

TUGAS AKHIR

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN MENGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)



DISUSUN OLEH :

JOKO SANJAYA

45 14 041 025

JURUSAN SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BOSOWA

2019



UNIVERSITAS
BOSOWA

FAKULTAS TEKNIK
Jalan Urip Sumihardjo Km. 4 Gd. 2 Lt. 7
Makassar - Sulawesi Selatan 90231
Telp. 0411 452901-452789 ext. 116
Fax. 0411 424568
<http://www.universitaspbosowa.ac.id>

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

LEMBAR PENGAJUAN UJIAN TUTUP

Tugas Akhir :

"ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN KAPUR
DAN SEMEN (PCC)"

Disusun dan diajukan oleh :

Nama Mahasiswa : **Joko sanjaya**

No. Stambuk : **45 14 041 025**


Sebagai salah satu syarat, untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi
Teknik Sipil / Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

Telah Disetujui Komisi Pembimbing

Pembimbing I : Ir. H. Syahrul Sariman, MT.

(.....)

Pembimbing II : Ir. Fauzy Lebang, MT.

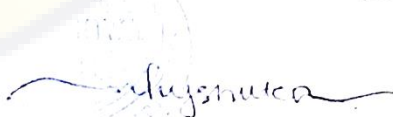
(.....)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ridwan, ST., M.Si
NIDN : 09 101271 01

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Nurhadijah Yuniarti, ST.MT
NIDN : 09 160682 01

LEMBAR PENGESAHAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar No. A.355 / SK / FT / UNIBOS / VIII 2019, Tanggal 29 Agustus 2019, perihal Pengangkatan Panitia dan tim Penguji Tugas Akhir, maka pada :

Hari / Tanggal : Kamis, 29 Agustus 2019
Nama : JOKO SANJAYA
Nomor Stambuk : 45 14 041 025
Fakultas / Jurusan : TEKNIK / SIPIL
Judul Tugas Akhir : ***"Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)"***

Telah diterima dan disahkan oleh Panitia Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar setelah dipertahankan di depan tim Penguji Ujian Sarjana Strata Satu (S-1) untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

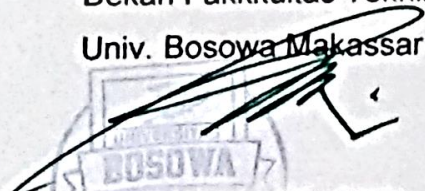
TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua (Ex. Officio) : Ir. H. Syahrul Sariman, MT (.....)
Sekretaris (Ex. Officio): Ir. Fauzy Lebang , MT (.....)
Anggota : Ir. Burhanuddin Badrun, MSP (.....)
Ir. Hj. Satriawati Cangara., MSP (.....)

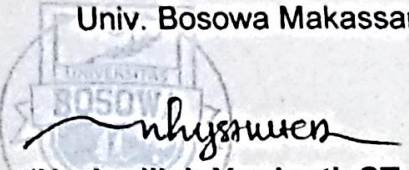
Makassar, Agustus 2019

Mengetahui,

Dekan Fakkultas Teknik
Univ. Bosowa Makassar


(Dr. Ridwan, ST. M.Si)
NIDN. 09 101271 01

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Univ. Bosowa Makassar


(Nurhadijah Yuniati, ST. MT)
NIDN. 09 160682 01

PERNYATAAN KEASLIAN DAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **JOKO SANJAYA**
Nomor Stambuk : **45 14 041 025**
Progrm Studi : **Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir : **ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS
TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN KAPUR DAN
SEMEN (PCC)**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini bersarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan hasil dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programing yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas

Pernyataan ini saya buat sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis saya dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di universitas bosowa

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Makassar, Januari 2019

Yang Menyatakan



JOKO SANJAYA

45 14 041 025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat, kasih karunia yang berlimpah sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)”. Tugas akhir ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan – bantuan pihak lain dalam memberi bantuan dan bimbingan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tugas akhir. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Allah SWT tempat meminta dan memohon pertolongan
2. Bapak Ir. H Syahrul Sariman, MT sebagai pembimbing I, dan bapak Ir. Fauzy Lebang, MT sebagai pembimbing II yang sudah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan saya sehingga terselesainya penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dekan, Para Wakil Dekan dan Staf Fakultas Teknik Universitas Bosowa.

4. Ibu Nur Hadijah Yunianti, ST,MT. sebagai Ketua Jurusan Sipil beserta staf dan dosen pada Fakultas Teknik jurusan sipil Universitas Bosowa.
5. Bapak Ir. Syahrul Sariman, MT. selaku kepala Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa.
6. Bapak Hasrullah, ST selaku instruktur laboratorium mekanika tanah Universitas Bosowa yang sudah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan selama penelitian di laboratorium.
7. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moral dan materi yang tidak terhitung jumlahnya, sehingga tugas akhir ini dapat rampung seperti saat ini.
8. Terima kasih kepada kedua orang tua Hj. Hariani MT., Sumiati S.pd dan saudara saya kiki yang telah memberikan dukungan moral dan materi sehingga sehingga tugas akhir ini dapat selesai.
9. Teman - teman Angkatan 2014 Teknik Sipil Universitas Bosowa yang telah membagi suka dan duka dengan penulis selama perkuliahan.
10. Teman – teman Dekat (Yulius, Sabry, Elia, Putu Agus, Bismar. dll) yang tiap hari memberi motifasi kepada saya.
11. Kekasih tercinta yang selama ini selalu menemani suka maupun duka dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pada penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, oleh sebab itu penulis mohon maaf dan mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Akhirnya, semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun rekan-rekan mahasiswa lainnya dimasa yang akan datang dan semoga segala bantuan dari semua pihak bernilai ibadah disisi Tuhan Yang Maha Esa, Amin.

Makassar, 13 Maret 2019

BOSOWA

JOKO SANJAYA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
LEMBAR PENGAJUAN UJIAN TUTUP	II
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	III
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR TABEL	IX
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR NOTASI	XI
ABSTRAK	XIII
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	I-4
1.3.1 Tujuan	I-4
1.3.2 Manfaat	I-4
1.4 Pokok Bahasan dan Batasan Masalah	I-5
1.4.1 Pokok Bahasan.....	I-5
1.4.2 Batasan Masalah	I-5
1.5 Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanah	II-1

2.1.1	Pengertian Tanah.....	II-1
2.1.2	Tinjauan Umum Tanah.....	II-2
2.1.3	Tekstur Tanah.....	II-2
2.2	Tanah Plastisitas Tinggi	II-4
2.3	Sistem Klasifikasi Tanah	II-6
2.4	Karakteristik Tanah Plastisitas Tinggi.....	II-13
2.4.1	Tanah Lempung Lunak	II-14
2.3.2	Karakteristik Fisik Tanah Lempung Lunak	II-17
2.4.2.1	Specific Gravity	II-20
2.4.2.2	Batas-Batas Konsistensi (Atterberg)	II-23
2.4.2.3	Analisa Saringan.....	II-28
2.4.2.4	Pemadatan Tanah (Standart Proctor Test	II-32
2.5	Kapur	II-33
2.6	Semen (PCC)	II-34
2.7	Stabilisasi Tanah.....	II-34
2.8	Stabilisasi Tanah dengan Kapur dan Semen.....	II-36
2.9	Pengertian UCS.....	II-37
3.0	Pengertian CBR.....	II-37
3.1	Penelitian Terdahulu	II-38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Diagram Alur Penelitian.....	III-1
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	III-4
3.3	Jenis Pengujian Material	III-5

3.4	Variabel Penelitian	III-5
3.5	Jumlah dan Notasi Sampel CBR	III-6
3.5.1	Jumlah Sampel Pengujian UCS.....	III-6
3.6	Metode Analisis	III-7

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pemeriksaan sifat tanah asli	IV-1
4.1.1	Sifat Fisis Tanah	IV-1
4.2	Klasifikasi Tanah Asli	IV-4
4.2.1	AASHTO	IV-4
4.3.1	CBR Tanpa Rendaman (Unsoaked)	IV-9
4.3.2	CBR Rendaman (Soaked)	IV-14
4.3.3	Pengujian Free Swell (Uji Pengembangan)	IV-22

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	IV-1
5.2	Saran	IV-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DOKUMENTASI

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ukuran tekstur tanah	II - 3
Tabel 2.2.	Klasifikasi AASHTO M145-82 untuk Lapisan Tanah Dasar Jalan Raya	II - 8
Tabel 2.3.	Klasifikasi Tanah Sistem USCS	II - 12
Tabel 2.4.	Definisi Kuat Geser Lempung Lunak	II - 15
Tabel 2.5.	Indikator Kuat Geser Tak Terdrainase Tanah Lempung Lunak.	II - 16
Tabel 2.6	Potensi Pengembangan	II - 16
Tabel 2.7	Aktivitas tanah lempung	II - 18
Tabel 2.9	Specific gravity tanah	II - 18
Tabel 2.10	Faktor Koreksi	II - 18
Tabel 2.11	Nilai indeks plastisitas dan macam tanah	II - 24
Tabel 2.12.	Nilai- nilai batasan atterberg untuk mineral lempung	II - 26
Tabel 2.13.	Skema jenis tanah dan batas - batas ukuran butirnya	II - 29
Tabel 2.14.	Faktor Koreksi α , untuk Hidrometer 152 H terhadap Berat Jenis Butir Tanah	II - 29
Tabel 2.15.	Harga K untuk Menghitung Diameter Butir dengan Hidrometer.	II - 30
Tabel 2.16.	Harga Kedalaman Efektif L Hidrometer 152 H, Ditentukan oleh Macam Hidrometer, Ukuran Silinder Pengendapan	II - 31

Tabel 2.11	Nilai indeks plastisitas dan macam tanah.....	II - 24
Tabel 2.11	Nilai indeks plastisitas dan macam tanah.....	II - 24
Tabel 3.1	Pengujian karakteristik tanah.....	III - 3
Tabel 4.1.	Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Karakteristik Tanah.....	IV – 1
Tabel 4.3	Hasil nilai (QU) kuat tekan bebas	IV - 1
Tabel 4.4	Hasil Pengujian CBR tanpa Rendaman (Unsoaked)	IV - 9
Tabel 4.8	Hasil Pengujian CBR Rendaman (Soaked)	IV - 15
Tabel 4.3.3	Hasil Perbandingan CBR Soaked dan Unsoaked	IV - 15
Tabel 4.11	Hasil Nilai Rata-Rata Uji Pengembangan.....	IV - 21

BOSOWA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Batas konsistensi tanah.....	II - 23
Gambar 2.2 Kurva pada penentuan batas cair Tanah Lempung	II - 23
Gambar 2.3. Kurva Hubungan Kadar Air dan Berat Volume Kering.....	II - 32
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian	III - 2
Gambar 4.4 Hasil perbandingan nilai q_u	IV - 7
Gambar 4.5 Grafik Gabungan Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman.....	IV - 10
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Nilai CBR Tanpa Rendaman Dengan Variasi semen (pcc) dan Kapur.....	IV - 7
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Nilai CBR Tanpa Rendaman	IV - 12
Gambar 4.9 Grafik Gabungan Hasil Uji CBR Rendaman	IV - 15
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Nilai CBR Rendaman Dengan Variasi semen (pcc) dan Kapur	IV - 16
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Nilai CBR Rendaman	IV - 18
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Antara Waktu Perendaman Dengan Swelling.....	IV - 22

DAFTAR NOTASI

A	Luas penampang
ASTM	American Society for Testing and Material
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
C	Cohesi
Clay	Lempung
KPR	Kapur
Gs	Berat Jenis
IP	Indeks Plastis
PCC	Semen
LL	Batas Cair
MMD	Kadar air maksimum
OMC	Kadar air optimum
PL	Batas Plastis
Slit	Lanau
Subgrade	Tanah Dasar
Swelling	Pengembangan
T	Tanah
TA	Tanah Asli
Va	Volume udara
Vs	Volume butiran padat
Unsoaked	Tanpa Rendaman

Soaked	Rendaman
Swelling	Pengembangan
V_w	Volume air
W	Kadar air
W_s	Berat butiran padat
W_w	Berat air
γ_b	Berat volume basah
γ_d	Berat volume kering
γ_s	Berat isi butir
γ_w	Berat isi air

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)

Joko Sanjaya¹⁾ Syahrul Sariman²⁾ Fauzy Lebang³⁾

ABSTRAK

Tanah merupakan material bangunan yang sangat penting karena tanah berfungsi untuk menahan semua beban bangunan yang ada di atasnya. Daya dukung tanah sangat berpengaruh dalam menahan beban konstruksi di atasnya. Stabilisasi merupakan proses untuk memperbaiki sifat-sifat tanah untuk menaikan kekuatan tanah dan mempertahankan kekuatan geser. Tujuan ialah untuk mengikat dan menyatukan agregat material. Metode stabilisasi yang telah banyak digunakan ialah cara mekanis dan kimiawi. Perbaikan masalah daya dukung tanah rendah ialah dengan merubah sifat-sifat tanah yang kurang baik menjadi baik. Stabilisasi tanah adalah upaya yang dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh pencampuran tanah plastisitas tinggi dengan tambahan kapur dan semen (pss) sebesar 0%, 4%, 8%, 12%, 16% dan 20%. Hasil pengujian Kuat tekan bebas (UCS) kondisi untuk tanah asli mencapai nilai (q_u) adalah 1,002 sedangkan peningkatan untuk penambahan variasi 12% PCC + 8% KPR, 12% KPR + 8% PCC, 16% KPR + 4% PCC, 16% PCC + 4% KPR, 20%KPR, 20% PCC mengalami peningkatan akan tetapi tidak terlalu signifikan yaitu: 1,441, 1,274, 1,237, 1,287, 1,213 dan 1,225 sehingga dapat diketahui bahwa nilai q_u tertinggi terjadi pada variasi tanah + 12% PCC + 8% KPR dengan nilai q_u 1.411. Nilai California Bearing Ratio (CBR) tanpa rendaman untuk kondisi tanah asli adalah 10,88% sedangkan peningkatan nilai CBR untuk penambahan 12% PCC + 8% KPR, 12% KPR + 8% PCC, 16% KPR + 4% PCC, 16% PCC + 4% KPR, 20%KPR, 20% PCC mengalami peningkatan secara berturut – turut sebesar 35,07%, 35,69%, 36,69%, 38,56 %, 41,65%, dan 46,01. Nilai CBR rendaman (Soaked) tanah asli hanya 4,90% sehingga tidak memenuhi spesifikasi kekuatan tanah dasar, dan setelah dilakukan penambahan semen (pcc) dan kapur dari 12% PCC + 8% KPR, 12% KPR + 8% PCC, 16% KPR + 4% PCC, 16% PCC + 4% KPR, 20%KPR, 20% PCC di peroleh nilai CBR 57,42%, 57,80%, 38,08, 46,35%, 45,49 dan 46,33%. Analisis daya dukung tanah dasar dari nilai CBR, mengingat tanah hasil penelitian mempunyai sifat yang pengembangan yang rendah dan merupakan tanah lempung lunak, maka dilakukan analisis daya dukung tanah dari uji CBR laboratorium rendaman (Soaked) dan tidak rendaman (Unsoaked). Tentunya memenuhi spesifikasi kekuatan tanah dasar jalan raya yang di persyaratkan (persyaratan nilai CBR > 6%).

Kata Kunci : Daya Dukung, Semen (pcc), kapur, Additive, UCS, CBR.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan material bangunan yang sangat penting karena tanah berfungsi untuk mendukung semua beban bangunan yang ada di atasnya, tanah menjadi komponen yang sangat diperhatikan dalam perencanaan konstruksi. Untuk itu, dalam perencanaan suatu konstruksi harus dilakukan penyelidikan terhadap karakteristik dan kekuatan tanah terutama sifat –sifat tanah yang mempengaruhi kekuatan dukungan tanah dalam menahan beban konstruksi yang ada di atasnya. Maka dari itu, diperlukannya perbaikan tanah guna untuk meningkatkan daya dukung tanah, salah satunya adalah dengan stabilisasi perbaikan tanah secara kimiawi. Salah satu parameter yang dapat diketahui apakah tanah tersebut memiliki daya dukungnya baik atau tidak, bisa dilihat dari nilai CBR pada tanah .

Stabilisasi tanah secara umum merupakan suatu proses untuk memperbaiki sifat-sifat tanah dengan menambahkan sesuatu pada tanah tersebut, agar dapat menaikkan kekuatan tanah dan mempertahankan kekuatan geser. Tujuan dari stabilisasi tanah adalah untuk mengikat dan menyatukan agregat material yang ada sehingga membentuk struktur jalan atau pondasi jalan yang padat. Adapun sifat tanah yang telah diperbaiki tersebut dapat meliputi : kestabilan volume, kekuatan atau daya dukung, permeabilitas, dan kekekalan atau keawetan.

Menurut Bowles, 1991 beberapa tindakan yang dilakukan untuk menstabilisasikan tanah adalah sebagai berikut : meningkatkan kerapatan tanah, menambah material yang tidak aktif sehingga meningkatkan kohesi dan/atau tahanan gesek yang timbul, menambah bahan untuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan/atau fisis pada tanah, menurunkan muka air tanah (drainase tanah), mengganti tanah yang buruk.

Stabilisasi tanah adalah upaya yang dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Metode stabilisasi yang banyak digunakan adalah stabilisasi mekanis dan stabilisasi kimiawi. Stabilisasi mekanis adalah salah satu metode untuk meningkatkan daya dukung tanah dengan cara perbaikan struktur dan perbaikan sifat-sifat mekanis tanah, sedangkan stabilisasi kimiawi yaitu menambah kekuatan dan kuat dukung tanah dengan jalan mengurangi atau menghilangkan sifat-sifat teknis tanah yang kurang menguntungkan dengan cara mencampur tanah dengan bahan kimia.

Salah satu cara terbaik menangani permasalahan tanah berdaya dukung rendah adalah mengganti tanah dasar tersebut dengan tanah yang cukup baik, tetapi hal ini biasanya membutuhkan biaya yang cukup besar. Oleh karenanya, dilakukan upaya-upaya untuk mengatasi masalah tersebut dengan cara merubah sifat-sifat fisiknya untuk menekan biaya. Perbaikan sifat-sifat fisik dari tanah kurang baik menjadi tanah yang baik dibidang rekayasa Teknik Sipil disebut sebagai stabilisasi tanah.

Semen adalah salah satu material yang sering digunakan sebagai bahan *additive* dalam metode stabilisasi tanah untuk material lapis pondasi. Tetapi, semen merupakan hasil pengolahan industri yang mempunyai harga cukup tinggi dan berfluktuasi sesuai dengan perkembangan harga pasar. Dengan demikian, sampai saat ini masih diperlukan suatu bahan *additive* lain yang dapat digunakan untuk stabilisasi tanah sebagai bahan material lapis pondasi.

Stabilitas kapur dengan menggunakan tanah, merupakan salah satu jenis stabilitas tanah secara kimiawi. Kapur aktif yang ditempatkan di lubang lubang yang sebelumnya dibuat pada tanah lunak, akan mengabsorpsi air tanah dan menimbulkan reaksi hidrasi. Pembentukan hidrat dan absorpsi kapiler, yang mengakibatkan peningkatan kekuatan tanah dan memperkecil penurunan. Kapur aktif yang telah mati, akan bereaksi dengan mineral lempung seperti montmorillinit, akan menetralkan muatan negatif lempung, sehingga kemampuan tanah dalam menyerap air akan berkurang.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, timbul pemikiran untuk mencoba memanfaatkan kapur dan semen sebagai bahan pencampuran untuk stabilisasi tanah serta mengamati pengaruhnya terhadap kepadatan tanah yang memiliki plastisitas tinggi, maka disusun tugas akhir yang berjudul :

**“Analisis Daya Dukung Tanah Plastisitas Tinggi Dengan
Menggunakan Kapur dan Semen (PCC)”.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat diambil masalah yaitu :

- 1) Bagaimana karakteristik tanah asli setelah diadakan stabilisasi?
- 2) Berapa kadar Kapur dan Semen (PCC) optimum terhadap nilai CBR ?
- 3) Berapa nilai kuat tekan bebas setelah diadakan pencampuran kapur dan semen (PCC)

1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk membuktikan bahwa tanah yang distabilisasi dengan tanah plastisitas tinggi
2. Untuk menganalisis pengaruh pencampuran tanah plastisitas tinggi dengan berbagai kadar kapur dan semen (PCC) pada stabilisasi terhadap nilai CBR
3. Untuk menganalisis pengaruh pencampuran tanah plastisitas tinggi dengan berbagai kadar kapur dan semen (PCC) pada stabilisasi terhadap nilai kuat tekan bebas (UCS)

1.3.2 Manfaat :

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui kuat tekan terhadap tanah Plastisitas Tinggi yang distabilisasikan dengan semen dan kapur serta ingin mengetahui pengaruh nilai *California Bearing Ratio (CBR)* yang telah distabilisasi dengan kapur dan semen (PCC).
- b. Dapat memberikan alternative lain dalam penggunaan bahan tambah untuk stabilisasi tanah dengan menggunakan kapur dan semen.

1.4 Pokok Bahasan dan Batasan Masalah

1.4.1 Pokok Bahasan

- a. Melaksanakan pengujian karakteristik tanah lempung plastisitas tinggi di laboratorium teknik sipil universitas bosowa makassar.
- b. Melakukan pencampuran tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen pcc
- c. Melakukan pengujian kuat tekan bebas tanah dan CBR yang telah dicampur dengan kapur dan semen pcc
- d. Melakukan analisis data setelah di lakukannya pengujian kuat tekan bebas dan CBR

1.4.2 Batasan Masalah

Penulisan skripsi ini dibatasi pada hal – hal sebagai berikut :

1. Penelitian hanya terbatas pada sifat fisik dan mekanis tanah Plastisitas Tinggi.
2. Tidak meneliti sifat kimia pada kapur dan Semen (PCC).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang berurutan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang bagan alur penelitian, bahan, lokasi, dan waktu penelitian, metode pengambilan sampel, persiapan bahan campuran dan pembuatan benda uji.

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan inti dari keseluruhan materi pembahasan, dimana dikemukakan hasil-hasil dari pengujian mengenai karakteristik tanah, komposisi rancangan campuran semen dan kapur terhadap tanah plastisitas tinggi, dengan hasil pengujian CBR. Dan UCS Dimana untuk mengetahui besaran kekuatan tanah (daya dukung) dengan menggunakan bahan stabilisasi kapur dan semen (PCC).

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup yang memberikan kesimpulan dan saran-saran yang diharapkan sesuai dengan tujuan dan manfaat penulisan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TANAH

2.1.1 Pengertian Tanah

Tanah secara umum adalah kumpulan dari bagian bagian yang padat dan tidak terikat antara satu dengan yang lain (diantaranya mungkin material organik) rongga rongga diantara material tersebut berisi udara dan air (Verhoef,1994).

Ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat , zat organik, atau oksida-oksida yang mengendap diantara partikel partikel.Ruang diantara partikel partikel dapat berisi air,udara,ataupun yang lainnya (Hardiyatmo,H.C.,1992).

Tanah dari pandangan ilmu Teknik Sipil merupakan himpunan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relative lepas (loose) yang terletak diatas batu dasar (bedrock) (Hardiyatmo,H.C.,1992) .

Pada awal mula terbentuknya tanah disebabkan oleh pelapukan batuan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil akibat proses mekanik dan kimia. Pelapukan mekanis disebabkan oleh memuai dan menyusutnya batuan oleh perubahan panas dan dingin yang terus menerus (cuaca, matahari,dll) dan juga akibat gerusan oleh aliran air yang akhirnya menyebabkan hancurnya batuan tersebut.

Dalam proses pelapukan mekanis tidak terjadi perubahan susunan kimiawi dari mineral batuan tersebut. Pada proses pelapukan kimiawi

batuan mineral induk diubah menjadi mineral-mineral baru melalui reaksi kimia.

Kata “ Tanah “ merujuk pada material yang tidak membatu, tidak termasuk batuan dasar yang terdiri dari butiran-butiran mineral yang memiliki ikatan yang lemah serta bentuk dan ukuran, bahan organik, air dan gas yang bervariasi jadi tanah meliputi, Gambut, tanah organik , Lempung, Lanau, pasir dan kerikil atau campuran lainnya (Panduan Geoteknik 1, 200 , dalam Soraya Putri Zainanda 2012).

2.1.2 Tinjauan Umum Tanah

Tanah adalah bahan lepas atau endapan lunak (diluar batuan) yang terdapat pada permukaan bumi sebagai hasil pelapukan atau penghancuran batuan, atau pembusukan tumbuhan. Sebagai produk pelapukan, endapan partikel padat dapat dijumpai dekat atau langsung di atas batuan dasar (disebut tanah residual) atau dalam bentuk endapan organik (disebut tanah kumulus).

2.1.3 Tekstur Tanah

Tekstur, atau ukuran butir, seringkali mempunyai peranan yang penting dalam pengklasifikasian tanah serta mempengaruhi sifat-sifat teknis tanah. Secara umum, tekstur telah digunakan untuk membagi tanah menjadi dua kelompok besar, yaitu tanah berbutir kasar dan tanah berbutir halus. Ukuran dan distribusi butir-butir mineral yang terdapat pada suatu tanah tergantung pada banyak faktor, termasuk komposisi mineral, cuaca, lamanya pelapukan dan cara pemindahan.

Sesuai dengan ukuran butirnya, tanah berbutir kasar dibagi menjadi bongkah (boulder), kerikil (gravel) dan pasir.

Tanah berbutir halus dibagi menjadi lanau dan lempung. Butir-butir yang membentuk lanau dan lempung mempunyai ukuran yang sangat kecil sehingga tidak bisa dibedakan dengan mata telanjang. Sifat-sifat teknis lanau dan lempung lebih dipengaruhi oleh kekuatan permukaan dan kekuatan listrik butiran daripada oleh kekuatan gravitasi sebagaimana yang berlaku pada tanah berbutir kasar. Oleh karena itu, tekstur tanah berbutir halus mempunyai pengaruh yang lebih kecil terhadap sifat-sifat teknis daripada tekstur tanah berbutir kasar. Lanau biasanya mempunyai plastisitas yang lebih rendah daripada lempung. Sesuai dengan Klasifikasi Unified, ukuran tekstur tanah ditunjukkan pada Tabel 2.1. Perbedaan utama antara lanau dengan lempung adalah plastisitasnya. Lanau pada dasarnya terbentuk melalui pelapukan mekanis, sehingga sebagian besar sifat-sifatnya menyerupai sifat-sifat bahan induknya, sedangkan lempung dihasilkan melalui pelapukan mekanis dan kimia dan pada dasarnya berukuran koloidal.

Tabel 2.1. Ukuran tekstur tanah

TEKSTUR TANAH	UKURAN
• Bongkah (<i>cobbles</i>)	Lebih besar dari 75 mm (3 in)
• Kerikil	75 mm (3 in) sampai 4,76 mm (No. 4)
• Kerikil kasar	75 mm (3 inci) sampai 19 mm ($\frac{3}{4}$ in)
• Kerikil halus	19 mm ($\frac{3}{4}$ in) sampai 4,476 mm (No. 4)
• Pasir	4,76 mm (No. 4) sampai 0,074 mm (No. 200)
• Pasir kasar	4,76 mm (No. 4) sampai 2 mm (No. 10)
• Pasir sedang	2 mm (No. 10) sampai 0,42 mm (No. 40)
• Pasir halus	0,42 mm (No. 40) sampai 0,074 mm (No. 200)
• Tanah berbutir halus (lanau atau lempung)	Lebih kecil dari 0,074 mm (No. 200)

(Sumber: Yoder, 1975)

Tanah lempung dan Tanah lempung dan partikel mineral tertentu yang “menghasilkan sifat-sifat plastis pada tanah bila dicampur dengan air” (Grim, 1953). Partikel-partikel tanah berukuran yang lebih kecil dari 2 mikron ($= 2\mu$), atau < 5 mikron menurut sistem klasifikasi yang lain, disebut saja sebagai partikel berukuran lempung daripada disebut lempung saja. Partikel-partikel dari mineral lempung umumnya berukuran koloid ($<1\mu$) dan ukuran 2μ merupakan batas atas (paling besar) dari ukuran partikel mineral lempung.

Untuk menentukan jenis lempung tidak cukup hanya dilihat dari ukuran butirannya saja tetapi perlu diketahui mineral yang terkandung didalamnya. ASTM D-653 memberikan batasan bahwa secara fisik ukuran lempung adalah partikel yang berukuran 0,002 mm.

Sifat-sifat yang dimiliki tanah lempung (Hardiyatmo, 1999) adalah sebagai berikut :

1. Ukuran butir halus, kurang dari 0,002 mm
2. Permeabilitas rendah
3. Kenaikan air kapiler tinggi
4. Bersifat sangat kohesif
5. Kadar kembang susut yang tinggi
6. Proses konsolidasi lambat

Kebanyakan jenis tanah terdiri dari banyak campuran atau lebih dari satu macam ukuran partikel. Tanah lempung belum tentu terdiri dari

partikel lempung saja, akan tetapi dapat bercampur butir-butiran ukuran lanau maupun pasir dan mungkin juga terdapat campuran bahan organik.

Sifat fisis dan sifat keteknikan tanah, lebih ditentukan oleh jenis dari klasifikasi tanah itu sendiri. Pengklasifikasian tanah dimaksudkan untuk mempermudah pengelompokan berbagai jenis tanah ke dalam kelompok sesuai dengan sifat teknik dan karakteristiknya. Pengelompokan tanah menempatkan tanah dalam 3 kelompok, tanah berbutir kasar, tanah berbutir halus dan tanah organik.

Berdasarkan USCS tanah berbutir kasar adalah yang mempunyai presentase lolos saringan 200 < 50% , dan tanah berbutir halus (Lanau/Lempung) jika lebih dari 50% lolos dari saringan 200. Tanah ini dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok kerikil dan kelompok tanah kerikil serta pasir dan tanah kepasiran.

Tanah berbutir halus dibagi dalam Lanau (M), Lempung (C) yang didasarkan pada batas cair dan indeks plastisitasnya. Tanah Organik juga termasuk dalam kelompok tanah berbutir halus.

Konsistensi dari tanah lempung dan tanah kohesif lainnya sangat dipengaruhi oleh kadar air. Indeks plastisitas dan batas cair dapat digunakan untuk menentukan karakteristik pengembangan. Karakteristik pengembangan hanya dapat diperkirakan dengan menggunakan indeks plastisitas, (*Holtz dan Gibbs*, 1962).

Dikarenakan sifat plastis dari suatu tanah disebabkan oleh air yang terserap disekeliling permukaan partikel lempung, maka dapat diharapkan

bahwa tipe dan jumlah mineral lempung yang dikandung didalam suatu tanah akan mempengaruhi batas plastis dan batas cair tanah yang bersangkutan

2.3 Sistem Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah dibuat pada dasarnya untuk memberikan informasi tentang karakteristik dan sifat sifat tanah. Karena variasi sifat dan perilaku tanah yang begitu beragam, sistem klasifikasi secara mengelompokkan tanah kedalam kategori yang umum dimana tanah memiliki kesamaan fisis. Sistem klasifikasi bukan merupakan sistem identifikasi untuk menentukan sifat sifat mekanis dan geoteknik tanah. Karenanya, klasifikasi tanah bukanlah satu satunya cara yang digunakan sebagai dasar untuk perencanaan dan perancangan konstruksi. Pada awalnya, metode klasifikasi yang banyak digunakan adalah pengamatan secara kasat mata (Visual identification) melalui pengamatan tekstur tanah. Selanjutnya, ukuran butiran tanah dan plastisitas digunakan untuk identifikasi jenis tanah. Karakteristik tersebut digunakan untuk menentukan kelompok klasifikasinya. Sistem klasifikasi tanah yang umum digunakan untuk mengelompokkan tanah adalah *Unified Soil Classification System* (USCS). Sistem ini didasarkan pada sifat-sifat indek tanah yang sederhana seperti distribusi ukuran butiran, batas cair dan indek plastisitasnya. Disamping itu, terdapat sistem lainnya yang juga dapat digunakan dalam identifikasi tanah seperti yang dibuat oleh

American Association of State Highway and Transportation Officials Classification (AASHTO), *British Soil Classification System (BSCS)*, dan *United State Department of Agriculture (USDA)*. Dalam penelitian ini digunakan klasifikasi tanah berdasarkan USCS dan AASHTO.

Analisis ukuran butiran merupakan bagian yang penting dari sebagian besar klasifikasi tanah. Klasifikasi tanah adalah suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda tetapi mempunyai sifat yang serupa ke dalam kelompok dan sub kelompok berdasarkan pemakaiannya. Sistem klasifikasi tanah yang umum digunakan

diantaranya

yaitu sebagai berikut :

a. Sistem Klasifikasi AASHTO (*American Association Of State Highway And Transportation Officials*)

Sistem klasifikasi AASHTO berguna untuk menentukan kualitas tanah guna pekerjaan jalan yaitu lapis dasar (subbase) dan tanah dasar (subgrade). Karena sistem ini ditujukan untuk pekerjaan jalan tersebut, maka penggunaan system ini dalam prakteknya harus mempertimbangkan terhadap maksud aslinya. Menurut AASHTO tanah diklasifikasikan ke dalam tujuh kelompok besar, yaitu A-1 sampai A-7. Tanah dengan klasifikasi A-1, A-2 dan A-3 adalah tanah berbutir yang kurang dari 35% tanah tersebut lolos ayakan No.200. Tanah A-1 granuler yang bergradasi baik, sedangkan A-3 adalah pasir yang bergradasi buruk. Tanah A-2 termasuk tanah granuler, tetapi masih terdiri atas lanau

dan lempung. Tanah berbutir halus klasifikasi A-4, A-5, A-6 dan A-7 adalah tanah yang lebih dari 35% dari butirannya lolos ayakan No. 200, tanah dalam kelompok ini biasanya merupakan jenis tanah lempung-lanau. Sistem klasifikasi tanah AASTHO disajikan yang mana berdasarkan kriteria sebagai berikut :

- 1) Ukuran Partikel
 - a) Kerikil yaitu bagian tanah yang lolos ayakan dengan diameter 75 mm dan tertahan pada ayakan diameter 2 mm.
 - b) Pasir yaitu bagian yang lolos ayakan dengan diameter 2mm dan tertahan pada ayakan diameter 0,075 mm.
 - c) Lanau dan lempung yaitu bagian tanah yang lolos ayakan 0,075 mm.
- 2) Plastisitas
 - a) tanah berbutir halus digolongkan lanau bila memiliki indeks plastisitas, $PI \leq 10$ dan dikategorikan sebagai lempung bila mempunyai indeks plastisitas, $PI > 10$

Tabel 2.2. Klasifikasi AASHTO M145-82 untuk Lapisan Tanah Dasar Jalan Raya

Klasifikasi Umum	material berbutir			Tanah lanau-lempung			
Klasifikasi Umum	(<35% lolos saringan no.200)			(>35% lolos saringan no.200)			
	A-1	A-3	A-2				A-7

klasifikasi kelompok	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7-5 A-7-6
Analisis ayakan (% lolos) No. 10	50 maks	----- -- 50 maks	----- - 51 maks	----- -- 35 maks	----- -- 35 maks	----- -- 35 maks	----- -- 35 maks	----- ---- 36 mi	----- ---- 36 mi	----- ---- 36 mi	----- - ----- - ----- 36 min
Sifat Fraksi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Batas Cair (LL)	-	-	-	40 maks	41 min	40 Maks	41 min	40 ma	40 mi	40 Ma	41 min
Indeks Plastisitas	6 maks	N.P	10 mak	10 mak	11 min	11 min	10 ma	10 ma	11 mi	12 min	
Indeks kelompok	0	0	0 maks	4 maks			8 ma	12 ma	16 ma	20 maks	
Jenis Umum	Fragmen batuan Kerikil dan pasir	Pasir halus	Kerikil atau pasir lanauan atau lempung				Tanah lanau		Tanah Lempu ng		
Tingkat umum sebagai Tanah	Sangat baik sampai baik						Cukup baik sampai Buruk				

Sumber : (Braja M Das, 1995)

Catatan : Kelompok A-7 dibagi atas A-7-5 dan A-7-6 bergantung pada batas plastisnya (PL)

Untuk $PL > 30$ klasifikasinya A-7-5

Untuk $PL < 30$ klasifikasinya A-7-6

np = non plastis

$$GI = (F-35)((0.2+0.005(LL-40))+0.01(f-15)(PI-10))$$

Dengan :

GI = Indeks kelompok

LL = Batas cair

F = Persen material lolos saringan no.200

PI = Indeks plastisitas

b. Sistem Klasifikasi USCS (*Unified Soil Classification System*)

Klasifikasi tanah system ini diajukan pertama kali oleh casagrande dan selanjutnya dikembangkan oleh *United Stated Bureau of Reclamation* (USBR) dan *United State Army Corps of Engineering* (USACE). Kemudian *American Sociaty for Testing and Materials* (ASTM) telah memakai USCS sebagai metode standar guma mengklasifikasikan tanah. Dalam bentuk yang sekarang, sistem ini banyak digunakan dalam berbagai pekerjaan geoteknik. Sistem klasifikasi tanah USCS (*Unified Soil Classification System*) merupakan metode klasifikasi tanah berdasarkan hasil laboratorium yang cukup banyak dipakai secara meluas. Sistem Unified membagi tanah ke dalam dua kelompok utama:

- a. Tanah berbutir kasar (*Coarse-Grained-Soil*), yaitu tanah kerikil dan pasir dimana kurang dari 50% berat total contoh tanah lolos ayakan no.200. Simbol dari kelompok ini di mulai dengan huruf awal G adalah untuk

kerikil (*Gravel*) atau tanah berkerikil dan S adalah untuk pasir (*Sand*) atau tanah berpasir.

b. Tanah berbutir halus (*Fine-Grained-soil*), yaitu tanah dimana lebih dari 50% berat total contoh tanah lolos ayakan no.200. Simbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf awal "M" untuk lanau (*Silt*) anorganik, C untuk lempung (*Clay*) anorganik dan O untuk lanau-organik dan lempung-organik. Simbol PT digunakan untuk tanah gambut (*Peat*), muck, dan tanah-tanah lain dengan kadar organik yang tinggi.

Simbol-simbol lain yang digunakan untuk klasifikasi USCS adalah :

W = gradasi baik (*well graded*)

P = gradasi buruk (*poor graded*)

L = plastisitas rendah (*low plasticity*)($LL < 50$)

H = plastisitas tinggi (*high plasticity*) ($LL > 50$)

Klasifikasi tanah berbutir kasar di tandai dengan simbol kelompok seperti : GW,GP,GM,GC,SW,SP,SM, dan SC. Sedangkan klasifikasi tanah berbutir halus dengan simbol ML,CL,OL,MH,CH, dan OH. Tanah berbutir kasar dapat berupa salah satu di bawah ini :

1. Kerikil apabila lebih dari setengah fraksi kasar tertahan pada saringan no.200.
2. Pasir apabila lebih dari setengah fraksi kasar berada diantara ukuran n0.4 dan no.200.

Sedangkan untuk tanah berbutir halus tidak cukup dengan melakukan analisa saringan untuk menentukan klasifikasinya, harus dilakukan uji batas-batas atterberg. Kemudian menggambar batas cair dan indeks plastisitas tanah yang bersangkutan pada bagan plastisitas seperti pada tabel dibawah:

Tabel 2.3. Klasifikasi Tanah Sistem USCS

Divisi Utama	Simbol	Nama Umum	Kriteria Klasifikasi	
Tanah berbutir kasar, 50% butiran tertahan saringan No. 200	Kerikil 30% >= fraksi kasar Tertahan saringan No. 4	Kerikilberih (anyakerikil)	GW Kerikil bergradasi-baik dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	
		GP Kerikil bergradasi-buruk dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus		
	Kerikildengan Butiranhalus	GM Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau	GC Kerikil berlempung, campuran kerikil-pasir-lempung	
		Pasir 50% >= fraksi kasar lolos saringan No. 4	SC Pasir bergradasi-baik, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	SW Pasir bergradasi-buruk, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus
	Pasir denganbutiran halus		SP Pasir bergradasi-buruk, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	SM Pasir berlanau, campuran pasir-lanau
			Soil with high plasticity	Soil with low plasticity
	Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan No. 200	Lanau dan lempung batas air <= 50%	ML Lanau anorganik, pasir halus sekali, serbuk batuan, pasir halus berlanau atau berlempung	Diagram Plastisitas: Untuk mengklasifikasi kadar butiran halus yang terkandung dalam tanah berbutir halus dan kasar. Batas Atterberg yang termasuk dalam daerah yang di aris berarti batasan klasifikasinya menggunakan dua simbol.
			CL Lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai dengan sedang lempung berkerikil, lempung berlanau, lempung "kurus" (<i>lean clay</i>)	
			OL Lanau-organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah	
		Lanau dan lempung batas air >= 50%	MH Lanau anorganik atau pasir halus diatomae, atau lanau diatomae, lanau yang elastis	
CH Lempung anorganik dengan plastisitas tinggi, lempung "gemuk" (<i>fat clay</i>)				
OH Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai dengan tinggi				
Tanah-tanah dengan kandungan organik sangat tinggi		PT	Peat (gambut), musk, dan tanah-tanah lain dengan kandungan organik tinggi	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488

Sumber : Hardiyatmo, Hary Christady, 2010

2.4 Karakteristik Tanah Lempung

Tanah lempung merupakan tanah dengan ukuran mikronis sampai dengan sub mikronis yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimiawi penyusun batuan. Tanah lempung sangat keras dalam keadaan kering, bersifat plastis pada kadar air sedang, sedangkan pada kadar air yg lebih tinggi tanah lempung akan bersifat lengket (kohesif) dan sangat lunak. (Terzaghi, 1987).

Mineral lempung terbentuk dari pelapukan akibat reaksi kimia yang menghasilkan susunan kelompok partikel berukuran koloid dengan diameter butir lebih kecil dari 0,002 mm (Hardiyatmo, 2012, hal. 24).

Partikel lempung berbentuk seperti lembaran yang mempunyai permukaan khusus karena itu tanah lempung mempunyai sifat sangat dipengaruhi oleh gaya-gaya permukaan. Secara umum mineral lempung terdiri atas kelompok-kelompok *montmorillonite*, *illite* dan *kaolinite*. Ketiga mineral tersebut membentuk kristal Hidro Aluminium Silikat, namun demikian ketiga mineral tersebut mempunyai sifat dan struktur dalam yang berbeda satu dengan lainnya, yaitu :

1. Mineral *Montmorillonite*, mempunyai sifat pengembangan yang sangat tinggi, sehingga tanah lempung yang mengandung mineral ini akan mempunyai potensi pengembangan yang sangat tinggi.
2. Mineral *Illite*, mineral ini mempunyai sifat pengembangan yang sedang sampai tinggi, sehingga material lempung yang mengandung mineral ini mempunyai sifat pengembangan yang medium.

3. Mineral *Kaolinite*, mempunyai ukuran partikel yang lebih besar dan mempunyai sifat pengembangan yang lebih kecil.

Yang dimaksud dengan tanah lempung (clay) adalah jenis tanah yang partikelnya berdiameter lebih kecil dari 2 (dua) mikro (1mikron= 10^{-3} mm) menurut (*Darwis, 2001: Bukub ajar universitas 45 makassar,hal.14*), tanpa membedakan susunan mineral yang terdapat dalam tanah tersebut.

Perilaku pada tanah lempung sangat dipengaruhi oleh aktifitas permukaan partikelnya. Sifat-sifat teknis tanah (soil properties) seperti kohesi dan plastisitas, adalah merupakan hasil dari aktifitas permukaan partikel. Partikel tanah lempung mempunyai permukaan khas (specific surface) yang sangat besar, yang disebabkan oleh karena bentuk dan lipatan permukaan partikel lempung yang sangat bervariasi.

2.4.1 Tanah Lempung Lunak

Menurut Panduan Geoteknik 1, 2001, penggunaan istilah “tanah lunak”berkaitan dengan: tanah-tanah yang jika tidak dikenali dan diselidiki secara berhati-hati dapat menyebabkan masalah ketidakstabilan dan penurunan jangka panjang yang tidak dapat ditolerir; tanah tersebut mempunyai kuat geser yang rendah dan kompresibilitas yang tinggi. Adapun salah satu tipe tanah yang termasuk ke dalam jenis tanah lunak yaitu lempung lunak.

Tanah lempung lunak adalah tanah yang mengandung mineral-mineral lempung dan memiliki kadar air yang tinggi, yang menyebabkan kuat geser yang rendah. Dalam rekayasa geoteknik istilah 'lunak' dan 'sangat lunak' khusus didefinisikan untuk lempung dengan kuat geser seperti ditunjukkan pada Tabel dibawah ini.

Tabel 2.4. Definisi Kuat Geser Lempung Lunak

Konsistensi	Kuat Geser (kN/m ²)
Lunak	12,5-25
Sangat Lunak	< 12,5

Sebagai indikasi dari kekuatan lempung-lempung tersebut prosedur dentifikasi lapangan pada Tabel 5 memberikan beberapa petunjuk.

Tabel 2.5. Indikator Kuat Geser Tak Terdrainase Tanah Lempung Lunak

Konsistensi	Indikasi Lapangan
Lunak	Bisa dibentuk dengan mudah dengan jari tangan
Sangat Lunak	Keluar di antara jari tangan jika diremas dalam kepalan tangan

Lempung lunak atau juga dikenal lempung *expansive* merupakan jenis tanah lempung diklasifikasikan ke dalam jenis tanah memiliki nilai pengembangan dan nilai penyusutan yang besar, sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada struktur yang berada di atasnya. Hal tersebut dikarenakan besarnya nilai aktivitas (A) tanah lempung, besar

kecilnya nilai aktivitas tanah lempung dipengaruhi oleh nilai indeks plastisitas (PI) tanah, pada Tabel 6 dapat diketahui potensi pengembangan suatu jenis tanah berdasarkan nilai indeks plastisitasnya (PI), untuk tanah lempung yang dapat dikategorikan ke dalam tanah lempung yang *expansive* yakni tanah yang memiliki potensi pengembangan yang sangat tinggi batasan nilai indeks plastisitasnya atau $PI > 35\%$, selain itu nilai aktivitas tanah lempung juga dapat dipengaruhi oleh jenis mineral yang terkandung pada tanah tersebut semakin plastis mineral lempung semakin potensial untuk menyusut dan mengembang.

Tabel 2.6 Potensi Pengembangan

Potensi Pengembangan	Pengembangan (akibat tekanan 6,9 KPa) (%)	Persentase Koloid (<0,001mm) (%)	Indeks Plastisitas PI (%)	Batas Susut SL (%)	Batas Cair LL (%)
Sangat tinggi	>30	>28	>35	>11	>65
Tinggi	20-30	20-31	25-41	07-12	50-63
Sedang	10-20	13-23	15-28	10-16	39-50
Rendah	<10	<15	<18	<15	39

Sumber:(Usman, 2008 dalam Mirsa Susmarani 2012)

Tanah-tanah yang banyak mengandung lempung mengalami perubahan volume atau mengalami pengembangan atau penyusutan ketika kadar air berubah, maka dari itu air berfungsi sebagai penentu sifat plastisitas dari lempung.

2.4.2 Karakteristik Fisik Tanah Lempung Lunak

Menurut Bowles (1986), mineral mineral pada tanah lempung umumnya memiliki sifat sifat :

1. Hidrasi.

Partikel mineral lempung biasanya bermuatan negatif sehingga partikel lempung hampir selalu mengalami hidrasi, yaitu dikelilingi oleh lapisan-lapisan molekul air yang disebut sebagai air teradsorpsi. Lapisan ini pada umumnya mempunyai tebal dua molekul karena itu disebut sebagai lapisan difusi ganda atau lapisan ganda. Lapisan difusi ganda adalah lapisan yang dapat menarik molekul air atau kation disekitarnya. Lapisan ini akan hilang pada temperatur yang lebih tinggi dari 60⁰ sampai 100⁰C dan akan mengurangi plastisitas alamiah, tetapi sebagian air juga dapat menghilang cukup dengan pengeringan udara saja.

2. Aktivitas.

Hasil pengujian *index properties* dapat digunakan untuk mengidentifikasi tanah ekspansif. Hardiyatmo (2006) merujuk pada Skempton (1953) mendefinisikan aktivitas tanah lempung sebagai perbandingan antara Indeks Plastisitas (IP) dengan prosentase butiran yang lebih kecil dari 0,002 mm yang dinotasikan dengan huruf C, disederhanakan dalam persamaan:

$$\text{Aktivitas} = \frac{\text{Indeks plastis}}{c} \quad (2.1)$$

Untuk nilai $A > 1,25$ digolongkan aktif dan sifatnya ekspansif. Nilai $1,25 < A < 0,75$ digolongkan normal sedangkan nilai $A < 0,75$ digolongkan tidak aktif. Aktivitas juga berhubungan dengan kadar air potensial relatif. Nilai-nilai khas dari aktivitas dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.7 Aktivitas tanah lempung

Minerologi tanah lempung	Nilai Aktivitas
Kaolinite	0,4 – 0,5
Illite	0,5 – 1,0
montmorillonite	1,0 – 7,0

Sumber : (Skempton, 1953)

3. Flokulasi dan Dispersi

Apabila mineral lempung terkontaminasi dengan substansi yang tidak mempunyai bentuk atau tidak berkrystal maka daya negative netto , ion-ion H^+ dari gaya Van der Waals dan partikel berukuran kecil akan berasama sama tertarik dan bersinggungan atau bertabrakan didalam larutan tanah dan air .Beberapa partikel yang tertarik akan membentuk flok (flock) yang beroreintasi secara acak atau terstruktur yang berukuran lebih besar akan turun dari larutan dengan cepatnya membentuk sedimen yang lepas. Flokulasi adalah peristiwa penggumpalan partikel lempung di dalam larutan air akibat mineral lempung umumnya mempunyai $pH > 7$. Flokulasi dapat dinetralisir

dengan menambahkan bahan-bahan yang mengandung asam (ion H^+), sedangkan penambahan bahan-bahan alkali akan mempercepat flokulasi. Untuk menghindari flokulasi larutan air dapat ditambahkan zat asam.

4. Pengaruh Zat Cair

Fase yang berada di dalam struktur tanah lempung adalah air tidak murni secara kimiawi. Pada pengujian di laboratorium untuk batas atterberg, ASTM menentukan bahwa air suling ditentukan sesuai dengan keperluan. Pemakaian air suling yang relatif bebas ion dapat membuat hasil yang cukup berbeda dari apa didapat dari tanah lapangan dengan air yang telah terkontaminasi. Air yang berfungsi sebagai penentu sifat plastisitas dari lempung. Satu molekul air memiliki muatan positif dan muatan negatif pada ujung yang berbeda (dipolar). Fenomena hanya terjadi pada air yang molekulnya dipolar dan tidak terjadi pada cairan yang tidak dipolar seperti karbon tetraklorida (CCl_4) yang dicampur lempung tidak akan terjadi apapun.

5. Sifat Kembang Susut (swelling potensial)

Plastisitas yang tinggi terjadi akibat adanya perubahan sistem tanah dengan air yang mengakibatkan terganggunya keseimbangan gaya-gaya di dalam struktur tanah. Gaya tarik yang bekerja pada partikel yang berdekatan yang terdiri dari gaya elektrostatis yang tergantung pada komposisi mineral, serta gaya vander Waals yang bergantung pada jarak antar permukaan partikel. Partikel lempung pada umumnya berbentuk

pelat pipih dengan permukaan bermuatan listrik negatif dan ujung ujungnya bermuatan positif. Muatan negatif ini diseimbangkan oleh kation air tanah yang terikat pada permukaan pelat oleh suatu gaya listrik. Sistem gaya internal kimia-listrik ini harus dalam keadaan seimbang antara gaya luar dan hisapan matrik. Apabila susunan kimia air tanah berubah sebagai akibat adanya perubahan komposisi maupun keluar masuknya air tanah, keseimbangan gaya-gaya dan jarak antar partikel akan membentuk keseimbangan baru. Perubahan jarak antar partikel ini disebut sebagai proses kembang susut.

