

**BUKU PETUNJUK
PRAKTIKUM MEKANIKA BATUAN**



NAMA :

NIM :

KELAS :

ALAMAT :

**LABORATORIUM GEOLOGI TEKNIK & LINGKUNGAN
FAKUTAS TEKNOLOGI KEBUMINAN & ENERGI
FTKE - USAKTI**

Pengantar

Buku petunjuk praktikum Mekanika Batuan ini disusun sebagai panduan dalam mengikuti acara praktikum yang diselenggarakan oleh Laboratorium Geologi Teknik dan Tata Lingkungan, Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti. Adapun materi yang ada dalam buku tersebut merupakan pengembangan dan aplikasi dari materi yang diberikan pada acara perkuliahan, sehingga dapat merealisasikan dari teori ke praktek.

Dengan tersusunnya buku Praktikum Mekanika Batuan ini diharapkan pelaksanaan praktikum dapat berjalan dengan lebih baik, tertib dan lancar. Selain itu, acara praktikum yang disusun dalam buku ini sudah disesuaikan dengan peralatan-peralatan yang ada di Laboratorium.

Perubahan pada buku ini masih sangatlah mungkin seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta hal-hal lain yang dapat membuat lebih baik.

Harapan kami semoga buku ini bermanfaat buat peserta praktikum dan bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Jakarta :Maret 2015

Ka.Lab.Geologi Teknik dan Tata Lingkungan

Jurusan Teknik Geologi FTKE-Usakti

Sofyan Rachman, ST, MT

NIK :2446 / Usakti

Ketentuan penggunaan

Buku petunjuk pratikum ini di gunakan untuk :

1. Acuan dalam melakukan praktikum.
2. Buku laporan resmi praktikum.
3. Sebagai bukti telah melakukan praktikum.
4. Penilaian terhadap mahasiswa dalam melaksanakan praktikum.
5. Arsip bagi pemilik buku, setelah menyelesaikan seluruh praktikum

Seluruh peserta pratikum di wajibkan :

1. Memiliki buku praktikum ini.
2. Memelihara dan menjaga buku ini dengan baik.
3. Menyusun laporan pratikum didalam buku ini juga.

POINT LOAD TEST

I. Pendahuluan

Setiap batuan / tanah secara alamiah mempunyai kekuatan (*strength*). Kekuatan ini dapat diukur langsung di lapangan dengan *In-situ tes*, maupun di laboratorium. Meskipun demikian, tidak semua batuan dapat di uji secara langsung di lapangan, tergantung pada situasi dan kondisi lokasi maupun alatnya. Poin-load ini bias digunakan untuk pengujian contoh di lapangan maupun di laboratorium secara tidak langsung.

II. Tujuan

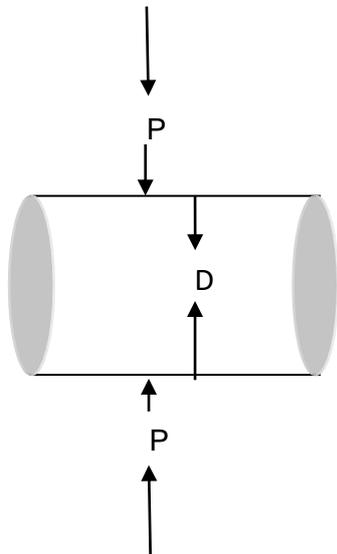
Tujuan utama percobaan ini adalah untuk mengetahui besarnya kekuatan suatu contoh batuan, jika pada batuan tersebut dikenai gaya pada satu titik.

III. Prosedur

Untuk mengetahui kekuatan batuan dengan point-load test ini, pada dasarnya contoh batuan di tekan dari 2 sisi, yaitu dari kiri dan kanan atau dari atas dan bawah. Contoh yang di gunakan dapat berupa contoh yang dilakukan pada percobaan ini adalah sebagai berikut:

1. Siapkan contoh batuan yang akan di uji, dengan bentuk yang beraturan atau sembarang. Meski demikian, contoh yang disarankan untuk menguji ini adalah berbentuk silinder dengan diameter sekitar 50 mm.
 - Buatlah pemerian atau deskripsi terhadap contoh batuan yang akan di uji.
 - Letakan contoh yang akan di uji pada alat *poind-load*
 - Tekan perlahan–lahan contoh yang di uji, sambil perhatikan besarnya tekanan yang bekerja pada contoh batuan tersebut.

