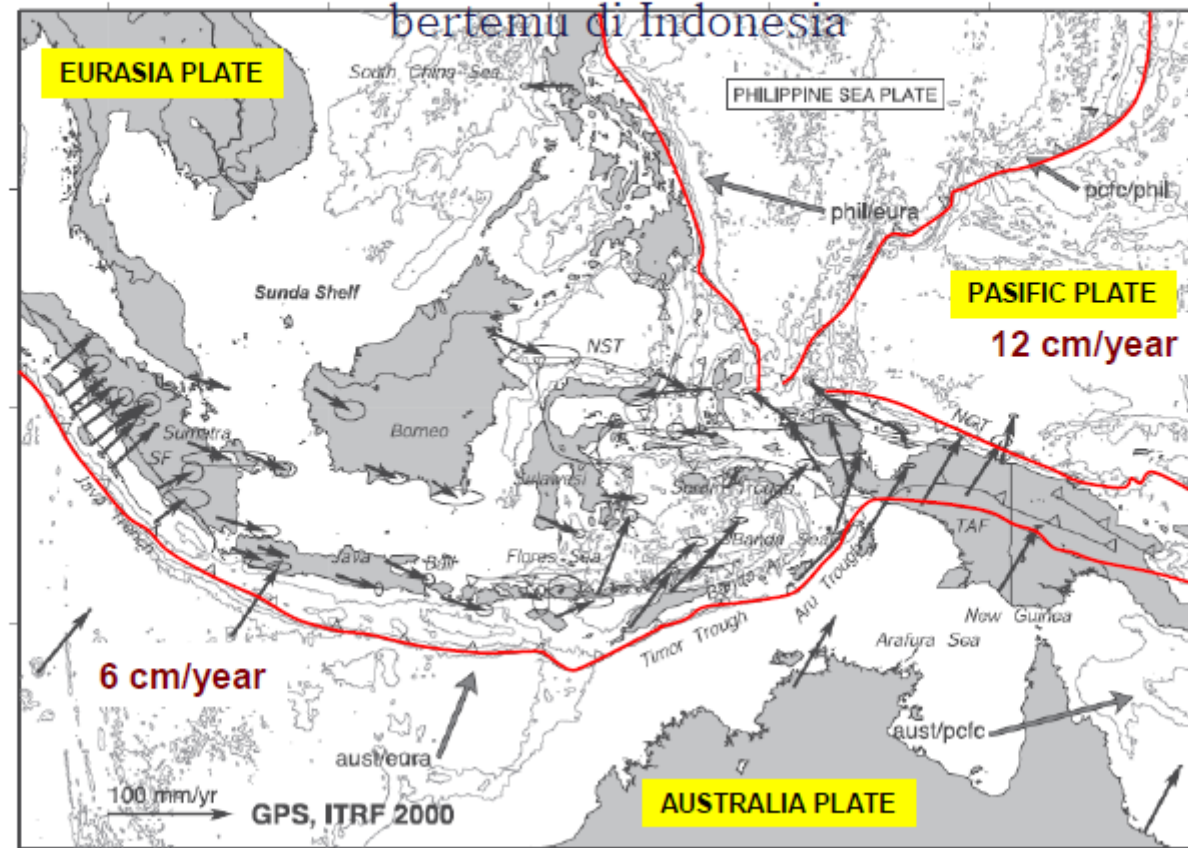


Gambar : PPT Dr Surono, UNPAR

Daerah Rawan Bencana

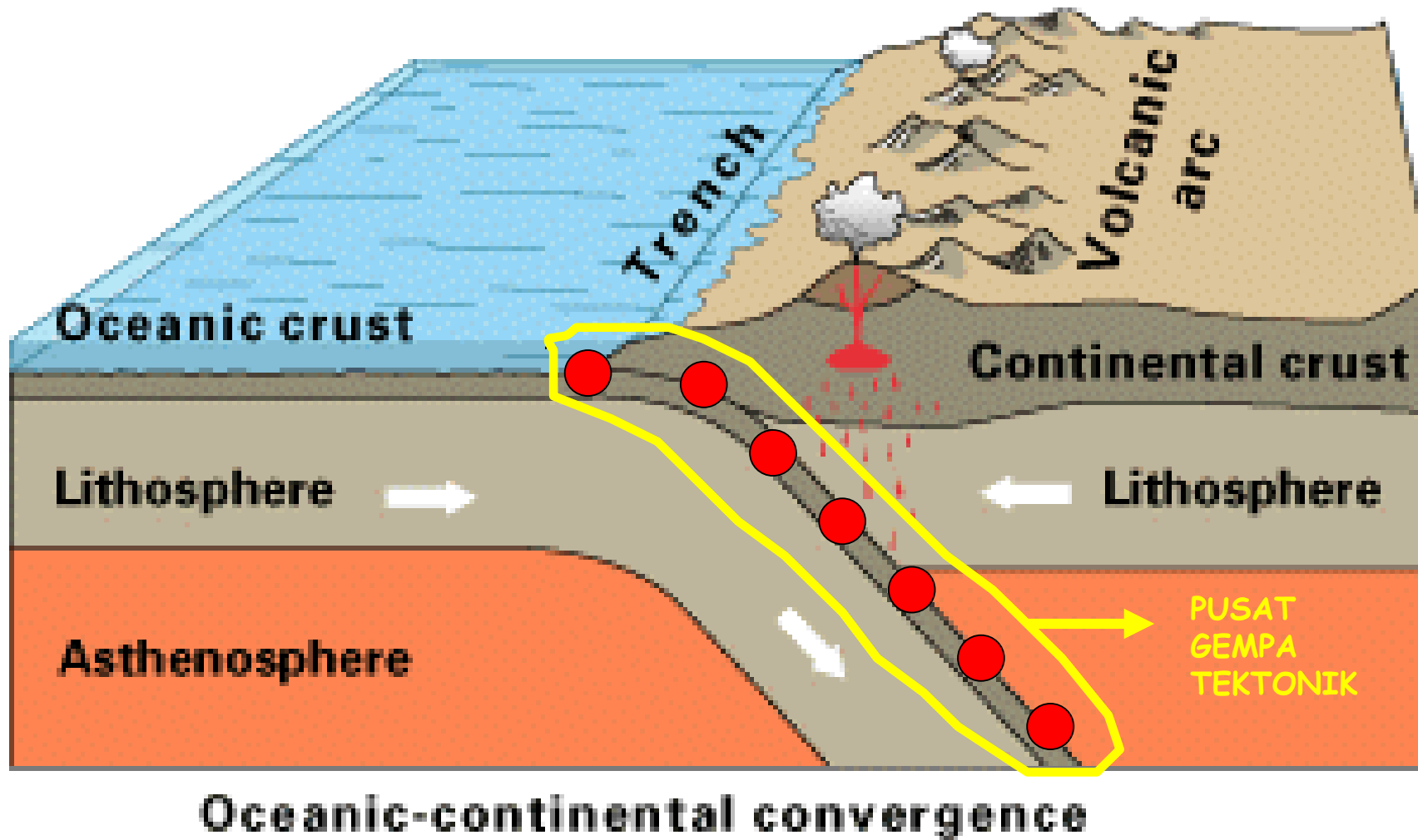
Tektonik Utama Indonesia

Indonesia menempati zona tektonik yang sangat aktif karena tiga lempeng besar dunia dan beberapa lempeng kecil lainnya saling bertemu di Indonesia