Tanah-tanah yang banyak mengandung lempung mengalami perubahan volume ketika kadar berubah. Perubahan itulah yang membahayakan bangunan. Tingkat pengembangan secara umum tergantung pada beberapa faktor yaitu :

- a. Tipe dan jumlah mineral yang ada didalam tanah
- b. Kadar air
- c. Susunan tanah
- d. Konsentrasi air dalam tekanan air pori
- e. Sementasi
- f. Adanya bahan organik, dll.

Untuk melengkapi data dari contoh tanah yang digunakan dalam penelitian ini, dilakukan beberapa pengujian pendahuluan. Pengujian tersebut meliputi uji sifat-sifat fisis tanah.

2.4.2.1 Specific Gravity (G_s)

Nilai Specific Gravity (G_s) dari butiran tanah sangat berperan penting dalam bermacam-macam keperluan perhitungan mekanika tanah. Nilai-nilai itu dapat ditentukan secara akurat dilaboratorium. Tabel 2.8 menunjukkan harga – harga specific gravity beberapa mineral yang umum terdapat pada tanah.

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} K \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana : G_s = Berat jenis

W_1 = Berat picnometer (gram)

W_2 = Berat picnometer + tanah kering (gram)

W_3 = Berat picnometer + tanah + air (gram)

W_4 = Berat picnometer + air (gram)

γ_s = Berat volume butiran

γ_w

Nilai – nilai specific gravity untuk berbagai jenis tanah dapat dilihat pada tabel 2.9

Tabel 2.9 Specific gravity tanah

Jenis tanah	Specific Gravity
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 - 2,68

Lanau anorganik	2,62 – 2,68
Lanau Organik	2,58 – 2,65
Lempung anorganik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 – 1,80

Sumber : (Hardiyatmo, 2006)

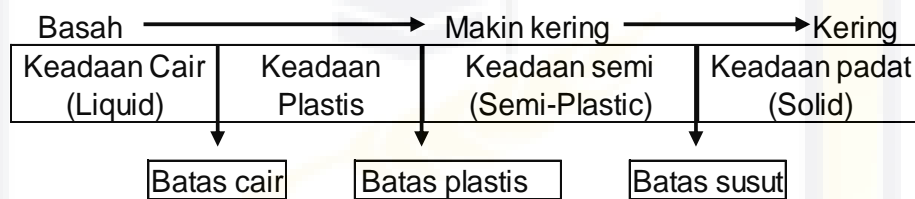
Tabel 2.10 Faktor Koreksi

Temperatur (C°)	Unit Weight of Water
4	1
16	0,99897
17	0,99880
18	0,99862
19	0,99844
20	0,99823
21	0,99802
22	0,99870
23	0,99757
24	0,99733
25	0,99708
26	0,99682
28	0,99267
29	0,99598
30	0,99568

Sumber : (Hardiyatmo, 2002)

2.4.2.2 Batas – Batas Konsistensi (Atterberg)

Kedudukan fisik tanah berbutir halus pada kadar air tertentu disebut konsistensi. Menurut Atterberg batas-batas konsistensi tanah berbutir halus tersebut adalah batas cair, batas plastis, batas susut. Batas konsistensi tanah ini didasarkan kepada kadar air yaitu:

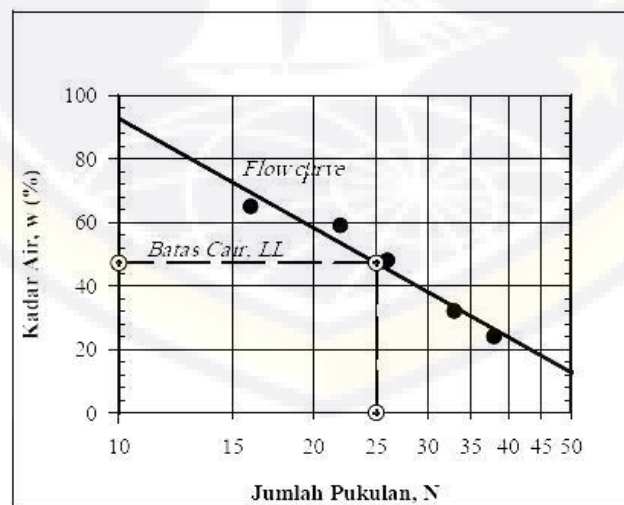


(Sumber : Wesley, L.D, 1977, Mekanika Tanah, Hal 10)

Gambar 2.1. Batas konsistensi tanah

a. Batas Cair (Liquid Limit)

Batas cair adalah kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis .Kurva penentuan batas cair dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kurva pada penentuan batas cair Tanah Lempung

b. Batas Plastis

Batas Plastis adalah sifat tanah dalam keadaan konsistensi ,yaitu cair ,plastis, semi padat, atau padat bergantung pada kadar air.Kebanyakan dari tanah lempung atau tanah berbutir halus yang dialam dalam keadaan plastis.Secara umum semakin besar plastisitas tanah,yaitu semakin besar rentang kadar air daerah plastismaka tanah tersebut akan semakin berkurang kekuatan dan mempunyai kembang susut yang semakin besar

Indeks plastisitas adalah selisih batas cair dab batas plastis (Interval kadar air pada kondisi tanah masih bersifat plastis),karena itu menunjukkan sifat keplastisan tanah.

$$PI = LL - PL \quad (2.3)$$

Dengan :PI = Plastis Indeks (%)

LL = Liquid Limit (%)

PL = Plastis Limit (%)

Batasan mengenai indeks plastis , macam tanah,dapat dilihat pada table 2.11.

Tabel 2.11 Nilai indeks plastisitas dan macam tanah

PI	Sifat	Macam tanah
0	Non Plastis	Pasir
<7	Plastisitas rendah	Lanau

7– 17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau
>17	Plastisitas tinggi	Lempung

Sumber : (Chen,1975)

c. Batas Susut (Shrinkage Limit)

Suatu tanah akan mengalami penyusutan bila kadar air secara perlahan-lahan hilang dari dalam tanah. Dengan hilangnya air terus menerus akan mencapai suatu tingkat keseimbangan , dimana penambahan kehilangan air tidak akan menyebabkan perubahan volume tanah.

Batas susut dapat dinyatakan dalam persamaan :

$$V_d = \frac{w_5 - w_p}{\rho} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$V_w = \frac{w_4 - w}{\rho} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dengan :

w_4 = Berat air raksa yang dipakai untuk mengisi mangkok shrinkage (gram).

w_5 = Berat air raksa yang dipindahkan oleh tanah yang ditest (gram).

w_p = Berat cawan petri (gram).

ρ = Berat jenis air raksa (13, 6 gr/cm³)

$$SL = \omega - \left(\left(\frac{V_w - V_d}{W_d} \right) \times 100\% \right) \dots\dots\dots(2.6)$$

Dengan :

SL = Batas susut (%).

ω = Kadar air (%).

V_w = Volume tanah basah (cm^3).

V_d = Volume tanah kering (cm^3).

w_d = Berat tanah kering (gram).

Kandungan mineral *montmorillonite* mempengaruhi batas konsistensi. Semakin besar kandungan mineral *montmorillonite* semakin besar batas cair dan indeks plastisitas serta semakin kecil nilai batas susut dan batas plastisnya (Hardiyatmo,2006).

Kadar air dapat mempengaruhi perubahan volume tanah. Hal tersebut juga dapat mempengaruhi jenis tanahnya seperti tanah kohesif ataupun non kohesif. Kesimpulan tanah kohesif seperti lempung memiliki perbedaan dengan tanah non kohesif seperti pasir. Perbedaan tersebut adalah :

- 1) Tahanan friksi tanah kohesif < tanah non kohesif
- 2) Kohesi lempung < Tanah Granular
- 3) Permeability lempung < tanah berpasir
- 4) Pengaliran air pada tanah lempung lebih lambat dibandingkan tanah berpasir
- 5) Perubahan volume pada lempung lebih lambat dibandingkan pada tanah granular.

Angka - angka batasan atterberg untuk berbagai macam mineral lempung dapat dilihat pada tabel 2.12.

Tabel 2.12. Nilai- nilai batasan atterberg untuk mineral lempung

Mineral	Batas Cair	Batas Plastis	BatasSusut
Monmorrillonite	100 – 900	50 – 100	8,5 – 15
Montronite	37 – 72	19 – 72	-
Illite	60 – 120	35 – 60	15 – 17
Kaolinite	30 – 110	25 – 40	25 – 29
Halloysite	50 – 70	47 – 60	-
Terhidrasi	35 – 55	30 – 45	-
Holloysite	160 – 230	100 – 120	-
Attapulgite	44 – 47	36 – 40	-
Chlorite	200 - 250	130 – 140	-

Sumber : (Mitchell, 1976)

2.4.2.3 Analisa saringan

Analisa saringan adalah analisis yang dilakukan untuk menentukan gradasi butir (distribusi ukuran butir), yaitu dengan menggetarkan contoh tanah kering melalui satu set ayakan dimana lubang-lubang ayakan tersebut makin kebawah makin kecil secara berurutan. Analisa saringan dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu analisa ayakan dan analisa hidrometer.

Analisa ayakan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara kering dan cara basah. Cara kering dilakukan dengan menggetarkan saringan,

baik itu digetarkan dengan cara manual atau dengan alat penggetar. Cara basah dilakukan dengan mencampur tanah dengan air sampai menjadi lumpur encer dan dibasuh seluruhnya melewati saringan.

Dari data tersebut maka dapat diperoleh rumus :

$$- \% \text{ tertahan} = \frac{\text{Berat komulatif}}{\text{Berat total}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.7)$$

$$- \% \text{ lolos} = 100\% - \% \text{ tertahan} \dots\dots\dots(2.8)$$

Analisa hidrometer adalah analisa yang digunakan untuk menentukan ukuran butir dari tanah berbutir halus atau bagian berbutir halus dari tanah berbutir kasar yang didasarkan pada prinsip sedimentri (pengendapan) butir-butir dari dalam air.

Dalam melakukan percobaan akan diperoleh berat tanah kering, selain itu diperoleh juga berat tanah yang tertahan serta berat komulatifnya.

a) Untuk persentase butiran-butiran halus dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Butiran halus} = \frac{\alpha \cdot R_{cp}}{W_s} \times 100\% \dots\dots\dots(2.9)$$

Dengan :

W_s = Berat kering contoh tanah

α = Koreksi untuk berat jenis dari butiran tanah

$$\alpha = \frac{GS \times 1.65}{(GS - 1) \times GS}$$

b) Rumus untuk mencari garis tengah butir-butir tanah adalah:

$$D = \kappa \left(\frac{L}{t} \right)^{0,5} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dengan :

κ = Rasio kekentalan air ditentukan dengan menggunakan grafik

L = Panjang efektif yang ditentukan dengan menggunakan grafik
diberikan pada gambar sesuai dengan harga R yang
bersangkutan

t = Waktu pembacaan

Tabel 2.13. Skema jenis tanah dan batas - batas ukuran butirnya

Lempung	Lanau			Pasir			Kerikil			
	halus	medium	kasar	halus	medium	kasar	halus	medium	kasar	
	0,002	0,006	0,02	0,06	0,2	0,6	2	6	20	60

Sumber : Dasar mekanika tanah (Budi Santoso, Heri Suprpto, Suryadi HS) hlm.12

Tabel 2.14. Faktor Koreksi α , untuk Hidrometer 152 H terhadap Berat Jenis Butir Tanah

Berat Jenis, G	Faktor koreksi, α
2,95	0,94

2,90	0,95
2,85	0,96
2,80	0,97
2,75	0,98
2,70	0,99
2,65	1,00
2,60	1,01
2,55	1,02
2,50	1,03
2,45	1,05

(Sumber : Hary Christiady Hardiyatmo (2006), *Mekanika Tanah 1 edisi, 4 hal.48*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta)

Tabel 2.15. Harga K untuk Menghitung Diameter Butir dengan Hidrometer

Temperatur (°c)	Berat jenis tanah								
	2,450	2,500	2,550	2,600	2,650	2,700	2,750	2,800	2,850
20	0,01456	0,01431	0,01408	0,01386	0,01365	0,01344	0,01325	0,01307	0,01289
21	0,01438	0,01414	0,01391	0,01369	0,01348	0,01328	0,01309	0,01291	0,01273
22	0,01421	0,01397	0,01374	0,01353	0,01332	0,01312	0,01294	0,01276	0,01258
23	0,01404	0,01381	0,01358	0,01337	0,01317	0,01297	0,01279	0,01261	0,01243
24	0,01388	0,01365	0,01342	0,01321	0,01301	0,01282	0,01264	0,01246	0,01229
25	0,01372	0,01349	0,01327	0,01306	0,01286	0,01267	0,01249	0,01232	0,01215
26	0,01357	0,01334	0,01312	0,01291	0,01272	0,01253	0,01235	0,01218	0,01201
27	0,01342	0,01319	0,01297	0,01277	0,01258	0,01239	0,01221	0,01204	0,01188
28	0,01327	0,01304	0,01283	0,01264	0,01244	0,01225	0,01208	0,01191	0,01175
29	0,01312	0,0129	0,01269	0,01249	0,0123	0,01212	0,01195	0,01178	0,01162
30	0,01298	0,01276	0,01256	0,01236	0,01217	0,01199	0,01182	0,01165	0,01149

Sumber : Braja M. das, Noor Endah, Indrasurya B. Mochtar, (1995).
Mekanika Tanah Jilid 1, hal.2 , Erlangga Surabaya.

Tabel 2.16. Harga Kedalaman Efektif L Hidrometer 152 H,Ditentukan oleh
 Macam Hidrometer, Ukuran Silinder Pengendapan

Pembacaan Hidrometer	Kedalaman Efektif	Pembacaan Hidrometer	Kedalaman Efektif	Pembacaan Hidrometer	Kedalaman Efektif
0	16,3	21	12,7	42	9,4
1	16,1	22	12,5	43	9,2
2	16	23	12,4	44	9,1
3	15,8	24	12,2	45	8,9
4	15,6	25	12,1	46	8,8
5	15,5	26	12	47	8,6
6	15,3	27	11,9	48	8,4
7	15,2	28	11,7	49	8,3
8	15	29	11,5	50	8,1
9	14,8	30	11,4	51	7,9
10	14,7	31	11,2	52	7,8
11	14,3	32	11,1	53	7,6
12	14,2	33	10,9	54	7,4
13	13,8	34	10,7	55	7,1
14	13,7	35	10,6	56	7
15	13,7	36	10,4	57	6,8
16	13,5	37	10,2	58	6,6
17	13,3	38	10,1	60	6,5
18	13,2	39	9,9		
19	13	40	9,7		
20	12,9	41	9,6		

Sumber : ASTM D 1140-0

2.4.2.4 Pemadatan Tanah (Standart Proctor Test)

Untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah sehingga bisa diketahui kepadatan maksimum dan kadar air optimum.

$$\gamma_w = \frac{W_w}{V} \dots\dots\dots (2.11)$$

W_w = Berat air (gram).

V = Volume (cm³)

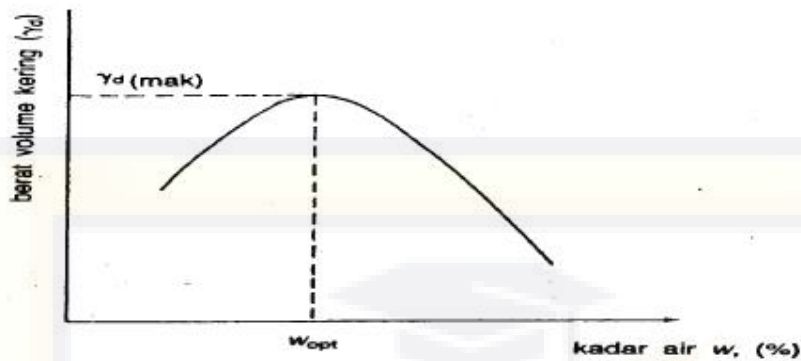
Rumus mencari berat kering (γ_d)

$$\gamma_d = \frac{\gamma_w \times 100}{100 + w} \dots\dots\dots (2.12)$$

Hubungan berat volume kering (γ_d) dengan berat volume basah (γ_w) dan kadar air (w) dinyatakan dalam persamaan

Rumus mencari berat isi basah (γ_w) :

Dalam uji pemadatan, percobaan diulang paling sedikit 5 kali dengan kadar air tiap percobaan divariasikan. Kemudian, digambarkan sebuah grafik hubungan kadar air dan berat volume keringnya. Kurva yang dihasilkan pada Gambar 2.5. dari pengujian memperlihatkan nilai kadar air terbaik (w_{opt}) untuk mencapai berat volume kering terbesar atau kepadatan kering maksimum (γ_{dmaks}).



Sumber : Hardiyatmo (2006)

Gambar 2.3. Kurva Hubungan Kadar Air dan Berat Volume Kering

2.5 Kapur

Kapur dihasilkan dari pembakaran Kalsium Karbonat (CaCO_3) atau batu kapur alam (*natural limestone*) dengan pemanasan 980 C karbon dioksida dilepaskan sehingga tinggal kapurnya saja (CaO). Kalsium oksida yang diperoleh dari proses pembakaran tersebut dikenal dengan *quick lime*. Kapur dari hasil pembakaran ini bila ditambah air akan mengembang dan retak-retak. Banyaknya panas yang keluar selama proses ini akan menghasilkan kalsium hidroksida (Ca(OH)_2). Proses ini disebut *slaking* adapun hasilnya disebut *slaked lime* atau *hydrated lime*.

Bila kalsium hidroksida ini dicampur air akan diperoleh mortel kapur. Mortel kapur di udara terbuka menyerap karbon dioksida (CO_2), dengan proses kimia akan menghasilkan CaCO_3 yang bersifat keras dan tidak larut dalam air. Pada reaksi hidrasi ini akan dihasilkan kapur bebas

atau kapur padam($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Kapur padam ini bila direaksikan/ditambah silikat atau aluminat akan membentuk suatu *gel* sebagai bahan ikat.

Kalsium hidroksida (*slaked lime*) paling banyak digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah dan disarankan berupa bubuk. Ini sangat penting untuk mengurangi masalah yang timbul yaitu menghindari iritasi kulit bagi pekerja konstruksi.

2.6 Semen (PCC)

Secara umum semen merupakan suatu bahan perekat yang dapat menyatukan benda padat menjadi satu kesatuan yang kokoh, yang terdiri dari senyawa oksida Calcium dengan oksida Silika. Semen umumnya berbentuk tepung dengan warna, jenis dan type semen bermacam-macam tergantung dari jenis bahan penyusunan serta kegunaan dalam konstruksi bangunan.

Jika dalam pemakaiannya harus ditambah air, maka semen disebut semen hidrolis. Semen adalah perekat suatu yang berbentuk halus jika ditambahkan air akan terjadi reaksi hidrasi dan dapat mengikat bahan-bahan padat menjadi satu kesatuan massa yang kokoh.

Semen PCC (*Portlant Composite Cement*) merupakan turunan oleh semen OPC yang bahan baku pembuatannya sama dengan bahan baku OPC tetapi pada tipe semen PCC ditambahkan pula aditif selain gypsum ada zat aditif lain yang ditambahkan yang tidak terdapat pada semen OPC

yaitu : *Lime stone, Fly Ash* dan *Trass*.

2.7 Stabilisasi Tanah

Stabilitas tanah adalah suatu cara yang digunakan untuk mengubah atau memperbaiki sifat tanah dasar sehingga diharapkan tanah tersebut mutunya dapat lebih baik. Hal tersebut dimaksudkan juga untuk dapat meningkatkan kemampuan daya dukung tanah dasar terhadap konstruksi yang di bangun di atasnya. Prinsip usaha stabilitas tanah adalah menambah kekuatan lapisan tanah sehingga bahaya keruntuhan dapat di perkecil atau membuat tanah menjadi lebih stabil dalam menerima beban yang dapat dikaji menjadi terjadinya tegangan dan regangan tanah. Umumnya stabilitas tanah dapat di bagi menjadi dua , yaitu :

a. Stabilitas mekanis

Stabilitas Mekanis atau stabilitas mekanikal dilakukan dengan mencampur atau mengaduk dua macam tanah atau lebih yang bergradasi berbeda untuk memperoleh material yang memenuhi syarat kekuatan tertentu. Pencampuran tanah ini dapat di lakukan dilokasi proyek, dipabrik atau ditempat pengambilan bahan timbunan (*borrow area*). Material yang telah di campurkan ini kemudian dihamparkan dan dipadatkan dilokasi proyek. Stabilitas mekanis juga dapat dilakukan dengan cara menggali tanah buruk di tempat dan menggantinya dengan material granuler dari tempat lain.

b. Stabilitas dengan Bahan Tambah

Bahan-tambah (additives) adalah bahan hasil olahan pabrik yang ditambahkan ke dalam tanah dengan perbandingan yang tepat akan memperbaiki sifat sifat teknis tanah, seperti : kekuatan,tekstur, kemudahan dikerjakan (workability) dan plastisitas.Contoh-contoh bahan bahan tambah adalah : kapur, semen porland, abu terbang, aspal (bitumen) dan lain-lain. Stabilitas tanah dengan menggunakan bahan tambah atau sering disebut stabilisasi kimiawi bertujuan untuk memperbaiki sifat sifat teknis dengan cara mencampur tanah dengan menggunakan bahan tambah perbandingan tertentu. Perbandingan campuran tergantung pada kualitas campuran yang diinginkan.Jika pencampuran hanya dimaksudkan untuk merubah gradasi dan plastisitas tanah dan kemudahan di kerjakan maka hanya memerlukan bahan tambah sedikit. Namun,bila stabilitas dimaksudkan untuk merubah tanah agar mempunyai kekuatan tinggi , maka diperlukan bahan tambah yang lebih banyak.Material yang telah di campur dengan bahan tambah ini harus dihamparkan dan dipadatkan dengan baik.

2.8 Stabilisasi Tanah dengan Kapur

Penambahan kapur dapat mereduksi plastisitas tanah, meningkatkan kekuatan dan daya tahan, mengurangi penyerapan air, dan pengembangan (swelling) yang diakibatkan oleh air. Pada keadaan ini, efek stabilisasi adalah karena proses kimia tertentu dan bukanlah suatu penguatan akibat perlakuan mekanis. Proses kimia ini mengubah struktur tanah dengan cara pembentukan agregat butir yang lebih besar (flokulasi),

dan hal inilah yang sangat menguntungkan untuk suatu konstruksi. Penambahan kapur mempengaruhi karakteristik pemadatan, yaitu kadar air optimum naik, berat volume kering maksimum, turun dan kurva pemadatan lebih datar.

Stabilisasi tipe ini digunakan untuk mengurangi sifat kembang susut dan sifat plastisitas tanah yang tinggi sehingga dapat meningkatkan daya dukung tanah dengan jalan menambah sedikit kadar semen sebesar yang diperlukan. Pada umumnya digunakan untuk perlindungan tanah terhadap erosi dan pembekuan tanah.

2.9 Pengertian UCS

Unconfined Compression Strength Test (UCS) Adalah untuk mengetahui Sensitivity dari tanah tersebut dan digunakan untuk mengetahui kekuatan geser tanah

3.0 Pengertian CBR

Perbandingan antara beban penetrasi suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama

3.1 Penelitian Terdahulu

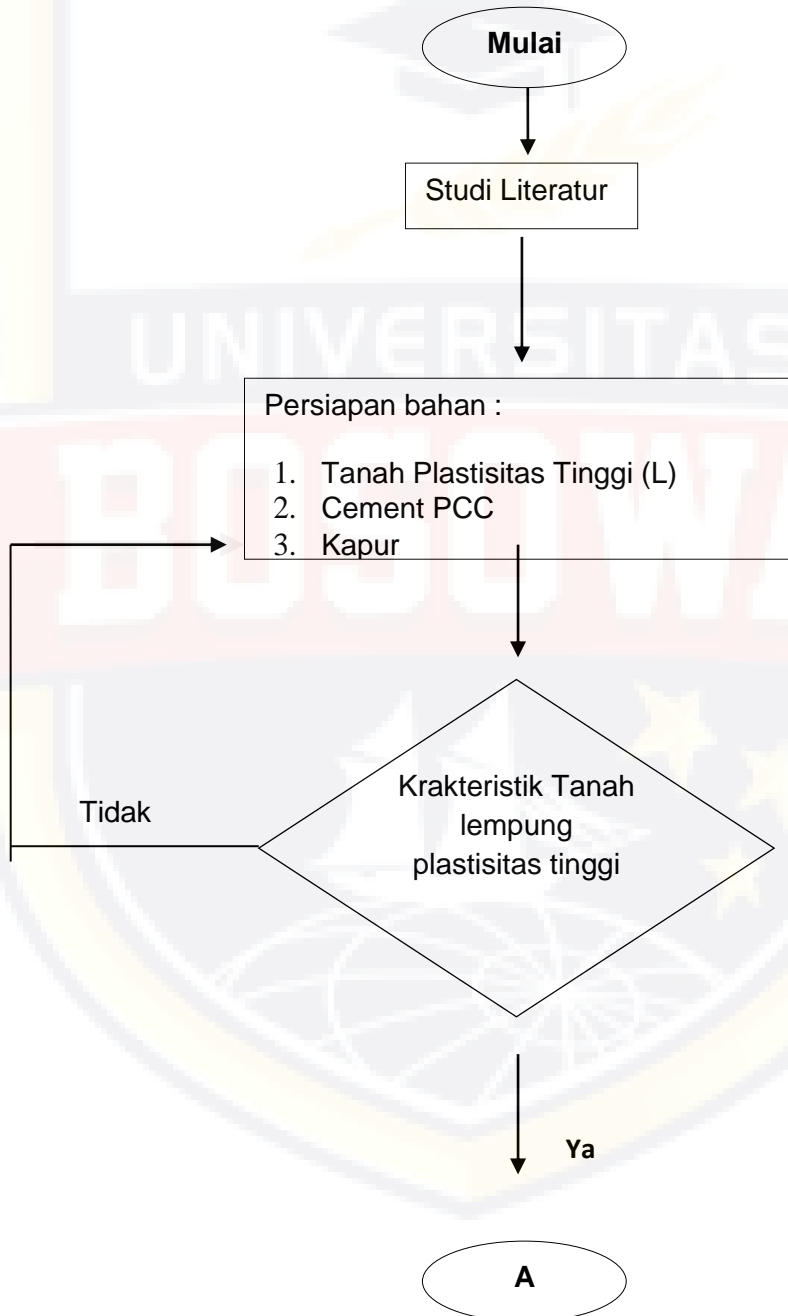
Pengaruh kapur dan semen pada nilai cbr Laboratorium tanah tras dari dusun seropan untuk stabilitas subgrade timbunan, komposisi campuran yaitu kapur: 3%, 6%, 9%, 12%, 15%, dan 18%, sedangkan untuk semen: 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%. Nilai berat volume kering tanah asli (tanah tanpa campuran) yang diperoleh sebesar 1,31 gr/cm³, nilai-nilai

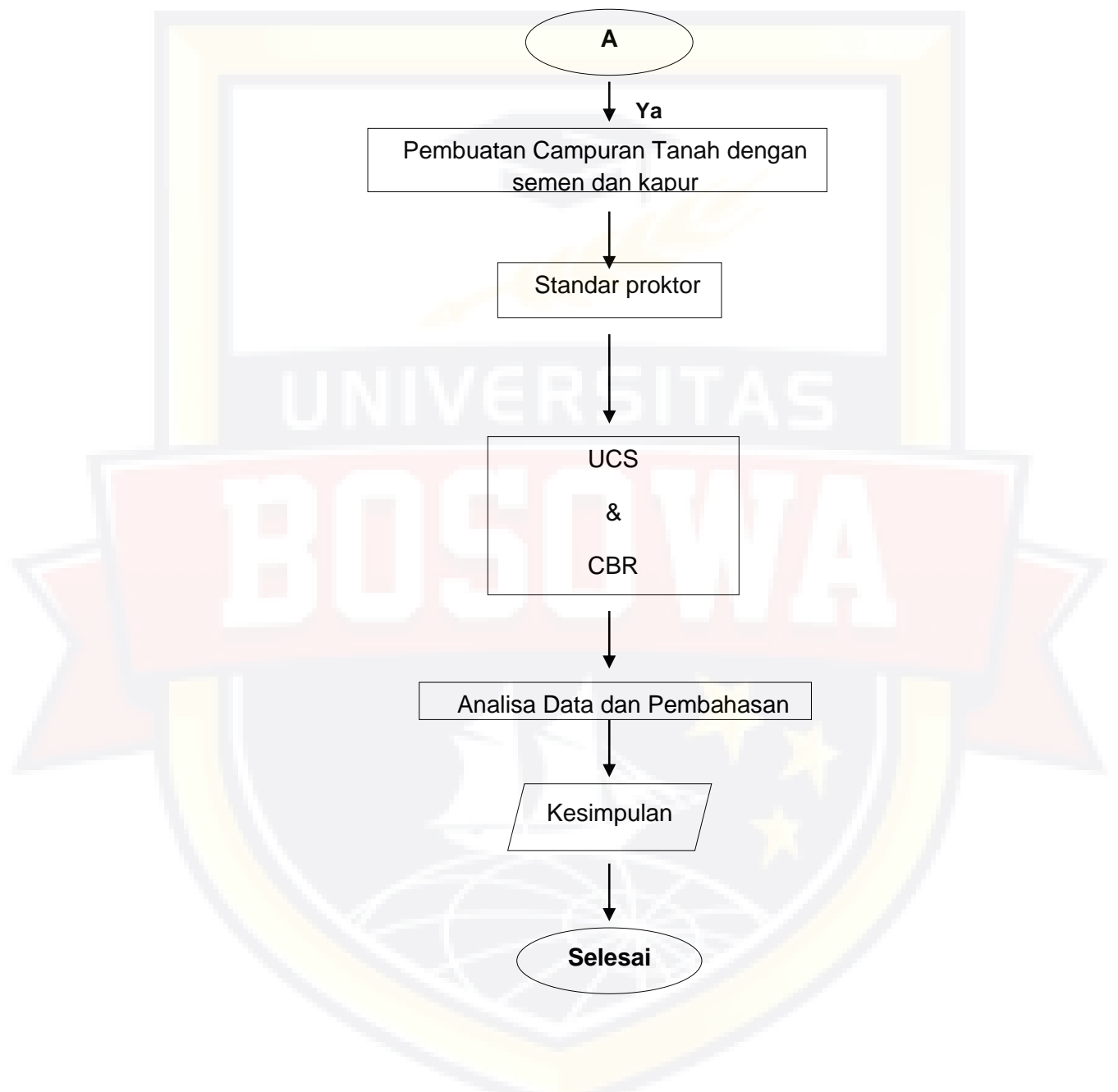
tersebut turun seiring dengan penambahan kapur dan semen menjadi 1,23 gr/cm³. Turunnya nilai berat volume kering tanah disebabkan oleh pengaruh berat jenis (*specific gravity*) dari kapur dan semen yang relatif lebih ringan dibandingkan dengan berat jenis (*specific gravity*) tanah. Campuran antara kapur dan semen tidak selamanya mampu menaikkan nilai CBR (baik CBR direndam maupun CBR tanpa direndam). Nilai CBR yang dipakai adalah nilai tertinggi dari hasil pengujian CBR direndam, yang berarti mengasumsikan kondisi tanah yang terburuk karena terendam atau tergenang air. Dalam penelitian ini, nilai CBR tanah asli sebesar 16,29%. Pada komposisi campuran antara tanah dengan kapur sebanyak 6% dan semen sebanyak 4% diperoleh nilai CBR tertinggi sebesar 23,66%. Melihat nilai CBR yang telah diperoleh maka tanah hasil stabilisasi ini dapat dikatakan semakin baik untuk dijadikan bahan lapisan tanah dasar (*subgrade*), terutama bila digunakan sebagai bahan lapisan tanah dasar timbunan (*embankment subgrade*).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alur Penelitian





Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian

Uraian Penelitian

Sebelum masuk dalam tahap penelitian, ada beberapa studi literatur yang peneliti lakukan sebelumnya. Adapun studi literatur yang dimaksud tidak lain adalah mengumpulkan bahan referensi dalam bentuk buku-buku dan hasil-hasil penelitian sebelumnya agar dapat membantu peneliti dalam menjelaskan teori-teori yang relevan dari variable yang digunakan sekaligus menjadi bahan perbandingan antara hasil penelitian satu dengan hasil penelitian yang lainnya.

Setelah mengumpulkan beberapa referensi buku dan hasil penelitian sebelumnya, peneliti kemudian melakukan rencana kegiatan penelitian dalam bentuk mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini. Adapun bahan-bahan tersebut antara lain tanah plastisitas tinggi, kapur, dan semen PCC.

Selanjutnya, peneliti masuk dalam tahap pengujian untuk melihat karakteristik tanah yang akan digunakan dalam penelitian ini, apakah sudah masuk dalam kriteria tanah lempung plastisitas tinggi atau tidak. Setelah dilakukannya penelitian awal tersebut, maka didapatkan hasil bahwa tanah tersebut sudah memenuhi kriteria sebagai tanah plastisitas tinggi.

Dengan adanya hasil penelitian yang telah diperoleh, maka peneliti masuk dalam tahap selanjutnya yakni pembuatan campuran tanah dengan semen dan kapur. Pada tahap ini, penelitian harus dilakukan

sesuai dengan standarr proktor yang telah ditentukan oleh laboratorium teknik sipil Universitas Bosowa Makassar.

Selanjutnya, campuran tanah dengan semen dan kapur yang telah dibuat, duji dengan metode UCS dan CBR. Setelah hasil didapatkan, maka dilakukanlah analisis data dan pembahasan yang didalamnya berisi tentang hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap terakhir dalam penelitian ini tidak lain adalah kesimpulan untuk mengetahui hasil dari peneltian ini.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bosowa Makassar yang di mulai pada bulan Oktober 2018 sampai dengan waktu yang tidak ditentukan.

3.3 Jenis Pengujian Material

Tabel 3.1 Pengujian karakteristik tanah

No.	Jenis Pengujian	Referensi
1.	Analisa saringan	SNI 03-1968-1990
2.	Kadar air	ASTM D 2216-(71)

3.	Batas cair (<i>liquid limit</i> , LL)	SNI 03-1967-1990
4.	Batas Plastis (<i>plastic limit</i> , PL)	SNI 03-1966-1990
5.	Indeks plastisitas (<i>plasticity index</i> , PI)	SNI 03-1966-1990
6.	Berat Jenis tanah	SNI 03-1964-2008/ASTM D854-88(72)
7.	Analisis hydrometer	SNI 03-3423-1994
8.	Kepadatan tanah	ASTM D 698-70
9.	CBR	ASTM D 1883-70-73
10.	UCS	SNI 03-6887-2002

3.4 Variabel Penelitian

Sebagaimana judul penelitian ini adalah Analisis Stabilitas Tanah Plastisitas Tinggi dengan Menggunakan Campuran Kapur dan Semen (PCC) Maka variabel yang digunakan adalah :

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah komposisi kapur dan Semen (PCC)
- b. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Tanah dengan jenis lempung organik.

Tabel 3.5 Jumlah dan Notasi Sampel Pengujian CBR

No	Uraian Percobaan	Komposisi campuran	Kode Sampel	Jumlah Sampel (Buah)	Total Sampel
1	Kompaksi uji karakteristik	Tanah Plastisitas Tinggi	K0	3	3
2	CBR	Tanah + 20% Semen	C20	3	18
		Tanah + 16% Semen + 4 % kapur	C16	3	
		Tanah + 12% Semen + 6 % kapur	C12	3	
	PCC + Kapur	Tanah + 8% Semen + 12 % kapur	C8	3	
		Tanah + 4% Semen + 16 % kapur	C4	3	
		Tanah + 20% kapur	C1	3	
Total Benda Uji					21

Tabel 3.5.1 Jumlah dan Notasi Sampel Pengujian UCS

No	Uraian Percobaan	Komposisi campuran	Kode Sampel	Jumlah Sampel (Buah)	Total Sampel
1	Kompaksi	Tanah Plastisitas Tinggi	K0	3	3
2	UCS	Tanah + 20% Semen	C20	3	18
		Tanah + 16% Semen + 4 % kapur	C16	3	
		Tanah + 12% Semen + 6 % kapur	C12	3	
		Tanah + 8% Semen + 12 % kapur	C8	3	
		Tanah + 4% Semen + 16 % kapur	C4	3	
		Tanah + 20% kapur	C1	3	
	Pcc + kapur				
Total Benda Uji					21

3.6 Metode Analisis

Pada analisa data yang digunakan yaitu analisis terhadap data hasil uji di laboratorium sebagai berikut :

a. Analisis Tanah Plastisitas Tinggi

1. Analisis distribusi butiran terhadap tanah yaitu melakukan analisis hasil pengujian tanah di laboratorium dan klasifikasinya menurut klasifikasi tanah serta menggolongkannya menurut jenis mineral tanah.
2. Analisis kadar air dan berat jenis tanah Plastisitas Tinggi terhadap penggunaan lapisan tanah dasar.
3. Analisis hasil pemadatan (Uji Proctor)

4. Analisis hasil pemadatan tanah asli dilakukan guna mengetahui nilai kadar air optimum terhadap peningkatan kepadatan tanah.

b. Analisis Tanah yang distabilisasi

1. Hubungan nilai CBR dengan tanah plastisitas tinggi yang telah divariasi Kapur dan Semen (PCC) diharapkan dapat menaikkan nilai CBR.
2. Hubungan nilai CBR antara CBR rendaman dan non rendaman yang divariasi dengan kapur dan semen (PCC)
3. Hubungan nilai UCS dengan tanah plastisitas tinggi yang telah divariasi kapur dan semen (PCC).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Sifat Tanah Asli

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium diperoleh data-data karakteristik tanah lempung lunak sebagai berikut:

Tabel 4.1. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Karakteristik Tanah

NO	Parameter	Hasil
1.	Pemeriksaan kadar air	9.66 %
2.	Pengujian berat jenis	2.63
3.	Pengujian batas – batas atterberg 1. Batas cair 2. Batas plastis 3. Batas susut 4. Indeks plastisitas 5. Klasifikasi tanah plastisitas tinggi	51.71 % 23.47 % 9.56 % 28.24% >17
4.	Pengujian analisa hydrometer: Lanau Pasir Lempung	68.64 % 9.15 % 22.21 %
5.	Pengujian kompaksi: Kadar air optimum γ_d	16.63 % 1.64 % kg/cm^3

(sumber : Hasil Pengujian Laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

4.1.1. Sifat Fisis Tanah

Hasil pemeriksaan sifat fisik tanah di perlukan untuk mengetahui jenis tanah yang digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan dari

beberapa pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini yang terdiri dari :

a. Kadar Air

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air sampel tanah yaitu perbandingan berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat kering tanah tersebut. Hasil dari pengujian kadar air di peroleh sebesar 9,66%

b. Berat Jenis (Gs)

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis tanah yang lolos saringan No 40 dengan menggunakan labu ukur. Tujuan penggunaan ini untuk menentukan berat jenis suatu sampel, berat jenis tanah adalah nilai perbandingan berat butiran tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperatur tertentu. Dari hasil pengujian berat spesifikasi diperoleh $G_s = 2,63$, tanah tersebut termasuk **Lempung Organik** yang mempunyai nilai berat jenis antara 2,58 – 2,65.

❖ **Pengujian Batas-batas Atterberg**

❖ **Pengujian Batas Cair (*liquid limit, LL*)**

Dari hasil praktikum didapat pada ketukan ke 25 pengujian batas cair kadar air rata sebesar 51,71%. Jadi batas cair (LL) tanah asli.

$$Y = -7,006 \ln(x) + 74,45 \quad x = \text{jumlah ketukan.}$$

$$\text{Jadi Batas Cair (LL)} = -7,006 \ln(25) + 74,45 = 51,71\%.$$

Pengujian Batas Plastis (*Plastis Limit, PL*)

Pengujian batas plastis bertujuan untuk menentukan kadar air tanah pada kondisi plastis.

Dari pengujian batas cair dan batas plastis maka diperoleh hasil sebagai berikut :

- Batas cair (LL) = 51.71%, Batas Plastis (PL) = 23.47
- Indeks Plastisitas (IP) = LL – PL
= 28.24%

❖ **Pengujian Batas Susut (*Shrinkage Limit, SL*)**

Dari hasil pengujian batas susut diperoleh nilai (SL) = 9.56%

❖ **Pengujian Indeks Plastis (*Indeks Plasticity, IP*)**

Berdasarkan rumus $IP = LL - PL$, diperoleh indeks plastisitas (IP) = 28,24 %. Tanah yang mempunyai nilai IP >17, masuk kategori lempung dengan sifat plastisitas tinggi.

c. Analisa Gradasi Butiran

Pengujian analisa saringan bertujuan untuk mengetahui persentase ukuran butiran tanah dan susunan butiran tanah (gradasi) dari suatu jenis tanah yang tertahan di atas saringan No. 200. Pengujian ini dilakukan secara mekanis, yaitu sampel tanah diguncang dengan kecepatan tertentu di atas sebuah susunan ayakan, kemudian masing – masing tanah yang tertahan di atas saringan ditimbang beratnya dan digambarkan di dalam satu grafik logaritmik hubungan antara diameter butir (mm) dengan persentase lolos.

Dari hasil pengujian hidrometer berdasarkan kurva lengkungnya diperoleh sebagian besar ukuran butir tanah adalah fraksi lanau yaitu sebesar 68,64%, sedangkan lempung sebesar 22,21%.

Peninjauan klasifikasi tanah yang mempunyai ukuran butir lebih kecil dari 0,075 mm, tidak didasarkan secara langsung pada gradasinya, sehingga penentuan klasifikasinya lebih didasarkan pada batas – batas atterbergnya.

d. Aktifitas Tanah Berbutir Halus

Nilai aktifitas merupakan perbandingan nilai indeks plastisitas dari uji batas – batas konsistensi dengan besaran fraksi lempung hasil uji analisis butiran. Berdasarkan nilai indeks plastisitas (IP) = 28,24 %, dengan persentase ukuran lempung <0,002 mm C = 22,21 maka :

$$A = \frac{28,24}{22,21 - 5}$$
$$= 1,64$$

e. Pengujian Kompaksi (Pemadatan)

Dari pengujian pemadatan standar (proctor test) diperoleh nilai berat kering maksimum (W_{opt}) $1,64 \text{ gr/cm}^3$ dan kadar air optimum (γ_{dry}) sebesar 16,64%.

4.2 Klasifikasi Tanah Asli

4.2.1 AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)

Berdasarkan analisa basah,persentase bagian tanah yang lolos saringan no. 200 adalah lebih besar dari 50% (>30%). Sehingga tanah di klasifikasikan dalam kelompok : (A-4,A-5;A-6,A7).

Batas cair (LL) = 51.71% untuk anah yang batas cairnya lebih besar dari 41% makatanah tersebut masuk ke dalam kelompok A-7 (A-7-5,7-6). Indeks plastisitas (PI) = 28.24%. Untuk kelompok A-7 nilai PI minimumnya sebesar 11% maka tanah dikelompokkan ke dalam kelompok A-7 (A-7-5,A-7-6).

Sedangkan nilai batas plastis (PL) =23.47%. untuk kelompok A-7 nilai PL<30% sehingga tanah di kelompokkan ke dalam kelompok A-7-6. Tanah yang masuk kategori A-7-6 termasuk klasifikasi tanah lempung dengan sifat plastisitas tinggi.

4.2.2. USCS (Unified Soil Classification System)

Dari analisis saringan basah didapatkan tanah lolos saringan nomor 200>50% sehingga masuk ke dalam klasifikasi tanah berbutir halus.

Batas cair (LL) 51,71% dan indeks plastisitas (PI) = 28.34%. Dari bagian plastisitas, klasifikasi tanah masuk dala kategori CH (diatas gartis A,PI = 0.73 (11-20) dimana;

CH adalah simbol lempung tak organic dengan plastistas tinggi, lempung gemuk (fat clays) dari karakteristik material di atas (yaitu

plastisitas dan distribusi ukuran partikel) dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut adalah tanah lempung (clay) dengan sifat plastisitas tinggi.

4.3. Sifat Mekanika Tanah

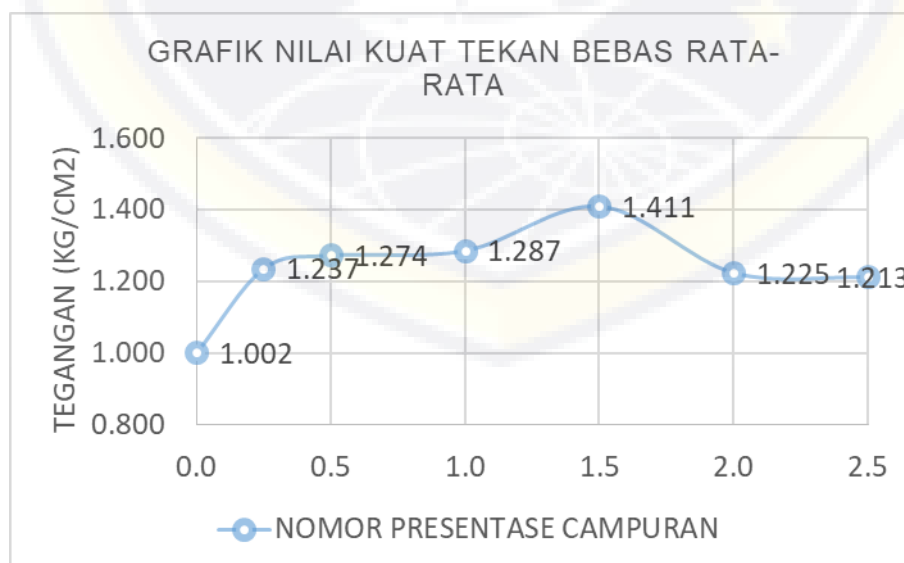
Pengujian Uji Kuat Tekan Bebas (UCS) dengan Variasi

Hasil pengujian kuat tekan bebas pada tanah plastisitas tinggi yang distabilisasi dengan variasi kapur dan semen (PCC) dengan komposisi campuran yang berbeda dapat dilihat pada tabel

Tabel 4.3 Hasil nilai (QU) kuat tekan bebas

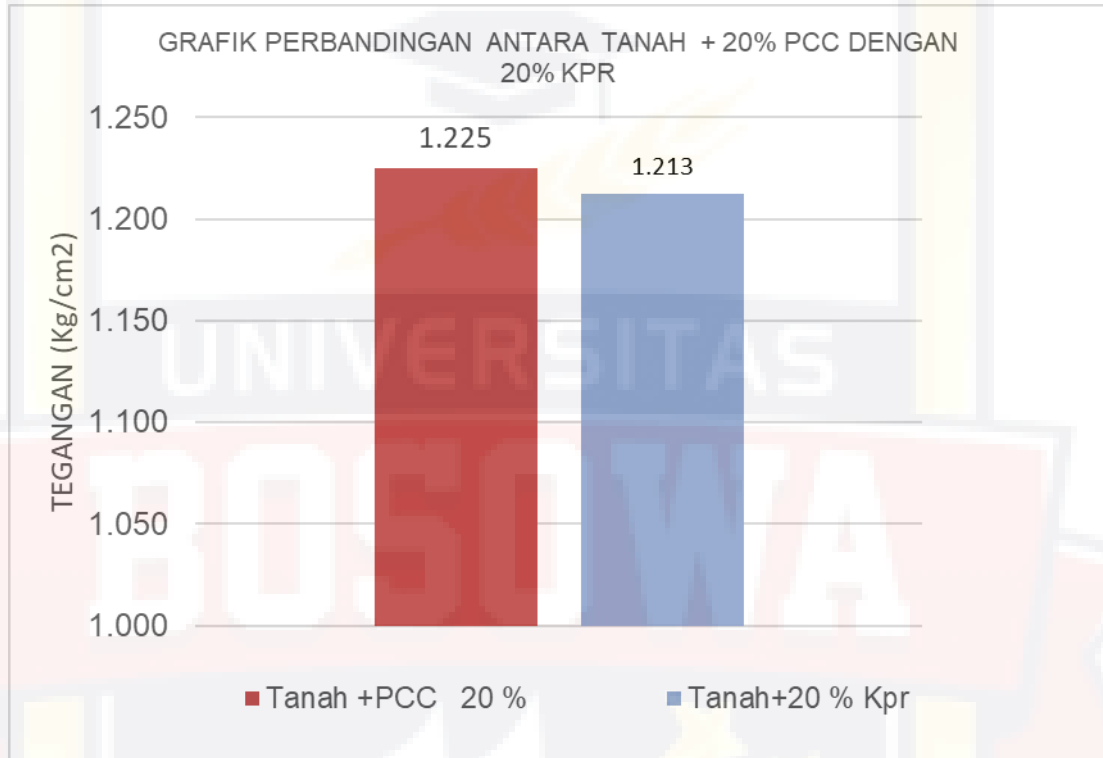
No.	Variasi Campuran	Nilai UCS (kg/cm ²)
1	Tanah Asli	1.002
2	Tanah + 16% Kpr + 4 % Pcc	1.237
3	Tanah + 12 % Kpr + 8 % Pcc	1.274
4	Tanah + 16 % pcc + 4 % Kpr	1.287
5	Tanah + 12% Pcc + 8 %Kpr	1.411
6	Tanah + 20% Pcc	1.225
7	Tanah + 20 Kpr	1.213

(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

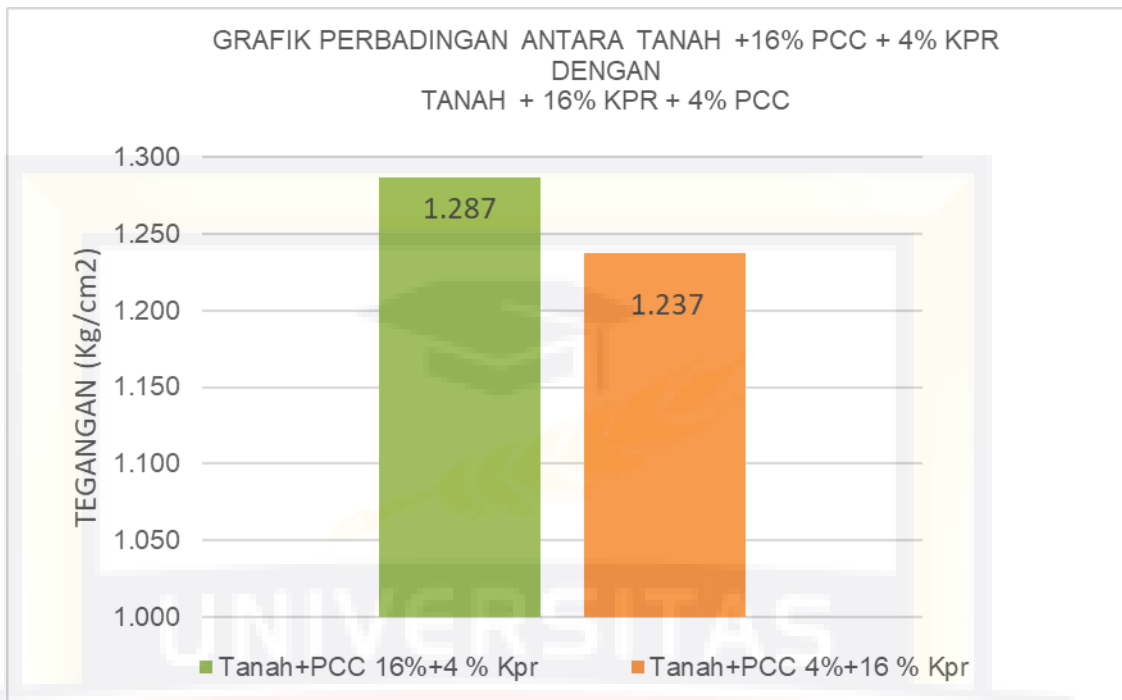


(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018

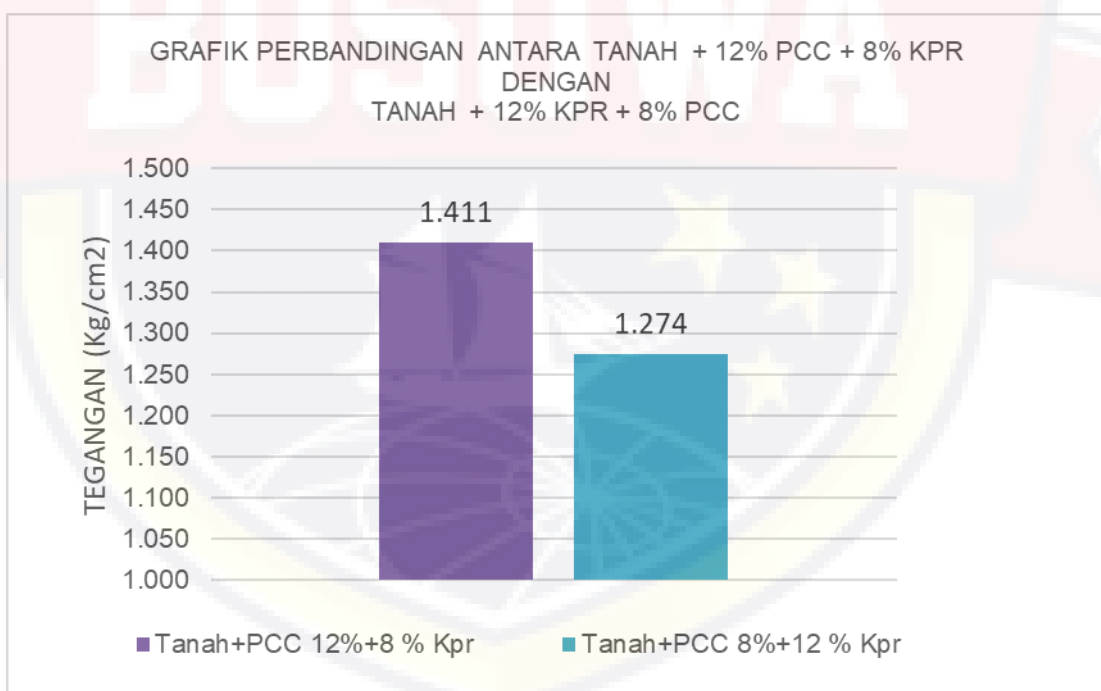
Gambar 4.4 Hasil perbandingan nilai q_u



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Kuat tekan bebas (UCS) kondisi untuk tanah asli mencapai nilai (q_u) adalah 1,002 sedangkan peningkatan untuk penambahan variasi 12%

PCC + 8% KPR, 12% KPR + 8% PCC, 16% KPR + 4% PCC, 16% PCC + 4% KPR, 20%KPR, 20% PCC mengalami peningkatan akan tetapi tidak terlalu signifikan yaitu: 1,441, 1,274, 1,237, 1,287, 1,213 dan 1,225 sehingga dapat di ketahui bahwa nilai q_u tertinggi terjadi pada variasi tanah + 12% PCC + 8% KPR dengan nilai q_u 1.411

Pengujian CBR(California Bearing Ratio)

Pada pengujian CBR dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu CBR tanpa rendaman dan CBR rendaman, dengan menggunakan variasi penambahan semen (pcc) dan Kapur yang berbeda.