Pengujian akan berakhir jika contoh batuan tersebut pecah. Catat berapa besarnya tekanan maksimum sampai contoh tersebut pecah, tekanan itu merupakan gambaran umum besarnya kekuatan batuan.



Is = poin load strength indek
(*Index Franklin*)

P = Beban maksimum sampai contoh pecah

D = Jarak antara 2 konus penekanan

Hubungan antara Is dengan kuat tekanan

(σ_c) adalah $\sigma_c = 23I_s$ untuk diameter contoh = 50 mm

IV. Pehitungan

1. Hasil pengukuran:

- a. Jarak antara 2 konus penekanan atau sama dengan tebal contoh batuan yang di uji atau sama dengan diameter contoh batuan jika contoh tersebut berbentuk slinder(= D).
- b. Beban maksimum sampai contoh batuan hancur / pecah (p).

2. Hasil perhitungan:

- a. *Poin load strength Indek* (Is) di hitung dengan rumus :

$$I_s = p/D^2$$

- b. Hubungan antara point- load *Indek* dengan besarnya kuat tekanan (σ_c) terhadap batuan tersebut adalah:

$$\sigma_c = 23 \times I_s \longrightarrow \text{untuk diameter contoh} = 50 \text{ mm.}$$

V. Kesimpulan

1. Tuliskan hasil percobaan yang telah di lakukan
 - a. Nama batuan.
 - b. Dimensi contoh batuan.
 - c. Besarnya tekanan sampai batuan pecah.
 - d. Besarnya point- load strength Index.
 - e. Besar nya nilai kuat tekanan contoh batuan.

- 2, Jelaskan factor-faktor apa saja yang mungkin dapat Mempengaruhi besarnya hasil yang di dapatkan.

3. Tuliskan hal-hal lain yang dianggap perlu.

Rock Quality Designation (RQD)

I. Pendahuluan :

Metoda ini merupakan salah satu metoda dari klasifikasi massa batuan. Secara umum dalam sifat batuan dikenal ada dua kelompok yaitu :

- a. Sifat fisik batuan (berat jenis, porositas, *void ratio*, kadar air dan derajat kejenuhan.)
- b. Sifat mekanik batuan (kuat tekan, kuat tarik, modulus elastis dan poisson ratio)

Metoda RQD ini dilakukan guna mengetahui kemampuan dari suatu massa batuan untuk menahan beban konstruksi bila dilakukan terhadap batuan tersebut. Umumnya metoda ini digunakan dalam rangka pembuatan terowongan dan desain penambangan.

II. Tujuan

- Mengidentifikasi parameter-parameter yang mempengaruhi kelakuan/sifat massa batuan.
- Membagi massa batuan ke dalam kelompok-kelompok yang mempunyai kesamaan sifat dan kualitas.
- Menyediakan pengertian dasar mengenai sifat karakteristik setiap kelas massa batuan.
- Menghubungkan berdasarkan pengalaman kondisi massa batuan di suatu tempat dengan kondisi massa batuan di tempat lain.
- Memperoleh data kuantitatif dan acuan untuk desain teknik.
- Menyediakan dasar acuan untuk komunikasi antara geologist dan engineer

