

Jenis-jenis batuan

**Disediakan oleh:
Dr. Wan Zuhairi Wan Yaacob
Program Geologi UKM**

Bahan-bahan bumi

- Terdapat dua jenis bahan bumi yang utama dalam geologi kejuruteraan:-- (1) Batuan; (2) Tanah
- terdapat 3 jenis batuan yang utama iaitu :
 - batuan igneus
 - batuan sedimen
 - batuan metamorf
- Pengelasan batuan berdasarkan:--
 - sifat bahan batuan (*rock material*)
 - sifat jasad batuan (*rock mass*)
- bahan batuan -- hasil pemerhatian batuan (i.e. jenis batuan; warna; etc)
- jasad batuan -- terdapat 3 unsur penting:--
 - struktur
 - ketakselajaran
 - profil luluhawa
- tanah terbentuk hasil drp proses *luluhawa fizikal dan kimia* ke atas batuan
- pengelasan tanah berdasarkan kpd:--
 - (1) sifat bahan tanah (*soil material*)
 - (2) sifat jasad tanah (*soil mass*)

Batuan igneus

- Batuan igneus terbentuk hasil drp penyejukan magma yang panas dan cair; membentuk mineral dan seterusnya batuan igneus
- Magma terbentuk di kawasan mantel atau dibahagian kerak bumi pada kedalaman 10-100km. Komposisi batuan cair pada suhu 800-1200C.
- Komposisi utama batuan igneus adalah mineral silikat; yang terdiri dari kumpulan:--
 - kumpulan silika (eg. Kuarza)--komposisi utama!!
 - feldspar (eg. Ortoklas; albite; anorthite)
 - mika (eg. biotite; muskovite)
 - amphiboles (eg. hornblende)
 - pyroxenes (eg. augite)
 - olivines(eg. Olivine)
- Terdapat 2 jenis batuan igneus, iaitu bergantung kepada pembentukan:--
 - batuan extrusive/terobosan (terbentuk dipermukaan bumi)
 - batuan terbentuk di permukaan bumi hasil dari penyejukan cepat letusan lava atau/dan piroklas dari aktiviti volkano
 - 98% batuan extrusive adalah batuan basalt

- batuan intrusive/rejahan (terbentuk dalam bumi)
 - batuan terbentuk apabila magma menghablur/menyejuk dalam bumi; terbentuk di kawasan plutonik (*deep-seated environment*).
 - 95% batuan intrusive adalah terdiri drp granit-granodiorit
- batuan granit dan basalt adalah paling melimpah kerana kelikatan magma mempengaruhi pergerakan magma
- kebanyakan magma acid; sangat likat; dgn itu tetap dalam batholiths membentuk batuan granit (i.e. batholiths mengambil masa hingga berjuta tahun untuk menghablur, dan kadar penyejukan menentukan saiz butiran batuan)
- magma basic/bes; cair; keluar ke permukaan membentuk lava basalt (lava menyejuk dalam beberapa jam atau hari)
- perbezaan antara granit dan basalt
- Granit:--
 - igneus berasid; saiz kasar; rejahan berskala besar; kekuatan yang tinggi (UCS-200MPa); sesuai utk foundations/pendasaran; boleh digunakan sbg batu dimensi, batu ukiran dan bahan binaan, jalan, etc...

- Basalt:--
 - igneus berbes; berbutir halus; aktiviti volkano
 - basalt terpadat adalah kuat (UCS--250 Kpa)
 - kekuatan pelbagai terutama dalam lava yang muda; terdapat rongga dan gua
 - aggregate yang baik dan batu jalan yang berharga