4.3.1 CBR Tanpa Rendaman (Unsoaked)

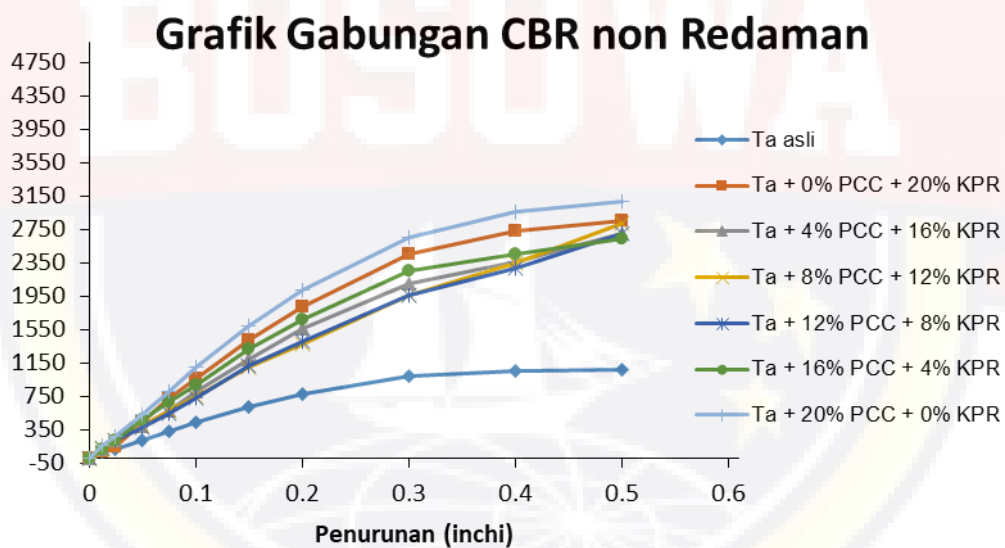
Pengujian CBR tanpa rendaman (unsoaked) adalah pengujian yang dilakukan didalam laboratorium tanpa direndam melainkan langsung dilakukan pengujian dengan menggunakan alat pengujian CBR.

Pada umumnya nilai CBR yang tidak direndam akan meningkat seiring dengan penambahan campuran semen (pcc) dan kapur serta kadar air yang terkandung didalamnya.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian CBR non Rendaman (Unsoaked)

No.	Variasi Campuran	Nilai CBR (%)
1	Tanah Asli	10,88
2	Tanah + 16% Kpr + 4 % Pcc	36,69
3	Tanah + 12 % Kpr + 8 % Pcc	35,69
4	Tanah + 4 % Kpr + 16 % Pcc	38,56
5	Tanah + 8% Kpr + 12 %Pcc	35,07
6	Tanah + 20% Pcc	46,01
7	Tanah + 20 Kpr	41,65

(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019)

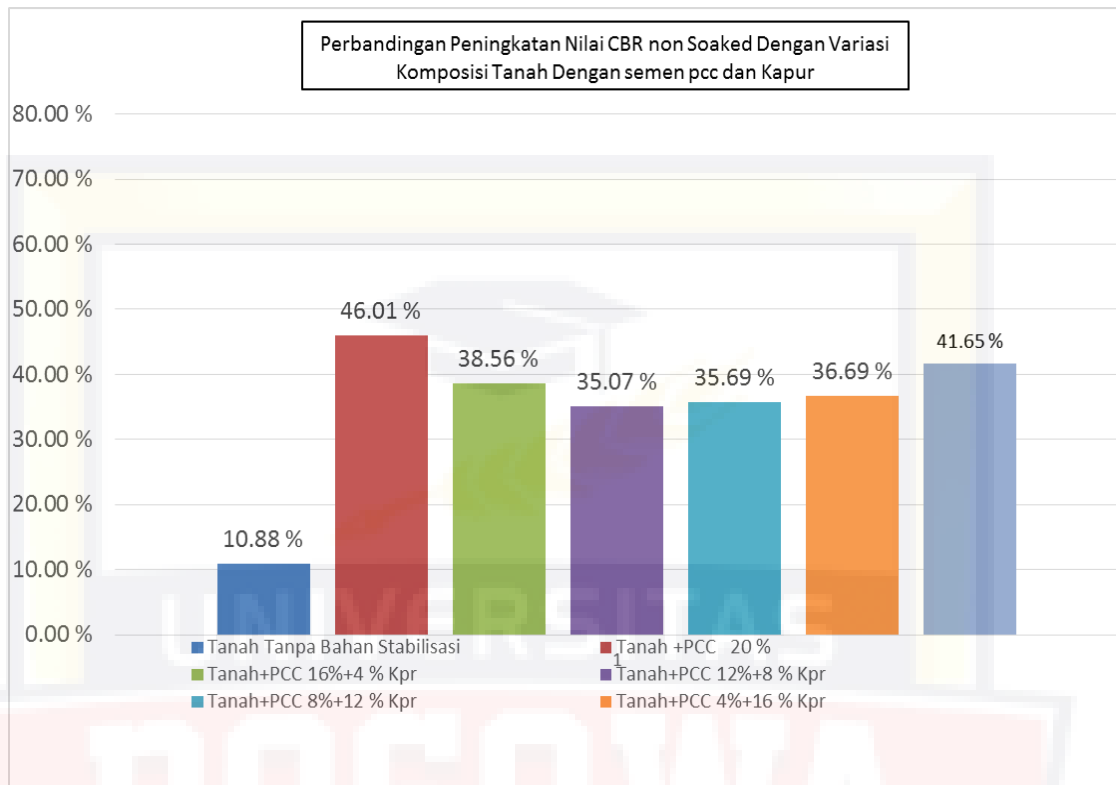


(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019)

Gambar 4.5 Grafik Gabungan Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman

Dari grafik di atas dapat disimpulkan hasil uji CBR tanpa rendaman diperoleh peningkatan nilai CBR seiring dengan penambahan komposisi bahan tambahan Semen (PCC) dan kapur. Tanah lempung semula memiliki kekuatan bahan yang buruk ditandai dengan nilai indeks plastisitas tinggi, memiliki daya rekat yang baik dan butirannya termasuk butiran halus dengan gradasi buruk. Pencampuran dengan menggunakan semen (pcc) dan kapur mampu bereaksi dengan tanah sehingga membentuk gumpalan-gumpalan menjadikan butiran tanah lempung menjadi besar, tekstur yang kasar dan sifatnya non kohesif dapat mempengaruhi gradasi butirannya dengan demikian dapat meningkatkan nilai CBR nya.

Tanah asli yang semula memiliki nilai CBR sebesar 10,88% setelah ditambahkan semen (pcc) dan kapur didapat nilai CBR terbesar pada variasi tanah asli + 20% semen (pcc) = 46,01%. Dengan menggunakan semen (pcc) dan kapur membuktikan bahwa kedua bahan tersebut dapat meningkatkan nilai CBR tanah lempung lunak. Adapun grafik hubungan nilai CBR tanpa rendaman dengan variasi semen (pcc) dan kapur.

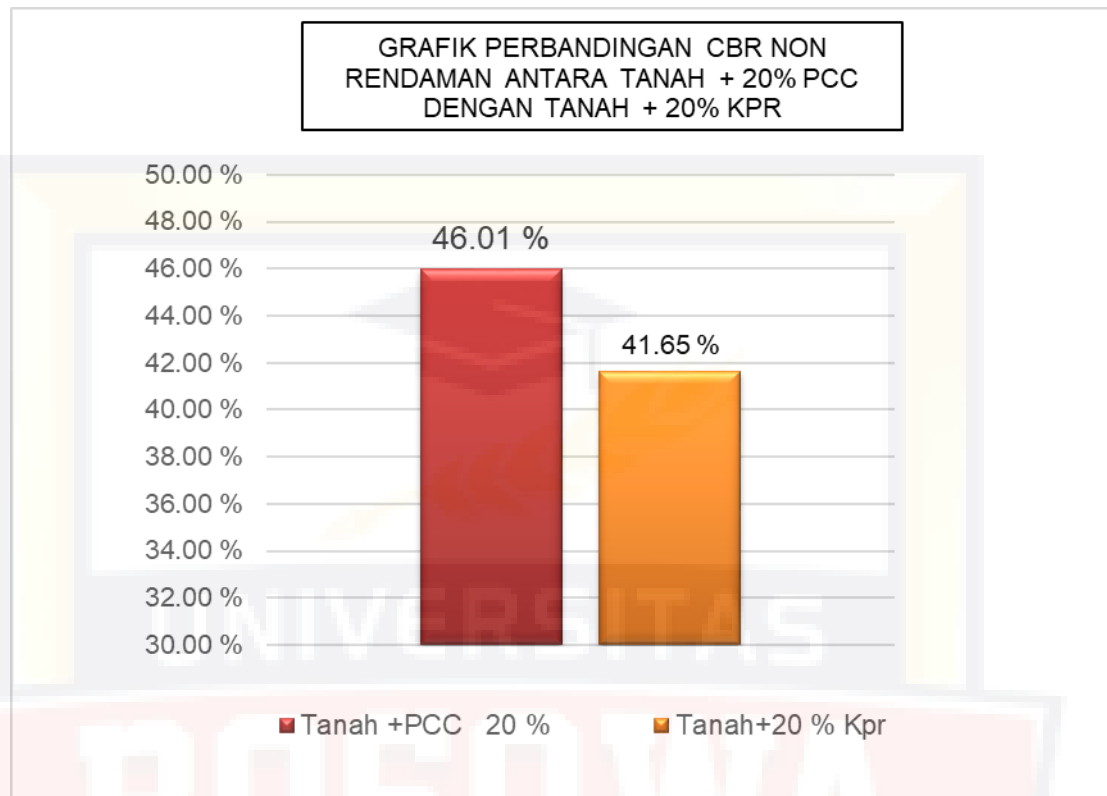


(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019)

Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Nilai CBR Tanpa Rendaman Dengan Variasi semen (pcc) dan Kapur

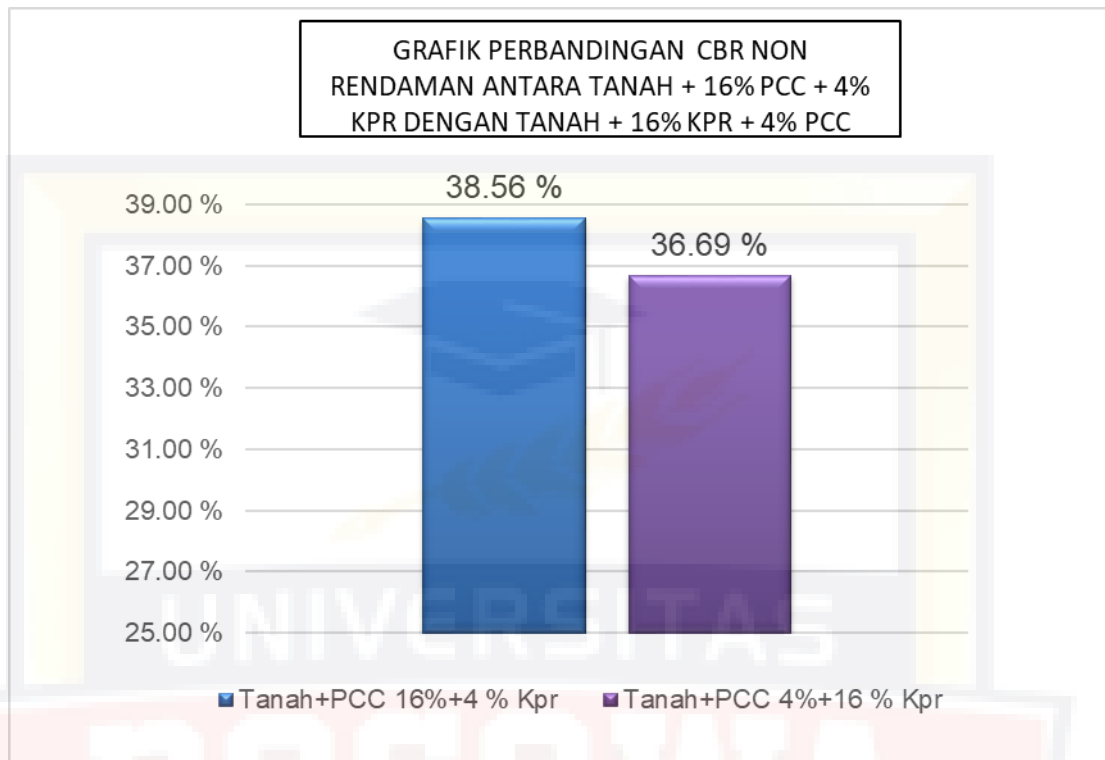
Berdasarkan grafik 4.6 Nilai CBR mengalami kenaikan dengan adanya penambahan variasi semen (pcc) dan kapur, hal ini disebabkan karena adanya reaksi antara bahan tambahan stabilisasi dengan tanah asli, antara lain membantu tanah asli dalam absorsi air dan penukaran ion, butiran tanah lempung menjadi lebih besar, dengan adanya perbaikan gradasi butir tanah lempung ini maka nilai CBR mengalami kenaikan.

Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Nilai CBR Tanpa Rendaman



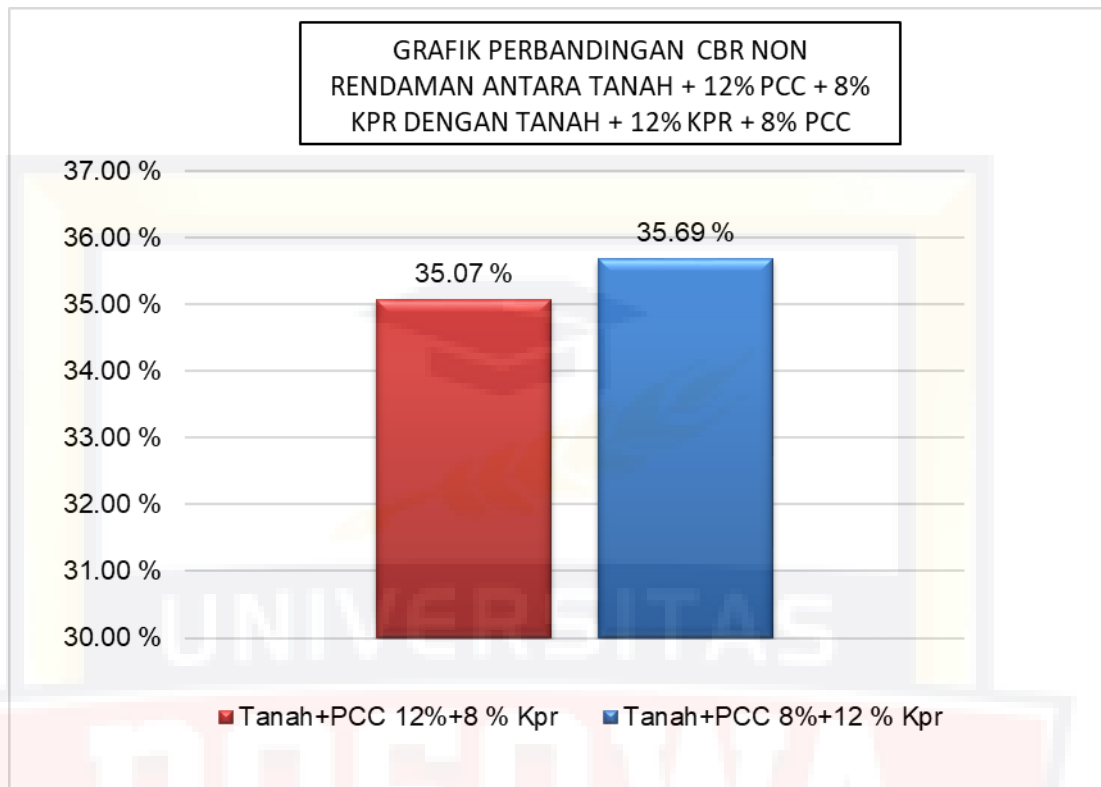
(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Berdasarkan grafik perbandingan nilai CBR non rendaman dengan komposisi campuran tanah + 20% PCC dan tanah + 20% KPR di dapatkan hasil yaitu 46.01% sedangkan nilai dari tanah + 20% KPR= 41.65%, dapat diketahui bahwa tanah + 20% PCC lebih tinggi nilai CBR nya daripada tanah + 20% KPR dan tanah + 20% PCC merupakan nilai CBR tertinggi di antara semua variasi campuran di CBR non rendaman. Apabila jika di bandingkan selisih dari kedua variasi tersebut yaitu 4.36%.



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Berdasarkan grafik perbandingan nilai CBR non rendaman dengan komposisi campuran tanah + 16% PCC + 4% KPR dan tanah + 16% KPR + 4% PCC di dapatkan hasil yaitu 38.56% sedangkan nilai dari tanah + 16% KPR + 4% PCC = 41.65%, dapat diketahui bahwa tanah + 16% PCC+ 4% KPR lebih tinggi nilai CBR nya daripada tanah + 16% KPR + 4% PCC dan apabila di bandingkan dengan kedua variasi tersebut memiliki selisih kenaikan sebesar 1.87%.



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Berdasarkan grafik perbandingan nilai CBR non rendaman dengan komposisi campuran tanah + 12% KPR+ 8%PCC dan tanah + 12%PCC + 8% KPR di dapatkan hasil yaitu 35.69% sedangkan nilai dari tanah + 12% PCC + 8% KPR = 35,07%, dapat diketahui bahwa tanah + 12% KPR+ 8% PCC lebih tinggi nilai CBR nya daripada tanah + 12% PCC + 8% KPR dan apabila di bandingkan dengan kedua variasi tersebut memiliki selisih kenaikan sebesar 1.87%.

4.3.2 CBR Rendaman (Soaked)

Pengujian CBR Rendaman adalah pengujian yang dilakukan didalam Laboratorium mekanika tanah yang bertujuan untuk mencari

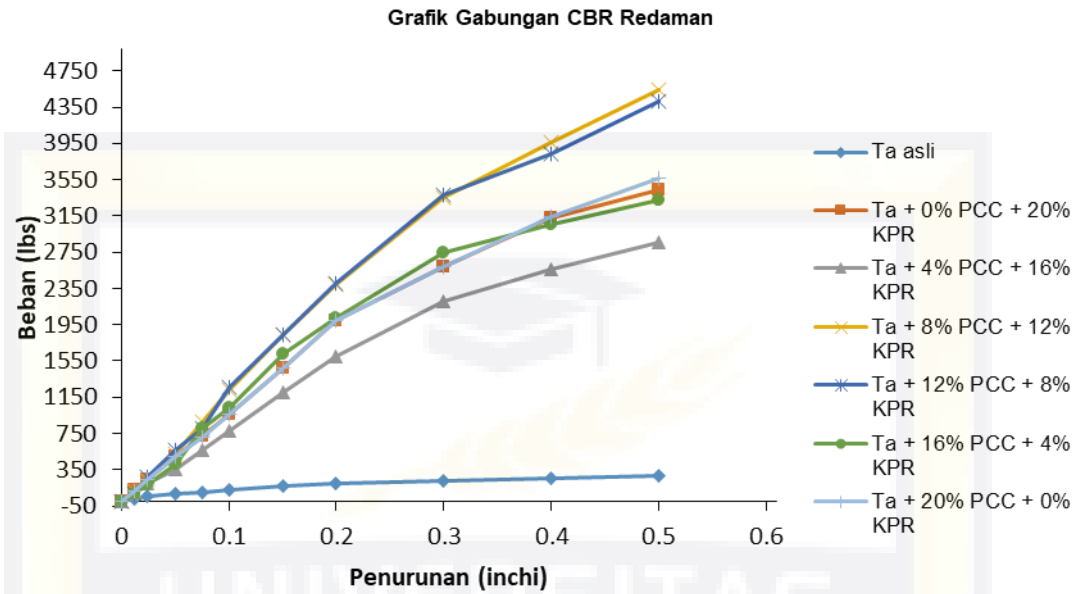
besarnya nilai pengembangan CBR didalam keadaan jenuh air, sehingga tanah mengalami pengembangan yang maksimum, yang berarti tanah dan cetakan direndam didalam air selama 4 hari.

Hasil dari pengujian CBR rendaman dengan variasi campuran di tabel 4.8 dan gambar 4.6

Tabel 4.8 Hasil Pengujian CBR Rendaman (Soaked)

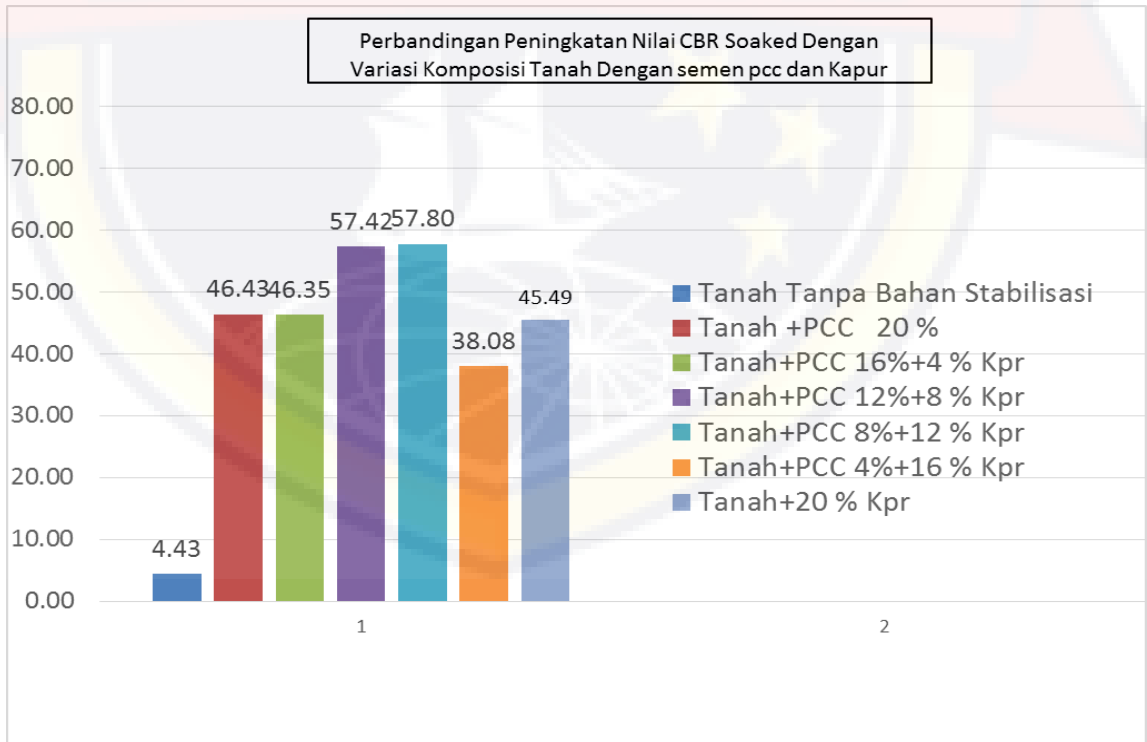
No.	Variasi Campuran	Nilai CBR (%)
1	Tanah Asli	4,43
2	Tanah + 16% Kpr + 4 % Pcc	38,08
3	Tanah + 12 % Kpr + 8 % Pcc	57,80
4	Tanah + 4 % Kpr + 16 % Pcc	46,35
5	Tanah + 8% Kpr + 12 %Pcc	57,42
6	Tanah + 20% Pcc	46,43
7	Tanah + 20 Kpr	45,49

(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019)



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019)

Gambar 4.9 Grafik Gabungan Hasil Uji CBR Rendaman



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2019)

Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Nilai CBR Rendaman Dengan Variasi semen (pcc) dan Kapur

Dari tabel dan grafik di atas diperoleh nilai CBR rendaman tanah asli = 4,43% tidak memenuhi spesifikasi kekuatan tanah dasar jalan raya yang dipersyaratkan (persyaratan nilai $CBR > 6\%$). Dengan komposisi semen (pcc) dan kapur diperoleh hasil maksimum pada komposisi 12% kapur + 8% semen (pcc) diperoleh nilai CBR sebesar 57,80% sudah melebihi spesifikasi kekuatan tanah dasar.

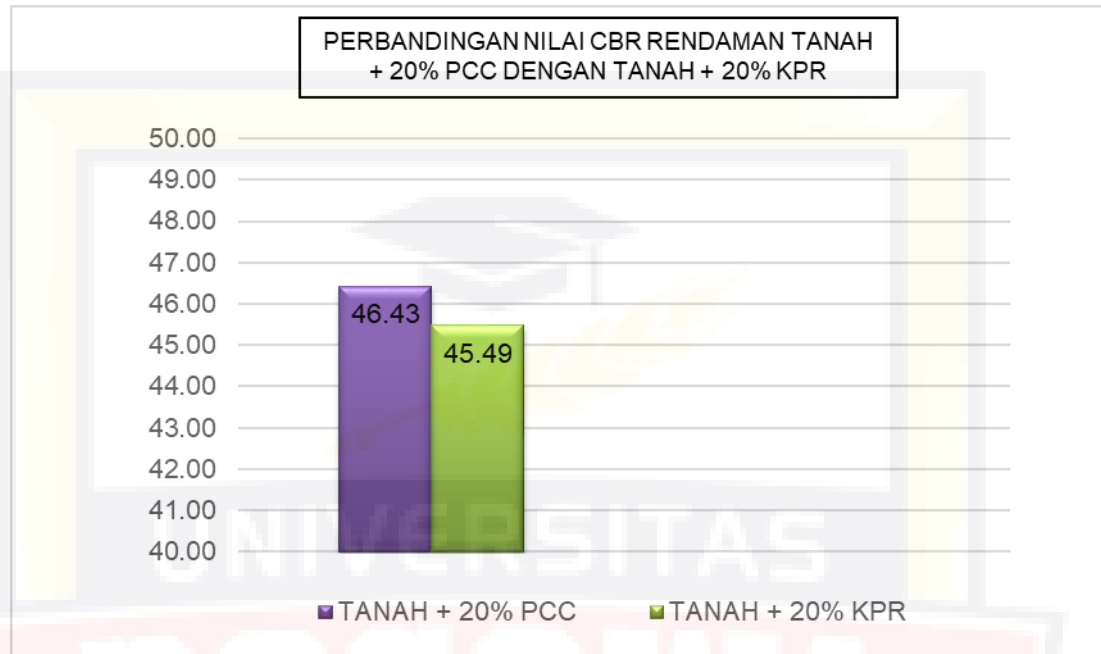
Analisis hasil perbandingan nilai CBR tanpa rendaman dengan CBR rendaman. Nilai CBR rendaman lebih tinggi dibandingkan CBR tanpa rendaman, hal ini disebabkan karena CBR rendaman mengalami pemeraman selama empat hari sebelum diuji nilai CBR-nya.

Pada nilai CBR rendaman tanah asli mengalami kenaikan dengan CBR tanpa rendaman hal ini dipengaruhi berkurangnya air yang masuk kedalam pori-pori tanah. Setelah tanah asli dicampurkan dengan semen (pcc) dan kapur terjadi peningkatan nilai CBR seiring dengan penambahan kadar semen (pcc) dan kapur. Hal ini dikarenakan pada saat dilakukan perendaman gradasi sudah semakin rapat seiring dengan penambahan campuran semen (pcc) dan kapur sehingga menghasilkan nilai CBR yang tinggi dan melampaui nilai CBR tanpa rendaman. Gradasi yang rapat akan lebih stabil apabila menerima beban dan deformasi

butiran yang terjadi relatif kecil. Hal ini terjadi karena semen (pcc) dan kapur dapat mendistribusikan air yang ada pada lapisan tersebut keseluruhan bagian yang ada sehingga tanah tidak akan kekurangan kandungan airnya. Dengan demikian berarti semen (pcc) dan kapur mencegah tanah untuk mengembang ataupun menyusut dan kondisi lapisan tanah tetap optimum seperti yang diharapkan. Dari hasil tersebut sementara dapat disimpulkan bahwa air yang menyerap kedalam campuran tanah semen (pcc) dan kapur tersebut banyak memberikan pengaruh terhadap penurunan kekuatan daya dukung campuran justru dapat meningkatkan kekuatan daya dukung tanah.

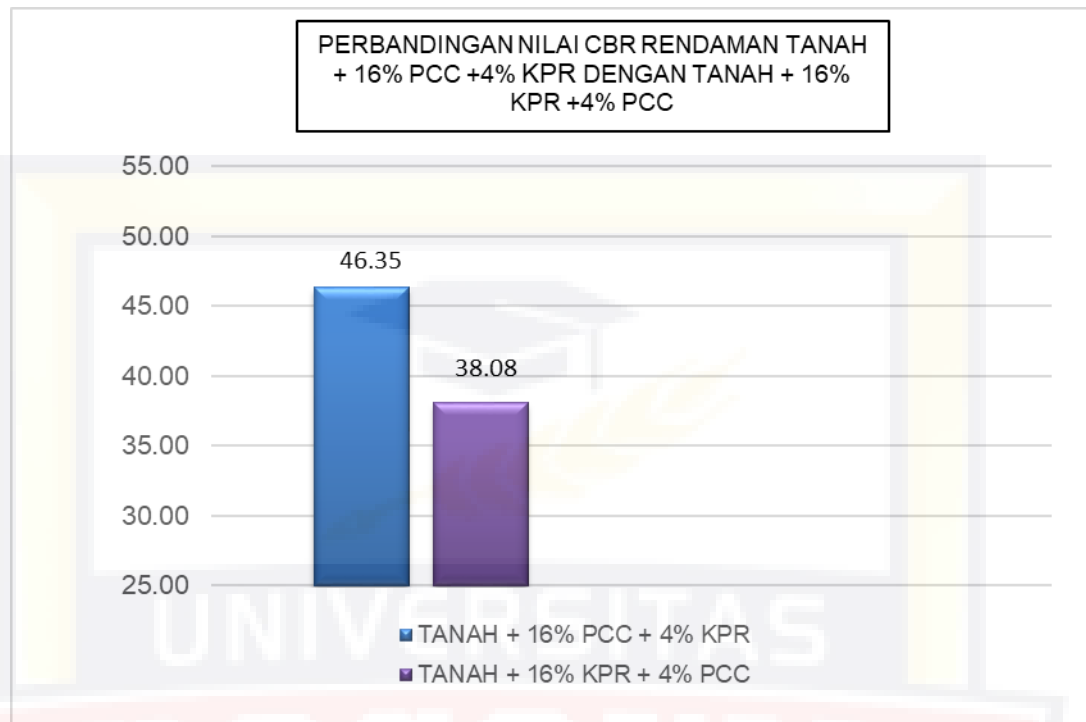
Analisis daya dukung tanah dasar dari nilai CBR, mengingat tanah hasil penelitian mempunyai sifat yang pengembangan yang rendah dan merupakan tanah lempung lunak, maka dilakukan analisis daya dukung tanah dari uji CBR laboratorium rendaman (Soaked) dan tidak rendaman (Unsoaked). Beban yang bekerja pada perkerasan jalan akan didukung oleh tanah dasar yang digambarkan besarnya nilai CBR (California Bearing Ratio) tanah dasar tersebut.

Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Nilai CBR Rendaman



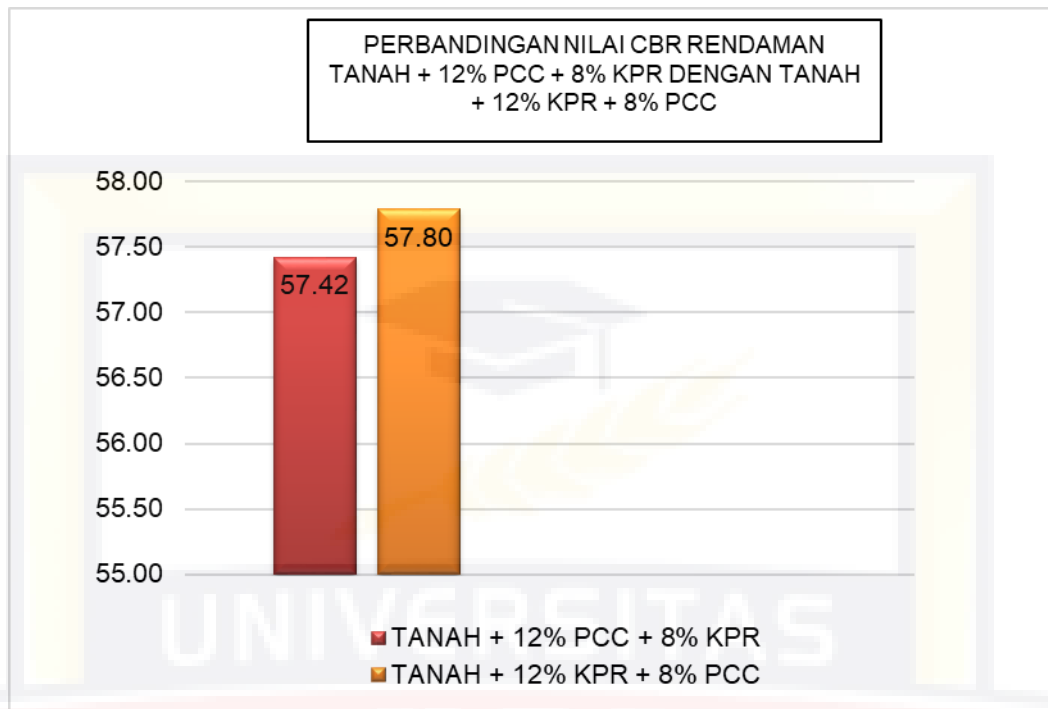
(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Berdasarkan grafik perbandingan nilai CBR rendaman dengan komposisi campuran tanah + 20% PCC dan tanah + 20% KPR di dapatkan hasil yaitu 46.43% sedangkan nilai dari tanah + 20% KPR= 45.49%, dapat diketahui bahwa tanah + 20% PCC lebih tinggi nilai CBR nya daripada tanah + 20% KPR. Apabila jika di bandingkan selisih dari kedua variasi tersebut yaitu 0.94%.



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Berdasarkan grafik perbandingan nilai CBR rendaman dengan komposisi campuran tanah + 16% PCC + 4% KPR dan tanah + 16% KPR + 4% PCC di dapatkan hasil yaitu 46.35% sedangkan nilai dari tanah + 16% KPR + 4% PCC = 38.08%, dapat diketahui bahwa tanah + 16% PCC+ 4% KPR lebih tinggi nilai CBR nya daripada tanah + 16% KPR + 4% PCC dan apabila di bandingkan dengan kedua variasi tersebut memiliki selisih kenaikan sebesar 8.27%.



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Berdasarkan grafik perbandingan nilai CBR rendaman dengan komposisi campuran tanah + 12% KPR + 8% PCC dan tanah + 12% PCC + 8% KPR di dapatkan hasil yaitu 57.80% sedangkan nilai dari tanah + 12 PCC% + 8% KPR= 57.42%, dapat diketahui bahwa tanah + 12% KPR + 8% PCC lebih tinggi nilai CBR nya daripada tanah + 12% PCC + 8% KPR dan tanah + 12% KPR + 8% PCC merupakan nilai CBR tertinggi di antara semua variasi campuran di CBR rendaman. Apabila jika di bandingkan selisih dari kedua variasi tersebut yaitu 0.38%.

4.3.3 Perbandingan antara CBR rendaman dan non rendaman dengan bahan stabilisasi kapur dan semen (pcc)

NO	Variasi campuran CBR Rendaman	Variasi campuran CBR Non Rendaman	Nilai CBR rendaman	Nilai CBR Non rendaman
1.	Tanah Asli	Tanah Asli	4,43 %	10,88 %
2.	Tanah + 20% Pcc	Tanah + 20% Pcc	46,43 %	46,01 %
3.	Tanah + 20% kpr	Tanah + 20% kpr	45,49 %	41,65 %
4.	Tanah + 16% pcc + 4 % kpr	Tanah + 16% pcc + 4 % kpr	46,35 %	38,56 %
5.	Tanah + 16% kpr + 4 % pcc	Tanah + 16% kpr + 4 % pcc	38,08 %	36,69 %
6.	Tanah + 12% pcc + 8% kpr	Tanah + 12% pcc + 8% kpr	57,42 %	35,07 %
7.	Tanah + 12% kpr + 8 % pcc	Tanah + 12% kpr + 8 % pcc	57,80%	35,69 %

(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

4.3.4 Pengujian Free Swell (uji pengembangan)

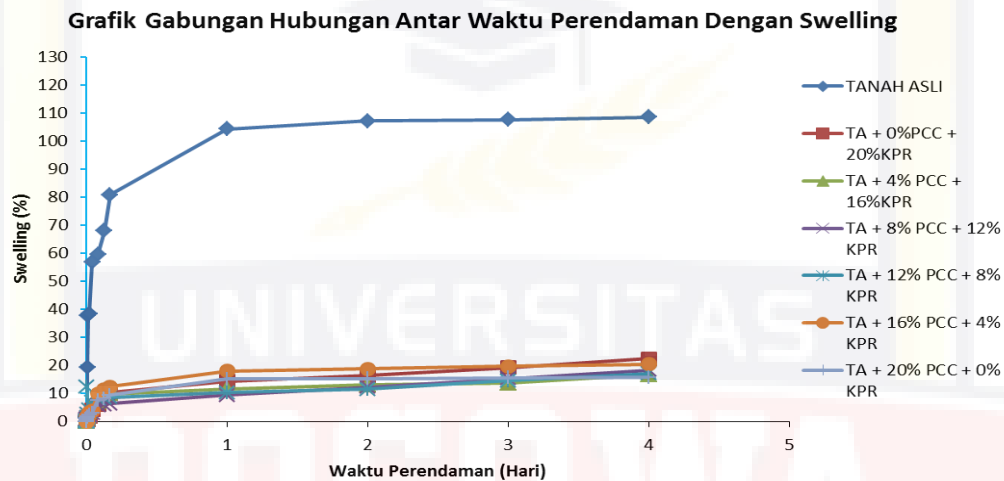
Dari pengujian CBR rendaman didapatkan pula nilai-nilai hasil pengembangan. Dimana nilai hasil pengembangan rendaman dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Tabel 4.11 Hasil Nilai Rata-Rata Uji Pengembangan

No.	waktu	Nilai rata-rata pengembangan (%)						
		Tanah asli	Tanah asli + 20% kapur	Tanah asli + 20% semen (pcc)	Tanah asli + 12% kpr + 8% pcc	Tanah asli + 12% pcc + 8% kpr	Tanah asli + 16% pcc + 4% kpr	Tanah asli + 16% kpr + 4% pcc
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1 menit	0.060	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2	0.080	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.031
4	3	0.090	0.010	0.035	0.030	0.010	0.010	0.044
5	4	0.100	0.020	0.045	0.040	0.020	0.030	0.65
6	5	0.110	0.030	0.063	0.050	0.040	0.050	0.089
7	10	1.160	0.040	0.082	0.060	0.080	0.070	0.110
8	15	2.260	0.070	0.097	0.080	0.160	0.100	0.130
9	30	2.290	0.100	0.149	0.130	0.250	0.210	0.189
10	1 jam	3.400	0.250	0.180	0.170	0.410	0.380	0.230
11	2	3.560	0.350	0.450	0.340	0.490	0.420	0.600
12	3	4.070	0.520	0.480	0.360	0.500	0.530	0.680
13	4	4.840	0.630	0.560	0.380	0.520	0.590	0.740
14	1 hari	6.240	0.860	1.910	0.560	0.620	1.100	1.080

15	2	6.410	0.980	1.920	0.730	0.690	1.120	1.120
16	3	6.440	1.150	1.930	0.920	0.870	1.240	1.180
17	4	6.490	1.340	1.940	1.100	1.020	1.350	1.220

(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2017)

Gambar 4.12 Grafik Hubungan Antara Waktu Perendaman Dengan Swelling

Melihat hasil gambar grafik 4.11 didapatkan hasil pengembangan rata-rata terjadi peningkatan dari jam awal sampai jam terakhir. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa tanah asli lempung lunak memiliki nilai tingkat pengembangan sebesar 6,490%. Dengan Nilai CBR = 4,33%. Pembesaran volume tanah lempung akibat bertambahnya kadar air. Jadi potensi pembesaran volume ini tergantung pada komposisi mineral, peningkatan kadar air, indeks plastis, kadar lempung dan tekanan tanah. Dari penelitian yang dilakukan menunjukan pada saat diberi campuran

penyusutan yang terjadi tidak terlalu besar sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan semen (pcc) dan kapur mengurangi pengembangan yang terjadi pada tanah lempung.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian di laboratorium, maka kami menarik beberapa kesimpulan tentang perilaku sampel tanah yang distabilisasi menggunakan kapur dan semen (pcc) sebagai berikut:

- 1) Tanah yang di pakai untuk penelitian yaitu tanah plastisitas tinggi berdasarkan klassifikasi AASHTO tanah yang masuk kategori A-7-6 dan klasifikasi USCS termasuk tanah lempung tak organik dan plastisitas tinggi (CH)
- 2) Nilai California Bearing Ratio (CBR) tanpa rendaman untuk kondisi tanah asli adalah **10,88%** sedangkan peningkatan nilai CBR untuk penambahan 12% PCC + 8% KPR, 12% KPR + 8% PCC, 16% KPR + 4% PCC, 16% PCC + 4% KPR, 20%KPR, 20% PCC mengalami peningkatan secara berturut – turut sebesar **35,07%**, **35,69%**, **36,69%**, **38,56 %**, **41,65%**, dan **46,01**. Itu dikarenakan ukuran butir pada kapur dan semen (pcc) sangat kecil sehingga dapat menutup pori-pori yang ada pada tanah. Sedangkan Nilai CBR rendaman (*Soaked*) tanah asli hanya **4,90%** sehingga tidak memenuhi spesifikasi kekuatan tanah dasar, dan setelah dilakukan penambahan semen (pcc) dan kapur dari 12% PCC + 8% KPR, 12% KPR + 8% PCC, 16% KPR + 4% PCC, 16% PCC + 4% KPR,

20%KPR, 20% PCC di peroleh nilai CBR **57,42%, 57,80%, 38,08, 46,35%, 45,49** dan **46,33%** . Tentunya memenuhi spesifikasi kekuatan tanah dasar jalan raya yang di persyaratkan (persyaratan nilai CBR > 6%).

- 3) Kuat tekan bebas (UCS) kondisi untuk tanah asli mencapai nilai (qu) adalah 1,002 sedangkan peningkatan untuk penambahan variasi 12% PCC + 8% KPR, 12% KPR + 8% PCC, 16% KPR + 4% PCC, 16% PCC + 4% KPR, 20%KPR, 20% PCC mengalami peningkatan akan tetapi tidak terlalu signifikan yaitu: **1,411, 1,274, 1,237, 1,287, 1,213** dan **1,225** kenaikan nilai kuat tekan (qu) terjadi pada kadar 12% PCC + 8% KPR sehingga dapat di simpulkan kapur dan semen dapat di jadikan sebagai *stabilizing agent*

5.2. Saran

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu solusi untuk menangani masalah tanah lempung.
2. Perlu ada penelitian tentang penggunaan material – material bahan campuran lain yang dikombinasikan dengan tanah lempung , semen (pcc) dan kapur yang lebih variatif.
3. Penelitian selanjutnya sebaiknya mengikutsertakan pengujian permeabilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Bedrock & Hardiyatmo, C.H. (1992). "*Tanah Bahan Organik dan Endapan-Endapan yang Relatif Lepas*". Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Bowle, J.E. (1986). "*Karakteristik Fisik Tanah Lempung Lunak*". Jakarta: Erlangga.
- Braja M.Das., Endah, N., & Mochtar, B.I. (1995). "*Mekanika Tanah 1*". Jakarta: Erlangga.
- Chen. (1975). "*Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah*". New York: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Darwis. (2001). "*Buku Ajar Universitas 45 Makassar*". Makassar: Universitas 45 Makassar.
- Das, B.M. (1994). "*Specific Gravity Mineral-Mineral Penting pada Tanah*". Jakarta: Erlangga.
- Hardiyatmo, H.C. (1992). "*Mekanika Tanah 1*". Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H.C. (1999). "*Sifat-Sifat Tanah Lempung*". Yogyakarta: Gajah Mada University.
- Hardiyatmo, H.C. (2002). "*Mekanika Tanah Edisi 1*". Yogyakarta: Gajah Mada University.
- Hardiyatmo, H.C. (2006). "*Mekanika Tanah Edisi 1*". Yogyakarta: Gajah Mada University.
- Holtz & Gibbs. (1962). "*Engineering Properties of Expansive Clay Transaction*". New York: ASCE.
- Mitchell. (1976). "*Nilai-Nilai Batasan Atterberg Untuk Mineral Lempung*". Jakarta: Erlangga.
- Santoso, B., Suprpto, H., & Suryadi HS. (1998). "*Dasar Mekanika Tanah*". Jakarta: Gunadarma.
- Skempton. (1953). "*Aktivitas Tanah Lempung*". Jakarta: Erlangga.
- Soraya, Putri Zainanda. (2012). "*Panduan Geoteknik 1*". Lampung: UPT Percetakan Universitas Lampung.

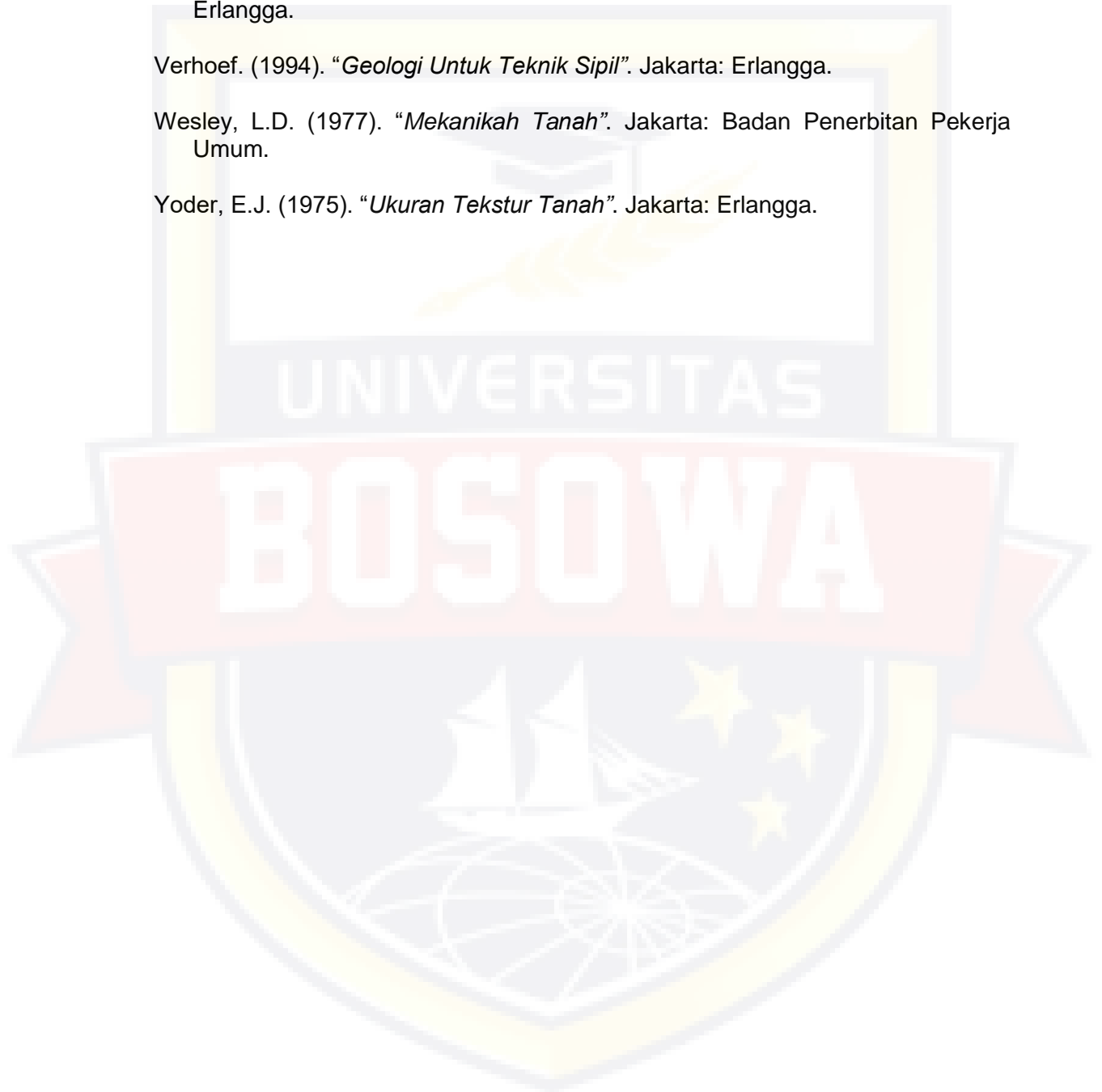
Susmarani, M. (2012). "*Studi Daya Dukung Tanah Lempung*". Lampung: UPT Percetakan Universitas Lampung.