III. Prosedur

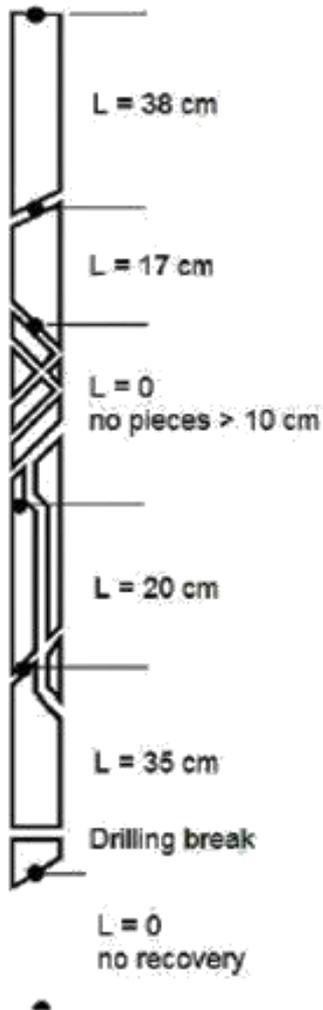
Metoda RQD ini dilakukan dengan menganalisa contoh inti (*core samples*) pada bidang diskontinuitas (retakan) dengan mengukur persentase jumlah keutuhan contoh inti dalam satu rangkaian contoh inti.

Prosedur Pelaksanaan :

1. Siapkan alat ukur dan alat tulis.
2. Dalam satu tempat contoh inti terdiri dari 5 (lima) kolom contoh inti. Dengan ukuran 1 m setiap kolom contoh inti.
3. Lakukan pengukuran pada contoh inti yang dipisahkan oleh retakan dan mempunyai panjang >10 cm.
4. Lakukan pengukuran hingga ke lima kolom contoh inti tersebut terukur semua.
5. Jumlahkan hasil pengukuran
6. Hitung RQD dengan rumus sbb :

$$\text{RQD} = \frac{\text{Jumlah contoh inti yang terukur}}{\text{Total panjang contoh inti}} \times 100 \%$$

Sebagai contoh lihat pada gambar dibawah ini :



Total length of core run = 200 cms

$$RQD = \frac{\sum \text{Length of core pieces} > 10 \text{ cm length}}{\text{Total length of core run}} \times 100$$

$$RQD = \frac{38 + 17 + 20 + \dots}{200} \times 100 = 55 \%$$

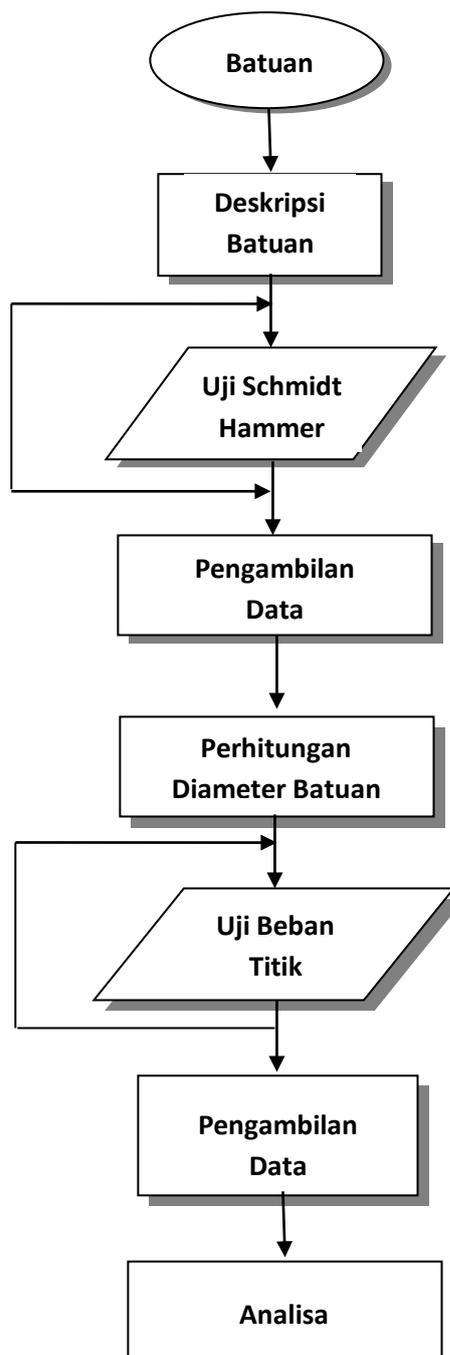
V. Kesimpulan

1. Tuliskan hasil percobaan yang telah di lakukan
 - a. Total panjang contoh inti.
 - b. Total panjang hasil pengukuran
 - c. Kerapatan bidang diskontinuitas (kekar)
 - d. Besar nya nilai RQD contoh inti .
 - e. Faktor apa saja yang dapat mempengaruhi nilai RQD.