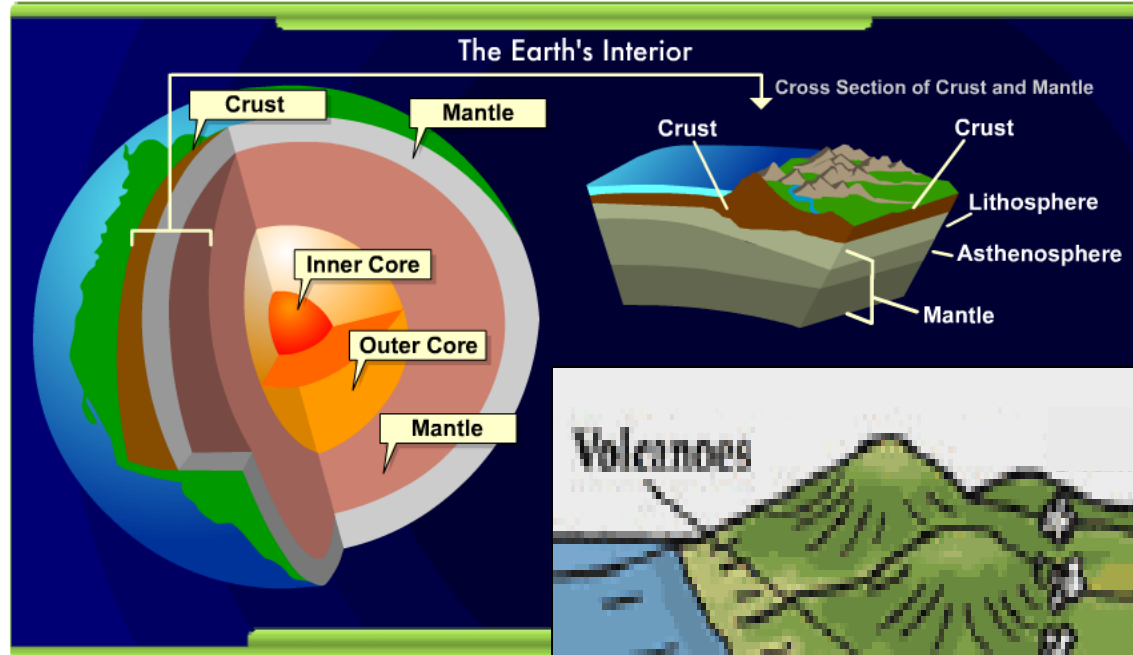


Peta tektonik kepulauan Indonesia dan sekitarnya (Bock *et al.*, 2003)

Sketsa Tumbukan Lempeng antara Samudra dan Benua

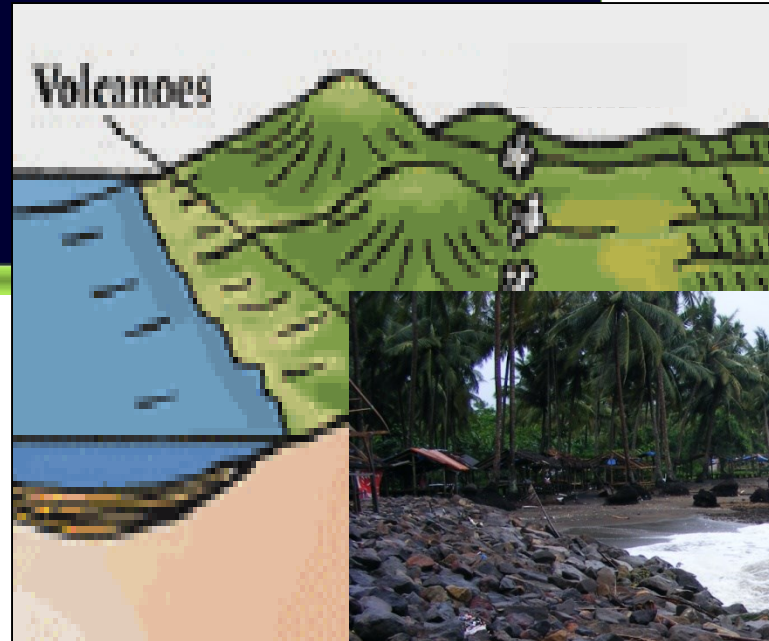


Gambar : PPT Dr Surono, UNPAR



STRUKTUR BUMI

Litosfer terbagi menjadi beberapa lempeng



DINAMIKA BUMI

- Tektonisma
- Magmatisma
- Volkanisma
- Sedimentasi

PRODUK

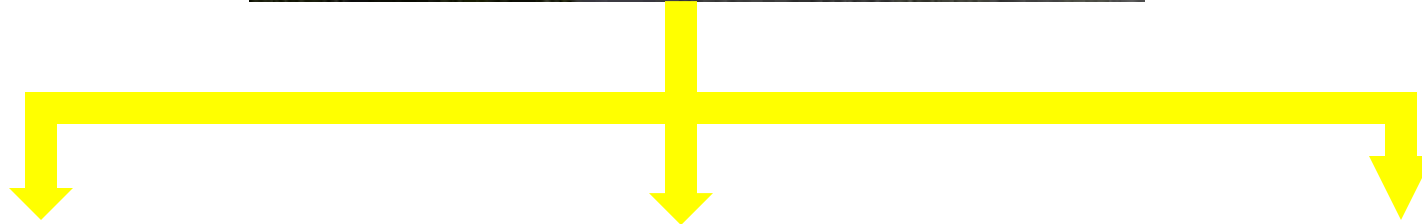
- Batuan
- Mineral
- Gunungapi
- Lipatan
- Sesar