Terzaghi. (1987). "*Mekanika Tanah dalam Praktek Rekaya Jilid 1*". Jakarta: Erlangga.

Verhoef. (1994). "*Geologi Untuk Teknik Sipil*". Jakarta: Erlangga.

Wesley, L.D. (1977). "*Mekanikah Tanah*". Jakarta: Badan Penerbitan Pekerja Umum.

Yoder, E.J. (1975). "*Ukuran Tekstur Tanah*". Jakarta: Erlangga.







Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Nama : Joko Sanjaya
Stambuk : 45 14 041 025

RESUME PENGUJIAN

No	Parameter	Satuan	Tanah Asli	Variasi					
				TA + 20% PCC	TA + 16% PCC + 4% Kpr	TA + 12% PCC + 8% Kpr	TA + 8% PCC + 12% Kpr	TA + 4% PCC + 16% Kpr	TA + 20% Kpr
1	Pemerksaan Kadar air	%	9.66	-	-	-	-	-	-
2	Pemerksaan Berat Jenis, Gs	-	2.63	-	-	-	-	-	-
3 Pengujian Batas-batas Atterberg (<i>Atterberg Limits</i>)									
	Batas Cair (liquid Limit), LL	%	51.71	-	-	-	-	-	-
	Batas Plastis (Plastic Limit), PL	%	23.47	-	-	-	-	-	-
	Batas Susut (Shrinkage Limit), SL	%	9.56	-	-	-	-	-	-
	Indeks Plastisitas (Plasticity Index), PI	%	28.24	-	-	-	-	-	-
	Aktiviti (A)	%	1.82	-	-	-	-	-	-
4 Analisa Saringan (<i>Sieve Analysis</i>) & Hidrometer (<i>Hydrometer Analysis</i>)									
	#4 (4.75 mm)	%	100.00	-	-	-	-	-	-
	#10 (2.00 mm)	%	99.78	-	-	-	-	-	-
	#18 (0.85 mm)	%	98.14	-	-	-	-	-	-
	#40 (0.43 mm)	%	97.76	-	-	-	-	-	-
	#60 (0.25 mm)	%	96.34	-	-	-	-	-	-
	#80 (0.18 mm)	%	94.34	-	-	-	-	-	-
	#100 (0.15 mm)	%	94.04	-	-	-	-	-	-
	#200 (0.075 mm)	%	90.85	-	-	-	-	-	-
	Pasir	%	9.15	-	-	-	-	-	-
	Lanau	%	68.64	-	-	-	-	-	-
	Lempung	%	22.21	-	-	-	-	-	-
5 Pemerksaan Kompaksi (<i>Standar Proktor Test</i>)									
	gdry	%	1.64	-	-	-	-	-	-
	Wopt	kg/cm ³	16.63	-	-	-	-	-	-
6 Pengujian Kuat Tokan Bebas (<i>Unconfined Compressive Test</i>)									
	qu rata - rata		1.00	1.225	1.287	1.411	1.274	1.237	1.213
	kadar Air		30.03	32.394	27.691	30.025	35.327	37.347	39.326
7 Pengujian California Bearing Rabon (<i>CBR</i>)									
	CBR REN DAMAN (SOAKED)	%	3.50	44.40	44.30	50.50	57.80	34.10	42.20
	TANPA REN DAMAN (UNSOAKED)	%	9.5	44.30	34.00	33.8	18.8	37.00	37.2

Di Periksa Oleh
Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Makassar, 2019

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



Kepala Laboratorium Mekanika Tanah
Universitas Bosowa

Ir. H. Syahrul Sariman, MT



ABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR (S-1)
JUDUL : "ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN
MENGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)"
LOKASI : LAB. MEKANIKA TANAH JURUSAN SIPIL FT. UNIV BOSOWA
SAMPel : TANAH ASLI
TANGGAL : 23 september 2018
DIKERJAKAN OLEH : JOKO SANJAYA

TABEL KADAIr AIR

No. Cawang	-	1	2
Berat Cawan, W1	gram	9	8.5
Berat Cawang + Tanah Basah, W2	gram	73.3	75.46
Berat Cawang + Tanah Kering, W3	gram	67.7	69.5
Berat Tanah Kering, $W_s=W_3-W_1$	gram	58.7	61
Berat Air, $W_w=W_2-W_3$	gram	5.6	5.96
Kadar Air, $w=(W_w/W_s)*100$	%	9.54	9.77
Rata-rata	%	9.66	

Diperiksa Oleh :

Hasrullah, ST
Asisten Lab

Di Uji Oleh :

Joko sanjaya
Mahasiswa



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR (S-1)
JUDUL : "ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN
MENGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)"
LOKASI : LAB. MEKANIKA TANAH JURUSAN SIPIL FT. UNIV BOSOWA
SAMPel : TANAH ASLI
TANGGAL : 23 september 2018
DIKERJAKAN : JOKO SANJAYA

PENGUJIAN BERAT JENIS
(SNI 1964:2008)

Sampel	-	I	II
Berat Piknometer, (W1)	gram	41.3	51.9
Berat Piknometer + Air, (W2)	gram	100.5	114.6
Berat Piknometer + Air + Tanah, (W3)	gram	115.92	130.2
Berat Tanah Kering, (Ws)	gram	25	25
Temperatur	°C	29	29
Faktor Koreksi, $\alpha = \gamma_T/\gamma_{20}$		0.99598	0.99598
Berat Jenis (Gs)		2.61	2.66
Berat Jenis rata-rata		2.635	

Tabel Pembagian Jenis Tanah Berdasarkan Berat Jenis

MACAM TANAH	BERAT JENIS (Gs)
KERIKIL	2.65 - 2.68
PASIR	2.65 - 2.68
LANAU ANORGANIK	2.62 - 2.68
LEMPUNG ORGANIK	2.58 - 2.65
LEMPUNG ANORGANIK	2.68 - 2.75
HUMUS	1.37
GAMBUS	1.25 - 1.8

Sumber : Buku Mekanika tanah 1 Hal 5

Diperiksa Oleh :

Hasrullah, ST
Asisten Lab

Di Uji Oleh :

Joko Sanjaya
Mahasiswa



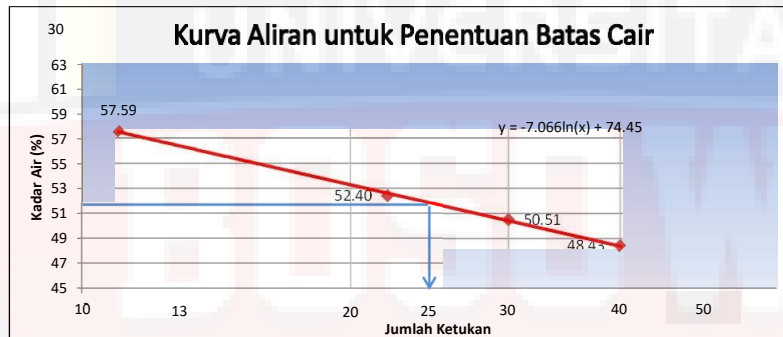
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR (S-1)
JUDUL : "ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN
MENGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)"
LOKASI : LAB. MEKANIKA TANAH JURUSAN SIPIL FT. UNIV BOSOWA
SAMPel : TANAH ASLI
TANGGAL : 23 september 2018
DIKERJAKAN OLEH : JOKO SANJAYA

PENGUJIAN BATAS-BATAS ATTERBERG
(SNI 1996:2008)

No. Test	-	Batas Cair (LL)			
		11	22	30	40
Jumlah Pukulan	-	11	22	30	40
No. Container	-	1A	IB	IC	ID
Berat Tanah Basah + Container (W1)	gr	54.5	53.5	52.1	51.2
Berat Tanah Kering + Container (W2)	gr	37.8	38.2	37.1	37.3
Berat Container (W3)	gr	8.8	9.0	7.4	8.6
Berat Air (Ww=W1-W2)	gr	16.7	15.3	15.0	13.9
Berat Tanah Kering, (Wd=W2-W3)	gr	29.0	29.2	29.7	28.7
Kadar Air, Ww/Wd x 100%	%	57.6	52.4	50.5	48.4
Rata-rata		57.59	52.40	50.51	48.43



Batas Cair (LL) didapat pada pukulan 25
Jadi, LL $-7.066 \ln(25) + 74.45 = 51.71 \%$

Di Periksa Oleh

Hasrullah ST
Asisten lab

Di Uji Oleh :

Joko sanjaya
Mahasiswa



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR (S-1)
JUDUL : "ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)"
LOKASI : LAB. MEKANIKA TANAH JURUSAN SIPIL FT. UNIV BOSOWA
SAMPel : TANAH ASLI
TANGGAL : 23 september 2018
DIKERJAKAN OLEH : JOKO SANJAYA

PENGUJIAN BATAS-BATAS ATTERBERG (BATAS PLASTIS, PL)
(SNI 1996:2008)


No Test	-	1	2
No. Container	-	A1	A2
Berat Tanah Basah + Container (W1)	Gram	32.7	35.9
Berat Tanah Kering + Container (W2)	Gram	28.8	31.2
Berat Container (W3)	Gram	11.9	11.5
Berat Air (Ww=W1-W2)	Gram	3.9	4.7
Berat Tanah Kering, (Wd=W2-W3)	Gram	16.9	19.7
Kadar Air, (Ww/Wd x 100%)	%	23.08	23.86
Kadar Air Rata-rata	%	23.47	

$$\text{Indeks Plastisitas PI} = \text{LL} - \text{PL} \\ = 51.71 - 23.47 = 28.24 \%$$


$$\text{Activity, A} = \frac{\text{PI}}{\% \text{ Clay Sizes} - 5} \\ = \frac{28.24}{22.21 - 5} \\ = \frac{28.24}{17.21} \\ = 1.64$$

Sumber: Braja M Das Jilid 1 & 2

Diperiksa Oleh :


Hasrullah, ST
Asisten Lab

Di Uji Oleh :


Joko sanjaya
Mahasiswa



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR (S-1)
JUDUL : "ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)"
LOKASI : LAB. MEKANIKA TANAH JURUSAN SIPIL FT. UNIV BOSOWA
SAMPel : TANAH ASLI
TANGGAL : 22 November 2018
DIKERJAKAN OLEH : JOKO SANJAYA

PENGUJIAN BATAS SUSUT
(SNI 3422:2008)

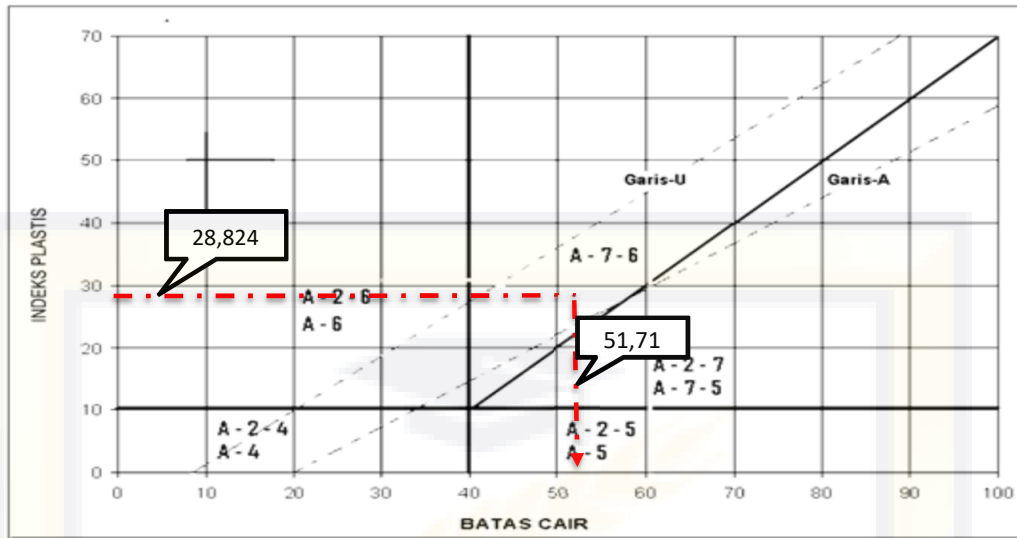
No. Test	-	1	2
Berat Mould (W1)	Gram	10.5	11.6
Berat Mould + Tanah Basah (W2)	Gram	36.4	37
Berat Mould + Tanah Kering (W3)	Gram	28.7	28.7
Berat Air Raksa yang dipakai untuk mengisi mangkok shringkage, (W4)	Gram	211.8	224.8
Berat Air Raksa yang dipindahkan oleh tanah yang di test, (W5)	Gram	129.4	135.4
Berat Tanah Basah, $Ww=W2-W1$	Gram	25.9	25.4
Berat Tanah Kering, $Wd=W3-W1$	Gram	18.2	17.1
Berat Air, $Wa=W2-W3$	Gram	7.7	8.3
Berat Cawang Petri, (Wp)	Gram	40.5	40.5
Berat Jenis Air Raksa (r)	Gram	13.6	13.6
Volume tanah basah, $Vw=(W4-Wp)/r$	m ³	12.60	13.55
Volume tanah kering, $Vd=(W5-Wp)/r$	m ³	6.54	6.98
Kadar air = $Wa/Wd \times 100\%$	%	42.31	48.54
Batas susut : SL = Kadar air - $((Vw-Vd)/Wd) \times 100\%$	%	9.02	10.10
SL rata-rata	%	9.56	

Diperiksa Oleh :

Hasrullah, ST
Asisten Lab

Di Uji Oleh :

Joko Sanjaya
Mahasiswa



UNIVERSITAS

BOSOWA





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

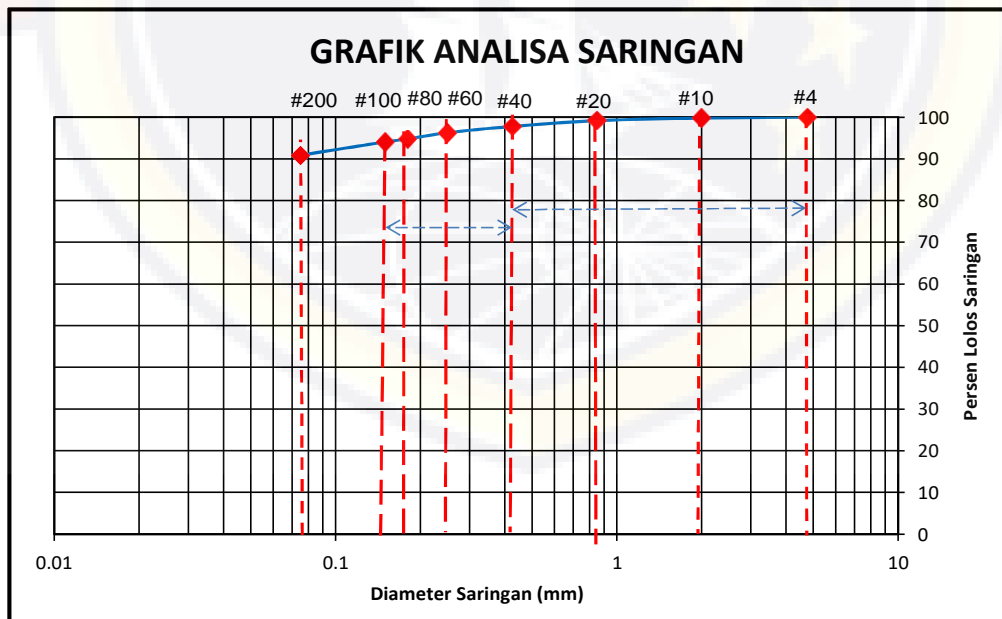
Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR (S-1)
JUDUL : "ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN
MENGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)"
LOKASI : LAB. MEKANIKA TANAH JURUSAN SIPIL FT. UNIV BOSOWA
SAMPSEL : TANAH ASLI
TANGGAL : 23 september 2018
DIKERJAKAN OLEH : JOKO SANJAYA

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
(SNI 3423:2008)

	Berat (gram)
Berat tanah kering oven	500.00
Berat tanah kering tertahan sar. 200 sesudah dicuci	45.75
Berat tanah lolos saringan 200 setelah dicuci	454.25

Saringan No.	Diameter (mm)	Berat Tertahan (gram)	Berat Kumulatif (gram)	Persen (%)	
				Tertahan	Lolos
4	4.75	0	0	0	100
10	2.00	1.1	1.1	0.22	99.78
20	0.85	3.2	4.3	0.86	99.14
40	0.43	6.90	11.20	2.24	97.76
60	0.25	7.60	18.8	3.76	96.24
80	0.18	7.50	26.3	5.26	94.74
100	0.15	3.50	29.80	5.96	94.04
200	0.075	15.95	45.75	9.15	90.85
Pan	-	45.75			





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR (S-1)
JUDUL : "ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)"
LOKASI : LAB. MEKANIKA TANAH JURUSAN SIPIL FT. UNIV BOSOWA
SAMPel : TANAH ASLI
TANGGAL : 23 september 2018
DIKERJAKAN OLEH : JOKO SANJAYA

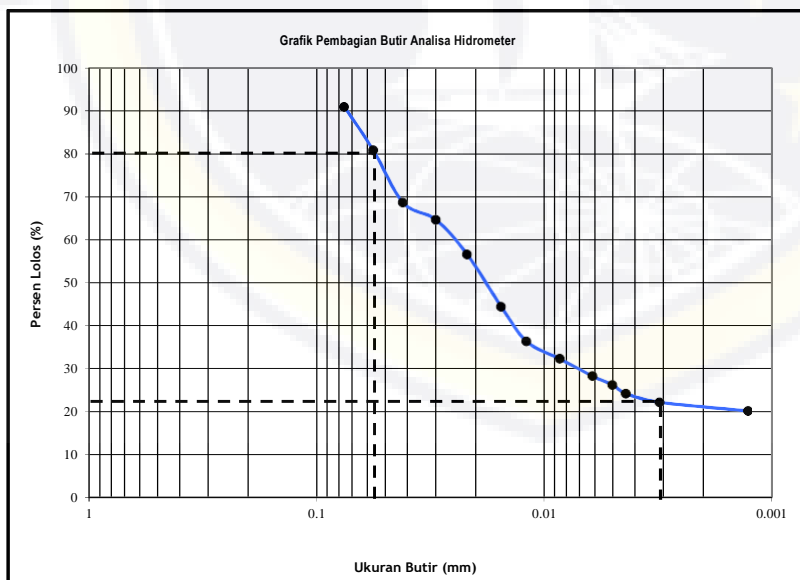
PENGUJIAN ANALISIS HIDROMETER TANAH
(SNI 3423:2008)

Berat Jenis : 2.635 gram/cm³
Zero Correction : 1
Meniscus Correction : 1
Gs Correction : 1.009
{a = 1.65 Gs/[(Gs-1)xGs]}
Berat Tanah, W_s : 50 gram

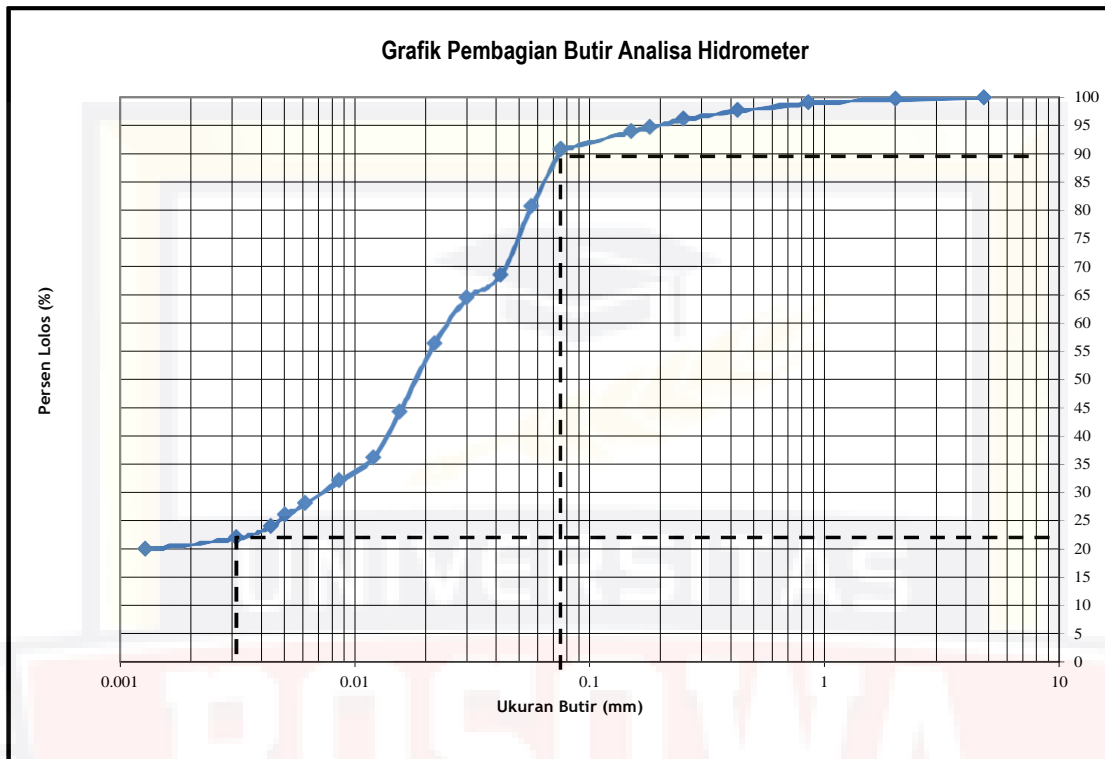
R_{cp} = R + Temperatur Correction - Zero Correction

R_{cl} = R + Meniscus Correction

Waktu (menit)	T (°C)	R	R _{cp}	% Butiran Halus a.R _{cp} /W _s x 100 %	R _{cl}	L (cm)	K	D=K (L/t) ^{0.5}
0.25	29	44	45	90.85	45	8.9	0.01264	0.07542
0.5	29	39	40	80.75	40	9.9	0.01264	0.05624
1	29	33	34	68.64	34	10.9	0.01264	0.04173
2	29	31	32	64.60	32	11.2	0.01264	0.02991
4	29	27	28	56.53	28	11.9	0.01264	0.02180
8	29	21	22	44.41	22	12.0	0.01264	0.01548
15	29	17	18	36.34	18	13.5	0.01264	0.01199
30	29	15	16	32.30	16	13.8	0.01264	0.00857
60	29	13	14.0	28.26	14	14.2	0.01264	0.00615
90	29	12	13	26.25	13	14.3	0.01264	0.00504
120	29	11	12.0	24.23	12	14.5	0.01264	0.00439
240	29	10	11.0	22.21	11	14.7	0.01264	0.00313
1440	29	9	10.0	20.19	10	14.8	0.01264	0.00128



GRAFIK PEMBAGIAN BUTIR ANALISA HIDROMETER



Diperiksa Oleh :

Hasrullah.ST
Asisten Lab

Di Uji Oleh :

Joko sanjaya
Mahasiswa



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR (S-1)
 JUDUL : "ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH PLASTISITAS TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN KAPUR DAN SEMEN (PCC)"
 LOKASI : LAB. MEKANIKA TANAH JURUSAN SIPIL FT. UNIV BOSOWA
 SAMPEL : TANAH ASLI
 TANGGAL : 23 september 2018
 DIKERJAKAN OLEH : JOKO SANJAYA

PENGUJIAN KOMPAKSI
 (SNI 03-1742-1989)

Berat Tanah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
Kadar Air Mula-mula	gram	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66
Penambahan Air	%	5	10	15	20	25
Penambahan Air	ml	100	200	300	400	500
Kadar Air Akhir	ml	12.411	20.776	14.372	19.002	16.996

BERAT ISI BASAH

No. Mould	-	1	2	3	4	5
Berat Mould	gram	3375	4065	3375	4065	3375
Berat Tanah Basah + Mould	gram	4795	5610	5058	5795	5189
Berat Tanah Basah, Wwet	gram	1420	1545	1683	1730	1814
Volume Mould	cm ³	947.39	947.39	947.39	947.39	947.39
Berat Volume Basah $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mould}$	gr/cm ³	1.499	1.631	1.776	1.826	1.915

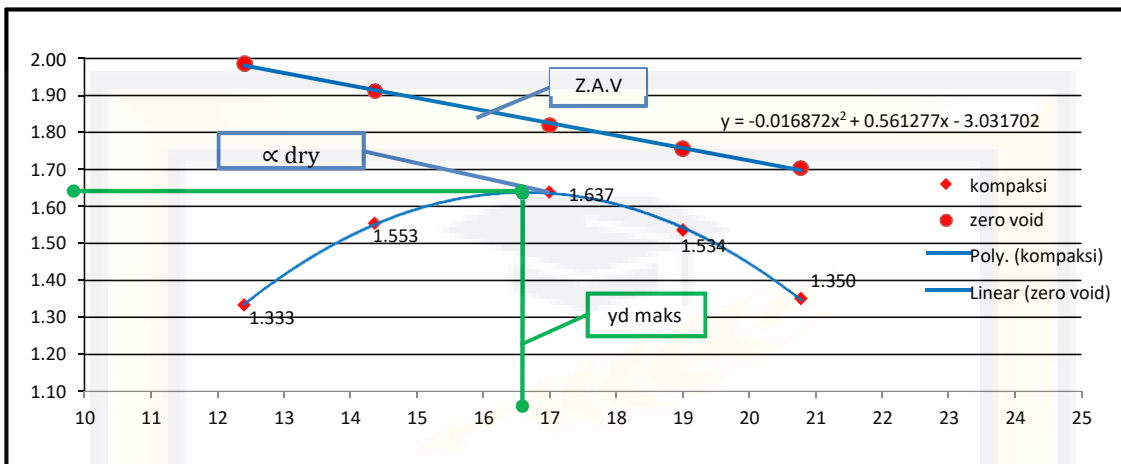
KADAR AIR

No. Cawan	-	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B
Berat Tanah Basah + Cawan	gram	19	27	28	24.7	32.6	31.9	26.8	27	39.6	35.4
Berat Tanah Kering + Cawan	gram	16.9	25.9	24.3	21.9	29.7	28.9	23.3	24.0	34.5	32.2
Berat Air (Ww)	gram	2.1	1.1	3.7	2.8	2.9	3	3.5	3.0	5.1	3.2
Berat Cawan	gram	6.0	6.1	8.7	6.2	8.6	8.9	6.6	6.4	9.1	9.2
Berat Tanah Kering	gram	10.9	19.8	15.6	15.7	21.1	20	16.7	17.6	25.4	23
Kadar Air (ω)	%	19.27	5.556	23.72	17.83	13.7	15	21.0	17.0	20.1	13.9
Kadar Air Rata-rata	%	12.411	20.776	14.372	19.002	16.996					

BERAT ISI KERING

Berat Tanah Basah, W wet	gram	1420	1545	1683	1730	1814
Kadar Air Rata-rata	%	12.411	20.776	14.372	19.002	16.996
Berat Kering $W_{dry} = \frac{W_{wet}}{1 + (\frac{\omega}{100})}$	gram	1263.224	1279.226	1471.514	1453.760	1550.482
Volume Mould	cm ³	947.39	947.39	947.39	947.39	947.39
Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \frac{W_{dry}}{V_{mould}}$	gr/cm ³	1.333	1.350	1.553	1.534	1.637
Berat Isi Basah $\gamma_{wet} = \frac{Gs}{1 + (\omega \times Gs)}$	gr/cm ³	1.985	1.703	1.911	1.756	1.820

Berat Jenis (Gs) = **2.635**



$$\begin{aligned}
 -0.016872 x^2 + 0.5613 x - 3.032 & \quad Y = -0.0168720 x^2 + 0.56128 x + -3.0317 \\
 & = -0.033744000 + 0.56128 \\
 & = \mathbf{16.63} \quad \mathbf{Kadar\ Air\ Optimum} \\
 & = \mathbf{1.64} \quad \mathbf{\gamma d\ maks.}
 \end{aligned}$$

Di periksa oleh

Hasrullah , ST
Asisten lab

Di Uji Oleh

Joko sanjaya
Mahasiswa



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 18 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH ASLI

Data 1 :

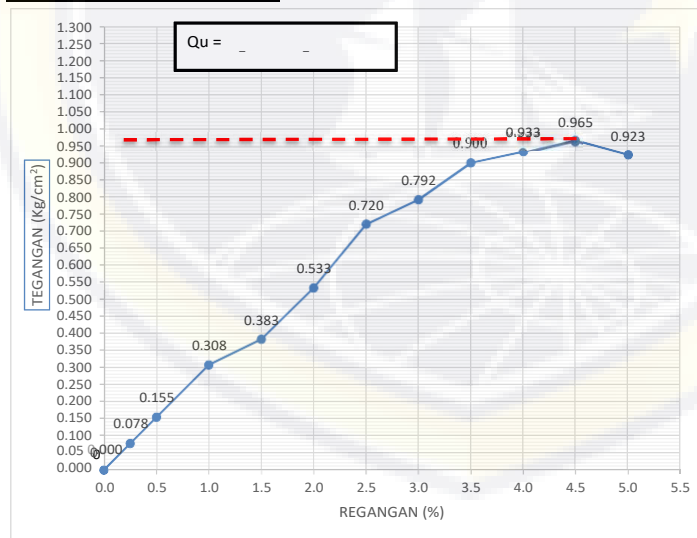
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	328.800 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	255.800 gr
Berat Air	=	73.000 gr
Kadar Air Contoh	=	28.538 %

pembacaan deformasi Aksial (δH)/(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	2.0	1.41	18.132	0.078
0.5	0.50	4.0	2.81	18.177	0.155
1.0	1.00	8.0	5.62	18.269	0.308
1.5	1.50	10.0	7.03	18.362	0.383
2.0	2.00	14.0	9.84	18.456	0.533
2.5	2.50	19.0	13.36	18.550	0.720
3.0	3.00	21.0	14.76	18.646	0.792
3.5	3.50	24.0	16.87	18.742	0.900
4.0	4.00	25.0	17.58	18.840	0.933
4.5	4.50	26.0	18.28	18.939	0.965
5.0	5.00	25.0	17.58	19.038	0.923

Qu = 0.965 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji Oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 21 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH ASLI

Data 2 :

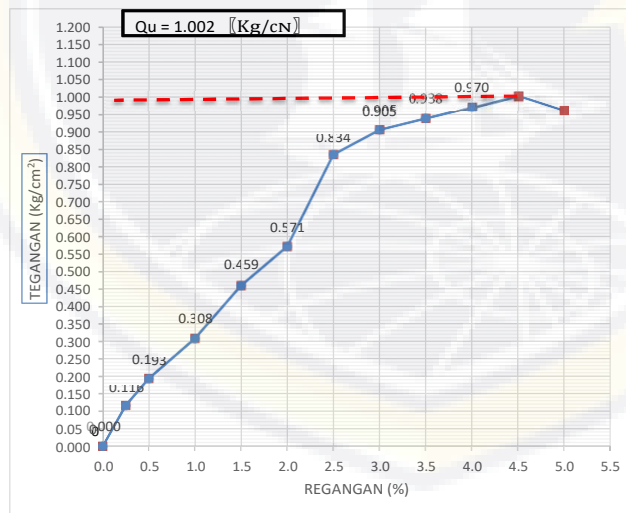
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	328.200 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	250.600 gr
Berat Air	=	77.600 gr
Kadar Air Contoh	=	30.966 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (Kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	3.0	2.11	18.132	0.116
0.5	0.50	5.0	3.52	18.177	0.193
1.0	1.00	8.0	5.62	18.269	0.308
1.5	1.50	12.0	8.44	18.362	0.459
2.0	2.00	15.0	10.55	18.456	0.571
2.5	2.50	22.0	15.47	18.550	0.834
3.0	3.00	24.0	16.87	18.646	0.905
3.5	3.50	25.0	17.58	18.742	0.938
4.0	4.00	26.0	18.28	18.840	0.970
4.5	4.50	27.0	18.98	18.939	1.002
5.0	5.00	26.0	18.28	19.038	0.960

Qu = 1.002 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji Oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 21 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH ASLI

Data 3 :

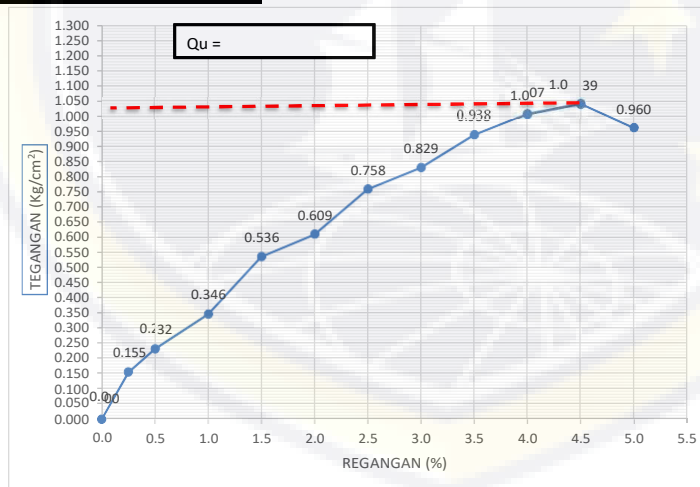
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703	
Diameter contoh	=	4.800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000	cm
Luas Contoh (A)	=	18.086	cm ²
Isi Contoh	=	180.86	cm ³
Berat Contoh	=	1000.000	gr
Berat Isi Contoh	=	326.300	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	249.900	gr
Berat Air	=	76.400	gr
Kadar Air Contoh	=	30.572	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.0	4.22	18.177	0.232
1.0	1.00	9.0	6.33	18.269	0.346
1.5	1.50	14.0	9.84	18.362	0.536
2.0	2.00	16.0	11.25	18.456	0.609
2.5	2.50	20.0	14.06	18.550	0.758
3.0	3.00	22.0	15.47	18.646	0.829
3.5	3.50	25.0	17.58	18.742	0.938
4.0	4.00	27.0	18.98	18.840	1.007
4.5	4.50	28.0	19.68	18.939	1.039
5.0	5.00	26.0	18.28	19.038	0.960

Qu = 1.039 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji Oleh

Joko sanjaya



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli
Tanggal : 21 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH ASLI

Data Gabungan :

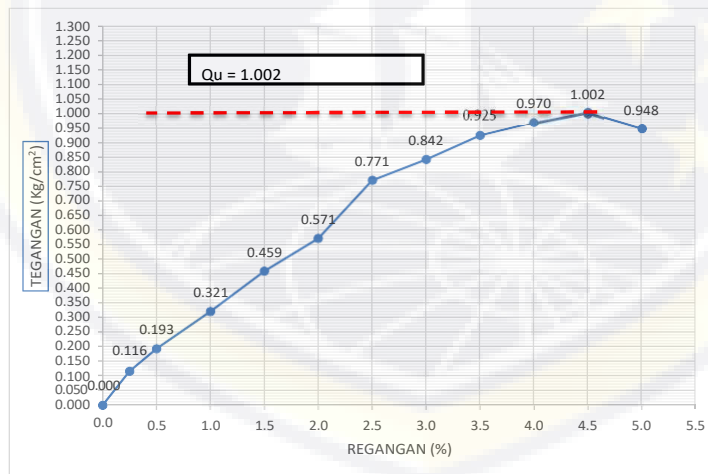
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703	
Diameter contoh	=	4.800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000	cm
Luas Contoh (A)	=	18.086	cm ²
Isi Contoh	=	180.86	cm ³
Berat Contoh	=	1000.000	gr
Berat IsiContoh	=	327.767	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	252.100	gr
Berat Air	=	75.667	gr
Kadar Air Contoh	=	30.025	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)/(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	3.0	2.11	18.132	0.116
0.5	0.50	5.0	3.52	18.177	0.193
1.0	1.00	8.3	5.86	18.269	0.321
1.5	1.50	12.0	8.44	18.362	0.459
2.0	2.00	15.0	10.55	18.456	0.571
2.5	2.50	20.3	14.29	18.550	0.771
3.0	3.00	22.3	15.70	18.646	0.842
3.5	3.50	24.7	17.34	18.742	0.925
4.0	4.00	26.0	18.28	18.840	0.970
4.5	4.50	27.0	18.98	18.939	1.002
5.0	5.00	25.7	18.04	19.038	0.948

Qu = 1.002 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji Oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir 'S1'
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 20% PCC
Tanggal : 18 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + Semen 20%

Data 1 :

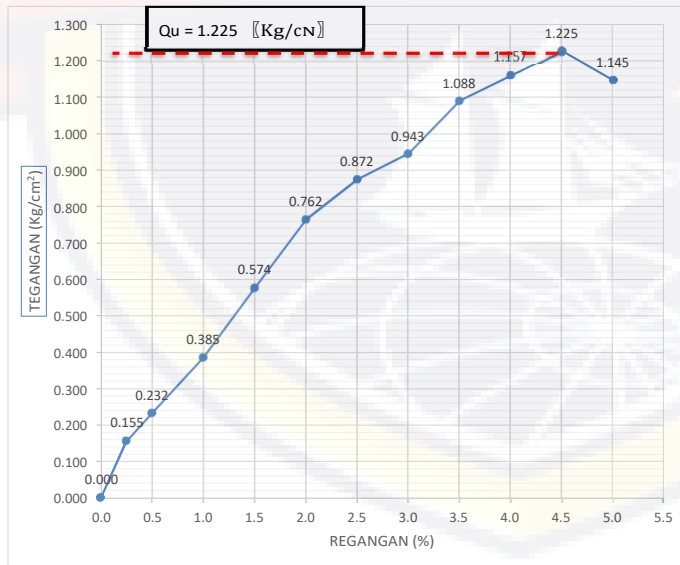
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	314.600 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	234.200 gr
Berat Air	=	80.400 gr
Kadar Air Contoh	=	34.330 %

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.0	4.22	18.177	0.232
1.0	1.00	10.0	7.03	18.269	0.385
1.5	1.50	15.0	10.55	18.362	0.574
2.0	2.00	20.0	14.06	18.456	0.762
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	25.0	17.58	18.646	0.943
3.5	3.50	29.0	20.39	18.742	1.088
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	33.0	23.20	18.939	1.225
5.0	5.00	31.0	21.79	19.038	1.145

Qu = 1.225 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Peneltian Tugas Akhir
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 20% PCC
Tanggal : 18 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + Semen 20%

Data 2 :

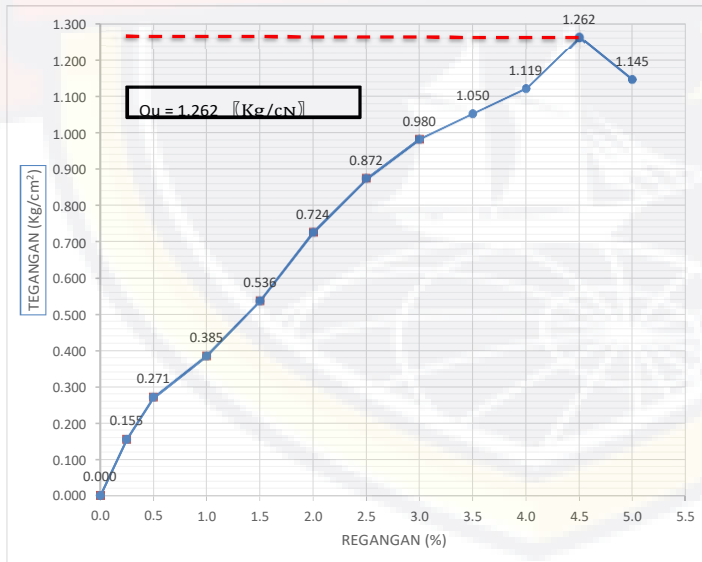
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	301.100 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	230.600 gr
Berat Air	=	70.500 gr
Kadar Air Contoh	=	30.572 %

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (Kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	7.0	4.92	18.177	0.271
1.0	1.00	10.0	7.03	18.269	0.385
1.5	1.50	14.0	9.84	18.362	0.536
2.0	2.00	19.0	13.36	18.456	0.724
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	26.0	18.28	18.646	0.980
3.5	3.50	28.0	19.68	18.742	1.050
4.0	4.00	30.0	21.09	18.840	1.119
4.5	4.50	34.0	23.90	18.939	1.262
5.0	5.00	31.0	21.79	19.038	1.145

Qu = 1.262 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 20% PCC
Tanggal : 18 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + Semen 20%

Data 3 :

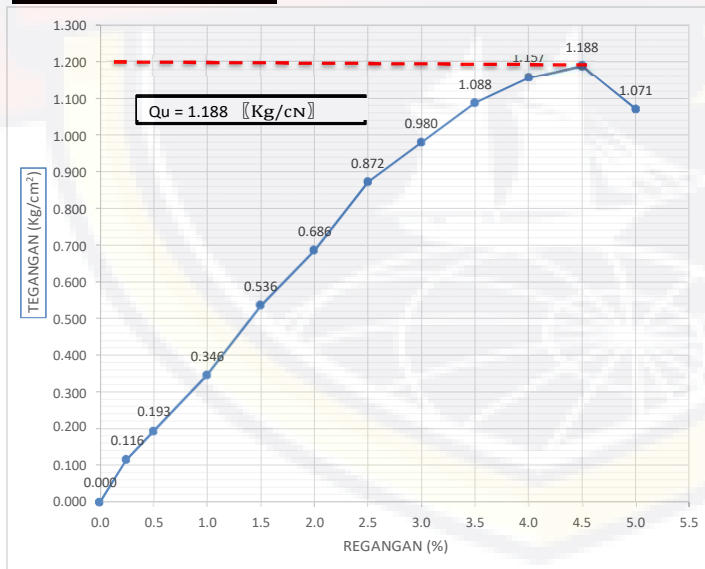
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703	
Diameter contoh	=	4.800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000	cm
Luas Contoh (A)	=	18.086	cm ²
Isi Contoh	=	180.86	cm ³
Berat Contoh	=	1000.000	gr
Berat Isi Contoh	=	309.400	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	233.900	gr
Berat Air	=	75.500	gr
Kadar Air Contoh	=	32.279	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	3.0	2.11	18.132	0.116
0.5	0.50	5.0	3.52	18.177	0.193
1.0	1.00	9.0	6.33	18.269	0.346
1.5	1.50	14.0	9.84	18.362	0.536
2.0	2.00	18.0	12.65	18.456	0.686
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	26.0	18.28	18.646	0.980
3.5	3.50	29.0	20.39	18.742	1.088
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	32.0	22.50	18.939	1.188
5.0	5.00	29.0	20.39	19.038	1.071

Qu = 1.188 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 20% PCC
Tanggal : 18 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + Semen 20%
Data Gabungan :

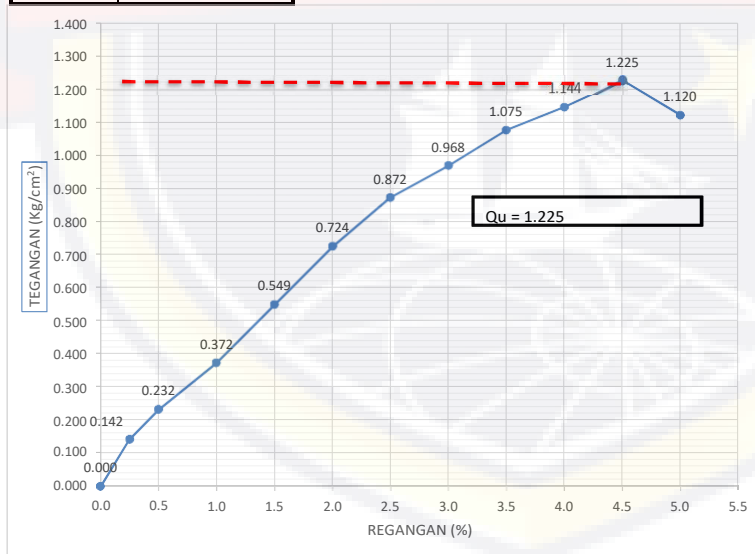
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	308.367 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	232.900 gr
Berat Air	=	75.467 gr
Kadar Air Contoh	=	32.394 %

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	3.7	2.58	18.132	0.142
0.5	0.50	6.0	4.22	18.177	0.232
1.0	1.00	9.7	6.80	18.269	0.372
1.5	1.50	14.3	10.08	18.362	0.549
2.0	2.00	19.0	13.36	18.456	0.724
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	25.7	18.04	18.646	0.968
3.5	3.50	28.7	20.15	18.742	1.075
4.0	4.00	30.7	21.56	18.840	1.144
4.5	4.50	33.0	23.20	18.939	1.225
5.0	5.00	30.3	21.32	19.038	1.120

Qu = 1.225 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir 'S1'
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 16% PCC + 4% KPR
Tanggal : 19 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + pcc 16% + kapur 4%

Data 1 :

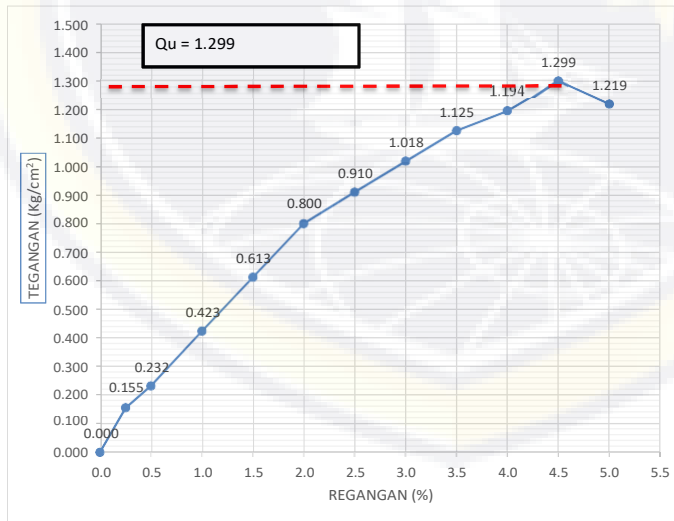
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	335.500 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	263.600 gr
Berat Air	=	71.900 gr
Kadar Air Contoh	=	27.276 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.0	4.22	18.177	0.232
1.0	1.00	11.0	7.73	18.269	0.423
1.5	1.50	16.0	11.25	18.362	0.613
2.0	2.00	21.0	14.76	18.456	0.800
2.5	2.50	24.0	16.87	18.550	0.910
3.0	3.00	27.0	18.98	18.646	1.018
3.5	3.50	30.0	21.09	18.742	1.125
4.0	4.00	32.0	22.50	18.840	1.194
4.5	4.50	35.0	24.61	18.939	1.299
5.0	5.00	33.0	23.20	19.038	1.219

Qu = 1.299 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

JOKO sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 16% PCC + 4% KPR
Tanggal : 19 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + pcc 16% + kapur 4%
Data 2 :

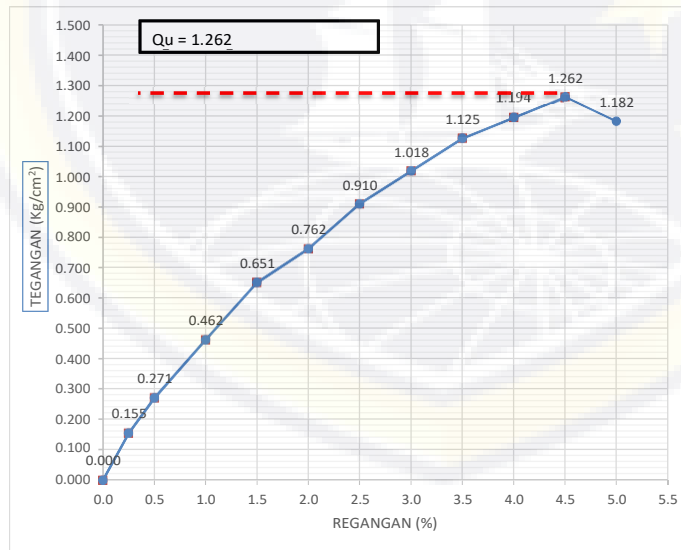
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	330.200 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	259.200 gr
Berat Air	=	71.000 gr
Kadar Air Contoh	=	27.392 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (Kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	7.0	4.92	18.177	0.271
1.0	1.00	12.0	8.44	18.269	0.462
1.5	1.50	17.0	11.95	18.362	0.651
2.0	2.00	20.0	14.06	18.456	0.762
2.5	2.50	24.0	16.87	18.550	0.910
3.0	3.00	27.0	18.98	18.646	1.018
3.5	3.50	30.0	21.09	18.742	1.125
4.0	4.00	32.0	22.50	18.840	1.194
4.5	4.50	34.0	23.90	18.939	1.262
5.0	5.00	32.0	22.50	19.038	1.182

Qu = 1.262 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 16% PCC + 4% KPR
Tanggal : 19 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + pcc 16% + kapur 4%

Data 3 :

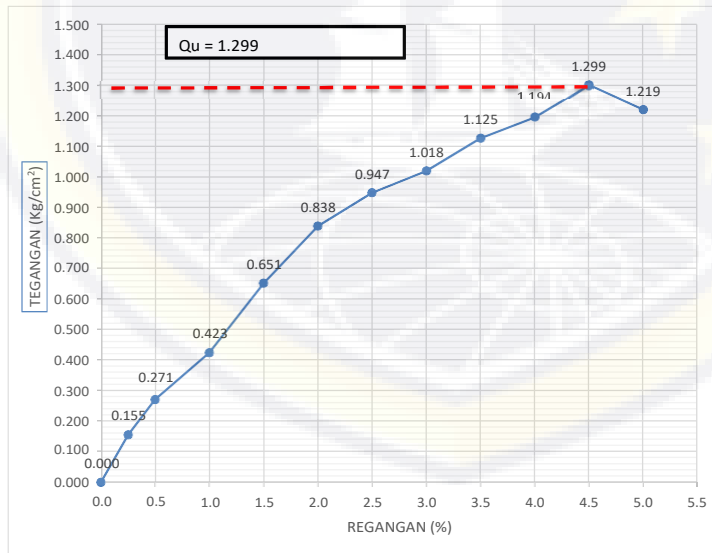
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703	
Diameter contoh	=	4.800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000	cm
Luas Contoh (A)	=	18.086	cm ²
Isi Contoh	=	180.86	cm ³
Berat Contoh	=	1000.000	gr
Berat Isi Contoh	=	318.700	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	248.200	gr
Berat Air	=	70.500	gr
Kadar Air Contoh	=	28.405	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	7.0	4.92	18.177	0.271
1.0	1.00	11.0	7.73	18.269	0.423
1.5	1.50	17.0	11.95	18.362	0.651
2.0	2.00	22.0	15.47	18.456	0.838
2.5	2.50	25.0	17.58	18.550	0.947
3.0	3.00	27.0	18.98	18.646	1.018
3.5	3.50	30.0	21.09	18.742	1.125
4.0	4.00	32.0	22.50	18.840	1.194
4.5	4.50	35.0	24.61	18.939	1.299
5.0	5.00	33.0	23.20	19.038	1.219