Schmidt Hammer

A. Diagram Alir

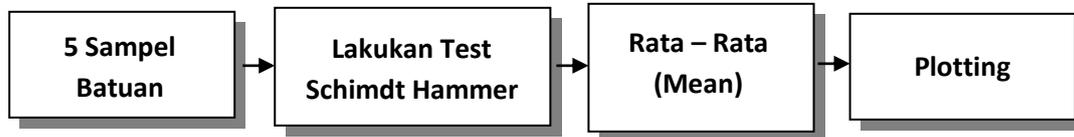
Laporan ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :



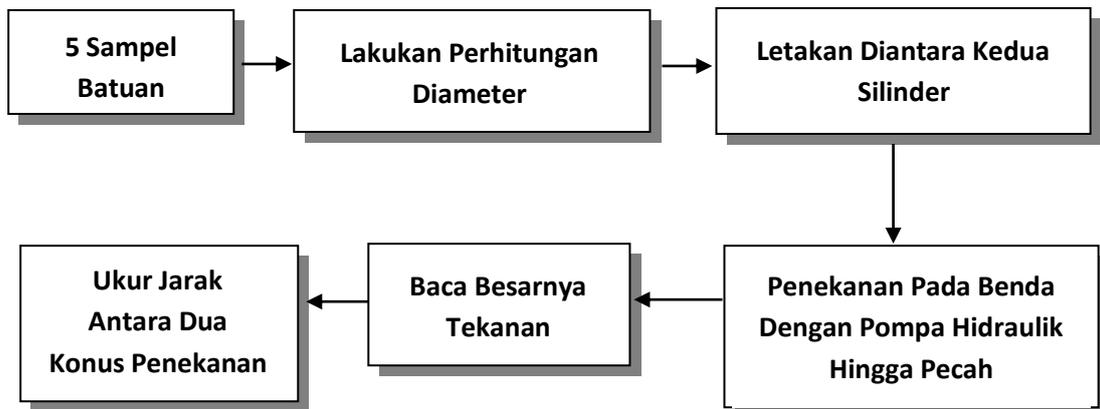
B. Percobaan Dan Hasil

Prosedur kerja dalam percobaan ini adalah :