PEMBENTUKAN MATERIAL GEOLOGI



**ERUPSI
INTRUSI
EKSTRUSI
HIDROTHERMAL**



**BATUAN BEKU
BREKSI GUNUNGAPI
PASIR**



TRAS



MINERAL
•logam
•non-logam

PEMBENTUKAN MATERIAL GEOLOGI

BIOSSEDIMENTASI

BATUGAMPING



Proses biosedimentasi menghasilkan batugamping, jenis batuan sedimen yang terbentuk dari binatang koral. Batugamping terumbu terbentuk di laut dangkal

PELAPUKAN, EROSI, TRANSPORTASI

ALUVIUM

- Bongkah batuan beku
- Kerikil
- Pasir



Proses pelapukan batuan induk (sedimen, beku, metamorf), erosi, transportasi, menghasilkan aluvium berupa bongkah, kerakal, kerikil, pasir, lanau, lempung. Aluvium diendapkan di sungai, danau dan pantai.

MATERIAL GEOLOGI SEBAGAI BAHAN KONSTRUKSI

BATUAN BEKU

Batuan beku terutama andesit banyak digunakan dalam konstruksi, terutama sebagai bahan pondasi. Batuan beku andesit merupakan batuan hasil erupsi gunungapi. Keterdapatannya di alam dapat berupa intrusi, breksi maupun endapan aluvium berupa bongkah-bongkah. Selain sebagai bahan pondasi, juga sebagai batu ballast jalan keretaapi, pelapis dinding dan jalan.

PASIR

Pasir sebagai bahan galian tipe C terdapat di alam sebagai aluvium dan sebagai massa dasar pada breksi maupun endapan hasil letusan gunungapi. Pasir yang digunakan dalam konstruksi biasanya merupakan endapan darat yang mempunyai salinitas rendah.

LEMPUNG

Lempung (*clay*) merupakan bahan utama pembuat bata merah dan tembikar. Lempung yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan bata merah dan tembikar merupakan hasil lapukan material vulkanik.

TRAS

Tras merupakan salah-satu bahan pembuat semen. Tras adalah salahsatu produk gunungapi biasanya terdapatsebagai lithic tuff yaitu tuff yang tersusun dari komponen batuan lebih dari 50%.

MATERIAL GEOLOGI SEBAGAI BAHAN KONSTRUKSI

BATUGAMPING

Batugamping merupakan salah satu jenis batuan sedimen. Batugamping yang digunakan dalam konstruksi biasanya batugamping terumbu. Batugamping terumbu merupakan hasil proses biosedimentasi yang terbentuk di laut dangkal.

Batugamping merupakan salahsatu bahan dasar pembuatan semen.

Di beberapa daerah batugamping dipakai sebagai bahan pondasi, sebagai bahan pondasi, batugamping tidak ideal karena batugamping merupakan material yang larut dalam air.

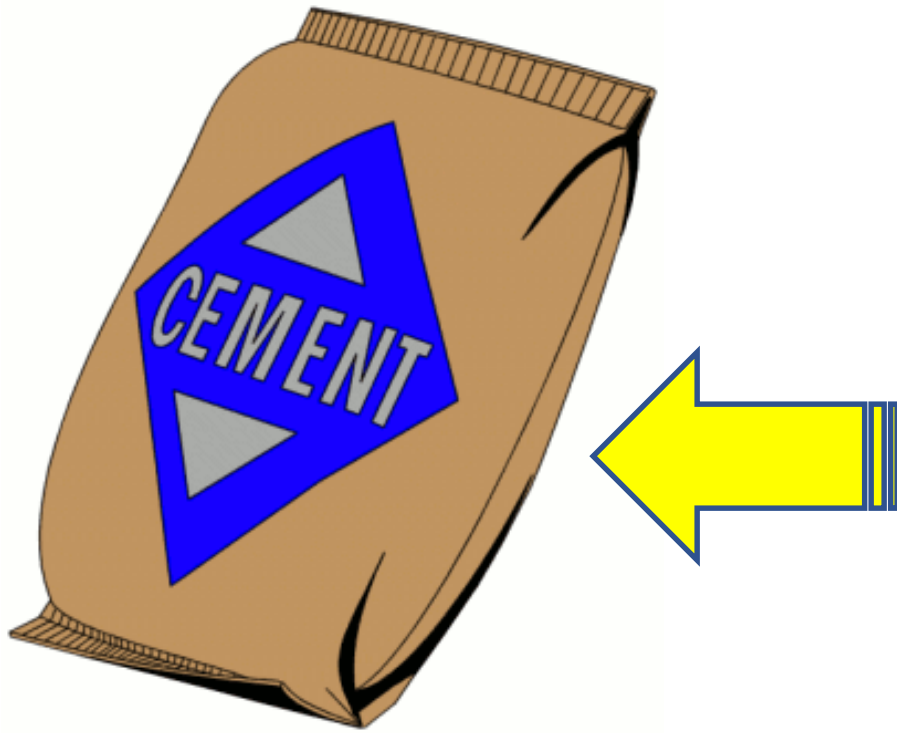
Walaupun tidak lazim, campuran bubuk gamping dan gulapasir dapat dipakai sebagai semen, seperti pada pembangunan Gereja Ganjuran Yogyakarta.