Qu = 1.299 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 16% PCC + 4% KPR
Tanggal : 19 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH ASLI

TANAH + pcc 16% + kapur 4%

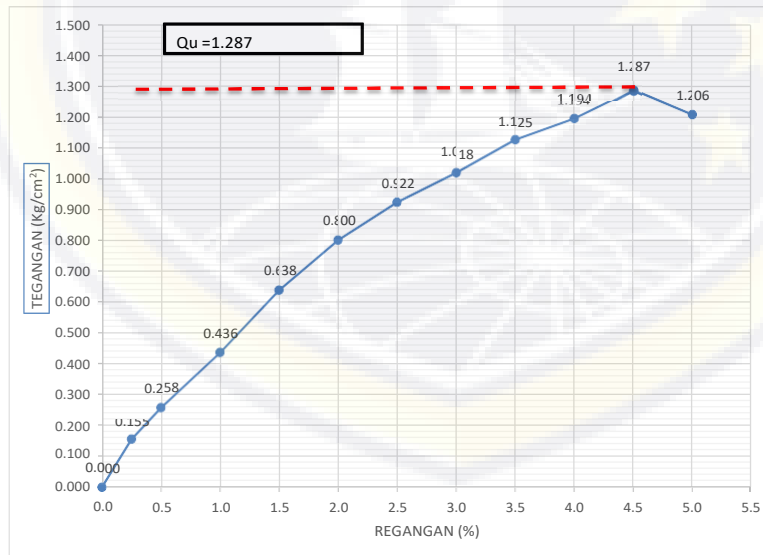
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703	
Diameter contoh	=	4.800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000	cm
Luas Contoh (A)	=	18.086	cm ²
Isi Contoh	=	180.86	cm ³
Berat Contoh	=	1000.000	gr
Berat Isi Contoh	=	328.133	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	257.000	gr
Berat Air	=	71.133	gr
Kadar Air Contoh	=	27.691	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)/(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.7	4.69	18.177	0.258
1.0	1.00	11.3	7.97	18.269	0.436
1.5	1.50	16.7	11.72	18.362	0.638
2.0	2.00	21.0	14.76	18.456	0.800
2.5	2.50	24.3	17.11	18.550	0.922
3.0	3.00	27.0	18.98	18.646	1.018
3.5	3.50	30.0	21.09	18.742	1.125
4.0	4.00	32.0	22.50	18.840	1.194
4.5	4.50	34.7	24.37	18.939	1.287
5.0	5.00	32.7	22.96	19.038	1.206

$Q_u = 1.287 \text{ Kg/cm}^2$

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir-31
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 12% PCC + 8% KPR
Tanggal : 20 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + 12% pcc + 8% kapur

Data 1 :

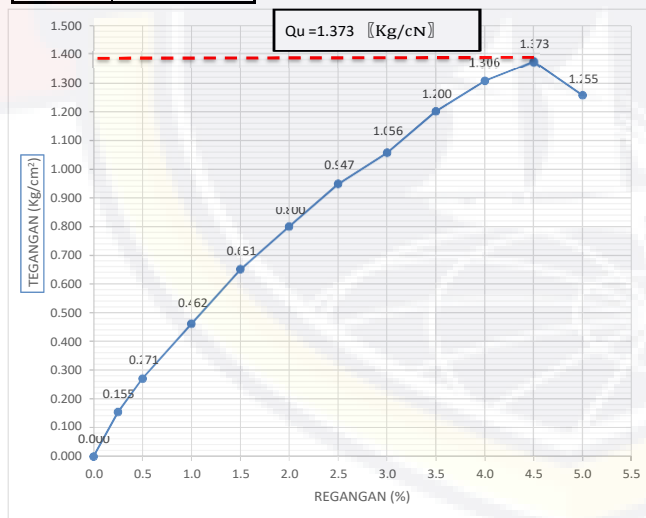
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	328.800 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	255.800 gr
Berat Air	=	73.000 gr
Kadar Air Contoh	=	28.538 %

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta H/H_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	7.0	4.92	18.177	0.271
1.0	1.00	12.0	8.44	18.269	0.462
1.5	1.50	17.0	11.95	18.362	0.651
2.0	2.00	21.0	14.76	18.456	0.800
2.5	2.50	25.0	17.58	18.550	0.947
3.0	3.00	28.0	19.68	18.646	1.056
3.5	3.50	32.0	22.50	18.742	1.200
4.0	4.00	35.0	24.61	18.840	1.306
4.5	4.50	37.0	26.01	18.939	1.373
5.0	5.00	34.0	23.90	19.038	1.255

Qu = 1.373 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir-3*
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 12% PCC + 8% KPR
Tanggal : 20 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + 12% pcc + 8% kapur

Data 2 :

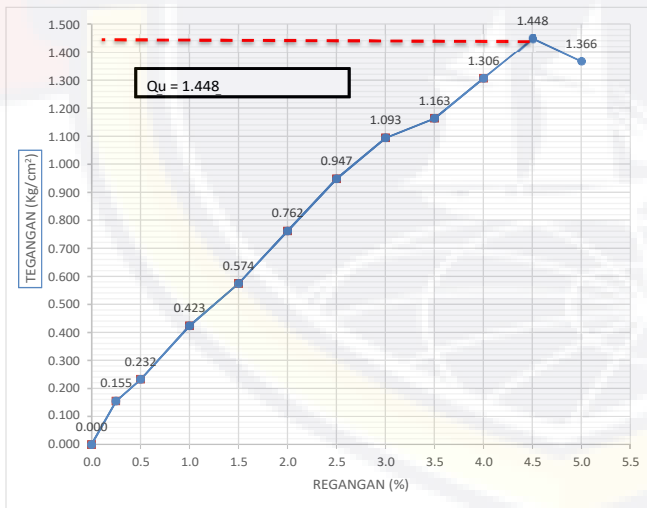
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	328.200 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	250.600 gr
Berat Air	=	77.600 gr
Kadar Air Contoh	=	30.966 %

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao(1-δh/Ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.0	4.22	18.177	0.232
1.0	1.00	11.0	7.73	18.269	0.423
1.5	1.50	15.0	10.55	18.362	0.574
2.0	2.00	20.0	14.06	18.456	0.762
2.5	2.50	25.0	17.58	18.550	0.947
3.0	3.00	29.0	20.39	18.646	1.093
3.5	3.50	31.0	21.79	18.742	1.163
4.0	4.00	35.0	24.61	18.840	1.306
4.5	4.50	39.0	27.42	18.939	1.448
5.0	5.00	37.0	26.01	19.038	1.366

Qu = 1.448 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0.25	Very Soft
0.25 - 0.50	Soft
0.50 - 1.00	Medium
1.00 - 2.00	Stiff
2.00 - 4.00	Very Stiff
>4.00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir-S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 12% PCC + 8% KPR
Tanggal : 20 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + 12% pcc + 8% kapur
Data 3 :

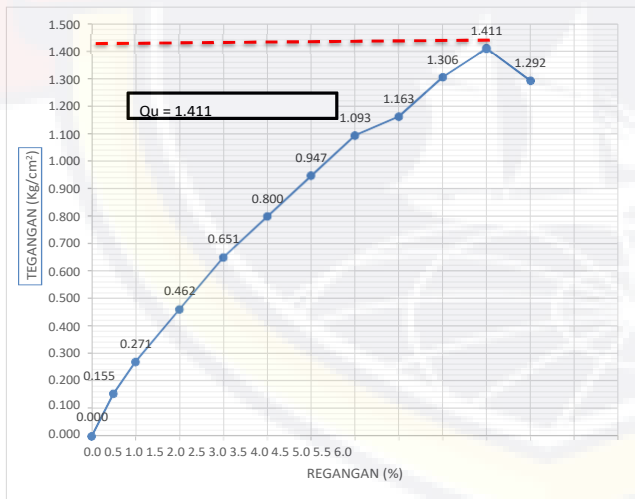
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	326.300 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	249.900 gr
Berat Air	=	76.400 gr
Kadar Air Contoh	=	30.572 %

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δH/Ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	7.0	4.92	18.177	0.271
1.0	1.00	12.0	8.44	18.269	0.462
1.5	1.50	17.0	11.95	18.362	0.651
2.0	2.00	21.0	14.76	18.456	0.800
2.5	2.50	25.0	17.58	18.550	0.947
3.0	3.00	29.0	20.39	18.646	1.093
3.5	3.50	31.0	21.79	18.742	1.163
4.0	4.00	35.0	24.61	18.840	1.306
4.5	4.50	38.0	26.71	18.939	1.411
5.0	5.00	35.0	24.61	19.038	1.292

Qu = 1.411 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0.25	Very Soft
0.25 - 0.50	Soft
0.50 - 1.00	Medium
1.00 - 2.00	Stiff
2.00 - 4.00	Very Stiff
>4.00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 12% PCC + 8% KPR
Tanggal : 20 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + 12% pcc + 8% kapur

Data Gabungan :

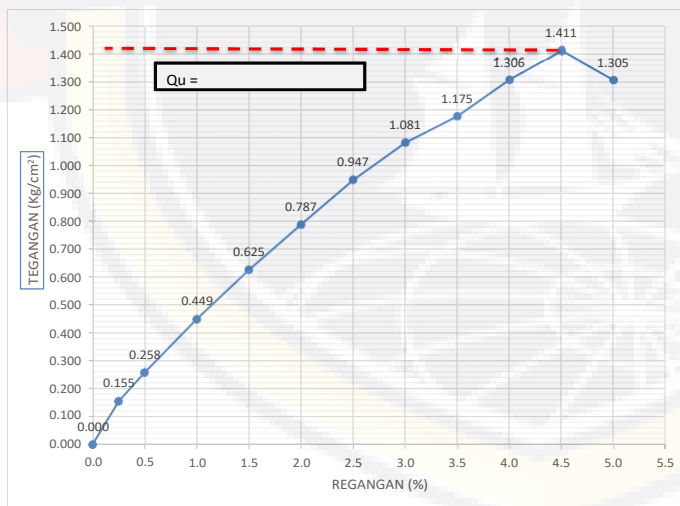
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703	
Diameter contoh	=	4.800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000	cm
Luas Contoh (A)	=	18.086	cm ²
Isi Contoh	=	180.86	cm ³
Berat Contoh	=	1000.000	gr
Berat Isi Contoh	=	327.767	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	252.100	gr
Berat Air	=	75.667	gr
Kadar Air Contoh	=	30.025	%

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.7	4.69	18.177	0.258
1.0	1.00	11.7	8.20	18.269	0.449
1.5	1.50	16.3	11.48	18.362	0.625
2.0	2.00	20.7	14.53	18.456	0.787
2.5	2.50	25.0	17.58	18.550	0.947
3.0	3.00	28.7	20.15	18.646	1.081
3.5	3.50	31.3	22.03	18.742	1.175
4.0	4.00	35.0	24.61	18.840	1.306
4.5	4.50	38.0	26.71	18.939	1.411
5.0	5.00	35.3	24.84	19.038	1.305

Qu = 1.411 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir 'S1'
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 12% KPR + 8%PCC
Tanggal : 20 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + pcc 8% + kapur 12%

Data 1 :

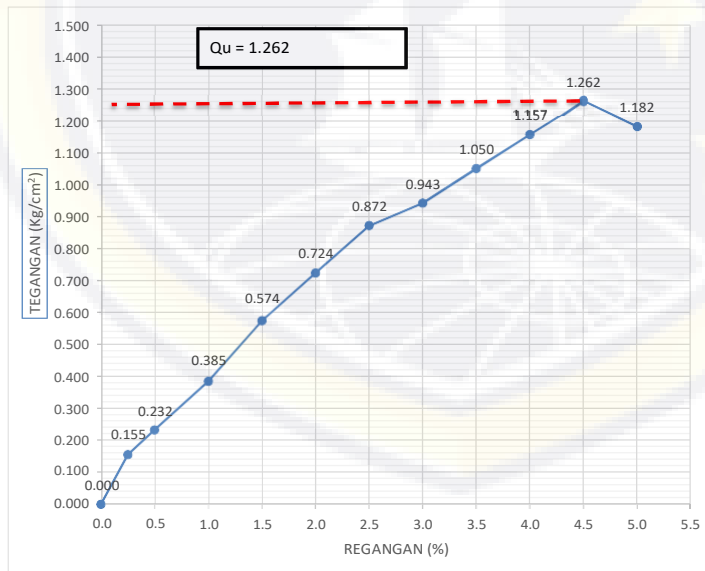
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	316.600 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	234.400 gr
Berat Air	=	82.200 gr
Kadar Air Contoh	=	35.068 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)/(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.0	4.22	18.177	0.232
1.0	1.00	10.0	7.03	18.269	0.385
1.5	1.50	15.0	10.55	18.362	0.574
2.0	2.00	19.0	13.36	18.456	0.724
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	25.0	17.58	18.646	0.943
3.5	3.50	28.0	19.68	18.742	1.050
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	34.0	23.90	18.939	1.262
5.0	5.00	32.0	22.50	19.038	1.182

Qu = 1.262 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 12% KPR + 8%PCC
Tanggal : 20 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + pcc 8% + kapur 12%
Data 2 :

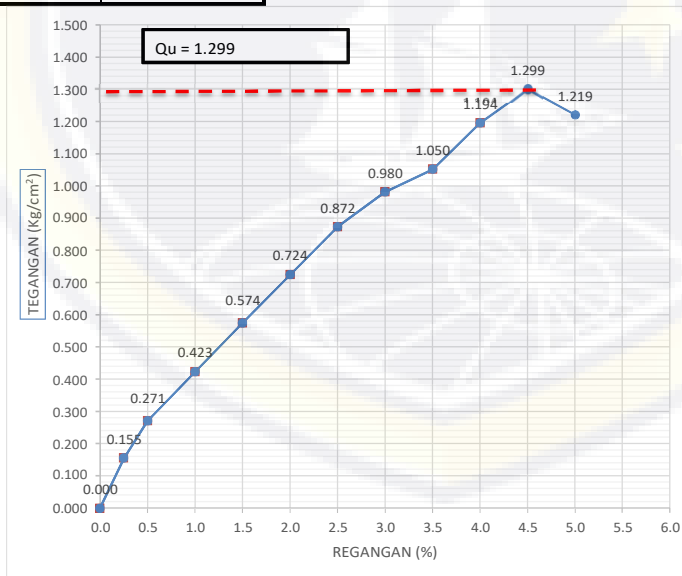
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	317.200 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	234.200 gr
Berat Air	=	83.000 gr
Kadar Air Contoh	=	35.440 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (Kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	7.0	4.92	18.177	0.271
1.0	1.00	11.0	7.73	18.269	0.423
1.5	1.50	15.0	10.55	18.362	0.574
2.0	2.00	19.0	13.36	18.456	0.724
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	26.0	18.28	18.646	0.980
3.5	3.50	28.0	19.68	18.742	1.050
4.0	4.00	32.0	22.50	18.840	1.194
4.5	4.50	35.0	24.61	18.939	1.299
5.0	5.00	33.0	23.20	19.038	1.219

Qu = 1.299 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 12% KPR + 8%PCC
Tanggal : 20 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + pcc 8% + kapur 12%
Data 3 :

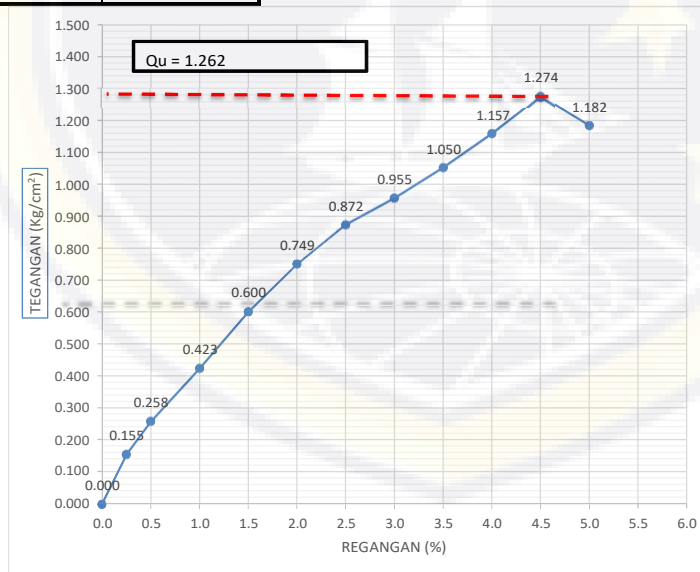
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703	
Diameter contoh	=	4.800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000	cm
Luas Contoh (A)	=	18.086	cm ²
Isi Contoh	=	180.86	cm ³
Berat Contoh	=	1000.000	gr
Berat Isi Contoh	=	316.600	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	233.700	gr
Berat Air	=	82.900	gr
Kadar Air Contoh	=	35.473	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	7.0	4.92	18.177	0.271
1.0	1.00	12.0	8.44	18.269	0.462
1.5	1.50	17.0	11.95	18.362	0.651
2.0	2.00	21.0	14.76	18.456	0.800
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	25.0	17.58	18.646	0.943
3.5	3.50	28.0	19.68	18.742	1.050
4.0	4.00	30.0	21.09	18.840	1.119
4.5	4.50	34.0	23.90	18.939	1.262
5.0	5.00	31.0	21.79	19.038	1.145

Qu = 1.262 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 12% KPR + 8%PCC
Tanggal : 20 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + pcc 8% + kapur 12%

Data Gabungan :

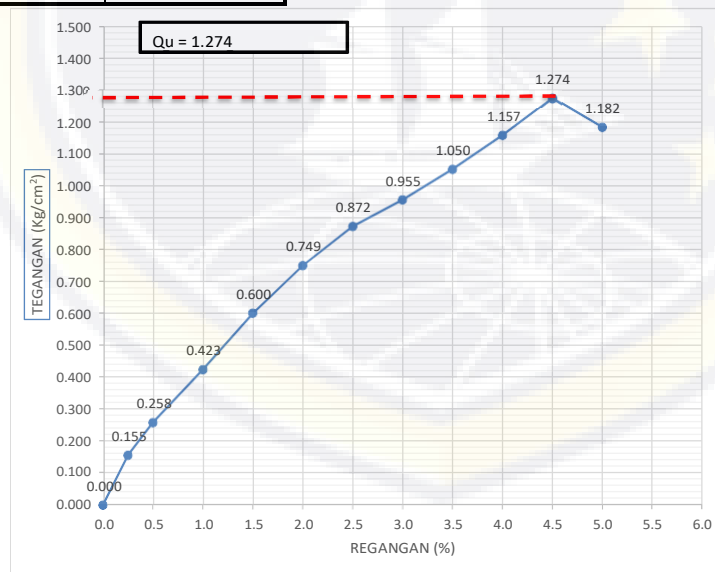
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703	
Diameter contoh	=	4.800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000	cm
Luas Contoh (A)	=	18.086	cm ²
Isi Contoh	=	180.86	cm ³
Berat Contoh	=	1000.000	gr
Berat Isi Contoh	=	316.800	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	234.100	gr
Berat Air	=	82.700	gr
Kadar Air Contoh	=	35.327	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.7	4.69	18.177	0.258
1.0	1.00	11.0	7.73	18.269	0.423
1.5	1.50	15.7	11.01	18.362	0.600
2.0	2.00	19.7	13.83	18.456	0.749
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	25.3	17.81	18.646	0.955
3.5	3.50	28.0	19.68	18.742	1.050
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	34.3	24.14	18.939	1.274
5.0	5.00	32.0	22.50	19.038	1.182

Qu = 1.274 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir 'S1'
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 16% KPR + 4%PCC
Tanggal : 19 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + pcc 4% + kapur 16%

Data 1 :

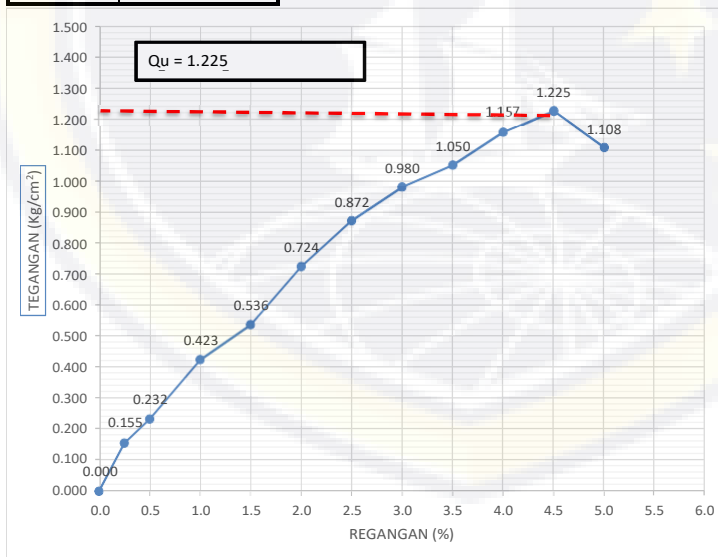
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	304.500 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	220.000 gr
Berat Air	=	84.500 gr
Kadar Air Contoh	=	38.409 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)/(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.0	4.22	18.177	0.232
1.0	1.00	11.0	7.73	18.269	0.423
1.5	1.50	14.0	9.84	18.362	0.536
2.0	2.00	19.0	13.36	18.456	0.724
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	26.0	18.28	18.646	0.980
3.5	3.50	28.0	19.68	18.742	1.050
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	33.0	23.20	18.939	1.225
5.0	5.00	30.0	21.09	19.038	1.108

Qu = 1.225 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 16% KPR + 4%PCC
Tanggal : 19 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + pcc 4% + kapur 16%
Data 2 :

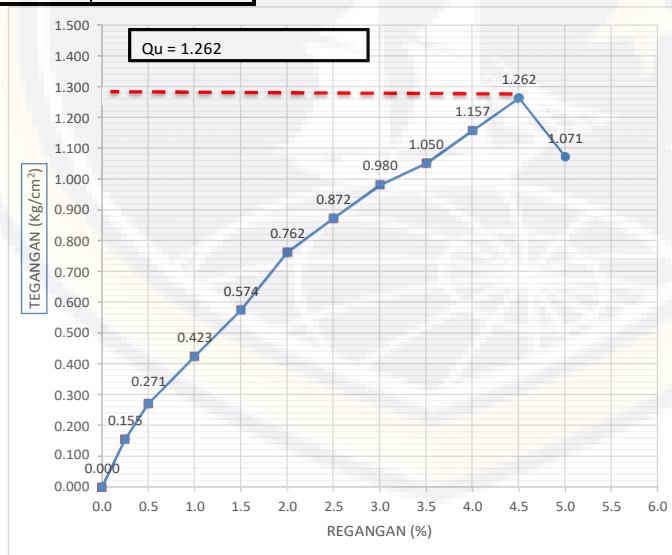
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	313.800 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	230.000 gr
Berat Air	=	83.800 gr
Kadar Air Contoh	=	36.435 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	7.0	4.92	18.177	0.271
1.0	1.00	11.0	7.73	18.269	0.423
1.5	1.50	15.0	10.55	18.362	0.574
2.0	2.00	20.0	14.06	18.456	0.762
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	26.0	18.28	18.646	0.980
3.5	3.50	28.0	19.68	18.742	1.050
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	34.0	23.90	18.939	1.262
5.0	5.00	29.0	20.39	19.038	1.071

Qu = 1.262 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Peneltian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 16% KPR + 4%PCC
Tanggal : 19 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH + pcc 4% + kapur 16%

Data 3 :

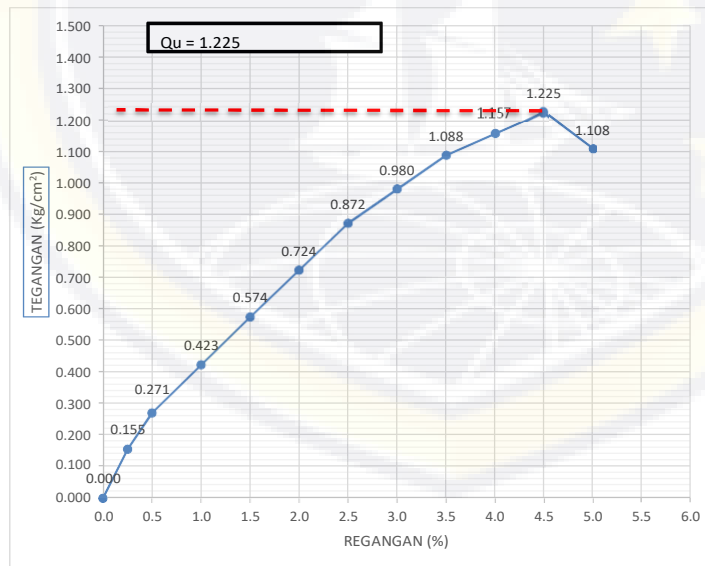
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	311.300 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	226.900 gr
Berat Air	=	84.400 gr
Kadar Air Contoh	=	37.197 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	7.0	4.92	18.177	0.271
1.0	1.00	11.0	7.73	18.269	0.423
1.5	1.50	15.0	10.55	18.362	0.574
2.0	2.00	19.0	13.36	18.456	0.724
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	26.0	18.28	18.646	0.980
3.5	3.50	29.0	20.39	18.742	1.088
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	33.0	23.20	18.939	1.225
5.0	5.00	30.0	21.09	19.038	1.108

Qu = 1.225 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 16% KPR + 4%PCC
Tanggal : 19 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)

SNI 3638-2012

TANAH + pcc 4% + kapur 16%

Data Gabungan :

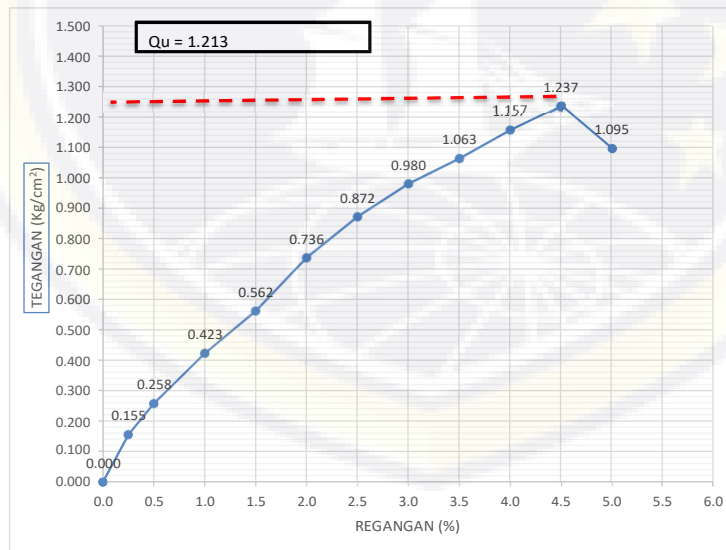
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703	
Diameter contoh	=	4.800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000	cm
Luas Contoh (A)	=	18.086	cm ²
Isi Contoh	=	180.86	cm ³
Berat Contoh	=	1000.000	gr
Berat Isi Contoh	=	309.867	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	225.633	gr
Berat Air	=	84.233	gr
Kadar Air Contoh	=	37.347	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.7	4.69	18.177	0.258
1.0	1.00	11.0	7.73	18.269	0.423
1.5	1.50	14.7	10.31	18.362	0.562
2.0	2.00	19.3	13.59	18.456	0.736
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	26.0	18.28	18.646	0.980
3.5	3.50	28.3	19.92	18.742	1.063
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	33.3	23.43	18.939	1.237
5.0	5.00	29.7	20.86	19.038	1.095

Qu = 1.237 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir 'S1'
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 20% KPR
Tanggal : 18 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH +kapur 20%

Data 1 :

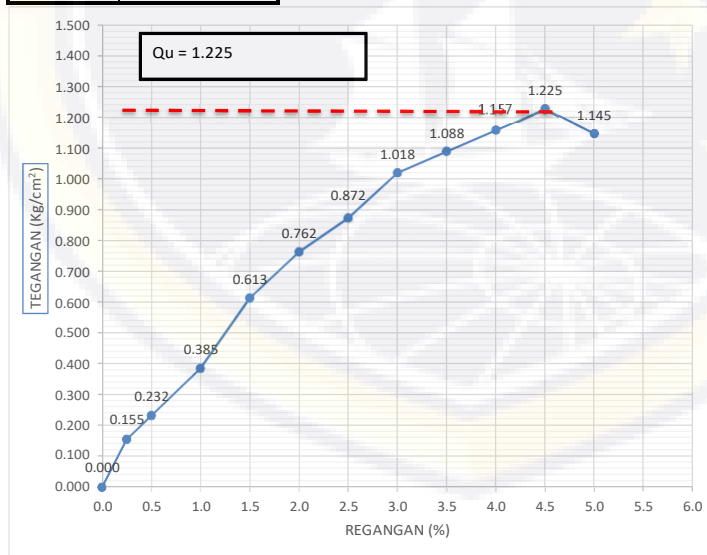
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	302.100 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	215.400 gr
Berat Air	=	86.700 gr
Kadar Air Contoh	=	40.251 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/Ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.0	4.22	18.177	0.232
1.0	1.00	10.0	7.03	18.269	0.385
1.5	1.50	16.0	11.25	18.362	0.613
2.0	2.00	20.0	14.06	18.456	0.762
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	27.0	18.98	18.646	1.018
3.5	3.50	29.0	20.39	18.742	1.088
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	33.0	23.20	18.939	1.225
5.0	5.00	31.0	21.79	19.038	1.145

Qu = 1.225 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 20% KPR
Tanggal : 18 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH +kapur 20%
Data 2 :

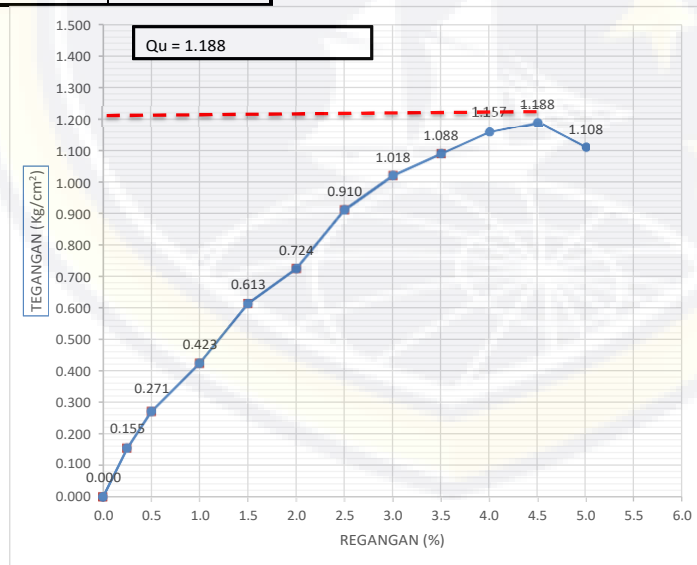
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	313.400 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	224.300 gr
Berat Air	=	89.100 gr
Kadar Air Contoh	=	39.724 %

pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial ε=(δH/Ho) (%)	Gaya dan Tegangan Aksial			
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	7.0	4.92	18.177	0.271
1.0	1.00	11.0	7.73	18.269	0.423
1.5	1.50	16.0	11.25	18.362	0.613
2.0	2.00	19.0	13.36	18.456	0.724
2.5	2.50	24.0	16.87	18.550	0.910
3.0	3.00	27.0	18.98	18.646	1.018
3.5	3.50	29.0	20.39	18.742	1.088
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	32.0	22.50	18.939	1.188
5.0	5.00	30.0	21.09	19.038	1.108

Qu = 1.188 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 20% KPR
Tanggal : 18 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH +kapur 20%

Data 3 :

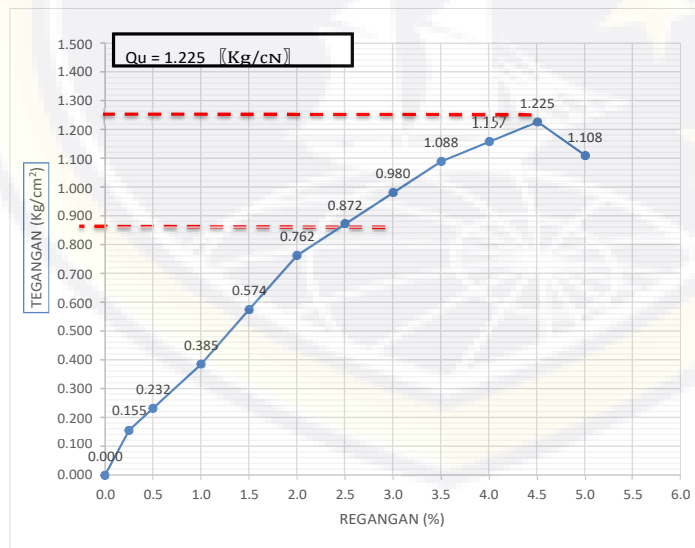
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703	
Diameter contoh	=	4.800	cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000	cm
Luas Contoh (A)	=	18.086	cm ²
Isi Contoh	=	180.86	cm ³
Berat Contoh	=	1000.000	gr
Berat Isi Contoh	=	311.900	gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	223.100	gr
Berat Air	=	88.800	gr
Kadar Air Contoh	=	39.803	%

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi Aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial $\epsilon=(\delta H/H_0)$ (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas $A=A_0/(1-\delta h/h_0)$ (cm ²)	Tegangan $\sigma = P/A$ (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.0	4.22	18.177	0.232
1.0	1.00	10.0	7.03	18.269	0.385
1.5	1.50	15.0	10.55	18.362	0.574
2.0	2.00	20.0	14.06	18.456	0.762
2.5	2.50	23.0	16.17	18.550	0.872
3.0	3.00	26.0	18.28	18.646	0.980
3.5	3.50	29.0	20.39	18.742	1.088
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	33.0	23.20	18.939	1.225
5.0	5.00	30.0	21.09	19.038	1.108

Qu = 1.225 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

Hasrullah S.T

Di Uji oleh

Joko sanjaya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir S1
Judul : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
Lokasi : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa
Sampel : Tanah Asli + 20% KPR
Tanggal : 18 Desember 2018
Dikerjakan Oleh : Joko sanjaya

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST)
SNI 3638-2012

TANAH +kapur 20%
Data Gabungan :

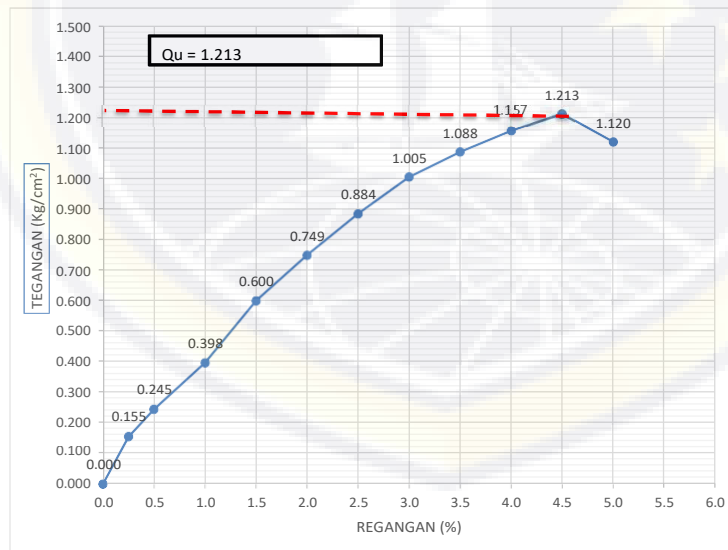
Angka Kalibrasi alat (K)	=	0.703
Diameter contoh	=	4.800 cm
Tinggi Contoh (Ho)	=	10.000 cm
Luas Contoh (A)	=	18.086 cm ²
Isi Contoh	=	180.86 cm ³
Berat Contoh	=	1000.000 gr
Berat Isi Contoh	=	309.133 gr/cm ³
Berat Contoh Kering	=	220.933 gr
Berat Air	=	88.200 gr
Kadar Air Contoh	=	39.926 %

Deformasi Aksial		Gaya dan Tegangan Aksial			
pembacaan deformasi aksial (δH)(mm)	Regangan Aksial e=(δH/Ho) (%)	Gaya Aksial		Tegangan Aksial	
		Pembacaan beban (div)	Gaya Aksial P (kg)	Koreksi Luas A=Ao/(1-δh/ho) (cm ²)	Tegangan σ = P/A (Kg/cm ²)
0.0	0.00	0.0	0.00	18.086	0.000
0.25	0.25	4.0	2.81	18.132	0.155
0.5	0.50	6.3	4.45	18.177	0.245
1.0	1.00	10.3	7.26	18.269	0.398
1.5	1.50	15.7	11.01	18.362	0.600
2.0	2.00	19.7	13.83	18.456	0.749
2.5	2.50	23.3	16.40	18.550	0.884
3.0	3.00	26.5	18.63	18.646	1.005
3.5	3.50	29.0	20.39	18.742	1.088
4.0	4.00	31.0	21.79	18.840	1.157
4.5	4.50	32.0	22.50	18.939	1.213
5.0	5.00	30.0	21.09	19.038	1.120

Qu = 1.213 Kg/cm²

Hubungan antara konsistensi tanah dengan kekuatan tanah lempung dari Test Unconfined Compression

Qu (Kg/Cm ²)	Konsisten
<0,25	Very Soft
0,25 - 0,50	Soft
0,50 - 1,00	Medium
1,00 - 2,00	Stiff
2,00 - 4,00	Very Stiff
>4,00	Hard



Pembimbing Lab

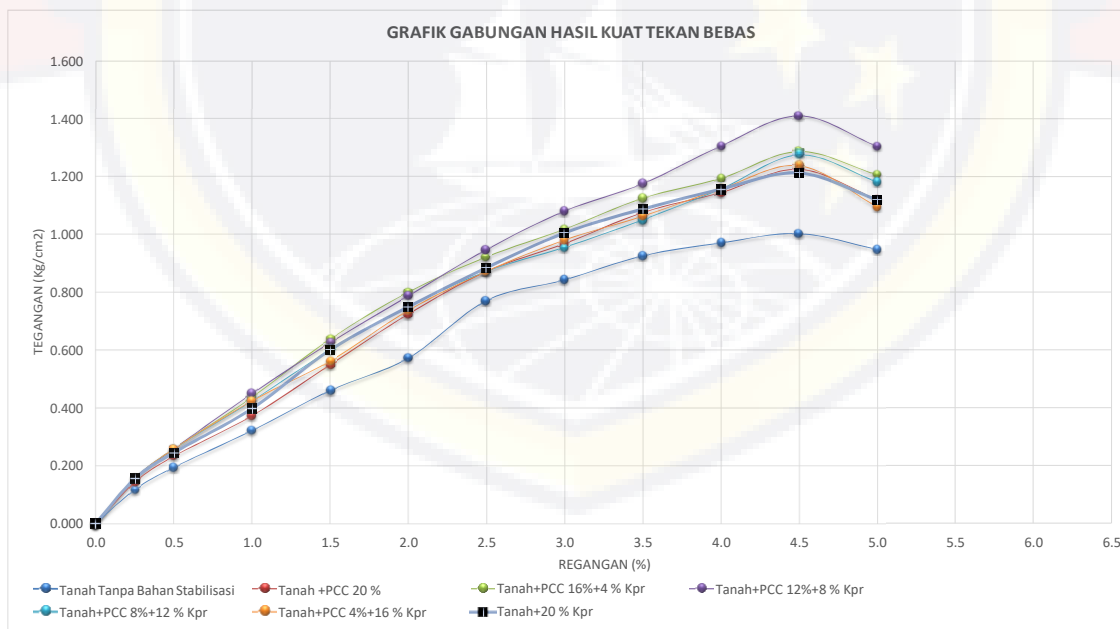
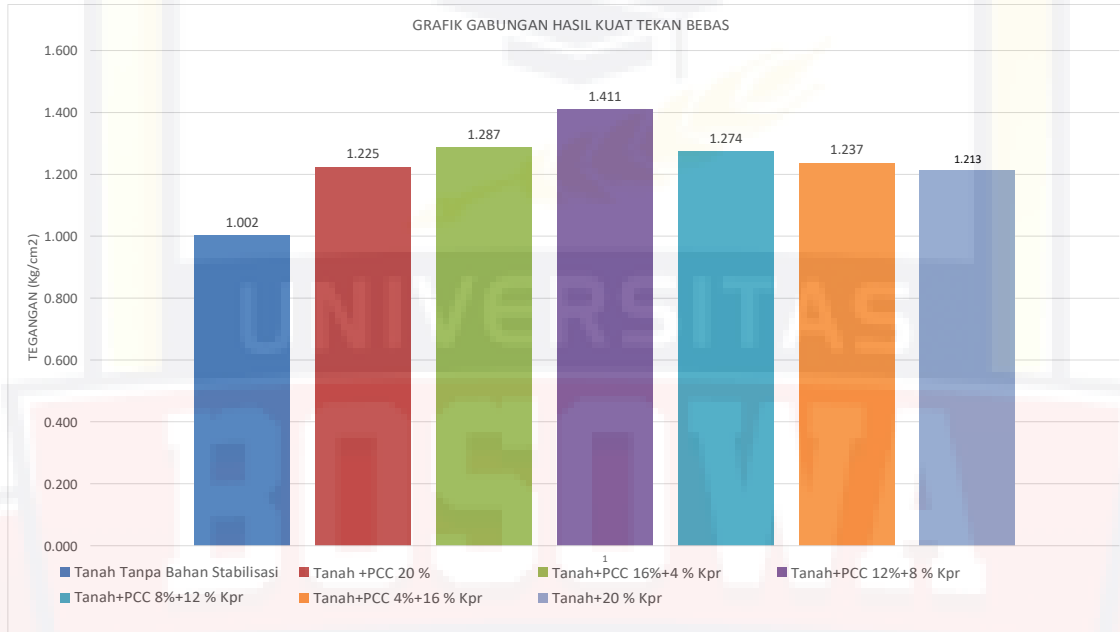
Hasrullah S.T

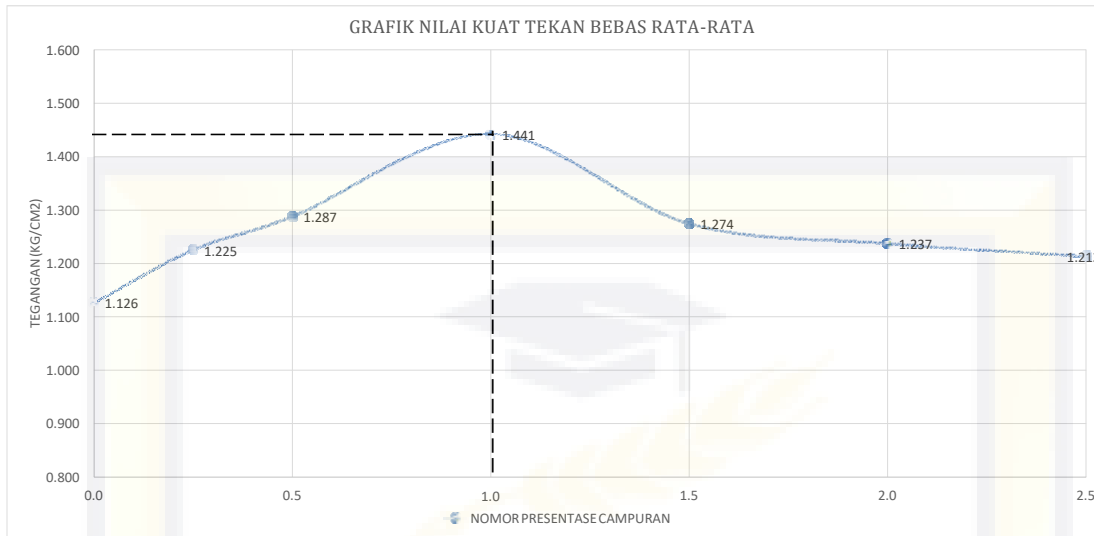
Di Uji oleh

Joko sanjaya

TABEL DAN DATA GABUNGAN FARIASI

Regangan Aksial	Tanah Tanpa Bahan Sablilisasi	Tanah +PCC 20 %	Tanah+PCC 16%+4 % Kpr	Tanah+PCC 12%+8 % Kpr	Tanah+PCC 8%+12 % Kpr	Tanah+PCC 4%+16 % Kpr	Tanah+20 % Kpr
0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.25	0.116	0.142	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
0.5	0.193	0.232	0.258	0.258	0.258	0.258	0.245
1.0	0.321	0.372	0.436	0.449	0.423	0.423	0.398
1.5	0.459	0.549	0.638	0.625	0.600	0.562	0.600
2.0	0.571	0.724	0.800	0.787	0.749	0.736	0.749
2.5	0.771	0.872	0.922	0.947	0.872	0.872	0.884
3.0	0.842	0.968	1.018	1.081	0.955	0.980	1.005
3.5	0.925	1.075	1.125	1.175	1.050	1.063	1.088
4.0	0.970	1.144	1.194	1.306	1.157	1.157	1.157
4.5	1.002	1.225	1.287	1.411	1.274	1.237	1.213
5.0	0.948	1.120	1.206	1.305	1.182	1.095	1.120





PENGUJIAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED TEST) TANAH LEMPUNG + ABU SEKAM PADI + SERAT KARUNG PLASTIK

NO	PERENTASE CAMPURAN	NAMA SAMPEL	BERAT SAMPEL (gr)		BERAT AIR (gram)		KADAR AIR (%)		UJI KUAT TEKAN qu (Kg/Cm ²)	qu Rata - Rata (Kg/Cm ²)
			Basah	Kering	Sampel	Rata-rata	Sampel	Rata-rata		
1	TANAH	S1	328.80	255.80	73.000	75.667	28.538	30.025	0.965	1.002
		S2	328.20	250.60	77.600		30.966		1.002	
		S3	326.30	249.90	76.400		30.572		1.039	
2	TANAH + 20 % PCC	S1	314.60	234.20	80.400	75.467	34.330	32.394	1.225	1.225
		S2	301.10	230.60	70.500		30.572		1.262	
		S3	309.40	233.90	75.500		32.279		1.188	
3	TANAH + 16% pcc + 4% kpr	S1	335.50	263.60	71.900	71.133	27.276	27.691	1.299	1.287
		S2	330.20	259.20	71.000		27.392		1.262	
		S3	318.70	248.20	70.500		28.405		1.299	
4	TANAH + 12% pcc + 8% kpr	S1	328.80	255.80	73.000	75.667	28.538	30.025	1.373	1.411
		S2	328.20	250.60	77.600		30.966		1.448	
		S3	326.30	249.90	76.400		30.572		1.411	
5	TANAH + 8% pcc + 12% kpr	S1	316.60	234.40	82.200	82.700	35.088	35.327	1.262	1.274
		S2	317.20	234.20	83.000		35.440		1.299	
		S3	316.60	233.70	82.900		35.473		1.262	
6	TANAH + 4% pcc + 16% kpr	S1	304.50	220.00	84.500	84.233	38.409	37.347	1.225	1.237
		S2	313.80	230.00	83.800		36.435		1.262	
		S3	311.30	226.90	84.400		37.197		1.225	
7	TANAH + 20% Kaour	S1	302.10	215.40	86.700	88.200	40.251	39.926	1.225	1.213
		S2	313.40	224.30	89.100		39.724		1.188	
		S3	311.90	223.10	88.800		39.803		1.225	





PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (65X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung

65 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	32.80	36.80
Berat Tanah Kering + Container	gram	28.10	21.30
Berat Air	gram	4.70	15.50
Berat Container	gram	6.20	6.10
Berat Tanah Kering	gram	21.90	15.20
Kadar Air, ω	gram	21.46	101.97
Kadar Air rata-rata	%	61.72	

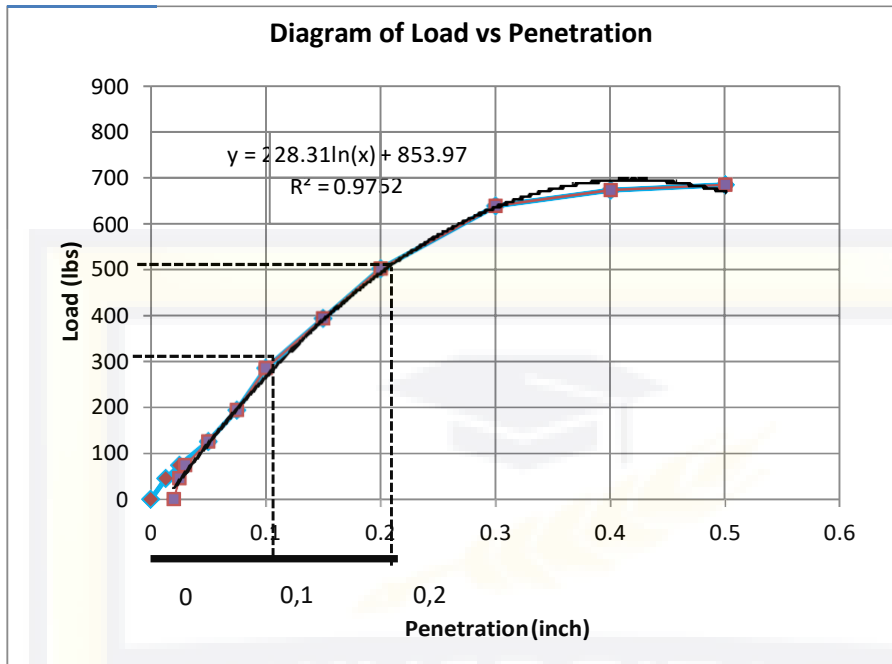
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5830
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	11210
C. Berat Tanah Basah	gram	5380
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.269
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.403

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	8	45.60
0.025	13	74.10
0.050	22	125.40
0.075	34	193.80
0.100	50	285.00
0.150	69	393.30
0.200	88	501.60
0.300	112	638.40
0.400	118	672.60
0.500	120	684.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 228.31 \ln(x) + 853.97$ (lbs)	CBR (%)
0.1	328.27	10.94
0.2	486.52	10.81

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Olh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (35X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung

35 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	34.20	40.50
Berat Tanah Kering + Container	gram	23.20	34.20
Berat Air	gram	11.00	6.30
Berat Container	gram	6.00	7.72
Berat Tanah Kering	gram	17.20	26.48
Kadar Air, ω	gram	63.95	23.79
Kadar Air rata-rata	%	43.87	

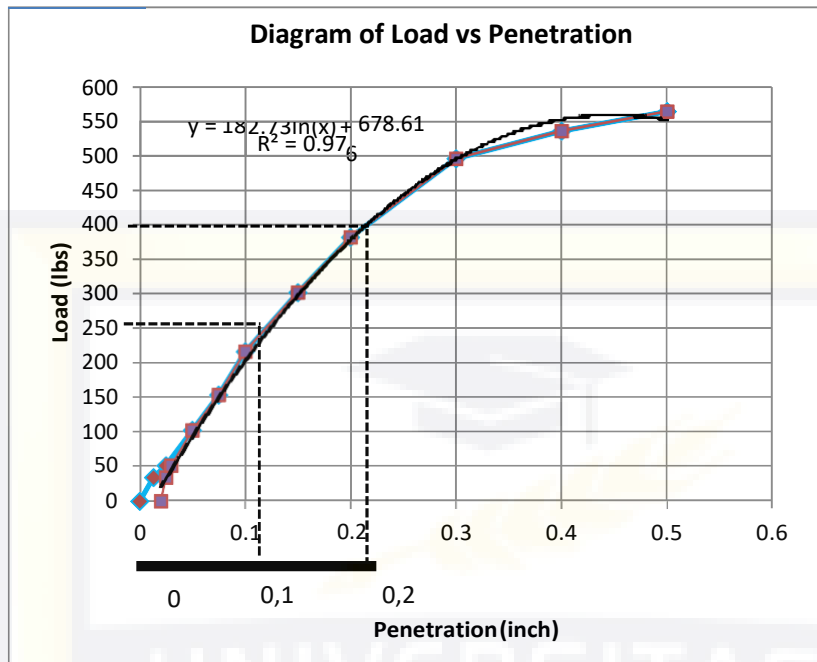
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5730
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	10280
C. Berat Tanah Basah	gram	4550
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.919
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.334