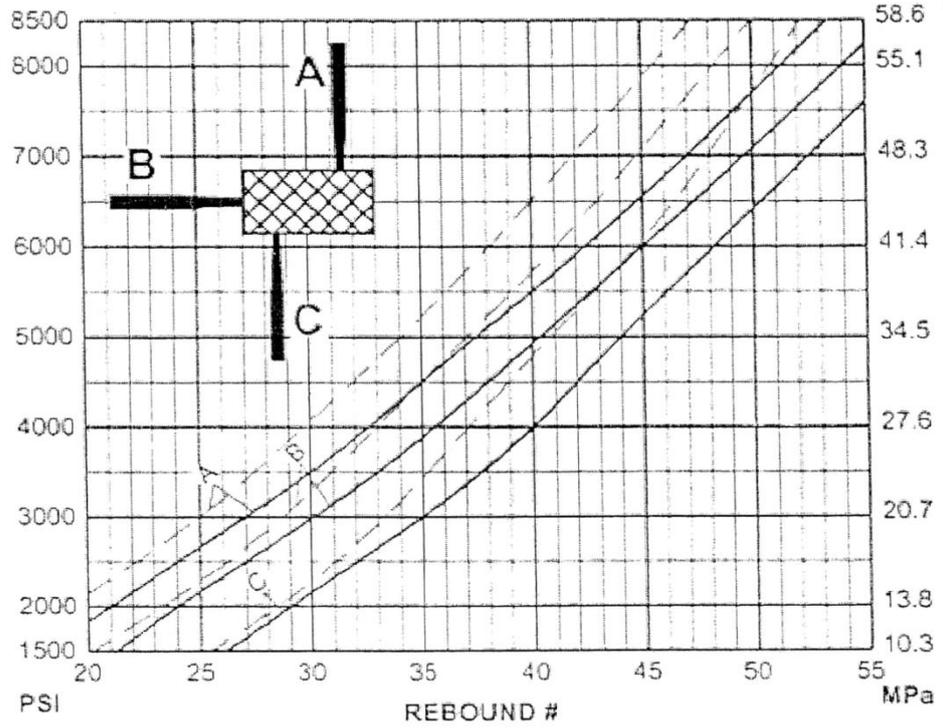
➤ Uji Schimdt Hammer



➤ Uji Beban Titik



CONCRETE CYLINDER/CUBE COMPRESSIVE STRENGTH
 CILINDRO DE CONCRETO/RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CUBE
 CYLINDRE DE BÉTON/FORCE DE COMPRESSION CUBE
 BETONZYLINDER/CUBE DRUCKFESTIGKEIT



— = CYLINDER - - = CUBE

ATTENTION!

PRESS THE BUTTON ONLY AFTER THE IMPACT TO OBTAIN THE READING
 PRESIONAR EL BOTÓN SOLO DESPUÉS DEL IMPACTO PARA OBTENER LA LECTURA
 TOUCHEZ UNE SEULE APRÈS L'IMPACT POUR OBTENIR LA LECTURE
 DRÜCKEN SIE DIE TASTE ERST DIE AUSWIRKUNGEN ZU ERHALTEN DIE LESUNG

- Menentukan nilai rata-rata hasil pengukuran untuk setiap samle :

$$X = \frac{n1 + n2 + n3 + \dots + n20}{20}$$

Misalkan untuk basalt

$$X = \frac{14 + 16 + 12 + \dots + 30}{20}$$

SIFAT FISIK BATUAN / TANAH

I. Pendahuluan

Setiap benda, baik batuan maupun tanah, selalu mempunyai sifat-sifat fisik maupun mekanik. Yang dimaksud dengan sifat fisik adalah sifat-sifat dari batuan / tanah secara fisik jika berhubungan dengan air. Sifat fisik tersebut antara lain adalah berat jenis, Bobot isi, Kadar air, Derajat kejenuhan, Porositas, angka pori dan sebagainya.

II. Tujuan

Tujuan utama pada percobaan ini adalah untuk mengetahui besarnya parameter yang merupakan sifat fisik yang dimiliki satu massa batuan atau tanah, antara lain seperti yang disebutkan di atas.

III. Prosedur

Untuk mendapatkan nilai parameter sifat fisik massabatuan / tanah dilakukan dengan menimbang, mengeringkan, merendam contoh batuan dalam air dan menghitung hasil yang didapatkan. Untuk itu diperlukan peralatan yang berupa cawan, timbangan, oven dan alat bantu lainnya.

Prosedur yang dilakukan adalah

1. Ambil contoh (batuan/tanah), ukur dimensinya dan tentukan volumenya ($= V_n$).
2. Timbang berat contoh tersebut ($= W_n$)
3. Keringkan dalam oven ± 1 jam, kemudian di timbang beratnya ($= W_o$)
4. Rendam contoh tersebut selama ± 1 jam, kemudian di timbang lagi. Berat ini adalah berat dalam kondisi jenuh air ($= W_j$).
5. Ambil cawan yang kosong dan kering, timbang beratnya (W_c).
6. Masukkan air kedalam cawan, timbang berat cawan + air tersebut. Berat ini merupakan berat cawan + berat air ($W_{(c+a)}$).
7. Masukkan contoh jenuh air pada no. 4 kedalam cawan yang berisi air pada no. 6 dan kemudian di timbang lagi ($= W_{tot}$).
8. Hitung berat contoh dalam air $\rightarrow W_{da} = [W_{tot} - W_{(c+a)}]$.
9. Hitung besarnya parameter sifat fisik contoh tersebut dengan menggunakan rumus yang ada.