MINERAL LOGAM

Besi, salahsatu mineral logam yang digunakan dalam konstruksi, berkaitan erat dengan proses metamorfisma. Batuan dasar penghasil besi bisa berupa batuan beku atau batuan sedimen yang telah mengalami proses metamorfisma.

Di alam, besi terdapat dalam bentuk bijih besi maupun pasir besi. Bijih besi umumnya diolah menjadi produk besi olahan seperti baja, stainless steel dan sebagainya. Pasir besi, karena kadar Fe -nya rendah (<30%) biasanya digunakan sebagai bahan dasar pembuat semen.

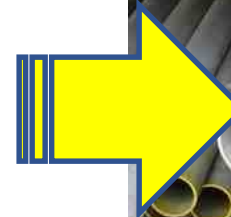
Selain besi mineral tambahan yang digunakan dalam pembuatan baja adalah nikel dan karbon.



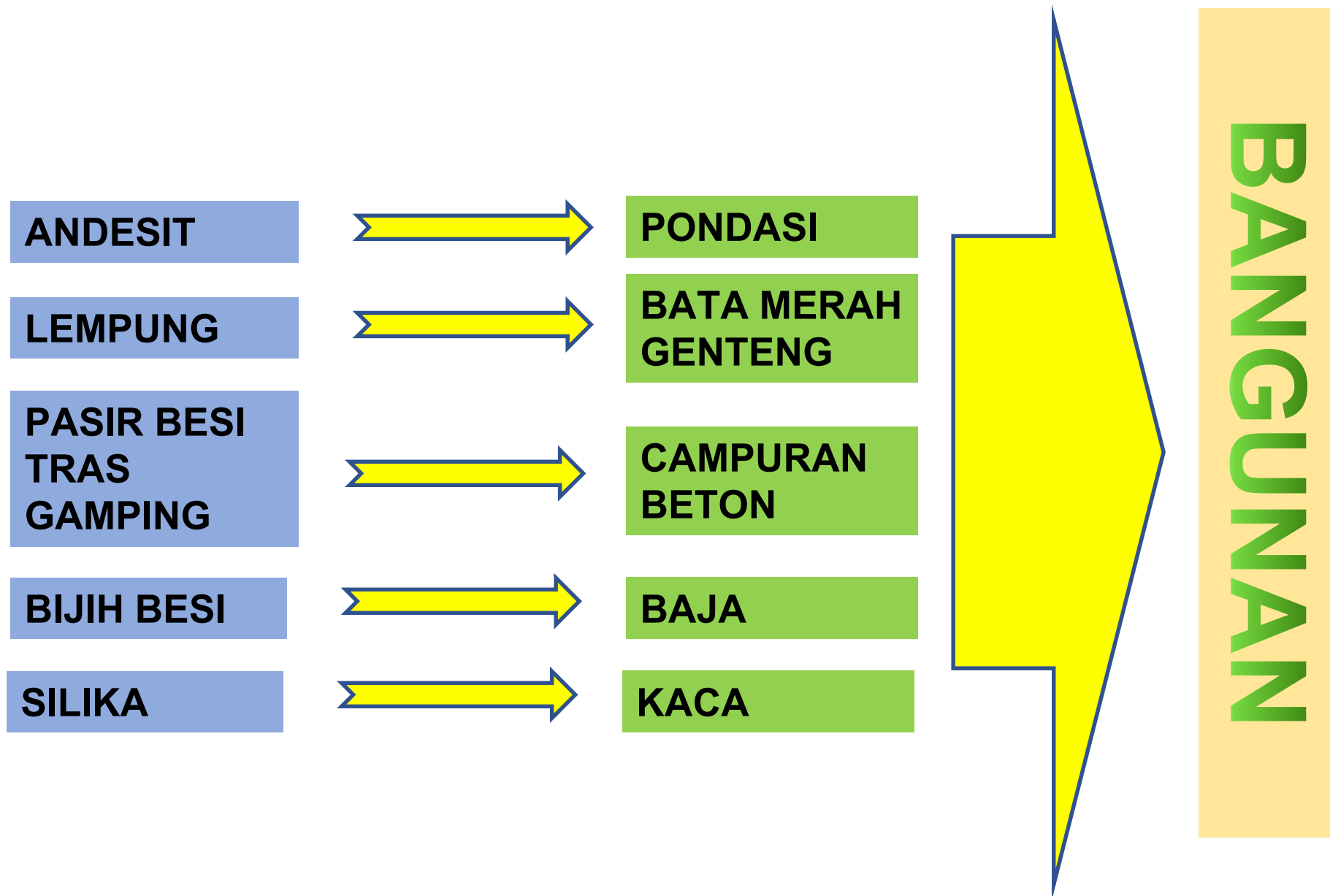
MATERIAL GEOLOGI SEBAGAI BAHAN KONSTRUKSI

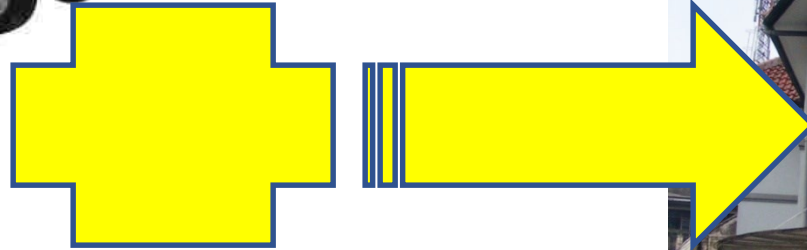
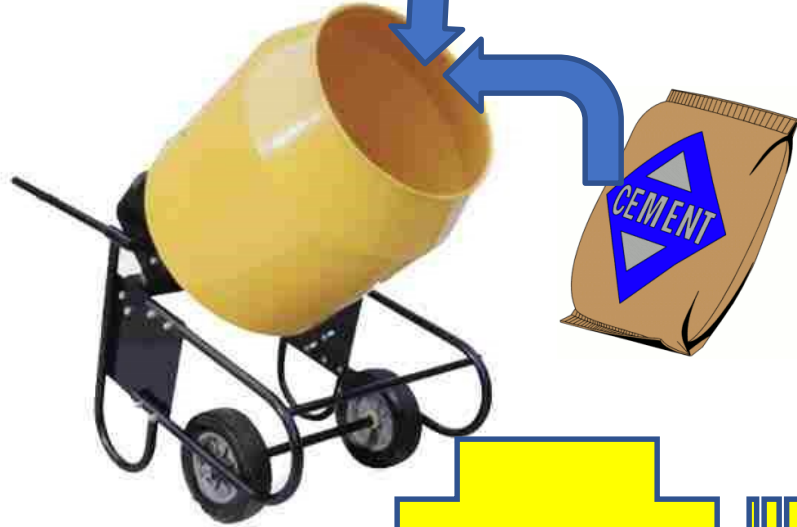