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	6	34.20
0.025	9	51.30
0.050	18	102.60
0.075	27	153.90
0.100	38	216.60
0.150	53	302.10
0.200	67	381.90
0.300	87	495.90
0.400	94	535.80
0.500	99	564.30



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 182.7 \ln(x) + 678.61$	CBR (%)
0.1	219.2	8.60
0.2	384.52	8.54

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Saniaya



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (10X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung

10 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-		
Berat Tanah Basah + Container	gram	34.20	40.50
Berat Tanah Kering + Container	gram	23.20	34.30
Berat Air	gram	11.00	6.20
Berat Container	gram	6.30	6.20
Berat Tanah Kering	gram	16.90	28.10
Kadar Air, ω	gram	65.09	22.06
Kadar Air rata-rata	%	43.58	

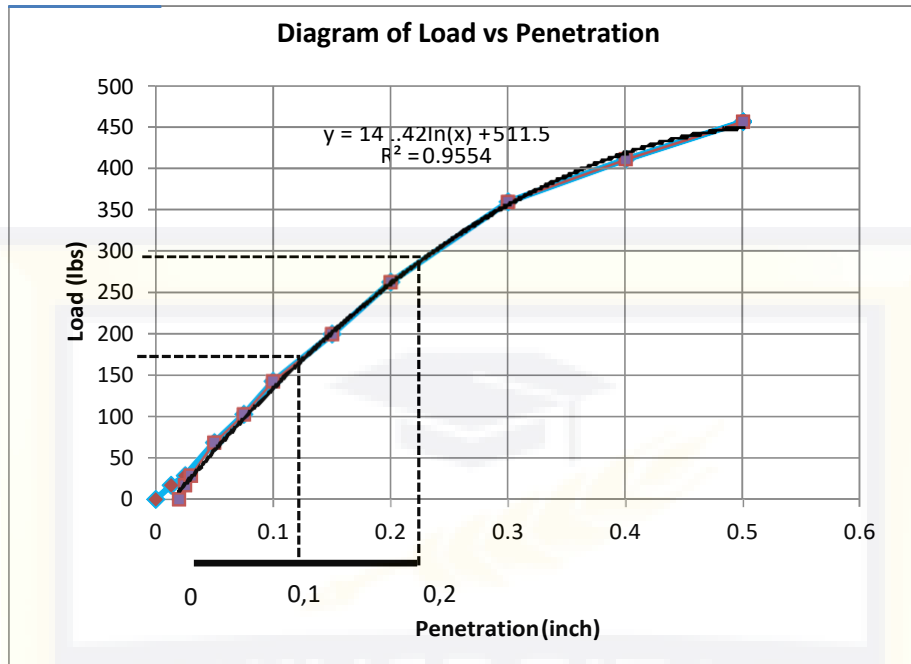
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5840
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9740
C. Berat Tanah Basah	gram	3900
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.645
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.145

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	3	17.10
0.025	5	28.50
0.050	12	68.40
0.075	18	102.60
0.100	25	142.50
0.150	35	199.50
0.200	46	262.20
0.300	63	359.10
0.400	72	410.40
0.500	80	456.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 141.4 \ln(x) + 511.5$ (lbs)	CBR (%)
0.1	185.87	6.20
0.2	283.89	6.31

0.11

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

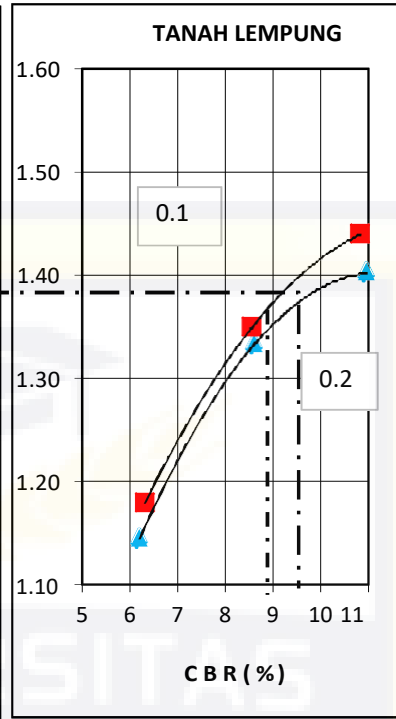
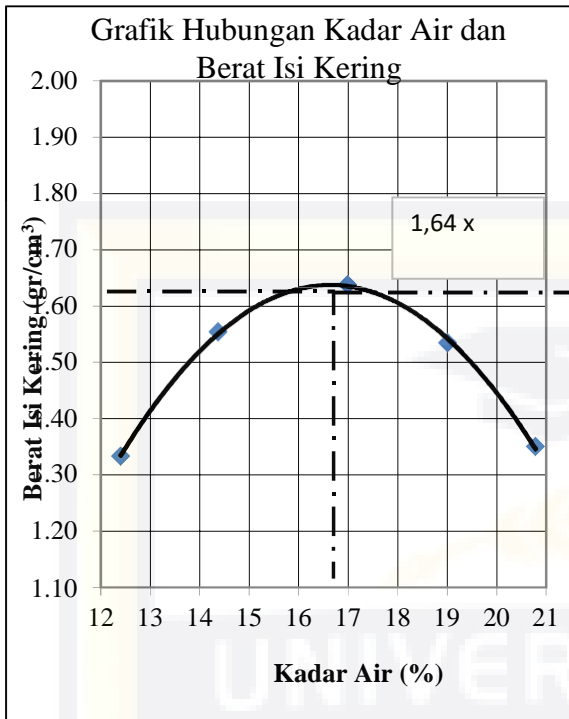
Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



Nilai CBR (0,1) = 8,7 %

Nilai CBR (0,2) = 9,5%

BUSOWA





**PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM
(65X TUMBUKAN)**

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 16% PCC + 4% KPR

65 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	51.50	51.70
Berat Tanah Kering + Container	gram	45.50	45.80
Berat Air	gram	6.00	5.90
Berat Container	gram	8.40	8.60
Berat Tanah Kering	gram	37.10	37.20
Kadar Air, ω	gram	16.17	15.86
Kadar Air rata-rata	%	16.02	

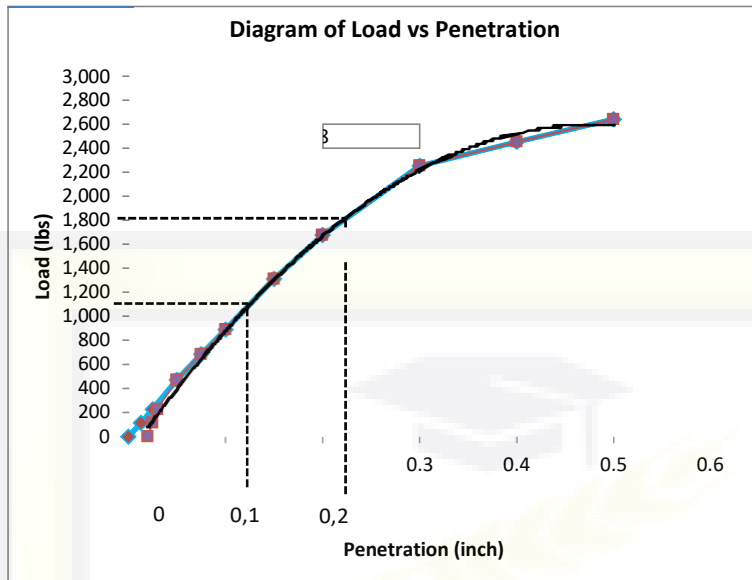
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5530
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10310
C. Berat Tanah Basah	gram	4780
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.016
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.737

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	20	114.00
0.025	40	228.00
0.050	83	473.10
0.075	120	684.00
0.100	156	889.20
0.150	230	1311.00
0.200	294	1675.80
0.300	395	2251.50
0.400	430	2451.00
0.500	463	2639.10



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 841.07 \ln(x) + 3091.7$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1155.06	38.50
0.2	1738.05	38.62

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah, ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



**PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM
(35X TUMBUKAN)**

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 16% PCC + 4% KPR

35 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	52.10	53.50
Berat Tanah Kering + Container	gram	45.20	46.20
Berat Air	gram	6.90	7.30
Berat Container	gram	8.40	8.60
Berat Tanah Kering	gram	36.80	37.60
Kadar Air, ω	gram	18.75	19.41
Kadar Air rata-rata	%	19.08	

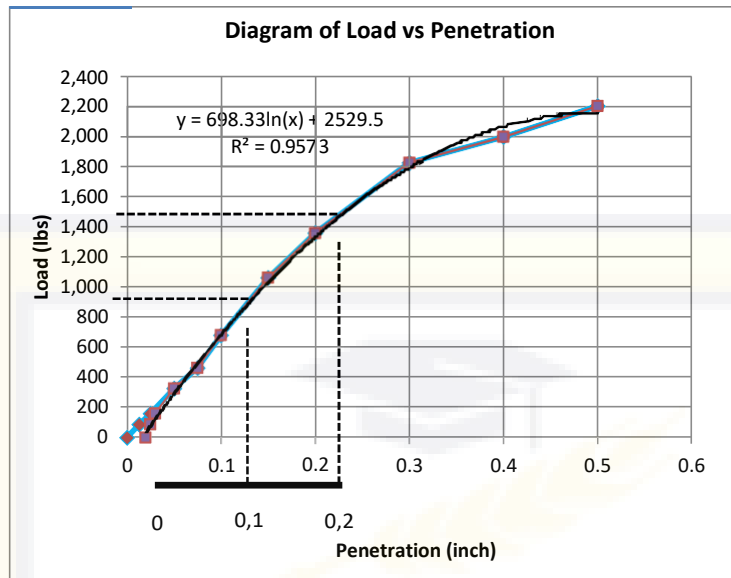
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5730
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9960
C. Berat Tanah Basah	gram	4230
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.784
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.498

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	15	85.50
0.025	28	159.60
0.050	57	324.90
0.075	81	461.70
0.100	119	678.30
0.150	186	1060.20
0.200	238	1356.60
0.300	320	1824.00
0.400	350	1995.00
0.500	386	2200.20



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 698.3 \ln(x) + 2529.5$	CBR (%)
0.1	921.54	30.72
0.2	1405.58	31.24

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah, ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



**PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM
(10X TUMBUKAN)**

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 16% PCC + 4% KPR

10 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	
Berat Tanah Basah + Container	gram	48.70 49.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	36.30 38.50
Berat Air	gram	12.40 10.70
Berat Container	gram	8.90 8.50
Berat Tanah Kering	gram	27.40 30.00
Kadar Air, ω	gram	45.26 35.67
Kadar Air rata-rata	%	40.46

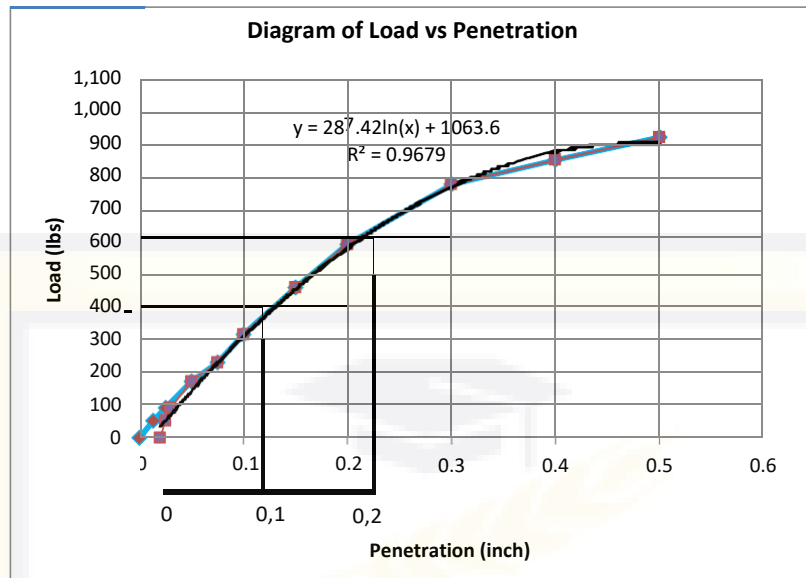
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6006
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9785
C. Berat Tanah Basah	gram	3779
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.594
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.135

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	9	51.30
0.025	16	91.20
0.050	30	171.00
0.075	40	228.00
0.100	55	313.50
0.150	80	456.00
0.200	103	587.10
0.300	135	769.50
0.400	148	843.60
0.500	160	912.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 287.4 \ln(x) + 1063.6$ (lbs)	CBR (%)
0.1	401.79	13.39
0.2	601.02	13.36

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

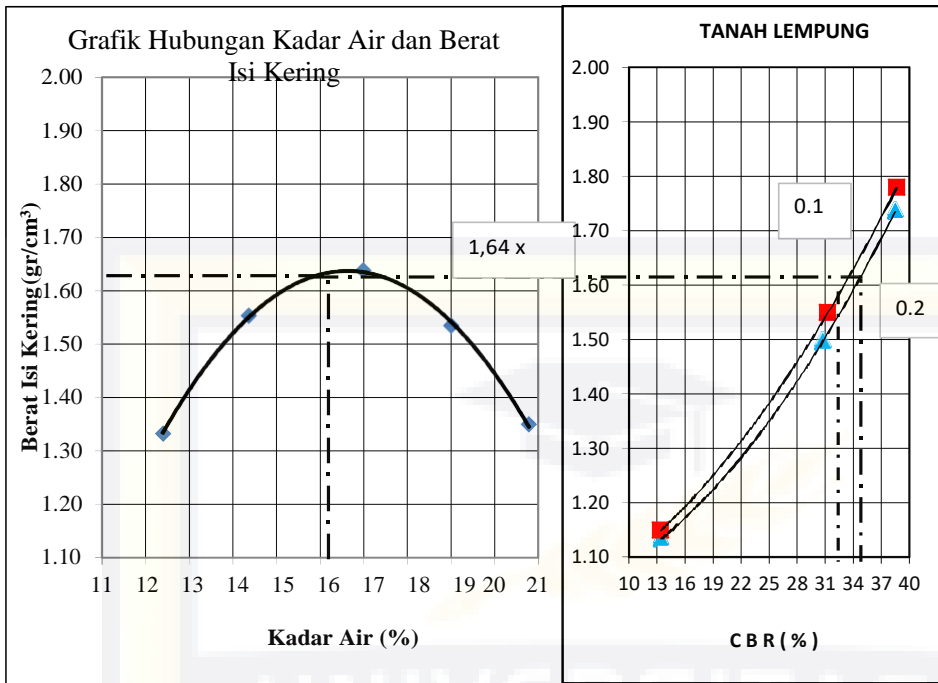
Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah, ST

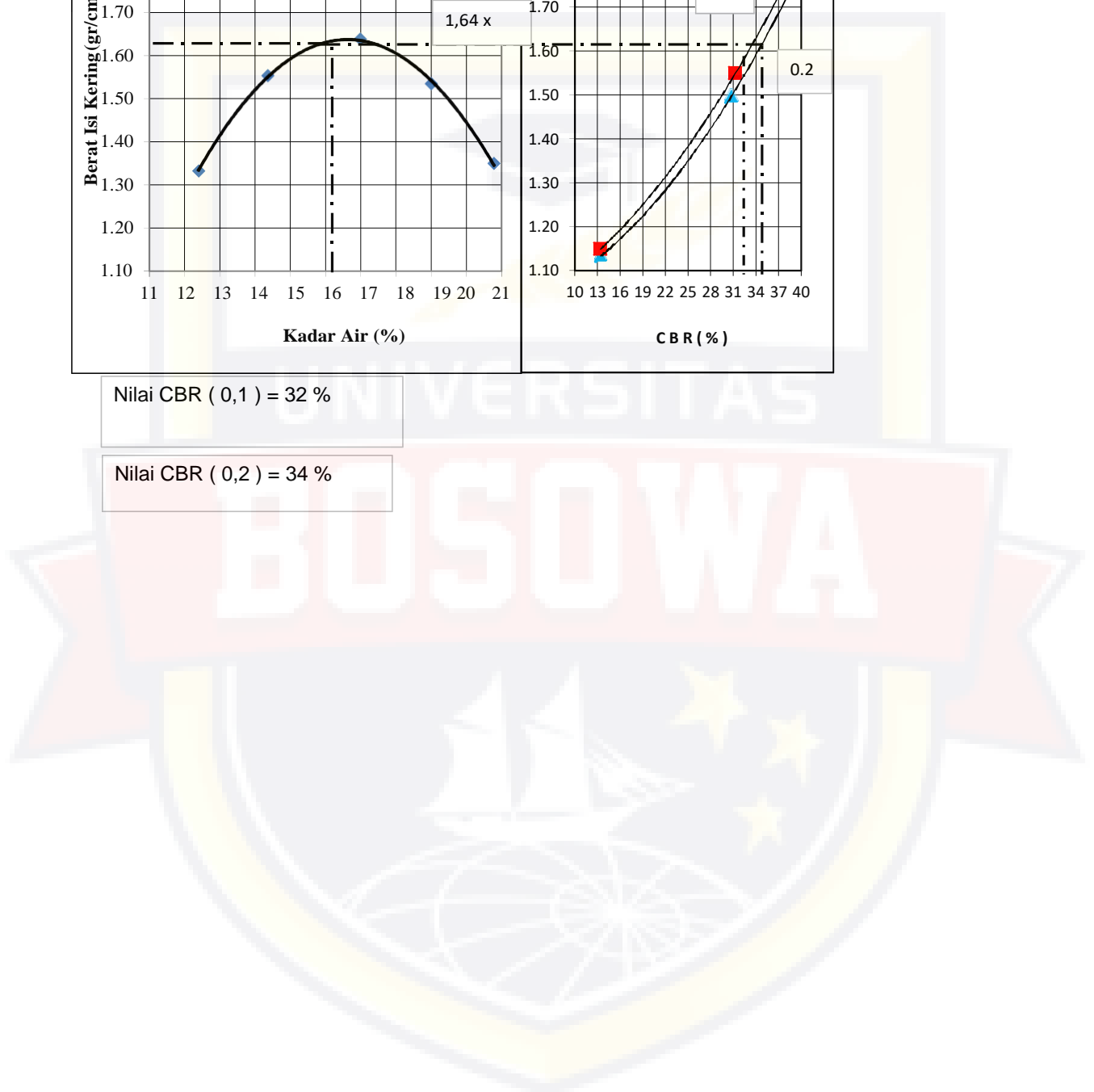
Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



Nilai CBR (0,1) = 32 %

Nilai CBR (0,2) = 34 %





PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (65X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 16% KPR+ 4% PCC

65 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	51.50	51.70
Berat Tanah Kering + Container	gram	45.50	45.80
Berat Air	gram	6.00	5.90
Berat Container	gram	8.40	8.60
Berat Tanah Kering	gram	37.10	37.20
Kadar Air, ω	gram	16.17	15.86
Kadar Air rata-rata	%	16.02	

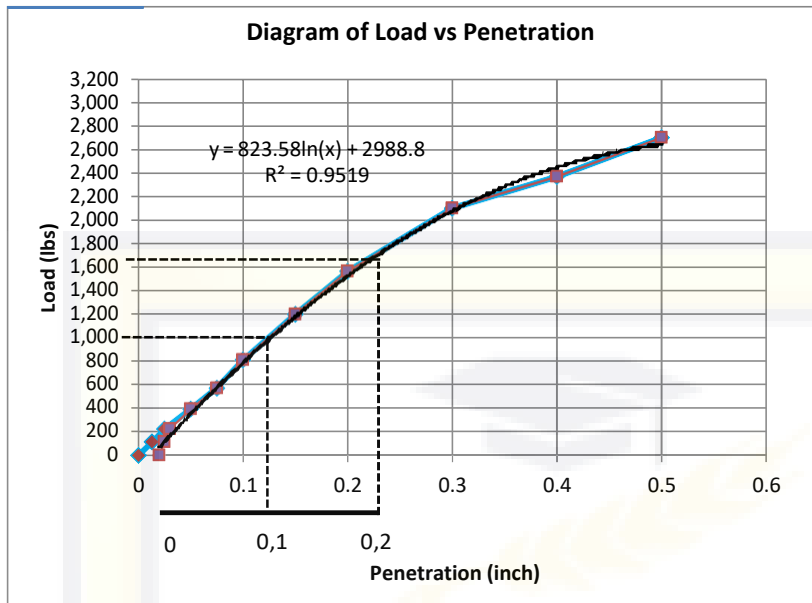
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5530
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	10310
C. Berat Tanah Basah	gram	4780
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.016
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.737

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	20	114.00
0.025	39	222.30
0.050	69	393.30
0.075	100	570.00
0.100	142	809.40
0.150	210	1197.00
0.200	274	1561.80
0.300	368	2097.60
0.400	415	2365.50
0.500	473	2696.10



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 823.58 \ln(x) + 2988.8$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1092.44	36.41
0.2	1663.30	36.96

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (35X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 16% KPR+ 4% PCC

35 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	52.10	53.50
Berat Tanah Kering + Container	gram	45.20	46.20
Berat Air	gram	6.90	7.30
Berat Container	gram	8.40	8.60
Berat Tanah Kering	gram	36.80	37.60
Kadar Air, ω	gram	18.75	19.41
Kadar Air rata-rata	%	19.08	

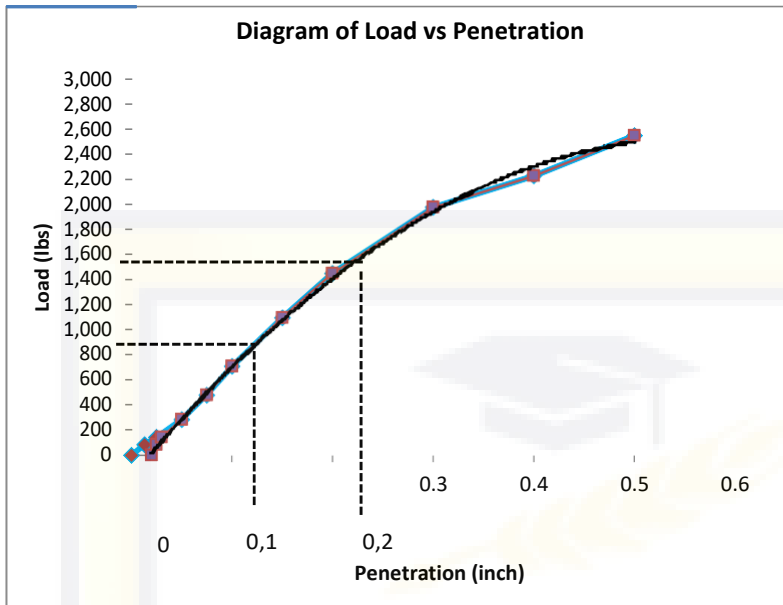
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5730
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9960
C. Berat Tanah Basah	gram	4230
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.784
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.498

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	15	85.50
0.025	25	142.50
0.050	50	285.00
0.075	84	478.80
0.100	124	706.80
0.150	192	1094.40
0.200	254	1447.80
0.300	346	1972.20
0.400	390	2223.00
0.500	446	2542.20



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 787.5 \ln(x) + 2810.3$ 219.2	CBR (%)
0.1	997.11	33.24
0.2	1542.93	34.29

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x100)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x150)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Saniava



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (10X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 16% KPR+ 4% PCC

10 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-		
Berat Tanah Basah + Container	gram	48.70	49.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	36.30	38.50
Berat Air	gram	12.40	10.70
Berat Container	gram	8.90	8.50
Berat Tanah Kering	gram	27.40	30.00
Kadar Air, ω	gram	45.26	35.67
Kadar Air rata-rata	%	40.46	

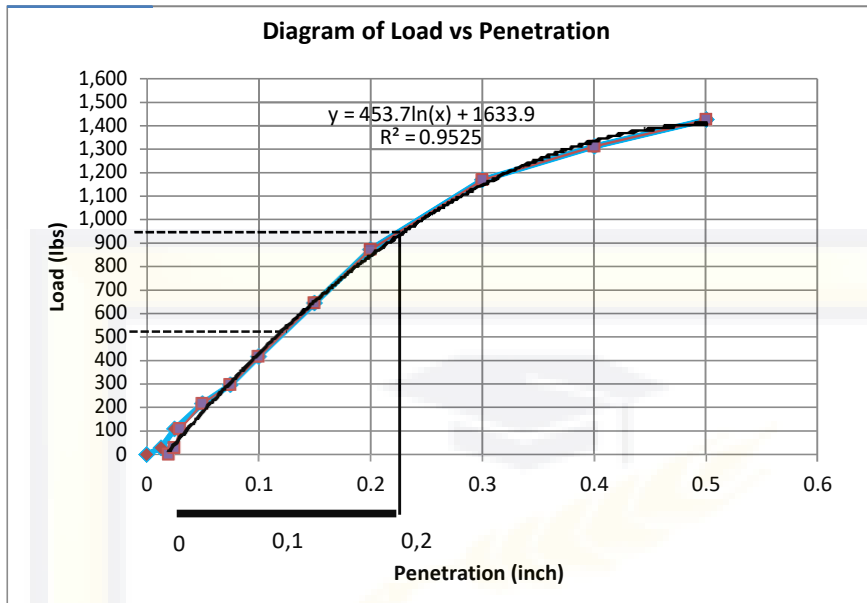
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6006
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9785
C. Berat Tanah Basah	gram	3779
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.594
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.135

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	5	28.50
0.025	19	108.30
0.050	38	216.60
0.075	52	296.40
0.100	73	416.10
0.150	113	644.10
0.200	153	872.10
0.300	205	1168.50
0.400	230	1311.00
0.500	250	1425.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 453.7 \ln(x) + 1633.9$ (lbs)	CBR (%)
0.1	589.22	19.64
0.2	903.70	20.08

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

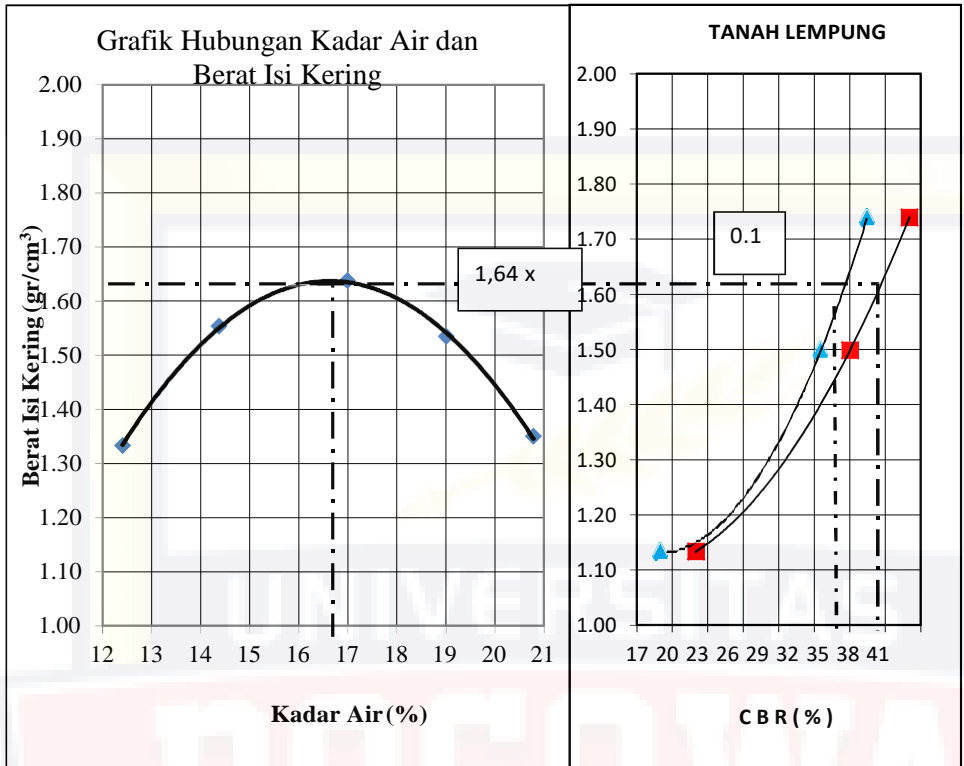
Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Saniava



Nilai CBR (0,1) = 34 %

Nilai CBR (0,2) = 37 %



**PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM
(65X TUMBUKAN)**

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 20% PCC

65 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	24.70	25.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	22.90	22.80
Berat Air	gram	1.80	2.40
Berat Container	gram	6.10	6.00
Berat Tanah Kering	gram	16.80	16.80
Kadar Air, ω	gram	10.71	14.29
Kadar Air rata-rata	%	12.50	

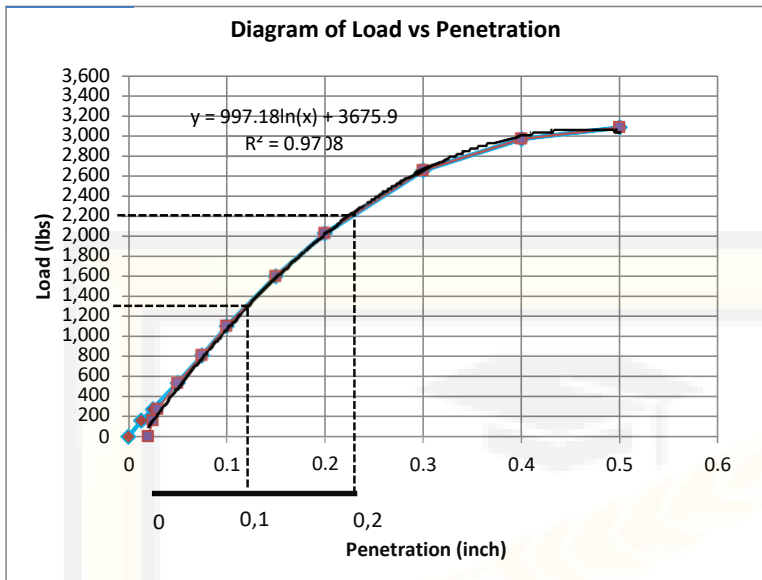
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5430
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	11510
C. Berat Tanah Basah	gram	6080
D. Volume Cetakan	cm ³	3210.2
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.894
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.684

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	28	159.60
0.025	48	273.60
0.050	94	535.80
0.075	142	809.40
0.100	193	1100.10
0.150	280	1596.00
0.200	355	2023.50
0.300	465	2650.50
0.400	520	2964.00
0.500	540	3078.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 997.18 \ln(x) + 3675.9$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1379.81	45.99
0.2	2071.00	46.02

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah, ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (35X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 20% PCC

35 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	25.20	24.10
Berat Tanah Kering + Container	gram	22.20	22.00
Berat Air	gram	3.00	2.10
Berat Container	gram	6.00	6.30
Berat Tanah Kering	gram	16.20	15.70
Kadar Air, ω	gram	18.52	13.38
Kadar Air rata-rata	%	15.95	

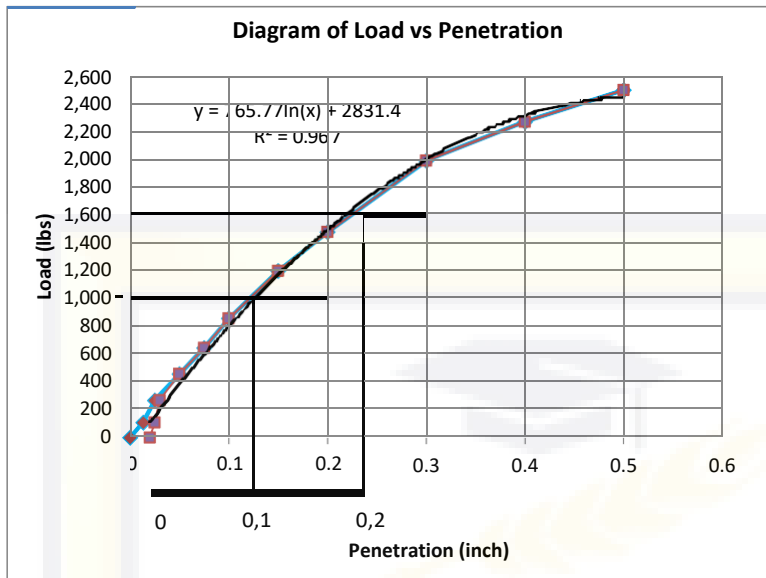
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5330
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10415
C. Berat Tanah Basah	gram	5085
D. Volume Cetakan	cm ³	3210.2
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.584
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.366

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	19	108.30
0.025	47	267.90
0.050	80	456.00
0.075	113	644.10
0.100	150	855.00
0.150	210	1197.00
0.200	259	1476.30
0.300	349	1989.30
0.400	398	2268.60
0.500	438	2496.60



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 765.8 \ln(x) + 2831.4$ 219.2	CBR (%)
0.1	1068.15	35.60
0.2	1598.94	35.53

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah, ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



**PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM
(10X TUMBUKAN)**

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 20% PCC

10 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	I	
Berat Tanah Basah + Container	gram	25.10	25.30
Berat Tanah Kering + Container	gram	21.90	22.20
Berat Air	gram	3.20	3.10
Berat Container	gram	7.50	7.20
Berat Tanah Kering	gram	14.40	15.00
Kadar Air, ω	gram	22.22	20.67
Kadar Air rata-rata	%	21.44	

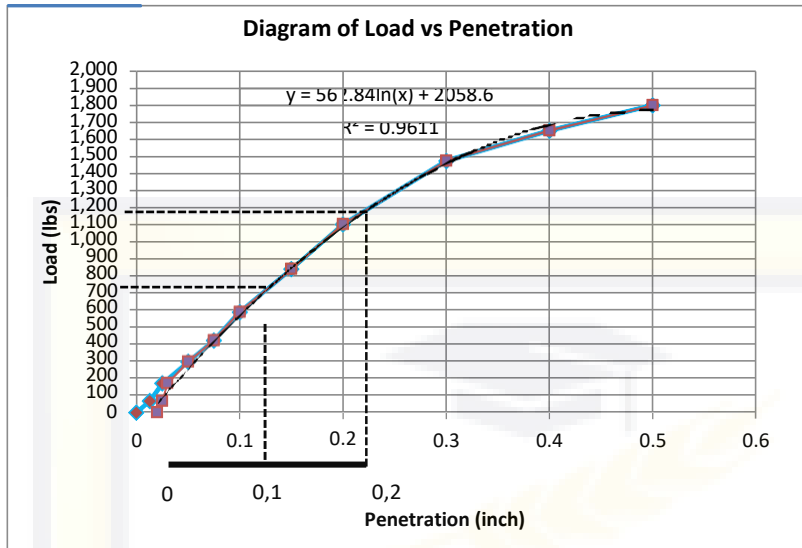
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6010
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9890
C. Berat Tanah Basah	gram	3880
D. Volume Cetakan	cm ³	3210.2
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.209
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.00

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	12	68.40
0.025	30	171.00
0.050	52	296.40
0.075	74	421.80
0.100	103	587.10
0.150	147	837.90
0.200	193	1100.10
0.300	258	1470.60
0.400	289	1647.30
0.500	315	1795.50



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 562.8 \ln(x) + 2058.6$ (lbs)	CBR (%)
0.1	762.61	25.42
0.2	1152.74	25.62

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

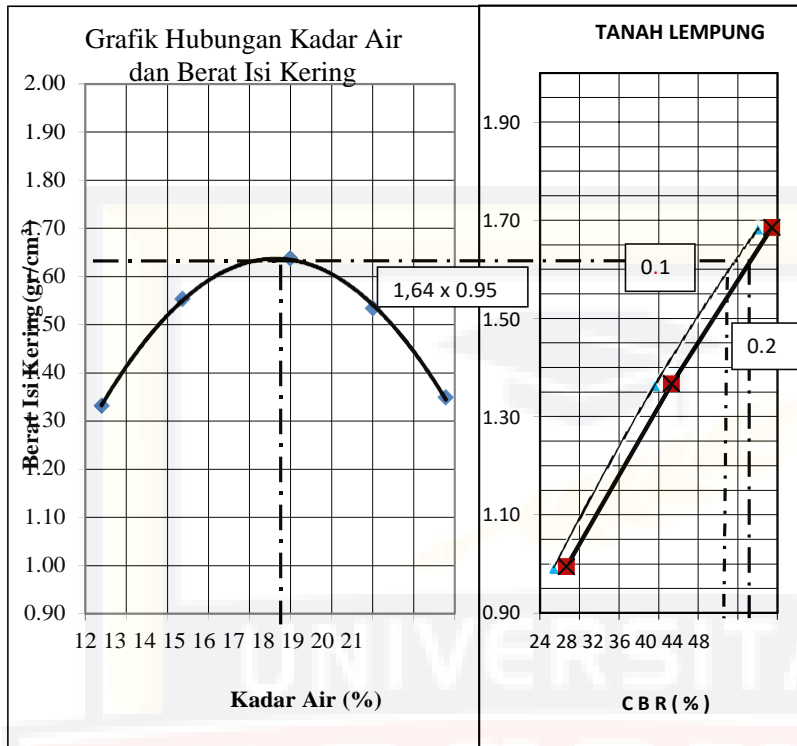
Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah, ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



Nilai CBR (0,1) = 42,2 %

Nilai CBR (0,2) = 44,3 %



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (65X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 12% PCC + 8% KPR

65 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	21.90	23.90
Berat Tanah Kering + Container	gram	19.80	21.80
Berat Air	gram	2.10	2.10
Berat Container	gram	9.00	8.90
Berat Tanah Kering	gram	10.80	12.90
Kadar Air, ω	gram	19.44	16.28
Kadar Air rata-rata	%	17.86	

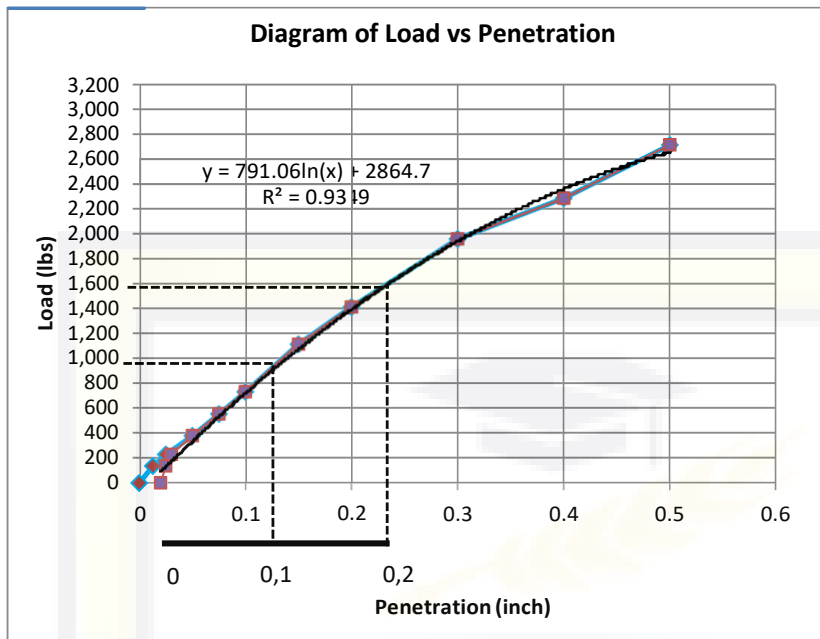
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5830
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	10840
C. Berat Tanah Basah	gram	5010
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.113
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.793

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	24	136.80
0.025	40	228.00
0.050	66	376.20
0.075	97	552.90
0.100	128	729.60
0.150	195	1111.50
0.200	247	1407.90
0.300	343	1955.10
0.400	400	2280.00
0.500	475	2707.50



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 791.06 \ln(x) + 2864.7$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1043.22	34.77
0.2	1591.54	35.37

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (35X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 12% PCC + 8% KPR

35 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	22.10	22.40
Berat Tanah Kering + Container	gram	19.50	20.20
Berat Air	gram	2.60	2.20
Berat Container	gram	8.30	8.40
Berat Tanah Kering	gram	11.20	11.80
Kadar Air, ω	gram	23.21	18.64
Kadar Air rata-rata	%	20.93	

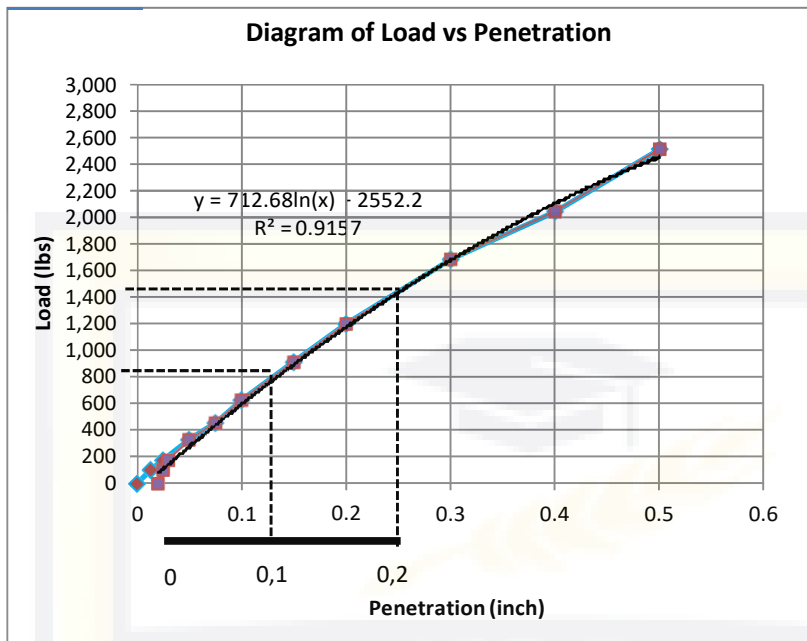
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5730
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	10030
C. Berat Tanah Basah	gram	4300
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.813
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.500

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	18	102.60
0.025	31	176.70
0.050	58	330.60
0.075	80	456.00
0.100	110	627.00
0.150	160	912.00
0.200	210	1197.00
0.300	295	1681.50
0.400	358	2040.60
0.500	440	2508.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 712.7 \ln(x) + 2552.2$	CBR (%)
0.1	911.19	30.37
0.2	1405.19	31.23

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (10X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 12% PCC + 8% KPR

10 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-		
Berat Tanah Basah + Container	gram	21.10	21.40
Berat Tanah Kering + Container	gram	18.50	19.20
Berat Air	gram	2.60	2.20
Berat Container	gram	9.00	8.60
Berat Tanah Kering	gram	9.50	10.60
Kadar Air, ω	gram	27.37	20.75
Kadar Air rata-rata	%	24.06	

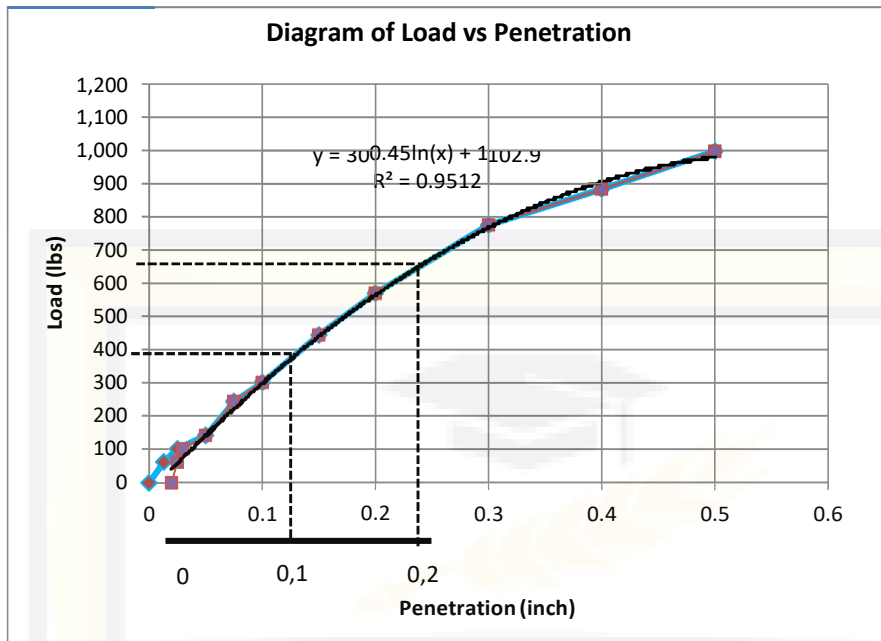
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6010
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9480
C. Berat Tanah Basah	gram	3470
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.463
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.180

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	11	62.70
0.025	18	102.60
0.050	25	142.50
0.075	43	245.10
0.100	53	302.10
0.150	78	444.60
0.200	100	570.00
0.300	136	775.20
0.400	155	883.50
0.500	175	997.50



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 300.5 \ln(x) + 1102.9$ (lbs)	CBR (%)
0.1	411.09	13.70
0.2	619.34	13.76

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

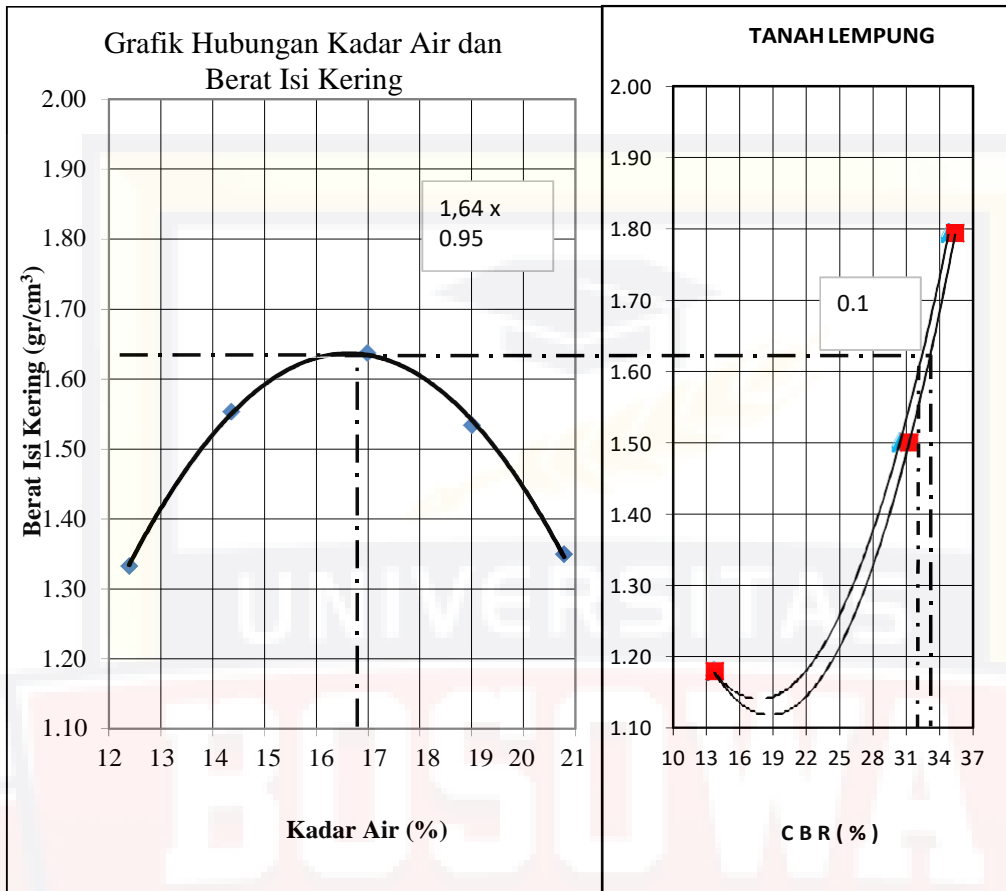
Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Saniava



Nilai CBR (0,1) = 32 %

Nilai CBR (0,2) = 33.8 %



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (65X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 12% KPR + 8% PCC

65 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	23.40	25.40
Berat Tanah Kering + Container	gram	20.10	22.10
Berat Air	gram	3.30	3.30
Berat Container	gram	6.60	6.40
Berat Tanah Kering	gram	13.50	15.70
Kadar Air, ω	gram	24.44	21.02
Kadar Air rata-rata	%	22.73	

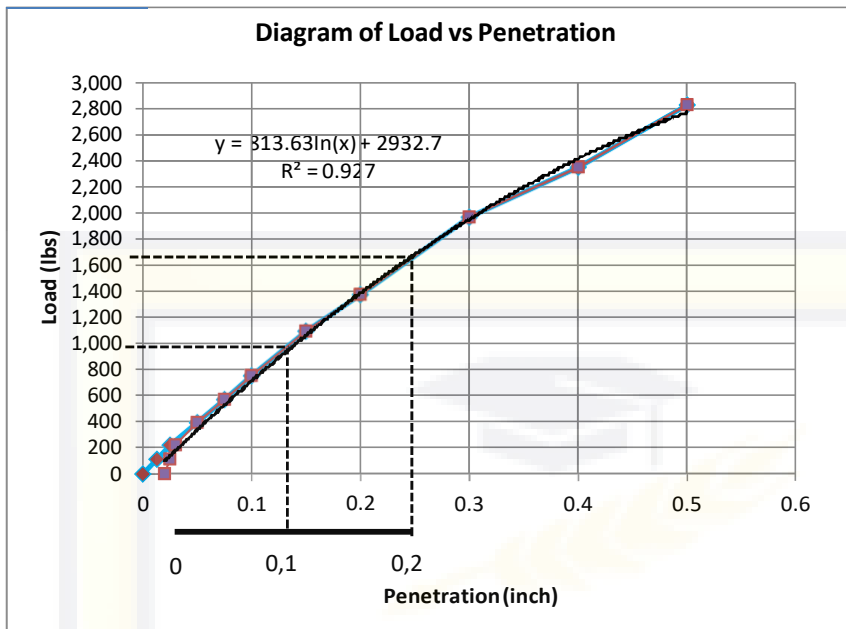
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5742
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	10360
C. Berat Tanah Basah	gram	4618
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.947
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.587

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	20	114.00
0.025	39	222.30
0.050	69	393.30
0.075	100	570.00
0.100	132	752.40
0.150	192	1094.40
0.200	241	1373.70
0.300	345	1966.50
0.400	412	2348.40
0.500	496	2827.20



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 813.63 \ln(x) + 2932.7$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1059.25	35.31
0.2	1623.21	36.07

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (35X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSO
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 12% KPR + 8% PCC

35 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	22.50	24.50
Berat Tanah Kering + Container	gram	19.20	21.20
Berat Air	gram	3.30	3.30
Berat Container	gram	5.80	6.20
Berat Tanah Kering	gram	13.40	15.00
Kadar Air, ω	gram	24.63	22.00
Kadar Air rata-rata	%	23.31	