IV. Perhitungan

1. Hasil pengukuran

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| a. Volume contoh asli | : V_n . |
| b. Berat contoh asli | : W_n . |
| c. Berat contoh kering | : W_o . |
| d. Berat contoh jenuh air | : W_j . |
| e. Berat cawan kosong | : W_c . |
| f. Berat cawan berisi air | : $W_{(c+a)}$. |
| g. Berat cawan berisi air dan contoh | = W_{tot} . |
| h. Berat contoh dalam air | : $W_s = [W_{tot} - W_{(a+c)}]$. |

2. Hasil Perhitungan

a. Bobot isi asli (<i>natural density</i>)	=	$\frac{W_n}{W_j - W_s}$
b. Bobot isi kering (<i>dry density</i>)	=	$\frac{W_o}{w_j - w_s}$
c. Bobot isi jenuh (<i>saturated density</i>)	=	$\frac{W_s}{W_j - W_s}$
d. <i>Apperent specific</i>	=	$\frac{\frac{W_o}{W_j - W_s}}{\text{Bobotisiair}}$
e. <i>Ture specific Gravity</i>	=	$\frac{\frac{W_o}{W_o - W_s}}{\text{Bobotisiair}}$
f. Kadar air asli (<i>natural water content</i>)	=	$\frac{W_n - W_o}{W_o} \times 100\%$
g. <i>Saturated water conten (absorption)</i>	=	$\frac{W_w - W_o}{W_o} \times 100\%$
h. Derajat kejenuhan	=	$\frac{W_n - W_o}{W_w - W_o} \times 100\%$
i. Porositas / Kesarangan	=	$n = \frac{W_n - W_o}{W_w - W_s} \times 100\%$
j. Angka pori (void ratio)	=	$e = \frac{n}{1 - n}$

V. Kesimpulan

1. Hasil yang didapatkan dari percobaan ini.
2. Faktor - factor yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran maupun perhitungan.
3. Hal-hal lain yang di anggap perlu.

KELEKANGAN BATUAN

I. Pendahuluan

Batuan memiliki tingkat Resistensi yang berbeda-beda, tergantung pada jenis batuan dan penyebab terjadinya disintegrasi, secara kimia atau secara fisika. Penyebab disintegrasi secara fisik umumnya karena adanya unsur air, panas dan atau perlakuan secara fisik (perusakan) terhadap batuan tersebut akan mengalami kelekangan terlebih dulu, atau kata lain akan menjadi lebih rapuh sebelum hancur. Kelekangan ini akan dapat mempengaruhi ukuran, berat dan sifat fisik batuan tersebut.

II. Tujuan

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui kelekangan batuan, jika pada batuan tersebut dikenai proses yang berhubungan dengan air panas dan perlakuan secara fisik.

III. Prosedur Pratikum

1. Siapkan contoh batuan yang akan digunakan untuk percobaan ini. Contoh yang digunakan sekitar 10 contoh batuan, dengan ukuran yang relatif sama besar. Catat dari masing-masing contoh batuan tersebut (W_n)
2. Contoh batuan dimasukan kedalam alat yang berupa 2 buah drum yang dindingnya terdiri dari ayakan 2 mm.
3. Kemudian drum di letakan kedalam poros kotak yang disambungkan dengan motor.
4. Kotak di isi dengan air dengan suhu 20°C sampai ketinggian 20 mm dibawah sumbu drum lalu drum diputar dengan kecepatan 20 rpm selama 10 menit.
5. Ambila contoh batuan dan keringkan dalam oven
6. Panaskan contoh dalam oven dengan suhu sekitar $100^{\circ} - 110^{\circ}\text{C}$.
7. Catat berat contoh setelah dipanaskan dalam oven (W_p).

IV. Perhitungan

1. Hasil Pengukuran :

- a. Berat Contoh batuan asli / awal = W_n .
- b. Berat contoh setelah di panaskan = (W_p) .

2. Hasil Perhitungan

$$\text{Indek kelengkangan (Id)} = \frac{W_p}{W_n} \times 100\%$$

V. Kesimpulan

1. Hasil percobaan yang telah dilakukan.
2. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi hasil percobaan
3. Hal-hal lain yang dianggap perlu.