Batuan sedimen

- terhasil dari bahan sekunder; terbentuk dari pemecahan batuan utama
- batu lumpur/syal dan batu pasir adalah yang paling dominan; 80-95% keseluruhan batuan sedimen
- terdapat juga yang terbentuk dari proses kimia dan biokimia dan ada yang berpunca dari bahan organik
- terdapat 2 jenis batuan sedimen:--
 - (1) batuan klastik (*clastic*)
 - (2) batuan bukan-klastik (*non-clastic*)
- batuan klastik terbahagi kepada 3:--
 - (a) *rudaceous*/berudit; berbutir kasar -- eg. Konglomerat, breccia
 - (b) *arenaceous*/berpasir; bersaiz sederhana -- eg. Batu pasir
 - (c) *argillaceous*/berlumpur; bersaiz halus -- eg. Batu lumpur; batu lodak

- Batuan bukan-klastik
 - karbonat; terdiri drp kalsit batu kapur
 - bukan-karbonat; terdiri drp:--
 - chert : terbentuk dr silika samada bernodul atau berlapis
 - arang batu ; hasil dari bhn bergambut dan bahan tumbuhan
 - garam ; terendap dari proses penyejatan air masin
- batuan sedimen terbentuk secara pengendapan; dgn itu ciri utamanya ialah berlapis/berstrata
- komposisi batuan sedimen bergantung kepada:--
 - (1) komposisi bahan induk dan dan ketahanan komposisi mineral
 - (2) jenis tindakan yang dikenakan ke atas batuan induk (eg. Kesan hakisan air/angin/glacier)
 - (3) masa tindakan itu dikenakan
- terdapat 3 jenis batuan sedimen yang utama;--
 - (1) batu pasir
 - klastik berpasir
 - batu pasir tua tersimen adalah kuat. Simen lumpur lemah berbanding dengan simen kuarza > kuat. (UCS: 20-80MPa)
 - untuk kegunaan kejuruteraan; secara amnya kuat kecuali tersimen lemah
 - tidak sesuai digunakan sbg bahan aggregate kerana mudah terkakis dan berpotensi juga sebagai batu dimensi

- (2) batu kapur
 - punca bahan organik atau kimia
 - batu kapur tua adalah kuat kerana telah tersimen; (UCS--20-100MPa)
 - sangat pelbagai utk kejuruteraan; batuan kuat tetapi dengan bukaan bawah tanah (gua/retakan)
 - berharga sebagai batu dimensi dan batu aggregate. Dibakar dengan lumpur membentuk simen
 - (3) batu lumpur
 - klastik berlumpur
 - batuan tua dan tidak terluluhawa adalah kuat. Batuan muda bersifat seperti tanah (UCS--1-20MPa)
 - sangat lemah dan tidak sesuai utk kerja kejuruteraan; senang untuk mengalami perubahan bentuk; boleh menyebabkan pemendapan tanah (*settlement*)
 - boleh digunakan dalam pembuatan bata, simen atau bahan tambakan
-

Batuan metamorf

- batuan metamorf terbentuk dari batuan yang sedia ada tetapi mengalami proses perubahan mineralogi, texture, dan struktur batuan
- batuan metamorf terbentuk dari perubahan batuan induk; iaitu batuan sedimen, igneus, dan juga batuan metamorf itu sendiri

- Terdapat tiga jenis metamorf:--
 - 1) metamorf rantau
 - kesan tindakan haba dan tekanan yang tinggi
 - membentuk mineral baru dan pengaturan semula mineral
 - 2) metamorf sentuh
 - kesan tindakan haba
 - berasosiasi dengan rejahan igneus
 - 3) metamorf dinamik
 - terbentuk akibat dari daya tegasan (stress) yang kuat; yang menyebabkan pemecahan batuan dan perubahan pada mineral.
 - Contoh; kesan dari aktiviti sesar dan perlipatan
- contoh batuan metamorf ialah :--
 - syis
 - metamorf rantau, gred pertengahan, berfoliasi
 - kekuatan ricih rendah dan batuan lemah (UCS -- 20-70 MPa)
 - tidak sesuai utk tapak bangunan, senang tericih
 - nilai ekonomi yang minimum
 - Hornfels
 - metamorf terma; tidak berfoliasi
 - batuan berbutir halus adalah sangat kuat (UCS -- 250MPa)
 - batuan yang sangat kuat untuk pendasaran bangunan
 - batuan aggregate yang baik