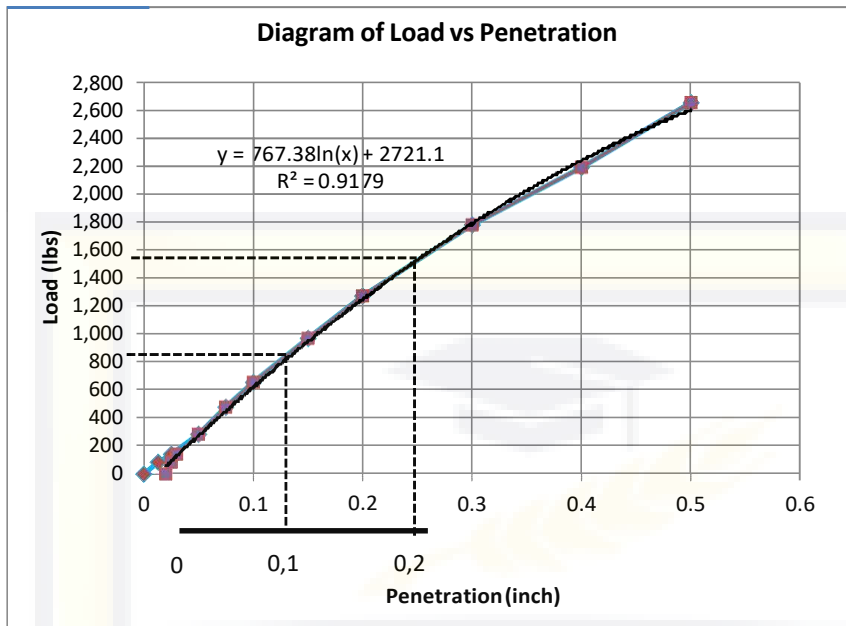
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5730
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	11145
C. Berat Tanah Basah	gram	5415
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.284
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.852

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	15	85.50
0.025	25	142.50
0.050	50	285.00
0.075	84	478.80
0.100	115	655.50
0.150	170	969.00
0.200	223	1271.10
0.300	312	1778.40
0.400	384	2188.80
0.500	465	2650.50



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 767.4 \ln(x) + 2721.1$ 219.2	CBR (%)
0.1	954.14	31.80
0.2	1486.05	33.02

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (10X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 12% KPR + 8% PCC

10 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-		
Berat Tanah Basah + Container	gram	20.40	22.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	17.90	19.90
Berat Air	gram	2.50	2.30
Berat Container	gram	6.10	6.50
Berat Tanah Kering	gram	11.80	13.40
Kadar Air, ω	gram	21.19	17.16
Kadar Air rata-rata	%	19.18	

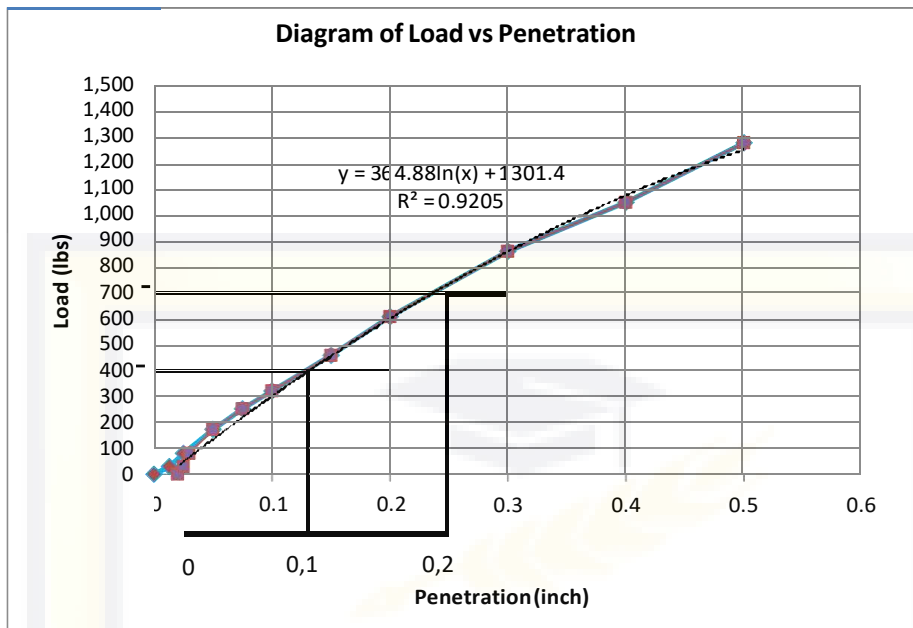
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6010
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9767
C. Berat Tanah Basah	gram	3757
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.584
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.329

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	5	28.50
0.025	14	79.80
0.050	30	171.00
0.075	44	250.80
0.100	56	319.20
0.150	80	456.00
0.200	106	604.20
0.300	150	855.00
0.400	183	1043.10
0.500	223	1271.10



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 364.9 \ln(x) + 1301.4$ (lbs)	CBR (%)
0.1	461.23	15.37
0.2	714.15	15.87

Nilai CBR = 15.62 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

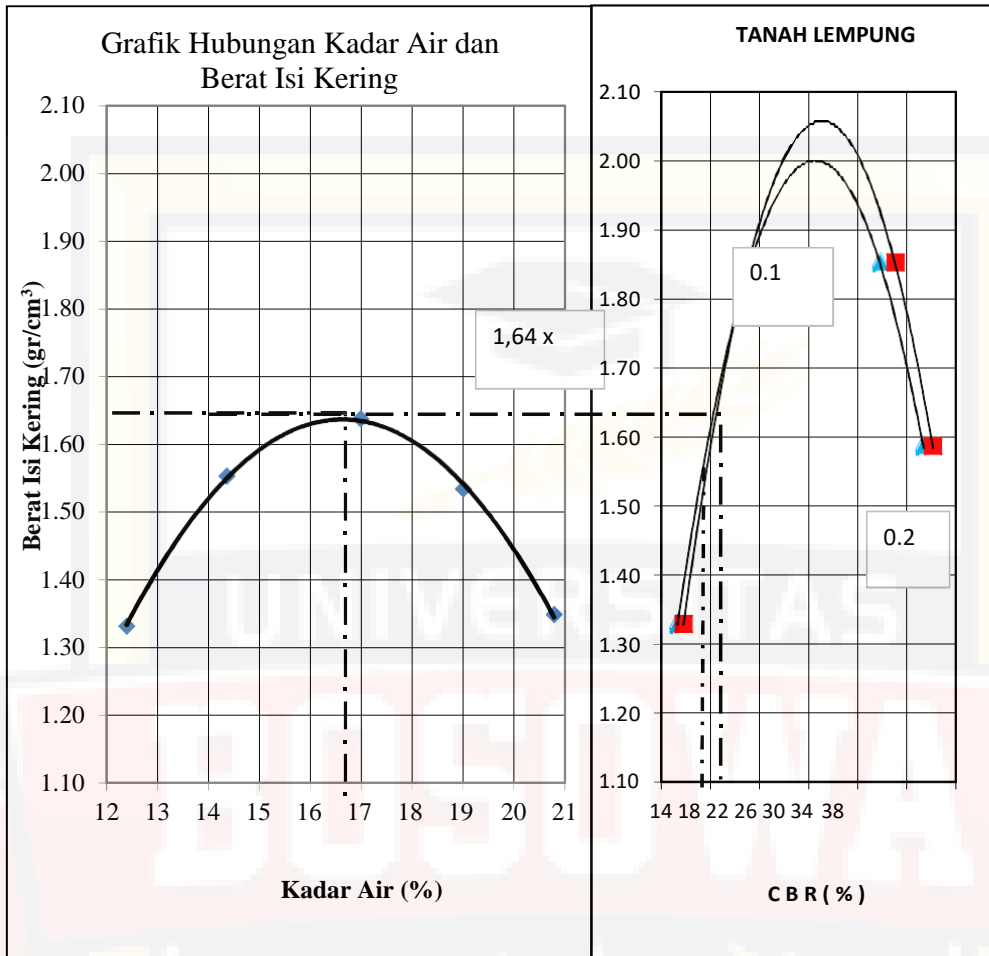
Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjava



Nilai CBR (0,1)
= 17,7 %

Nilai CBR (0,2)
= 18,9 %



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (65X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 20% KPR

65 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	51.50	51.70
Berat Tanah Kering + Container	gram	45.50	45.80
Berat Air	gram	6.00	5.90
Berat Container	gram	8.40	8.60
Berat Tanah Kering	gram	37.10	37.20
Kadar Air, ω	gram	16.17	15.86
Kadar Air rata-rata	%	16.02	

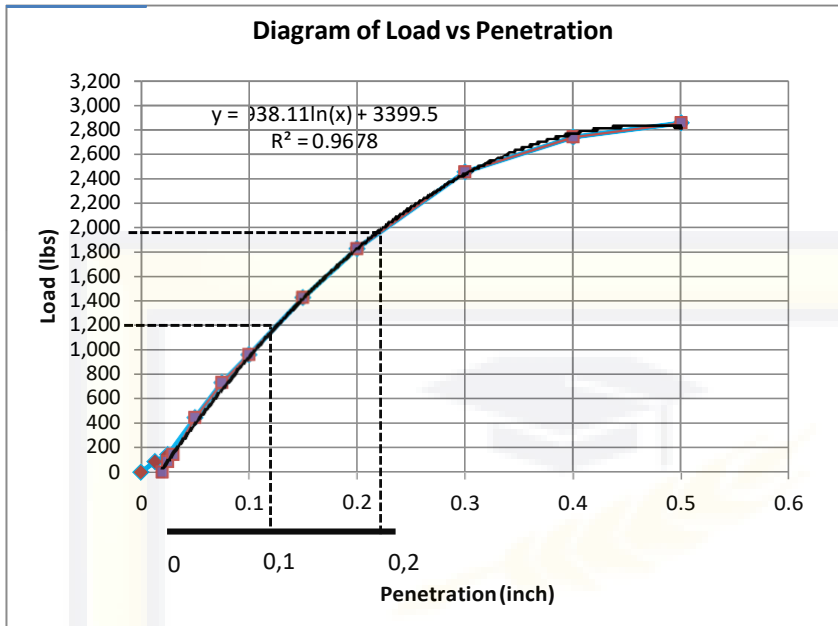
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5530
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	10310
C. Berat Tanah Basah	gram	4780
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.016
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.737

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	15	85.50
0.025	25	142.50
0.050	78	444.60
0.075	128	729.60
0.100	168	957.60
0.150	250	1425.00
0.200	320	1824.00
0.300	430	2451.00
0.400	480	2736.00
0.500	500	2850.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 938.11 \ln(x) + 3399.5$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1239.42	41.31
0.2	1889.67	41.99

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Labororium

Hasrullah. ST

Di Uji Olh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (35X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 20% KPR

35 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	52.10	53.50
Berat Tanah Kering + Container	gram	45.20	46.20
Berat Air	gram	6.90	7.30
Berat Container	gram	8.40	8.60
Berat Tanah Kering	gram	36.80	37.60
Kadar Air, ω	gram	18.75	19.41
Kadar Air rata-rata	%	19.08	

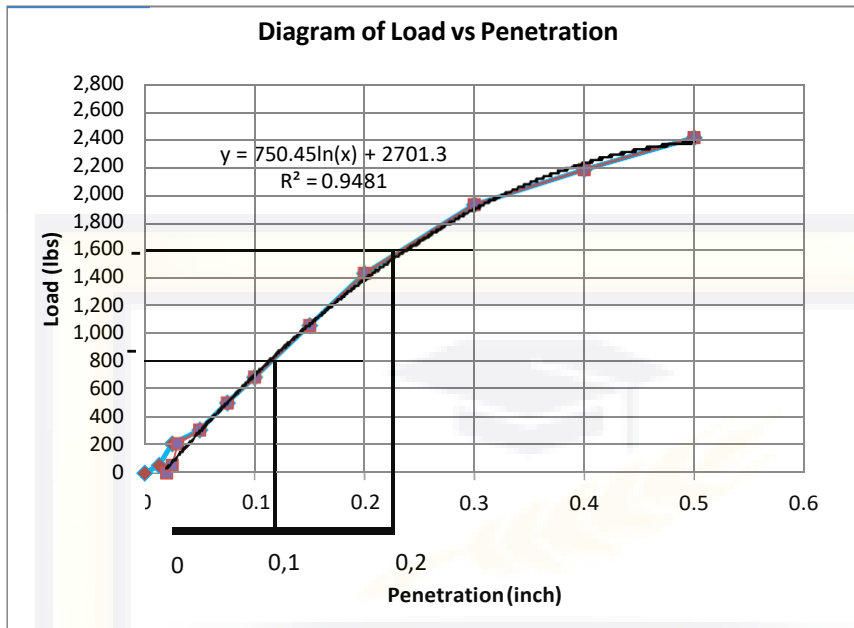
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5730
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9960
C. Berat Tanah Basah	gram	4230
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.784
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.498

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	10	57.00
0.025	37	210.90
0.050	54	307.80
0.075	88	501.60
0.100	120	684.00
0.150	185	1054.50
0.200	250	1425.00
0.300	336	1915.20
0.400	380	2166.00
0.500	420	2394.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 750.5 \ln(x) + 2701.3$	CBR (%)
0.1	973.33	32.44
0.2	1493.50	33.19

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

Di Uji Oleh
Mahasiswa

Joko Sanjaya



PEMERIKSAAN CBR LABORATORIUM (10X TUMBUKAN)

PROYEK : PENELITIAN TUGAS AKHIR S1
LOKASI : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNIVERSITAS BOSOWA
METODE PENGUJIAN : ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183
DIUJI OLEH : Joko sanjaya
JUDUL : Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)
MATERIAL : Tanah Lempung + 20% KPR

10 x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-		
Berat Tanah Basah + Container	gram	48.70	49.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	36.30	38.50
Berat Air	gram	12.40	10.70
Berat Container	gram	8.90	8.50
Berat Tanah Kering	gram	27.40	30.00
Kadar Air, ω	gram	45.26	35.67
Kadar Air rata-rata	%	40.46	

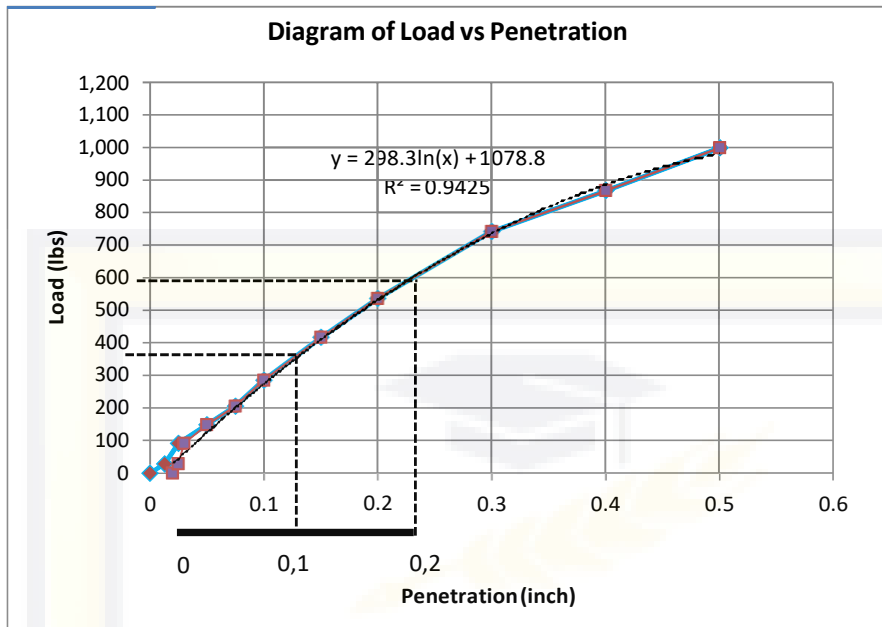
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6006
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9785
C. Berat Tanah Basah	gram	3779
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.594
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.135

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	5	28.50
0.025	16	91.20
0.050	26	148.20
0.075	36	205.20
0.100	50	285.00
0.150	73	416.10
0.200	94	535.80
0.300	130	741.00
0.400	152	866.40
0.500	175	997.50



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 298.3 \ln(x) + 1078.8$ (lbs)	CBR (%)
0.1	391.94	13.06
0.2	598.70	13.30

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

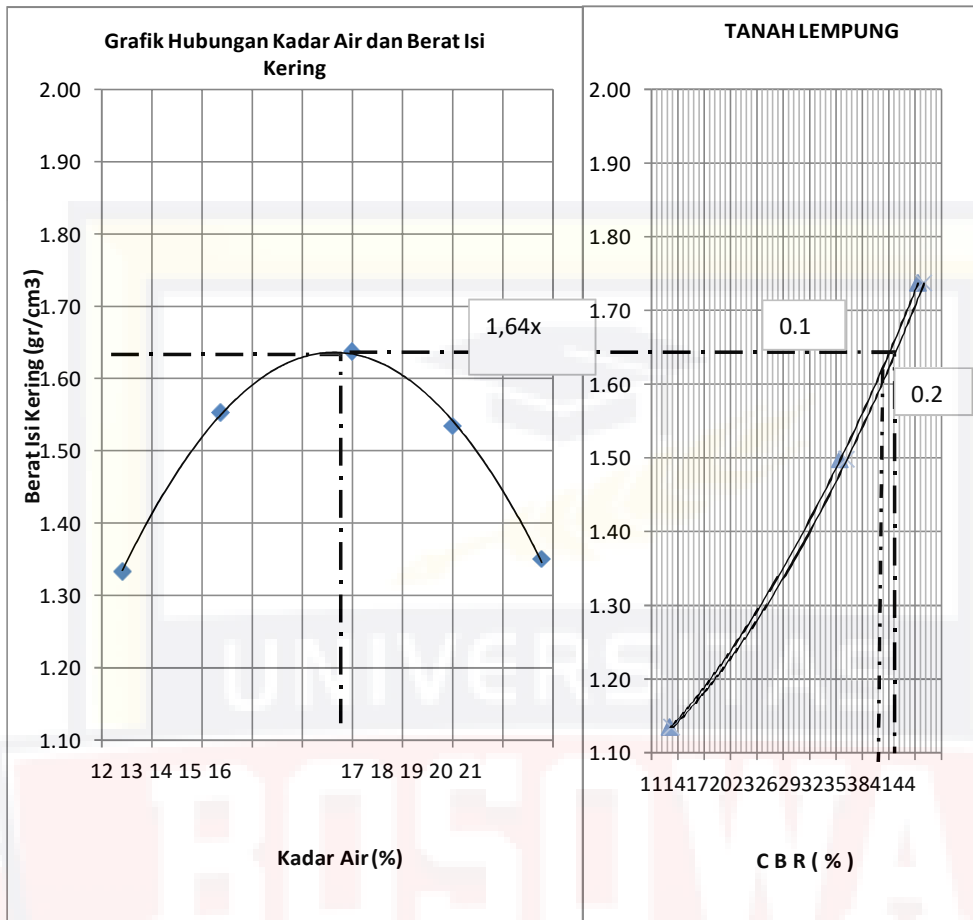
Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Diperiksa Oleh
Pembimbing Laboratorium

Hasrullah. ST

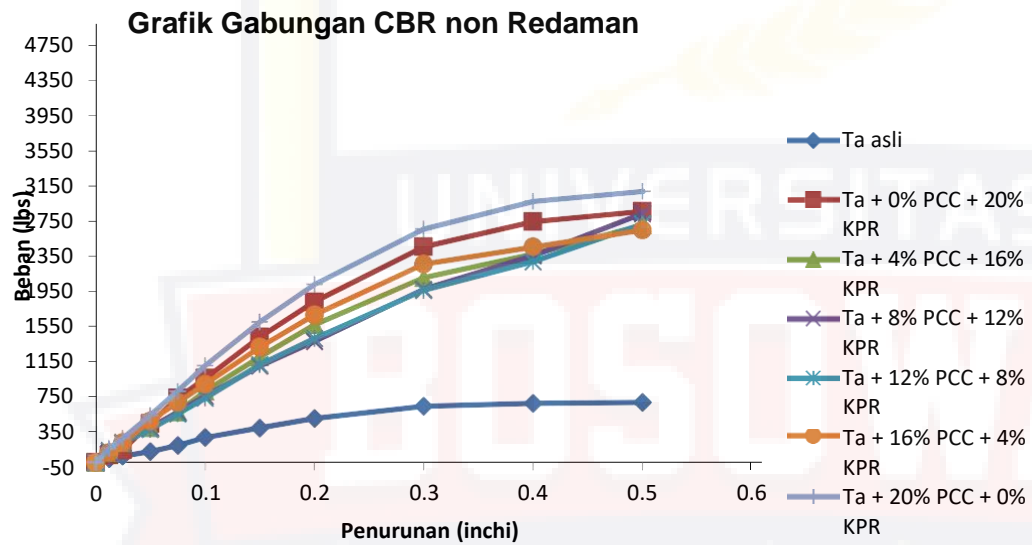
Di Uji Olh
Mahasiswa

Joko Saniava



Nilai CBR (0,1) =
36.8 %

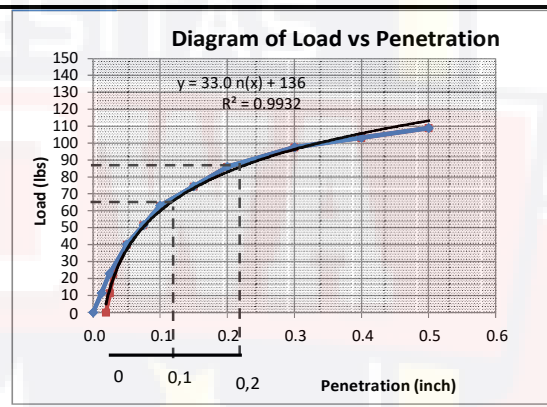
Nilai CBR (0,2) =
37.2 %



FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
TITLE	:Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	: Tanah Asli (10 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193/SNI 03-1742-1989	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	:5 - 10 Desember 2018

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	21/9/2018	22/9/2018	23/9/2018	24/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	9,850.00		11,950.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,183.00		6,183.00	
Dial Reading, dh(mm)	201.9300	207.7720	210.0580	215.3920	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,667.00		5,767.00	
Swelling, e=dh/h (%)	132.8487	136.6921	138.1961	141.7053	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
Average(%)	137.3605				Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	1.743		2.741	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm)	1.306		1.843	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	34.20	40.50	44.10	43.20	(1) Estimated Load, p (lbs)	62.12	86.75		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	29.20	34.30	32.30	30.70	(2) CBR - Values (%)	2.07	1.93		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	8.80	6.50	6.50	CBR Value (%)	1.999			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	5.00	6.20	11.80	12.50	Note:	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)			
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	24.20	28.10	25.80	24.20		CBR for Penet. 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)			
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	35.54	31.32	45.74	51.65					
Average Water Content, (%)	33.43		48.69						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum Unit Weight of Soil, gd max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0.000	0.000	0	0.00
0.25	0.318	0.013	2	11.46
0.5	0.625	0.025	4	22.92
1	1.270	0.050	7	40.11
1.5	1.905	0.075	9	51.57
2	2.540	0.100	11	63.03
3	3.810	0.150	13	74.49
4	5.080	0.200	15	85.95
6	7.620	0.300	17	97.41
8	10.160	0.400	18	103.14
10	12.700	0.500	19	108.87



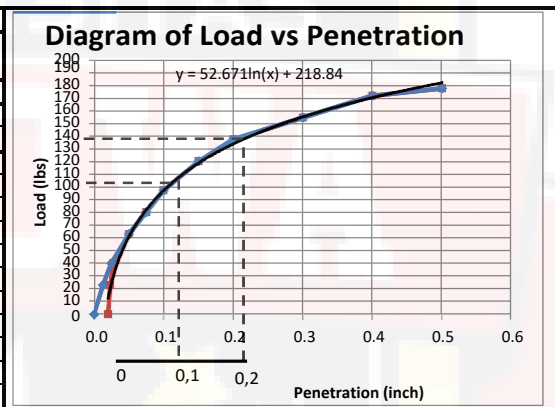
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)
			(inch)	(mm)	
20/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.050	1.2700	0.83553
	15:10	2	0.080	2.0320	1.33684
	15:11	3	0.110	2.7940	1.83816
	15:12	4	0.140	3.5560	2.33947
	15:13	5	1.150	29.2100	19.2171
	15:18	10	1.280	32.5120	21.3895
	15:23	15	2.380	60.4520	39.7711
	15:38	30	3.540	89.9160	59.1553
	16:08	1 jam	4.950	125.7300	82.7171
	17:08	2	5.200	132.0800	86.8947
	18:08	3	6.050	153.6700	101.099
	19:08	4	6.320	160.5280	105.611
21/9/2018	15:08	1 hari	7.950	201.9300	132.849
22/9/2018	15:08	2	8.180	207.7720	136.692
23/9/2018	15:08	3	8.270	210.0580	138.196
24/9/2018	15:08	4	8.480	215.3920	141.705

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
TITLE	:Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	: Tanah Asli (30 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193/SNI 03-1742-1989	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 5 - 10 Desember 2018

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	21/9/2018	22/9/2018	23/9/2018	24/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,705.00		11,910.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,211.00		6,211.00	
Dial Reading, dh(mm)	174.7520	181.8640	192.2780	199.8980	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,494.00		5,699.00	
Swelling, e=dh/h (%)	114.9684	119.6474	126.4987	131.5118	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
Average (%)	123.1566				Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.136		2.709	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$ (gr/cm)	1.579		1.889	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	32.80	36.80	37.10	35.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	99.15	136.96		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	28.10	31.30	27.50	26.80	(2) CBR - Values (%)	3.30	3.04		
Weight of Can, W3 (gram)	8.70	8.60	6.30	6.10	CBR Value (%)	3.17			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	4.70	5.50	9.60	8.60	Note:	CBR for Penet. 0.1" = $p / (3 \cdot 1000)$, (%)			
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	23.40	25.80	21.20	20.70		CBR for Penet. 0.2" = $p / (3 \cdot 1500)$, (%)			
Water Content, $\omega = Ww / Ws$ (%)	37.18	33.33	45.28	41.55					
Average Water Content, (%)	35.26		43.41						

PENETRATION TEST				
	=	56	Blows	
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	=	5.73		
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0.000	0.000	0	0.00
0.25	0.318	0.013	4	22.92
0.5	0.625	0.025	7	40.11
1	1.270	0.050	11	63.03
1.5	1.905	0.075	14	80.22
2	2.540	0.100	17	97.41
3	3.810	0.150	21	120.33
4	5.080	0.200	24	137.52
6	7.620	0.300	27	154.71
8	10.160	0.400	30	171.90
10	12.700	0.500	31	177.63



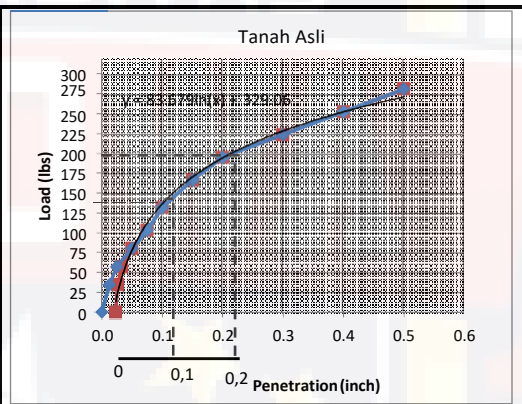
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)
			(inch)	(mm)	
20/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.060	1.524	1.003
	15:10	2	0.090	2.286	1.504
	15:11	3	0.130	3.302	2.172
	15:12	4	0.180	4.572	3.008
	15:13	5	0.240	6.096	4.011
	15:18	10	0.590	14.986	9.859
	15:23	15	0.840	21.336	14.037
	15:38	30	1.470	37.338	24.564
	16:08	1 jam	2.510	63.754	41.943
	17:08	2	3.800	96.520	63.500
	18:08	3	4.620	117.348	77.203
	19:08	4	5.320	135.128	88.900
21/9/2018	15:08	1 hari	6.880	174.752	114.968
22/9/2018	15:08	2	7.160	181.864	119.647
23/9/2018	15:08	3	7.570	192.278	126.499
24/9/2018	15:08	4	7.870	199.898	131.512

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
TITLE	:Analisis daya dukung tanah plastisitas tinggi dengan menggunakan kapur dan semen (pcc)		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	: Tanah Asli (65 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193/SNI 03-1742-1989	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 5 - 10 Desember 2018

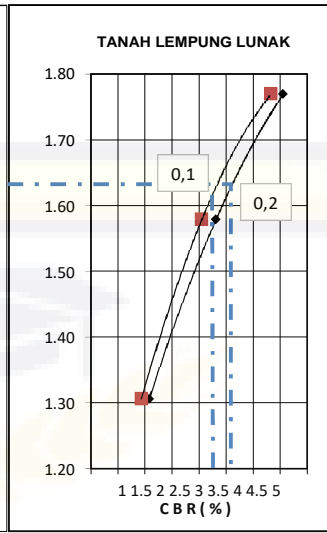
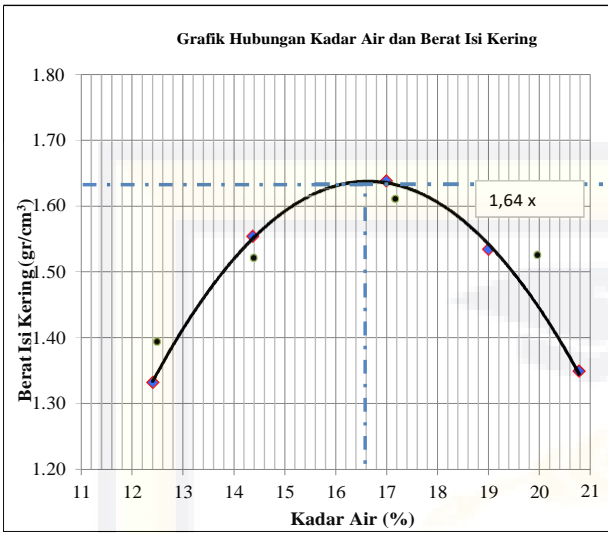
SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	21/9/2018	22/9/2018	23/9/2018	24/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10.615		11.820.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	5.623.00		5.623.00	
Dial Reading, dh(mm)	158.4960	162.8140	163.5760	164.8460	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4.992.00		6.197.00	
Swelling, e=dh/h (%)	104.2737	107.1145	107.6158	108.4513	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
Average(%)	106.8638				Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	2.373		2.946	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm)	1.770		2.015	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	28.40	26.40	44.35	38.95	(1) Estimated Load, p (lbs)	136.38	194.38		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	24.10	22.40	32.35	28.74	(2) CBR - Values (%)	4.55	4.32		
Weight of Can, W3 (gram)	6.50	6.50	6.50	6.50	CBR Value (%)	4.43			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	4.30	4.00	12.00	10.21	Note:	CBR for Penet. 0.1" =p/(3*1000), (%)			
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	19.80	18.40	25.85	22.24		CBR for Penet. 0.2" =p/(3*1500), (%)			
Water Content, ω =Ww/Ws (%)	32.83	35.33	46.42	45.91					
Average Water Content, (%)	34.08		46.16						

PENETRATION TEST				
			= 56	Blows
Optimum Unit Weight of Soil, γ_d max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	6	34.38
0.5	0.625	0.025	10	57.30
1	1.270	0.050	14	80.22
1.5	1.905	0.075	18	103.14
2	2.540	0.100	23	131.79
3	3.810	0.150	29	166.17
4	5.080	0.200	34	194.82
6	7.620	0.300	39	223.47
8	10.160	0.400	44	252.12
10	12.700	0.500	49	280.77



TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Tanggal	Pengembangan		Pembacaan		Swelling (%)
	Jam	Δt	(inch)	(mm)	
20/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.060	1.524	1.003
	15:10		0.080	2.032	1.337
	15:11		0.090	2.286	1.504
	15:12		0.100	2.540	1.671
	15:13		0.110	2.794	1.838
	15:18	10	1.160	29.464	19.384
	15:23	15	2.260	57.404	37.766
	15:38	30	2.290	58.166	38.267
	16:08	1 jam	3.400	86.360	56.816
17:08	2	3.560	90.424	59.489	
18:08	3	4.070	103.378	68.012	
19:08	4	4.840	122.936	80.879	
21/9/2018	15:08	1 hari	6.240	158.496	104.274
22/9/2018	15:08	2	6.410	162.814	107.114
23/9/2018	15:08	3	6.440	163.576	107.616
24/9/2018	15:08	4	6.490	164.846	108.451



NILAI CBR	0.1	3.20%
	0.2	3.50%

Diperiksa Oleh :

Hasrullah.ST
Asisten Lab

Di Uji Oleh :

Joko sanjaya
Mahasiswa

BOSOWA

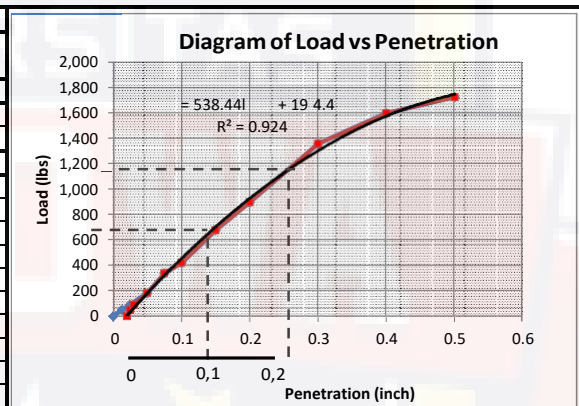


FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST

PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	: Tanah Asli + 20% KP (10 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	:11 - 15 Desember 2018

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	25/9/2018	26/9/2018	27/9/2018	28/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	9,575.00		10,355.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,204.00		6,204.00	
Dial Reading, dh(mm)	54.8640	64.0080	75.6920	86.6140	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,371.00		4,151.00	
Swelling, e=dh/h (%)	36.0947	42.1105	49.7974	56.9829	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	1.602		1.973	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm)	1.206		1.330	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	34.90	32.90	39.80	42.80	(1) Estimated Load, p (lbs)	661.98	1,035.42		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	30.20	28.80	29.40	31.90	(2) CBR - Values (%)	22.07	23.01		
Weight of Can, W3 (gram)	7.90	8.60	8.60	8.60	CBR Value (%)	22.54			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	4.70	4.10	10.40	10.90	Note: CBR for Penet. 0.1" = $p/(3*1000)$, (%) CBR for Penet. 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	25.50	24.70	20.80	23.30					
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	30.98	34.82	50.00	46.78					
Average Water Content, (%)	32.90		48.39						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum Unit Weight of Soil, gd max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	=	5.73		
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	9	51.57
0.5	0.625	0.025	16	91.68
1	1.270	0.050	32	183.36
1.5	1.905	0.075	59	338.07
2	2.540	0.100	73	418.29
3	3.810	0.150	118	676.14
4	5.080	0.200	156	893.88
6	7.620	0.300	236	1,352.28
8	10.160	0.400	278	1,592.94
10	12.700	0.500	300	1,719.00



TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

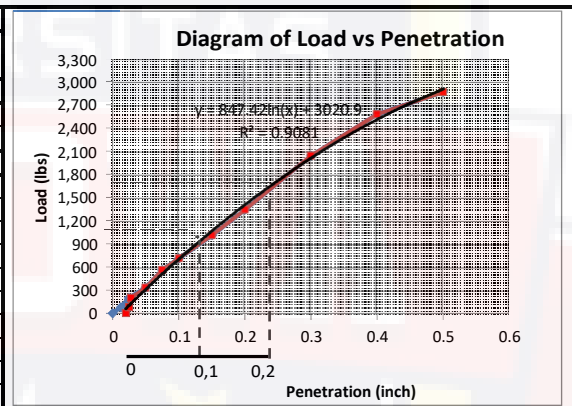
Tanggal	Pengembangan		Pembacaan		Swelling (%)
	Jam	Δt	(inch)	(mm)	
24/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.04	1.016	0.668
	15:10	2	0.080	2.032	1.337
	15:11	3	0.100	2.540	1.671
	15:12	4	0.140	3.556	2.339
	15:13	5	0.180	4.572	3.008
	15:18	10	0.200	5.080	3.342
	15:23	15	0.280	7.112	4.679
	15:38	30	0.420	10.668	7.018
	16:08	1 jam	0.890	22.606	14.872
	17:08	2	1.120	28.448	18.716
	18:08	3	1.250	31.750	20.888
	19:08	4	1.400	35.560	23.395
25/9/2018	15:08	1 hari	2.160	54.864	36.095
26/9/2018	15:08	2	2.520	64.008	42.111
27/9/2018	15:08	3	2.980	75.692	49.797
28/9/2018	15:08	4	3.410	86.614	56.983

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST

PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	: Tanah Asli + 20% KP (30 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 11 - 15 Desember 2018

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	25/9/2018	26/9/2018	27/9/2018	28/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10.420.00		10.670.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6.219.00		6.219.00	
Dial Reading, dh(mm)	28.4480	34.0360	39.3700	49.5300	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4.201.00		4.451.00	
Swelling, e=dh/h (%)	18.7158	22.3921	25.9013	32.5855	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	1.997		2.116	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm)	1.501		1.511	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	31.60	35.10	30.00	34.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,026.10	1,581.14		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	28.70	30.70	23.00	27.50	(2) CBR - Values (%)	34.20	35.14		
Weight of Can, W3 (gram)	8.70	8.50	6.60	9.00	CBR Value (%)	34.67			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	2.90	4.40	7.00	6.90	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	25.80	26.30	16.40	18.50	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)				
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	33.72	32.32	42.68	37.30	CBR for Penet. 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Average Water Content, (%)	33.02		39.99						

PENETRATION TEST				
			=	56 Blows
Optimum Unit Weight of Soil, gd max (kg/cm ³)			=	
Water Content, w opt (%)			=	
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev			=	5.73
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	14	80.22
0.5	0.625	0.025	35	200.55
1	1.270	0.050	58	332.34
1.5	1.905	0.075	98	561.54
2	2.540	0.100	124	710.52
3	3.810	0.150	176	1,008.48
4	5.080	0.200	234	1,340.82
6	7.620	0.300	356	2,039.88
8	10.160	0.400	450	2,578.50
10	12.700	0.500	500	2,865.00



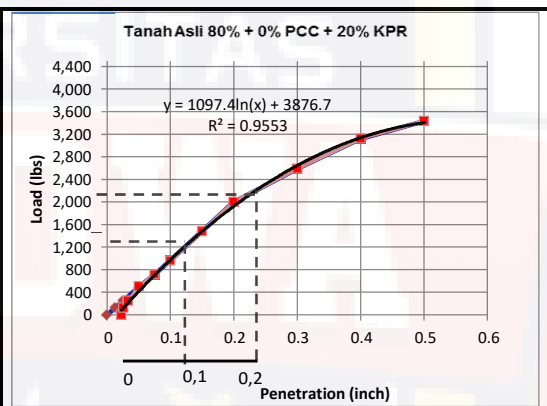
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Tanggal	Pengembangan		Pembacaan		Swelling (%)
	Jam	Δt	(inch)	(mm)	
24/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.010	0.254	0.167
	15:10	2	0.020	0.508	0.334
	15:11	3	0.030	0.762	0.501
	15:12	4	0.040	1.016	0.668
	15:13	5	0.050	1.270	0.836
	15:18	10	0.080	2.032	1.337
	15:23	15	0.120	3.048	2.005
	15:38	30	0.280	7.112	4.679
	16:08	1 jam	0.420	10.668	7.018
	17:08	2	0.630	16.002	10.528
	18:08	3	0.790	20.066	13.201
	19:08	4	0.990	25.146	16.543
25/9/2018	15:08	1 hari	1.120	28.448	18.716
26/9/2018	15:08	2	1.340	34.036	22.392
27/9/2018	15:08	3	1.550	39.370	25.901
28/9/2018	15:08	4	1.950	49.530	32.586

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	: Tanah Asli + 20% KP (65 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193		TESTED BY : Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY		DATE : 11 - 15 Desember 2018

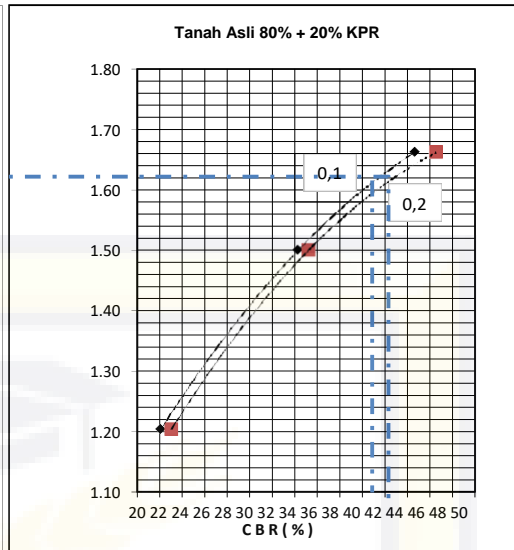
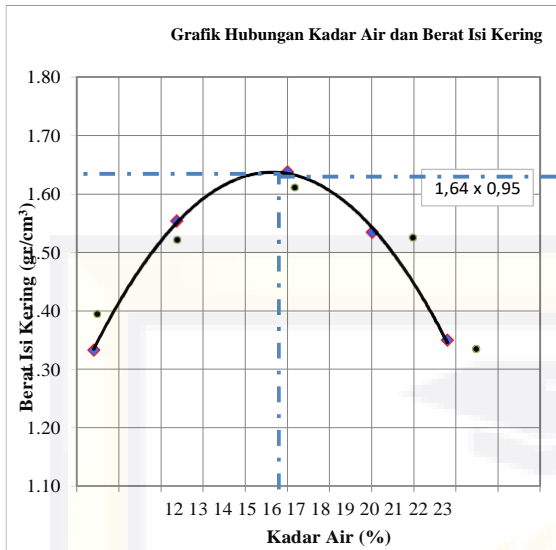
SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	25/9/2018	26/9/2018	27/9/2018	28/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,805.00		11,235.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,095.00		6,095.00	
Dial Reading, dh(mm)	21.8440	24.8920	29.2100	34.0360	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,710.00		5,140.00	
Swelling, e=dh/h (%)	14.3711	16.3763	19.2171	22.3921	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	2.239		2.443	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm)	1.663		1.737	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	35.50	32.30	39.80	42.70	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,337	2,089		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	31.70	28.30	30.30	33.60	(2) CBR - Values (%)	44.55	46.43		
Weight of Can, W3 (gram)	9.00	9.00	8.90	8.90	CBR Value (%)	45.49			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	3.80	4.00	9.50	9.10	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	27.90	24.30	21.40	24.70	CBR for Penet. 0.1" =p/(3*1000), (%)				
Water Content, ω =Ww/Ws (%)	32.26	37.04	44.39	36.84	CBR for Penet. 0.2" =p/(3*1500), (%)				
Average Water Content, (%)	34.65		40.62						

PENETRATION TEST				
			= 56	Blows
Optimum Unit Weight of Soil, γ_d max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	22	126.06
0.5	0.625	0.025	42	240.66
1	1.270	0.050	86	492.78
1.5	1.905	0.075	125	716.25
2	2.540	0.100	168	962.64
3	3.810	0.150	258	1,478.34
4	5.080	0.200	349	1,999.77
6	7.620	0.300	452	2,589.96
8	10.160	0.400	545	3,122.85
10	12.700	0.500	599	3,432.27



TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)
			(inch)	(mm)	
24/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.000	0.000	0.000
	15:10	2	0.000	0.000	0.000
	15:11	3	0.010	0.254	0.167
	15:12	4	0.020	0.508	0.334
	15:13	5	0.030	0.762	0.501
	15:18	10	0.040	1.016	0.668
	15:23	15	0.070	1.778	1.170
	15:38	30	0.100	2.540	1.671
	16:08	1 jam	0.250	6.350	4.178
	17:08	2	0.350	8.890	5.849
	18:08	3	0.520	13.208	8.689
	19:08	4	0.630	16.002	10.528
25/9/2018	15:08	1 hari	0.860	21.844	14.371
26/9/2018	15:08	2	0.980	24.892	16.376
27/9/2018	15:08	3	1.150	29.210	19.217
28/9/2018	15:08	4	1.340	34.036	22.392



NILAI CBR	0.1	41.10%
	0.2	42.20%

Diperiksa Oleh :

Hasrullah.ST
Asisten Lab

Di Uji Oleh :

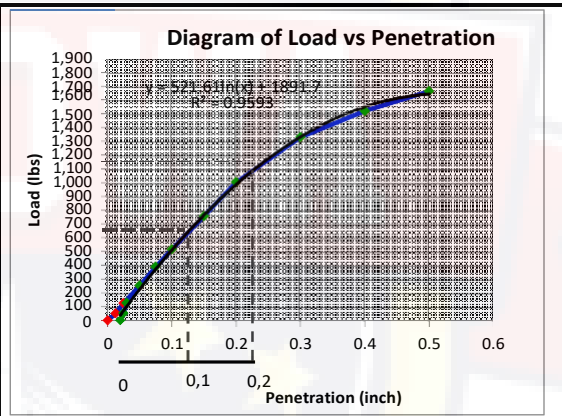
Joko sanjaya
Mahasiswa

BOSOWA

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	Tanah Asli + 16% KPR + 4% PCC (10 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 16-20 Desember 2018

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	29/9/2018	30/9/2018	31/9/2018	1/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	9,915.00		10,490.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,204.00		6,204.00	
Dial Reading, dh(mm)	39.6240	43.6880	50.2920	54.6100	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,711.00		4,286.00	
Swelling, e=dh/h (%)	26.0684	28.7421	33.0868	35.9276	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	1.764		2.037	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)	1.256		1.360	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	32.00	36.70	32.90	33.20	(1) Estimated Load, p (lbs)	690.65	1,052.20		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	28.00	31.70	25.60	24.70	(2) CBR - Values (%)	23.02	23.38		
Weight of Can, W3 (gram)	9.20	8.50	9.50	9.00	CBR Value (%)	23.20			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	4.00	5.00	7.30	8.50	Note:	CBR for Penet. 0.1" =p/(3*1000), (%)			
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	18.8	26.70	16.10	15.70		CBR for Penet. 0.2" =p/(3*1500), (%)			
Water Content, w=Ww/Ws (%)	48.94	31.84	45.34	54.14					
Average Water Content, (%)	40.39		49.74						

PENETRATION TEST				
			=	56 Blows
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)			=	
Water Content, w opt (%)			=	
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev			=	5.73
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	9	51.57
0.5	0.625	0.025	22	126.06
1	1.270	0.050	44	252.12
1.5	1.905	0.075	68	389.64
2	2.540	0.100	90	515.70
3	3.810	0.150	132	756.36
4	5.080	0.200	175	1,002.75
6	7.620	0.300	232	1,329.36
8	10.160	0.400	265	1,518.45
10	12.700	0.500	290	1,661.70



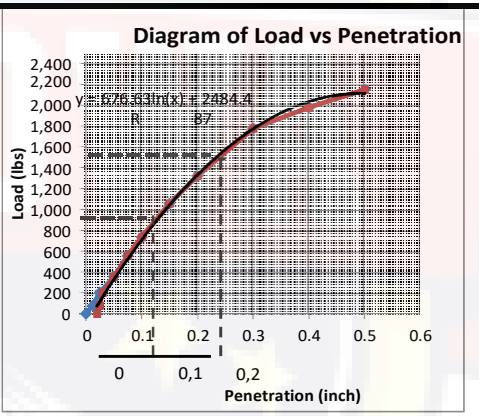
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan						
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)	
			(inch)	(mm)		
28/9/2018	15:08	0	0	0	0	
	15:09	1 menit	0.040	1.016	0.66842	
	15:10	2	0.090	2.286	1.50395	
	15:11	3	0.160	4.064	2.67368	
	15:12	4	0.230	5.842	3.84342	
	15:13	5	0.370	9.398	6.18289	
	15:18	10	0.520	13.208	8.68947	
	15:23	15	0.690	17.526	11.5303	
	15:38	30	0.850	21.590	14.2039	
	16:08	1 jam	0.960	24.384	16.0421	
29/9/2018	17:08	2	1.120	28.448	18.7158	
	18:08	3	1.290	32.766	21.5566	
	19:08	4	1.340	34.036	22.3921	
	29/9/2018	15:08	1 hari	1.560	39.624	26.0684
	30/9/2018	15:08	2	1.720	43.688	28.7421
	31/9/2018	15:08	3	1.980	50.292	33.0868
	1/10/2018	15:08	4	2.150	54.610	35.9276

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	Tanah Asli + 16% KPR + 4% PCC (30 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193		TESTED BY
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY		DATE

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test	After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(2)	(1)	(2)
Date	29/9/2018	30/9/2018	31/9/2018	1/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)			11,190.00
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)			6,219.00
Dial Reading, dh(mm)	27.4320	30.7340	34.0360	38.6080	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)			4,971.00
Swelling, e=dh/h (%)	18.0474	20.2197	22.3921	25.4000	Volume of Mould, V (cm ³)			2,103.85
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)			2.363
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)			1.674
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer	Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	37.50	35.00	31.70	35.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,395.41		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	32.40	30.40	23.80	27.70	(2) CBR - Values (%)	31.01		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	8.70	6.60	6.50	CBR Value (%)	30.94		
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	5.10	4.60	7.90	7.70	Note:			
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	27.30	25.80	17.20	21.20	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)			
Water Content, w=Ww/Ws (%)	31.50	33.72	45.93	36.32	CBR for Penet. 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)			
Average Water Content, (%)	32.61		41.13					

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	14	80.22
0.5	0.625	0.025	35	200.55
1	1.270	0.050	62	355.26
1.5	1.905	0.075	97	555.81
2	2.540	0.100	128	733.44
3	3.810	0.150	184	1,054.32
4	5.080	0.200	230	1,317.90
6	7.620	0.300	310	1,776.30
8	10.160	0.400	345	1,976.85
10	12.700	0.500	375	2,148.75



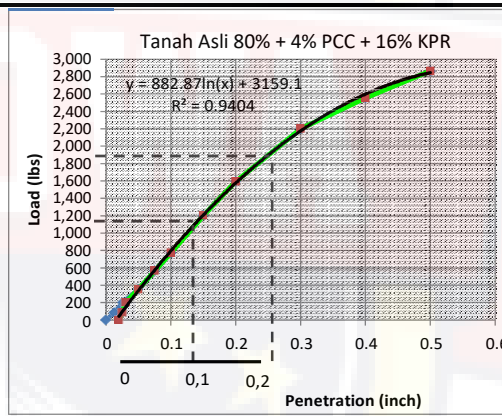
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan						
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)	
			(inch)	(mm)		
28/9/2018	15:08	0	0	0	0	
	15:09	1 menit	0.010	0.254	0.16711	
	15:10	2	0.020	0.508	0.33421	
	15:11	3	0.040	1.016	0.66842	
	15:12	4	0.070	1.778	1.16974	
	15:13	5	0.120	3.048	2.00526	
	15:18	10	0.270	6.858	4.51184	
	15:23	15	0.380	9.652	6.35	
	15:38	30	0.520	13.208	8.68947	
	16:08	1 jam	0.710	18.034	11.8645	
29/9/2018	17:08	2	0.780	19.812	13.0342	
	18:08	3	0.950	24.130	15.875	
	19:08	4	0.990	25.146	16.5434	
	30/9/2018	15:08	2	1.210	30.734	20.2197
	31/9/2018	15:08	3	1.340	34.036	22.3921
	1/10/2018	15:08	4	1.520	38.608	25.4

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	Tanah Asli + 16% KPR + 4% PCC (65 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 16-20 Desember 2018