KARBON
NIKEL



MATERIAL GEOLOGI SEBAGAI BAHAN KONSTRUKSI





Material Geologi tempat berdirinya konstruksi

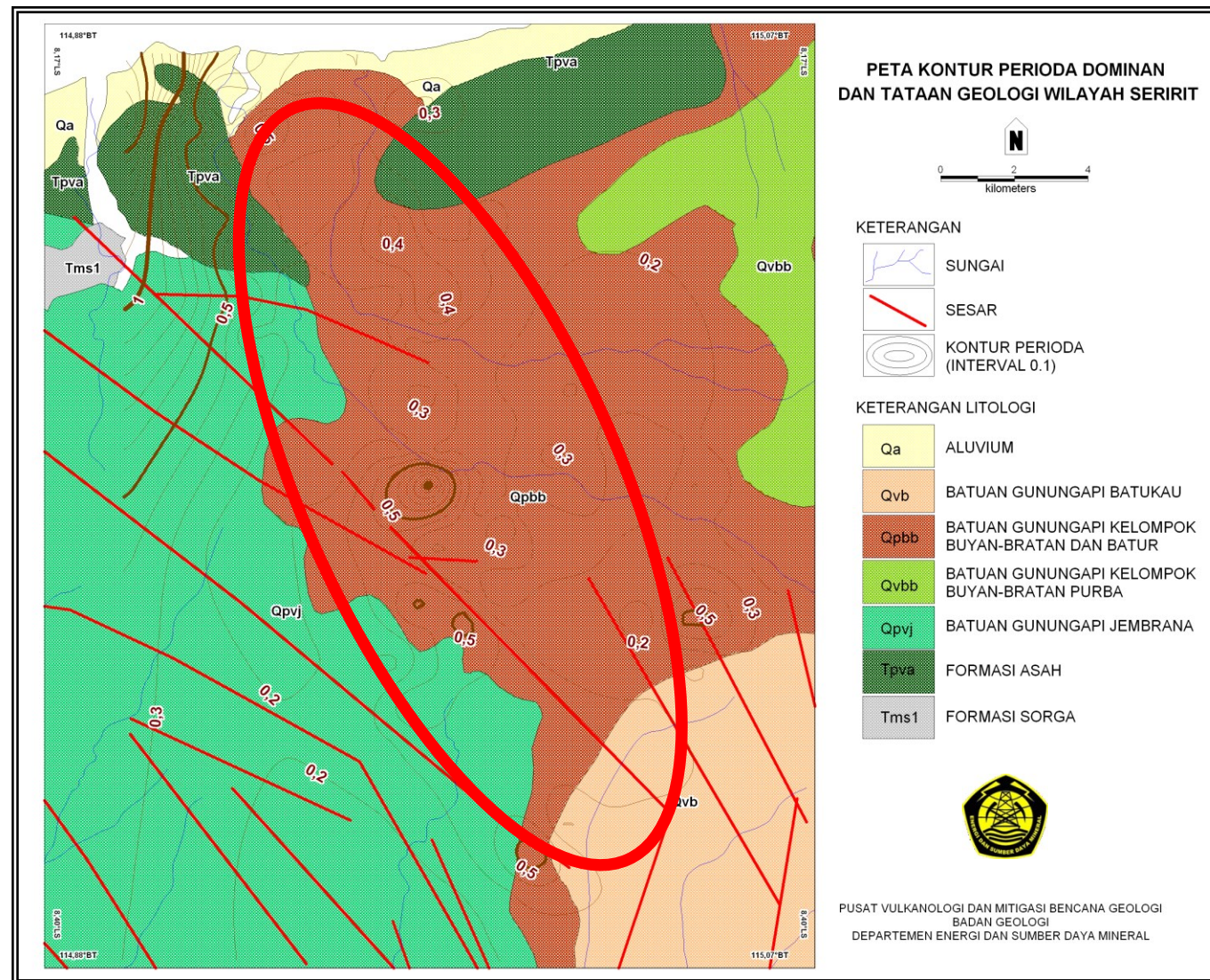
Selain sebagai bahan konstruksi, material geologi yaitu batuan (segala macam material penutup kulit bumi), juga merupakan tempat berdirinya suatu bangunan.

Oleh karena itu selain harus memperhatikan kualitas material konstruksi, maka tanah tempat berdirinya konstruksi juga harus benar-benar diperhatikan.

Setiap jenis tanah mempunyai daya dukung yang berbeda terhadap bangunan yang berdiri di atasnya. Jika daya dukung tanah tidak memadai, maka berpotensi menimbulkan bencana seperti likuifaksi atau kerusakan bangunan lainnya yang dipicu oleh gempa bumi.

Pada kejadian Gempa bumi Padang 30 September 2009, kerusakan bangunan di Kota Padang terutama disebabkan oleh likuifaksi. Likuifaksi terjadi karena tanah pasir yang menyusun Kota Padang tidak kuat menahan tekanan gempa bumi sehingga mencair dan menyembur ke permukaan dan mengakibatkan amblesnya bangunan yang berdiri di atasnya.

Di Kabupaten Padangpariaman, longsoran terjadi di daerah yang disusun oleh material hasil erupsi gunungapi yang bersifat sangat lunak.