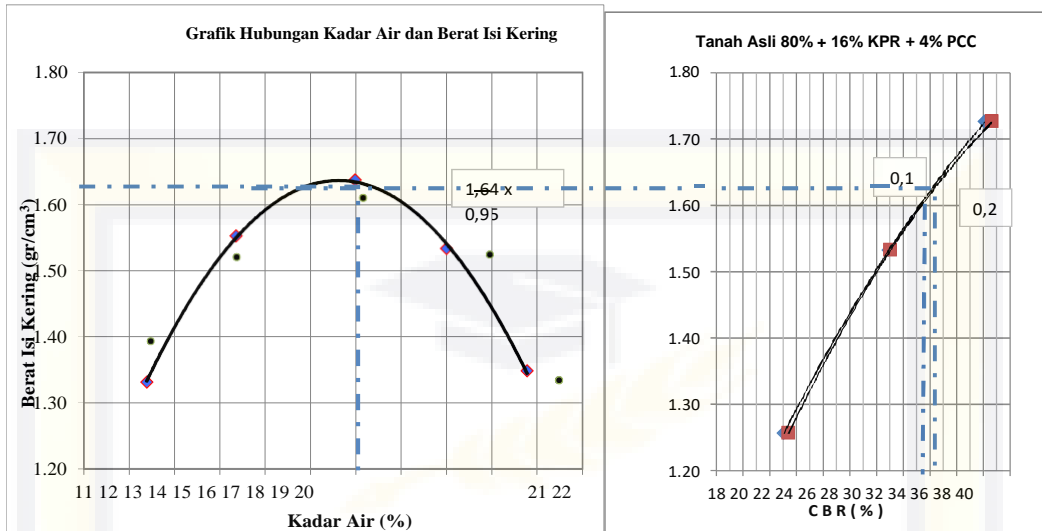
SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)
Date	29/9/2018	30/9/2018	31/9/2018	1/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10.890.00		11.320.00
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6.095.00		6.095.00
Dial Reading, dh(mm)	27.9400	28.4480	31.4960	34.2900	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4.795.00		5.225.00
Swelling, e=dh/h (%)	18.3816	18.7158	20.7211	22.5592	Volume of Mould, V (cm ³)	2.103.85		2.103.85
					Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	2.279		2.484
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm ³)	1.727		1.756
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower L
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	28.00	28.30	40.80	39.80	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,126.22	1,738.18	
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	24.00	24.30	30.70	30.10	(2) CBR - Values (%)	37.54	38.63	
Weight of Can, W3 (gram)	6.40	6.50	6.50	6.50	CBR Value (%)	38.08		
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	4.00	4.00	10.10	9.70	Note:	CBR for Penet. 0.1" = p/(3*1000), (%)		
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	20.00	20.30	24.20	23.60		CBR for Penet. 0.2" = p/(3*1500), (%)		
Water Content, ω =Ww/Ws (%)	32.00	32.02	41.74	41.10				
Average Water Content, (%)	32.01		41.42					

PENETRATION TEST				
	= 56 Blows			
Optimum Unit Weight of Soil, gd max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	15	85.95
0.5	0.625	0.025	35	200.55
1	1.270	0.050	62	355.26
1.5	1.905	0.075	99	567.27
2	2.540	0.100	135	773.55
3	3.810	0.150	210	1,203.30
4	5.080	0.200	278	1,592.94
6	7.620	0.300	384	2,200.32
8	10.160	0.400	446	2,555.58
10	12.700	0.500	500	2,865.00



TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
28/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.000	0.000	0.000
	15:10	2	0.000	0.000	0.000
	15:11	3	0.010	0.254	0.167
	15:12	4	0.030	0.762	0.501
	15:13	5	0.050	1.270	0.836
	15:18	10	0.070	1.778	1.170
	15:23	15	0.100	2.540	1.671
	15:38	30	0.210	5.334	3.509
	16:08	1 jam	0.380	9.652	6.350
	17:08	2	0.420	10.668	7.018
	18:08	3	0.530	13.462	8.857
	19:08	4	0.590	14.986	9.859
29/9/2018	15:08	1 hari	1.100	27.940	18.382
30/9/2018	15:08	2	1.120	28.448	18.716
31/9/2018	15:08	3	1.240	31.496	20.721
1/10/2018	15:08	4	1.350	34.290	22.559



NILAI CBR = 0.1 33.40%
0.2 34.10%

Diperiksa Oleh :

Hasrullah, ST
Asisten Lab

Di Uji Oleh :

Joko Sanjaya
Mahasiswa

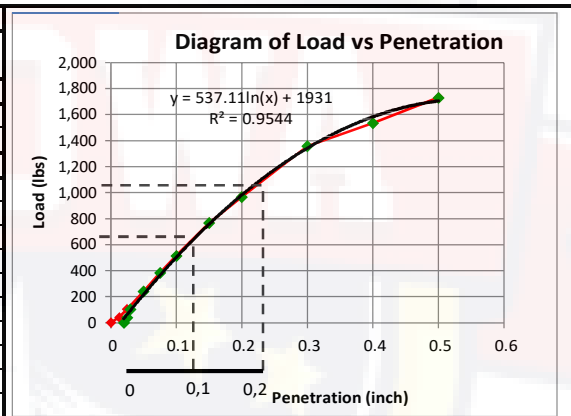
UNIVERSITAS
BOSSOWA



FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 12% KPR + 8% PCC (10 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 21-25 desember 2019

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	10/3/2018	10/4/2018	10/5/2018	10/6/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,065.00		10,482.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,204.00		6,204.00	
Dial Reading, dh(mm)	31.7500	38.8620	44.1960	53.3400	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,861.00		4,278.00	
Swelling, e=dh/h (%)	20.8882	25.5671	29.0763	35.0921	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	1.835		2.033	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)	1.343		1.415	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		(1)	(2)	(1)	(2)
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	38.20	30.20	40.80	41.70	(1) Estimated Load, p (lbs)	694.26	1,066.55		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	31.00	24.40	30.30	32.60	(2) CBR - Values (%)	23.14	23.70		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	6.90	8.90	8.90	CBR Value (%)	23.42			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.20	5.80	10.50	9.10	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	23.80	18.60	21.40	23.70	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)				
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	36.13	37.10	49.07	38.40	CBR for Penet. 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Average Water Content, (%)	36.62		43.73						

PENETRATION TEST		= 56 Blows	
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=		
Water Content, w_{opt} (%)	=		
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73		
Time (Min)	Penetration (mm)	Dial Reading (Inch)	Load (lbs)
0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	40.11
0.5	0.625	0.025	103.14
1	1.270	0.050	240.66
1.5	1.905	0.075	383.91
2	2.540	0.100	515.70
3	3.810	0.150	767.82
4	5.080	0.200	968.37
6	7.620	0.300	1,358.01
8	10.160	0.400	1,535.64
10	12.700	0.500	1,730.46



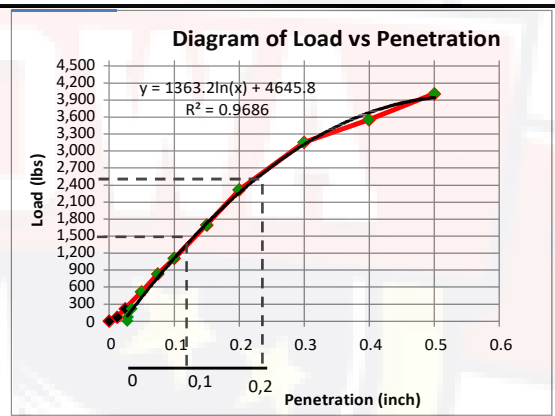
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)
			(inch)	(mm)	
2/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.110	2.794	1.838
	15:10	2	0.210	5.334	3.509
	15:11	3	0.290	7.366	4.846
	15:12	4	0.360	9.144	6.016
	15:13	5	0.420	10.668	7.018
	15:18	10	0.650	16.510	10.862
	15:23	15	0.790	20.066	13.201
	15:38	30	0.940	23.876	15.708
	16:08	1 jam	0.990	25.146	16.543
	17:08	2	1.000	25.400	16.711
	18:08	3	1.100	27.940	18.382
	19:08	4	1.140	28.956	19.050
3/10/2018	15:08	1 hari	1.250	31.750	20.888
4/10/2018	15:08	2	1.530	38.862	25.567
5/10/2018	15:08	3	1.740	44.196	29.076
6/10/2018	15:08	4	2.100	53.340	35.092

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 12% KPR + 8% PCC (30 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 21-25 desember 2019

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	3/10/2018	4/10/2018	5/10/2018	6/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10.560.00		#####	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,219.00		6,219.00	
Dial Reading, dh(mm)	18.5420	26.4160	29.4640	34.0360	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,341.00		4,966.00	
Swelling, e=dh/h (%)	12.1987	17.3789	19.3842	22.3921	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.063		2.360	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)	1.508		1.646	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	36.20	41.80	32.00	33.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,506.92	2,451.81		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	29.20	33.70	23.00	27.50	(2) CBR - Values (%)	50.23	54.48		
Weight of Can, W3 (gram)	9.00	8.50	6.60	9.00	CBR Value (%)	52.36			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.00	8.10	9.00	5.90	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	22.20	25.60	16.40	18.50	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3^*1000)$, (%)				
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	40.54	33.20	54.88	31.89	CBR for Penet. 0.2" = $p/(3^*1500)$, (%)				
Average Water Content, (%)	36.87		43.38						

PENETRATION TEST				
	=	56	Blows	
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	=	5.73		
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	12	68.76
0.5	0.625	0.025	38	217.74
1	1.270	0.050	90	515.70
1.5	1.905	0.075	145	830.85
2	2.540	0.100	193	1,105.89
3	3.810	0.150	296	1,696.08
4	5.080	0.200	404	2,314.92
6	7.620	0.300	550	3,151.50
8	10.160	0.400	620	3,552.60
10	12.700	0.500	700	4,011.00



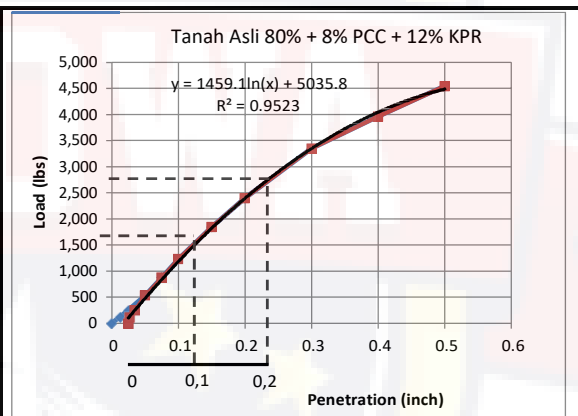
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)
			(inch)	(mm)	
2/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.100	2.540	1.671
	15:10	2	0.400	10.160	6.684
	15:11	3	0.600	15.240	10.026
	15:12	4	0.800	20.320	13.368
	15:13	5	0.100	2.540	1.671
	15:18	10	0.190	4.826	3.175
	15:23	15	0.270	6.858	4.512
	15:38	30	0.410	10.414	6.851
	16:08	1 jam	0.490	12.446	8.188
	17:08	2	0.520	13.208	8.689
	18:08	3	0.590	14.986	9.859
	19:08	4	0.690	17.526	11.530
3/10/2018	15:08	1 hari	0.730	18.542	12.199
4/10/2018	15:08	2	1.040	26.416	17.379
5/10/2018	15:08	3	1.160	29.464	19.384
6/10/2018	15:08	4	1.340	34.036	22.392

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 12% KPR + 8% PCC (65 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 21-25 desember 2019

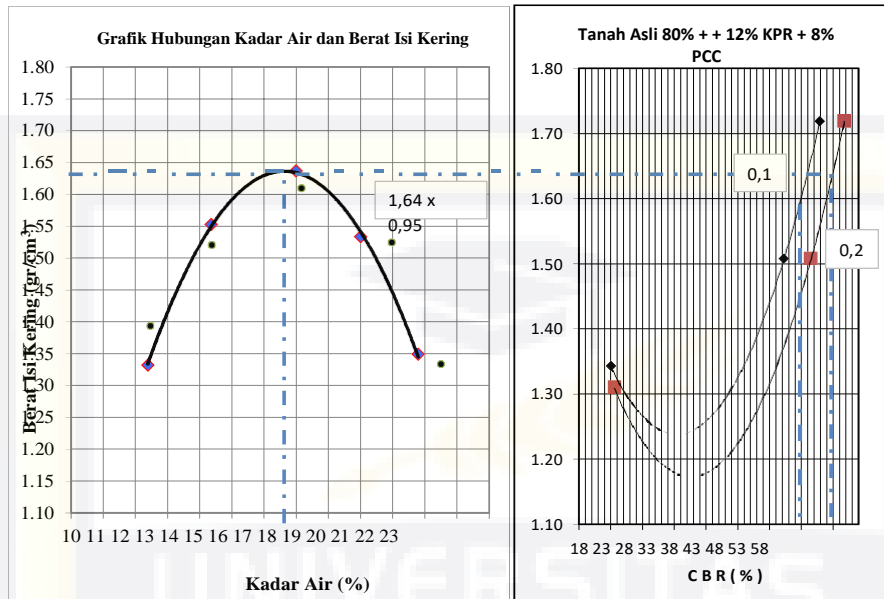
SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test	After Test
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(1)
Date	3/10/2018	4/10/2018	5/10/2018	6/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,425.00	10,822.00
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,097.00	6,097.00
Dial Reading, dh(mm)	14.2240	18.5420	23.3680	27.9400	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,328.00	4,725.00
Swelling, e=dh/h (%)	9.3579	12.1987	15.3737	18.3816	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85	2,103.85
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.06	2.25
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)	1.718	1.828
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	58.80	60.20	56.60	53.10	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,676.10	2,687.47
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	52.10	53.30	48.80	44.00	(2) CBR - Values (%)	55.87	59.72
Weight of Can, W3 (gram)	9.40	8.70	8.70	9.40	CBR Value (%)	57.80	
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	6.70	6.90	7.80	9.10	Note:		
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	45.40	46.40	40.10	34.60	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3^*1000)$, (%)		
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	20.70	18.75	19.45	26.30	CBR for Penet. 0.2" = $p/(3^*1500)$, (%)		
Average Water Content, (%)	19.73		22.88				

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration (mm) (Inch)		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	21	120.33
0.5	0.625	0.025	43	246.39
1	1.270	0.050	92	527.16
1.5	1.905	0.075	152	870.96
2	2.540	0.100	214	1,226.22
3	3.810	0.150	321	1,839.33
4	5.080	0.200	418	2,395.14
6	7.620	0.300	584	3,346.32
8	10.160	0.400	691	3,959.43
10	12.700	0.500	793	4,543.89



TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan						
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)	
			(inch)	(mm)		
2/10/2018	15:08	0	0	0	0	
	15:09	1 menit	0.000	0.000	0	
	15:10	2	0.000	0.000	0	
	15:11	3	0.030	0.762	0.50132	
	15:12	4	0.040	1.016	0.66842	
	15:13	5	0.050	1.270	0.83553	
	15:18	10	0.060	1.524	1.00263	
	15:23	15	0.080	2.032	1.33684	
	15:38	30	0.130	3.302	2.17237	
	16:08	1 jam	0.170	4.318	2.84079	
3/10/2018	17:08	2	0.340	8.636	5.68158	
	18:08	3	0.360	9.144	6.01579	
	19:08	4	0.380	9.652	6.35	
	3/10/2018	15:08	1 hari	0.560	14.224	9.35789
	4/10/2018	15:08	2	0.730	18.542	12.1987
	5/10/2018	15:08	3	0.920	23.368	15.3737
	6/10/2018	15:08	4	1.100	27.940	18.3816



NILAI CBR =	0.1	53.00%
	0.2	57.80%

Diperiksa Oleh :

Hasrullah, ST
Asisten Lab

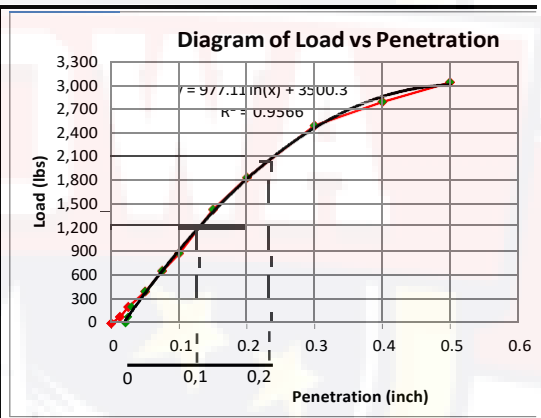
Di Uji Oleh :

Joko sanjaya
Mahasiswa

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 12% PCC + 8% KPR (10 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 1-4 januari 2019

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)
Date	8/10/2018	9/10/2018	10/10/2018	11/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,138.00		10,622.00
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,204.00		6,204.00
Dial Reading, dh(mm)	45.4660	59.4360	65.5320	75.6920	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,934.00		4,418.00
Swelling, e=dh/h (%)	29.9118	39.1026	43.1132	49.7974	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	1.870		2.100
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+\omega)$ (gr/cm ³)	1.369		1.493
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower L
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	38.20	30.20	39.80	42.70	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,204.37	1,895.51	
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	31.00	24.40	30.30	33.60	(2) CBR - Values (%)	40.15	42.12	
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	6.90	8.90	8.90	CBR Value (%)	41.13		
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.20	5.80	9.50	9.10	Note:			
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	23.80	18.60	21.40	24.70	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)			
Water Content, $\omega=Ww/Ws$ (%)	36.13	37.10	44.39	36.84	CBR for Penet. 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)			
Average Water Content, (%)	36.62		40.62					

PENETRATION TEST				
	= 56 Blows			
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	14	80.22
0.5	0.625	0.025	36	206.28
1	1.270	0.050	70	401.10
1.5	1.905	0.075	115	658.95
2	2.540	0.100	154	882.42
3	3.810	0.150	250	1,432.50
4	5.080	0.200	320	1,833.60
6	7.620	0.300	435	2,492.55
8	10.160	0.400	487	2,790.51
10	12.700	0.500	530	3,036.90



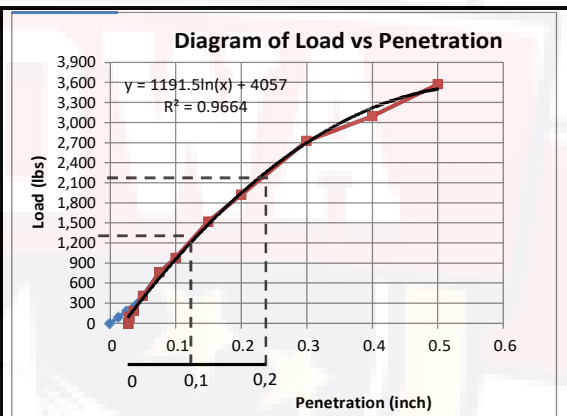
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan						
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)	
			(inch)	(mm)		
7/10/2018	15:08	0	0	0	0	
	15:09	1 menit	0.050	1.270	0.836	
	15:10	2	0.190	4.826	3.175	
	15:11	3	0.400	10.160	6.684	
	15:12	4	0.480	12.192	8.021	
	15:13	5	0.580	14.732	9.692	
	15:18	10	0.930	23.622	15.541	
	15:23	15	1.140	28.956	19.050	
	15:38	30	1.390	35.306	23.228	
	16:08	1 jam	1.440	36.576	24.063	
8/10/2018	17:08	2	1.450	36.830	24.230	
	18:08	3	1.470	37.338	24.564	
	19:08	4	1.510	38.354	25.233	
	8/10/2018	15:08	1 hari	1.790	45.466	29.912
	9/10/2018	15:08	2	2.340	59.436	39.103
	10/10/2018	15:08	3	2.580	65.532	43.113
	11/10/2018	15:08	4	2.980	75.692	49.797

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 12% PCC + 8% KPR (30 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 1-4 januari 2019

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	8/10/2018	9/10/2018	10/10/2018	11/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,650.00		11,030.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,219.00		6,219.00	
Dial Reading, dh(mm)	16.5100	18.5420	24.1300	25.9080	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,431.00		4,811.00	
Swelling, e=dh/h (%)	10.8618	12.1987	15.8750	17.0447	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	2.106		2.287	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm ³)	1.539		1.603	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	36.20	41.80	30.00	35.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,314.30	2,143.10		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	29.20	33.70	23.00	27.50	(2) CBR - Values (%)	43.81	47.62		
Weight of Can, W3 (gram)	9.00	8.50	6.60	9.00	CBR Value (%)	45.72			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.00	8.10	7.00	7.90	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	22.20	25.60	16.40	18.50	CBR for Penet. 0.1" = p/(3*1000), (%)				
Water Content, ω =Ww/Ws (%)	40.54	33.20	42.68	42.70	CBR for Penet. 0.2" = p/(3*1500), (%)				
Average Water Content, (%)	36.87		42.69						

PENETRATION TEST				
	= 56 Blows			
Optimum Unit Weight of Soil, gd max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration (mm) (Inch)		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	15	85.95
0.5	0.625	0.025	31	177.63
1	1.270	0.050	71	406.83
1.5	1.905	0.075	132	756.36
2	2.540	0.100	170	974.10
3	3.810	0.150	265	1,518.45
4	5.080	0.200	335	1,919.55
6	7.620	0.300	475	2,721.75
8	10.160	0.400	540	3,094.20
10	12.700	0.500	623	3,569.79



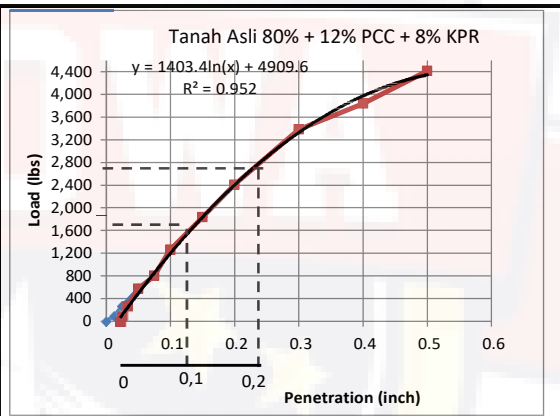
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan						
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)	
			(inch)	(mm)		
7/10/2018	15:08	0	0	0	0	
	15:09	1 menit	0.000	0.000	0	
	15:10	2	0.010	0.254	0.16711	
	15:11	3	0.020	0.508	0.33421	
	15:12	4	0.050	1.270	0.83553	
	15:13	5	0.700	17.780	11.6974	
	15:18	10	0.150	3.810	2.50658	
	15:23	15	0.230	5.842	3.84342	
	15:38	30	0.360	9.144	6.01579	
	16:08	1 jam	0.470	11.938	7.85395	
8/10/2018	17:08	2	0.500	12.700	8.35526	
	18:08	3	0.530	13.462	8.85658	
	19:08	4	0.570	14.478	9.5250	
	8/10/2018	15:08	1 hari	0.650	16.510	10.8618
	9/10/2018	15:08	2	0.730	18.542	12.1987
	10/10/2018	15:08	3	0.950	24.130	15.875
	11/10/2018	15:08	4	1.020	25.908	17.0447

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 12% PCC + 8% KPR (65 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 1-4 januari 2019

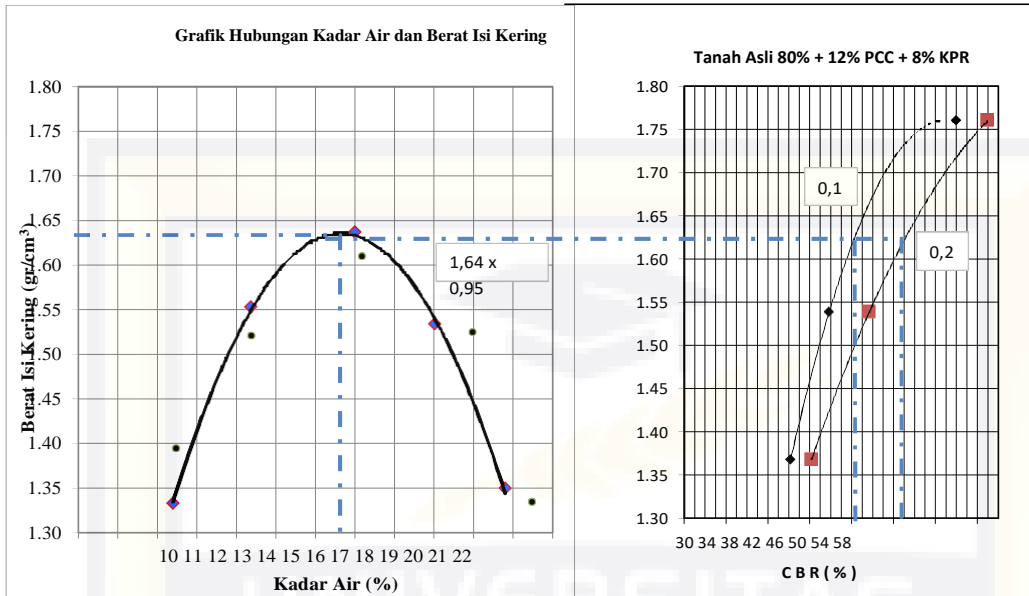
SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116		Sample Hei., h(mm): 152		UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	(1)	(2)	(1)	(2)		(1)	(2)	(1)	(2)
Date	8/10/2018	9/10/2018	10/10/2018	11/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10.528.00		10.909.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6.095.00		6.095.00	
Dial Reading, dh(mm)	15.7480	17.5260	22.0980	25.9080	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4.433.00		4.814.00	
Swelling, e=dh/h (%)	10.3605	11.5303	14.5382	17.0447	Volume of Mould, V (cm ³)	2.103.85		2.103.85	
					Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	2.107		2.288	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm ³)	1.760		1.844	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	58.80	60.20	57.60	55.60	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,678.15	#####		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	52.10	53.30	48.80	46.00	(2) CBR - Values (%)	55.94	58.91		
Weight of Can, W3 (gram)	9.40	8.70	8.70	9.40	CBR Value (%)	57.42			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	6.70	6.90	8.80	9.60	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	45.40	46.40	40.10	36.60	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3^*1000)$, (%)				
Water Content, ω =Ww/Ws (%)	20.70	18.75	21.95	26.23	CBR for Penet. 0.2" = $p/(3^*1500)$, (%)				
Average Water Content, (%)	19.73		24.09						

PENETRATION TEST				
	= 56 Blows			
Optimum Unit Weight of Soil, gd max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration (mm) (Inch)		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	16	91.68
0.5	0.625	0.025	46	263.58
1	1.270	0.050	100	573.00
1.5	1.905	0.075	140	802.20
2	2.540	0.100	220	1,260.60
3	3.810	0.150	320	1,833.60
4	5.080	0.200	420	2,406.60
6	7.620	0.300	590	3,380.70
8	10.160	0.400	670	3,839.10
10	12.700	0.500	770	4,412.10



TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)
			(inch)	(mm)	
7/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.000	0.000	0.000
	15:10	2	0.000	0.000	0.000
	15:11	3	0.010	0.254	0.167
	15:12	4	0.020	0.508	0.334
	15:13	5	0.040	1.016	0.668
	15:18	10	0.080	2.032	1.337
	15:23	15	0.160	4.064	2.674
	15:38	30	0.250	6.350	4.178
	16:08	1 jam	0.410	10.414	6.851
	17:08	2	0.490	12.446	8.188
	18:08	3	0.500	12.700	8.355
	19:08	4	0.520	13.208	8.689
8/10/2018	15:08	1 hari	0.620	15.748	10.361
9/10/2018	15:08	2	0.690	17.526	11.530
10/10/2018	15:08	3	0.870	22.098	14.538
11/10/2018	15:08	4	1.020	25.908	17.045



NILAI CBR = 0.1 46.10%
 0.2 50.50%

Diperiksa Oleh :

Hasrullah, ST
 Asisten Lab

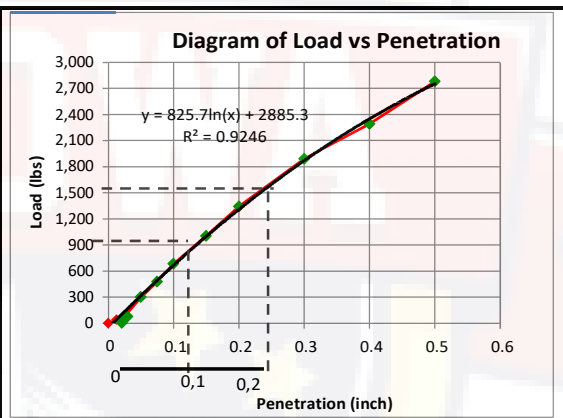
Di Uji Oleh :

Joko sanjaya
 Mahasiswa

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 16% PCC + 4% KPR (10 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	:5-9 Januari 2019

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	12/10/2018	13/10/2018	14/10/2018	15/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	9.960.00		10.521.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6.204.00		6.204.00	
Dial Reading, dh(mm)	40.3860	43.4340	45.2120	45.9740	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3.756.00		4.317.00	
Swelling, e=dh/h (%)	26.5697	28.5750	29.7447	30.2461	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	1.785		2.052	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+u) (gr/cm ³)	1.307		1.418	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	38.20	30.20	39.80	44.70	(1) Estimated Load, p (lbs)	984.06	1,556.39		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	31.00	24.40	30.30	33.60	(2) CBR - Values (%)	32.80	34.59		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	6.90	8.90	8.90	CBR Value (%)	33.69			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.20	5.80	9.50	11.10	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	23.80	18.60	21.40	24.70	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)				
Water Content, ω =Ww/Ws (%)	36.13	37.10	44.39	44.94	CBR for Penet. 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Average Water Content, (%)	36.62		44.67						

PENETRATION TEST		= 56 Blows	
Optimum Unit Weight of Soil, gd max (kg/cm ³)	=		
Water Content, w opt (%)	=		
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73		
Time (Min)	Penetration (mm)	Dial Reading (Inch)	Load (lbs)
0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	7
0.5	0.625	0.025	13
1	1.270	0.050	52
1.5	1.905	0.075	83
2	2.540	0.100	119
3	3.810	0.150	175
4	5.080	0.200	234
6	7.620	0.300	330
8	10.160	0.400	400
10	12.700	0.500	485



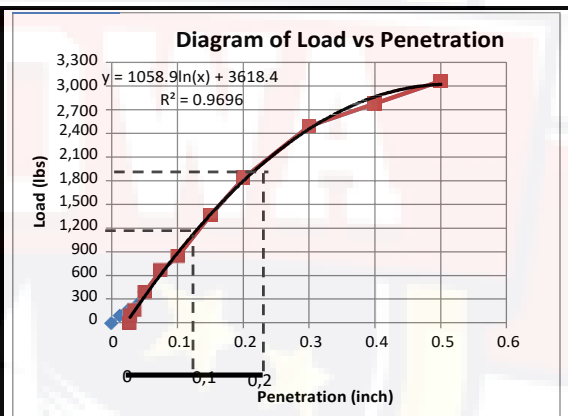
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)
			(inch)	(mm)	
11/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.022	0.559	0.368
	15:10	2	0.080	2.032	1.337
	15:11	3	0.090	2.286	1.504
	15:12	4	0.120	3.048	2.005
	15:13	5	0.210	5.334	3.509
	15:18	10	0.480	12.192	8.021
	15:23	15	0.660	16.764	11.029
	15:38	30	0.830	21.082	13.870
	16:08	1 jam	0.990	25.146	16.543
	17:08	2	1.040	26.416	17.379
	18:08	3	1.080	27.432	18.047
	19:08	4	1.110	28.194	18.549
12/10/2018	15:08	1 hari	1.590	40.386	26.570
13/10/2018	15:08	2	1.710	43.434	28.575
14/10/2018	15:08	3	1.780	45.212	29.745
15/10/2018	15:08	4	1.810	45.974	30.246

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 16% PCC + 4% KPR (30 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	:5-9 Januari 2019

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	12/10/2018	13/10/2018	14/10/2018	15/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,480.00		10,850.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,129.00		6,129.00	
Dial Reading, dh(mm)	32.2580	32.7660	33.2740	33.7820	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,351.00		4,721.00	
Swelling, e=dh/h (%)	21.2224	21.5566	21.8908	22.2250	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	2.068		2.244	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm ³)	1.511		1.569	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	36.20	41.80	31.00	34.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,180.19	1,914.17		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	29.20	33.70	23.00	27.50	(2) CBR - Values (%)	39.34	42.54		
Weight of Can, W3 (gram)	9.00	8.50	6.60	9.00	CBR Value (%)	40.94			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.00	8.10	8.00	6.90	Note:	CBR for Penet. 0.1" =p/(3*1000), (%)			
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	22.20	25.60	16.40	18.50		CBR for Penet. 0.2" =p/(3*1500), (%)			
Water Content, ω =Ww/Ws (%)	40.54	33.20	48.78	37.30					
Average Water Content, (%)	36.87		43.04						

PENETRATION TEST				
	= 56 Blows			
Optimum Unit Weight of Soil, gd max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	16	91.68
0.5	0.625	0.025	28	160.44
1	1.270	0.050	67	383.91
1.5	1.905	0.075	116	664.68
2	2.540	0.100	146	836.58
3	3.810	0.150	238	1,363.74
4	5.080	0.200	320	1,833.60
6	7.620	0.300	435	2,492.55
8	10.160	0.400	485	2,779.05
10	12.700	0.500	535	3,065.55



TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

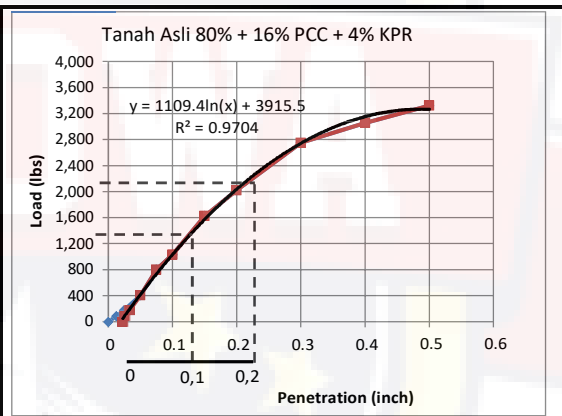
Pembangunan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)
			(inch)	(mm)	
11/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.020	0.508	0.33421
	15:10	2	0.045	1.143	0.75197
	15:11	3	0.105	2.667	1.75461
	15:12	4	0.135	3.429	2.25592
	15:13	5	0.165	4.191	2.75724
	15:18	10	0.350	8.890	5.84868
	15:23	15	0.410	10.414	6.85132
	15:38	30	0.570	14.478	9.52500
	16:08	1 jam	0.750	19.050	12.5329
	17:08	2	0.890	22.606	14.8724
	18:08	3	0.950	24.130	15.8750
	19:08	4	0.970	24.638	16.2092
12/10/2018	15:08	1 hari	1.270	32.258	21.2224
13/10/2018	15:08	2	1.290	32.766	21.5566
14/10/2018	15:08	3	1.310	33.274	21.8908
15/10/2018	15:08	4	1.330	33.782	22.225

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST

PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 16% PCC + 4% KPR (65 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	:5-9 Januari 2019

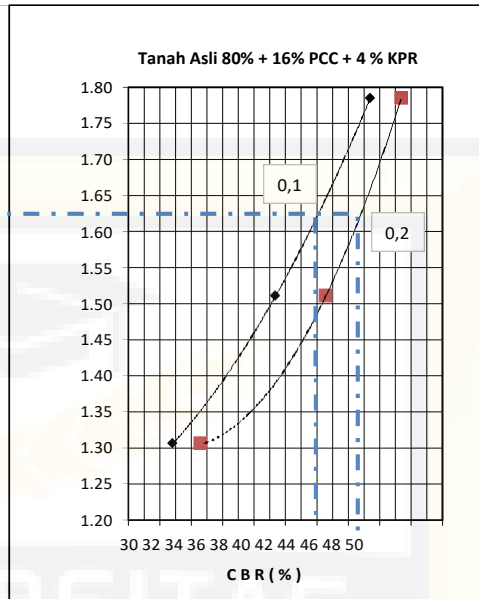
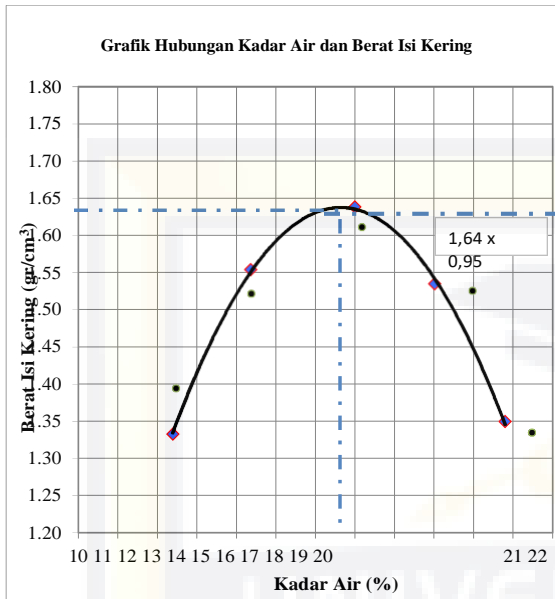
SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	12/10/2018	13/10/2018	14/10/2018	15/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,590.00		10,685.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,095.00		6,095.00	
Dial Reading, dh(mm)	27.4320	28.4480	29.9720	30.9880	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,495.00		4,590.00	
Swelling, e=dh/h (%)	18.0474	18.7158	19.7184	20.3868	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.137		2.182	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)	1.785		1.743	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	58.80	60.20	58.60	55.50	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,361.01	#####		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	52.10	53.30	48.80	46.00	(2) CBR - Values (%)	45.37	47.33		
Weight of Can, W3 (gram)	9.40	8.70	8.70	9.40	CBR Value (%)	46.35			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	6.70	6.90	9.80	9.50	Note: CBR for Penet. 0.1" = $p/(3*1000)$, (%) CBR for Penet. 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	45.40	46.40	40.10	36.60					
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	20.70	18.75	24.44	25.96					
Average Water Content, (%)	19.73		25.20						

PENETRATION TEST				
		= 56 Blows		
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)		=		
Water Content, w_{opt} (%)		=		
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev		= 5.73		
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	15	85.95
0.5	0.625	0.025	31	177.63
1	1.270	0.050	71	406.83
1.5	1.905	0.075	140	802.20
2	2.540	0.100	180	1,031.40
3	3.810	0.150	284	1,627.32
4	5.080	0.200	353	2,022.69
6	7.620	0.300	480	2,750.40
8	10.160	0.400	534	3,059.82
10	12.700	0.500	580	3,323.40



TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)
			(inch)	(mm)	
11/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.000	0.000	0.000
	15:10	2	0.031	0.787	0.518
	15:11	3	0.044	1.118	0.735
	15:12	4	0.065	1.651	1.086
	15:13	5	0.089	2.261	1.487
	15:18	10	0.110	2.794	1.838
	15:23	15	0.130	3.302	2.172
	15:38	30	0.189	4.801	3.158
	16:08	1 jam	0.230	5.842	3.843
12/10/2018	17:08	2	0.600	15.240	10.026
	18:08	3	0.680	17.272	11.363
	19:08	4	0.740	18.796	12.366
	12/10/2018	15:08	1 hari	1.080	27.432
13/10/2018	15:08	2	1.120	28.448	18.716
14/10/2018	15:08	3	1.180	29.972	19.718
15/10/2018	15:08	4	1.220	30.988	20.387



NILAI CBR =	0.1	42.00%
	0.2	44.30%

Diperiksa Oleh :

Hasrullah, ST
Asisten Lab

Di Uji Oleh :

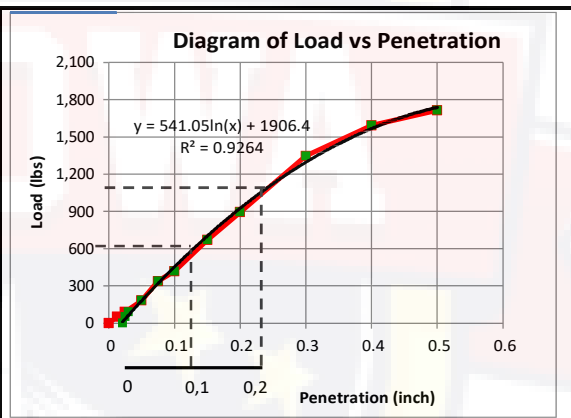
Joko sanjaya
Mahasiswa



FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 20% PCC (10 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 10- 14 Januari 2019

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	18/10/2018	19/10/2018	20/10/2018	21/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,160.00		11,321.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,204.00		6,204.00	
Dial Reading, dh(mm)	31.2420	32.0040	32.7660	58.6740	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,956.00		5,117.00	
Swelling, e=dh/h (%)	20.5539	21.0553	21.5566	38.6013	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	1.880		2.432	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+u)$ (gr/cm ³)	1.376		1.705	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	38.20	30.20	39.80	43.70	(1) Estimated Load, p (lbs)	660.59	1,035.61		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	31.00	24.40	30.30	33.60	(2) CBR - Values (%)	22.02	23.01		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	6.90	8.90	8.90	CBR Value (%)	22.52			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.20	5.80	9.50	10.10	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	23.80	18.60	21.40	24.70	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)				
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	36.13	37.10	44.39	40.89	CBR for Penet. 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Average Water Content, (%)	36.62		42.64						

PENETRATION TEST			
			= 56 Blows
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)			=
Water Content, w_{opt} (%)			=
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev			= 5.73
Time (Min)	Penetration		Load (lbs)
	(mm)	(Inch)	
	Dial Reading (Dev)		
0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	51.57
0.5	0.625	0.025	91.68
1	1.270	0.050	183.36
1.5	1.905	0.075	338.07
2	2.540	0.100	418.29
3	3.810	0.150	670.41
4	5.080	0.200	893.88
6	7.620	0.300	1,346.55
8	10.160	0.400	1,592.94
10	12.700	0.500	1,713.27



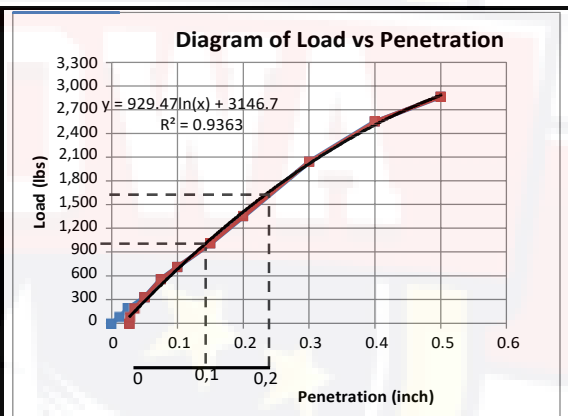
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)
			(inch)	(mm)	
17/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.019	0.483	0.318
	15:10	2	0.065	1.651	1.086
	15:11	3	0.086	2.184	1.437
	15:12	4	0.090	2.286	1.504
	15:13	5	0.170	4.318	2.841
	15:18	10	0.390	9.906	6.517
	15:23	15	0.440	11.176	7.353
	15:38	30	0.630	16.002	10.528
	16:08	1 jam	0.760	19.304	12.700
	17:08	2	0.790	20.066	13.201
	18:08	3	0.810	20.574	13.536
	19:08	4	0.830	21.082	13.870
18/10/2018	15:08	1 hari	1.230	31.242	20.554
19/10/2018	15:08	2	1.260	32.004	21.055
20/10/2018	15:08	3	1.290	32.766	21.557
21/10/2018	15:08	4	2.310	58.674	38.601

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 20% PCC (30 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 10- 14 Januari 2019

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116		Sample Hei., h(mm): 152		UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	(1)	(2)	(1)	(2)		(1)	(2)	(1)	(2)
Date	18/10/2018	19/10/2018	20/10/2018	21/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,450.00		10,950.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,129.00		6,129.00	
Dial Reading, dh(mm)	24.3840	25.6540	26.0350	51.8160	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,321.00		4,821.00	
Swelling, e=dh/h (%)	16.0421	16.8776	17.1283	34.0895	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	2,054		2,292	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm ³)	1.501		1.602	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	36.20	41.80	31.00	34.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,006.52	1,650.78		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	29.20	33.70	23.00	27.50	(2) CBR - Values (%)	33.55	36.68		
Weight of Can, W3 (gram)	9.00	8.50	6.60	9.00	CBR Value (%)	35.12			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.00	8.10	8.00	6.90	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	22.20	25.60	16.40	18.50	CBR for Penet. 0.1" =p/(3*1000), (%)				
Water Content, ω =Ww/Ws (%)	40.54	33.20	48.78	37.30	CBR for Penet. 0.2" =p/(3*1500), (%)				
Average Water Content, (%)	36.87		43.04						

PENETRATION TEST				
	=	56	Blows	
Optimum Unit Weight of Soil, gd max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	=	5.73		
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	14	80.22
0.5	0.625	0.025	33	189.09
1	1.270	0.050	57	326.61
1.5	1.905	0.075	97	555.81
2	2.540	0.100	124	710.52
3	3.810	0.150	176	1,008.48
4	5.080	0.200	236	1,352.28
6	7.620	0.300	356	2,039.88
8	10.160	0.400	445	2,549.85
10	12.700	0.500	500	2,865.00



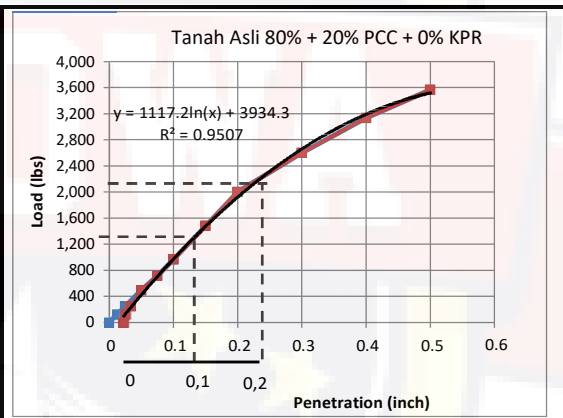
TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan						
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)	
			(inch)	(mm)		
17/10/2018	15:08	0	0	0	0	
	15:09	1 menit	0.000	0.000	0	
	15:10	2	0.000	0.000	0	
	15:11	3	0.085	2.159	1.42039	
	15:12	4	0.115	2.921	1.92171	
	15:13	5	0.135	3.429	2.25592	
	15:18	10	0.250	6.350	4.17763	
	15:23	15	0.310	7.874	5.18026	
	15:38	30	0.420	10.668	7.01842	
	16:08	1 jam	0.590	14.986	9.85921	
18/10/2018	17:08	2	0.790	20.066	13.2013	
	18:08	3	0.860	21.844	14.3711	
	19:08	4	0.910	23.114	15	
	18/10/2018	15:08	1 hari	0.960	24.384	16.0421
	19/10/2018	15:08	2	1.010	25.654	16.8776
	20/10/2018	15:08	3	1.025	26.035	17.1283
	21/10/2018	15:08	4	2.040	51.816	34.0895

FIELD CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST			
PROJECT	:Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah		
LOCATION	:Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil FT UNIBOS		
SAMPLING	:Tanah Asli + 20% PCC (65 x Tumbukan)		
TESTING METHOD	: ASTM D-1883, AASHTO T-180 & T-193	TESTED BY	: Joko sanjaya / 451 4041 025
LABORATORY	: BOSOWA UNIVERSITY	DATE	: 10- 14 Januari 2019

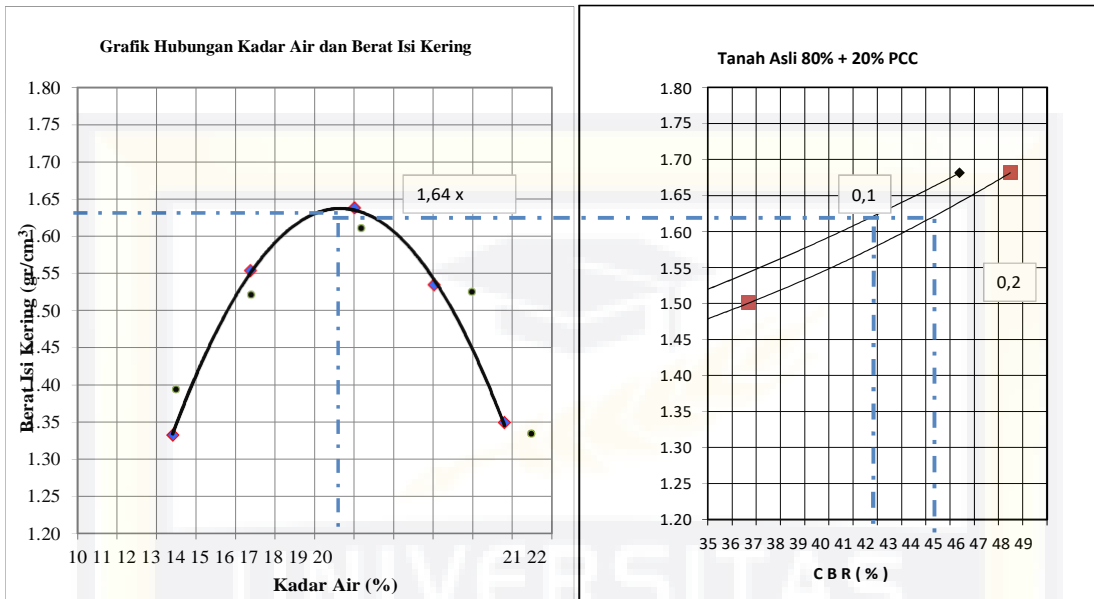
SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	18/10/2018	19/10/2018	20/10/2018	21/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,330.00		10,685.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,095.00		6,095.00	
Dial Reading, dh(mm)	48.5140	48.7680	49.0220	49.2760	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,235.00		4,590.00	
Swelling, e=dh/h (%)	31.9171	32.0842	32.2513	32.4184	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.013		2.182	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)	1.681		1.745	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	58.80	60.20	58.60	55.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	1,361.85	#####		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	52.10	53.30	48.80	46.00	(2) CBR - Values (%)	45.40	47.47		
Weight of Can, W3 (gram)	9.40	8.70	8.70	9.40	CBR Value (%)	46.43			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	6.70	6.90	9.80	9.40	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	45.40	46.40	40.10	36.60	CBR for Penet. 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)				
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	20.70	18.75	24.44	25.68	CBR for Penet. 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Average Water Content, (%)	19.73		25.06						

PENETRATION TEST				
	= 56 Blows			
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	21	120.33
0.5	0.625	0.025	42	240.66
1	1.270	0.050	86	492.78
1.5	1.905	0.075	124	710.52
2	2.540	0.100	168	962.64
3	3.810	0.150	258	1,478.34
4	5.080	0.200	349	1,999.77
6	7.620	0.300	453	2,595.69
8	10.160	0.400	547	3,134.31
10	12.700	0.500	622	3,564.06




TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pembangunan						
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling (%)	
			(inch)	(mm)		
17/10/2018	15:08	0	0	0	0	
	15:09	1 menit	0.000	0.000	0.000	
	15:10	2	0.000	0.000	0.000	
	15:11	3	0.035	0.889	0.585	
	15:12	4	0.045	1.143	0.752	
	15:13	5	0.063	1.600	1.053	
	15:18	10	0.082	2.083	1.370	
	15:23	15	0.097	2.464	1.621	
	15:38	30	0.149	3.785	2.490	
	16:08	1 jam	0.180	4.572	3.008	
18/10/2018	17:08	2	0.450	11.430	7.520	
	18:08	3	0.480	12.192	8.021	
	19:08	4	0.560	14.224	9.358	
	18/10/2018	15:08	1 hari	1.910	48.514	31.917
	19/10/2018	15:08	2	1.920	48.768	32.084
	20/10/2018	15:08	3	1.930	49.022	32.251
	21/10/2018	15:08	4	1.940	49.276	32.418

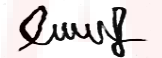


NILAI CBR = 0.1 41.90%
 0.2 44.40%

Diperiksa Oleh :


Hasrullah, ST
 Asisten Lab

Di Uji Oleh :


Joko sanjaya
 Mahasiswa



DOKUMENTASI



PENGAMBILAN SAMPEL TANAH DI LOKASI JENEPONTO



PENGUJIAN BATAS SUSUT



PENGUJIAN ANALISA SARINGAN



PENGUJIAN KOMPAKSI



PROSES MENGELUARKAN BENDA UJI



PROSES PENUMBUKAN CBR



PENGUJIAN CBR NON RENDAMAN



PENGUJIAN KUAT TEKAN BEBAS (UCS)