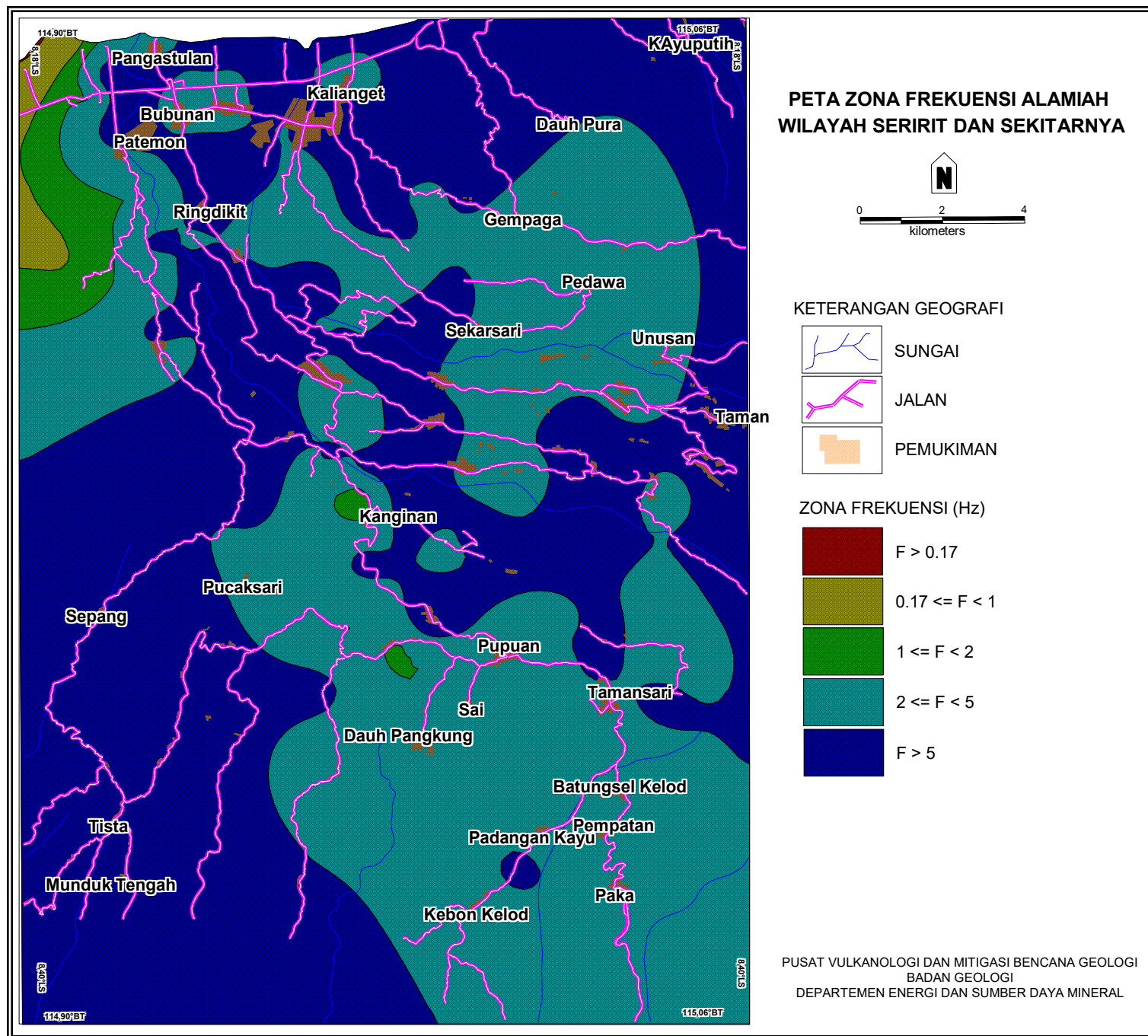


Pada kejadian gempabumi di Seririt tanggal 14 Juli 1976, 90% bangunan di Seririt roboh. Bangunan yang roboh tersebut berdiri di atas tanah material vulkanik yang memiliki perioda dominan > 0.3 (lingkaran merah). Batuan penyusun daerah tersebut adalah tuff dan aluvium yang berusia paling muda di daerah Seririt.

Setiap bangunan memiliki karakteristik tersendiri yang berbeda bergantung pada ketinggian bangunan, sehingga dalam mendirikan bangunan harus disesuaikan dengan karakteristik frekuensi alamiah daerah tersebut. Sebagai contoh adalah tipikal bangunan berdasarkan frekuensi alamiah berikut (tabel 3):

Contoh tipe frekuensi alamiah bangunan (setelah Kramer, 1995)

Tipe objek struktur bangunan	Frekuensi alamiah (Hz)
Bangunan satu lantai	10
Bangunan 2 lantai	5
Bangunan 3-4 lantai	2
Bangunan tinggi	0.5 - 1
Bangunan beresiko tinggi	0.17



PETA ZONASI FREKUENSI DOMINAN DAERAH SERIRIT