

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR DAN SERBUK GYPSUM TERHADAP NILAI DAYA DUKUNG PADA TANAH LEMPUNG (*EFFECT OF THE ADDITION OF LIME AND GYPSUM POWDER ON THE VALUE OF BEARING CAPACITY IN CLAY SOIL*)

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Zaki Abrar
20511372**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR DAN SERBUK GYPSUM TERHADAP NILAI DAYA DUKUNG PADA TANAH LEMPUNG (*EFFECT OF THE ADDITION OF LIME AND GYPSUM POWDER ON THE VALUE OF BEARING CAPACITY IN CLAY SOIL*)

Disusun Oleh

Zaki Abrar

20511372

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana

Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 13 Maret 2025

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Penguji I

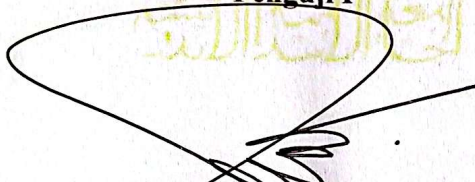
Penguji II



Miftahul Fauziah, S.T., M.T.

Ph.D.

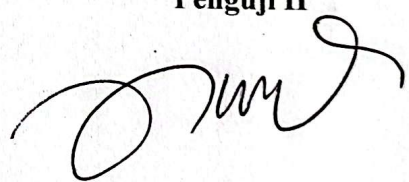
NIP : 955110103



Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.

T., M. T.

NIP : 045110407



Anisa Nur Amalina, S.T.,

M.Eng.

NIP : 215111305

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM.

NIP : 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 13 Maret 2025

Yang membuat pernyataan,



Zaki abrar

(20511372)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil ‘alamin puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan saya kenikmatan berupa rahmat dan hidayahnya sehingga saya bisa menyusun laporan tugas akhir yang berjudul Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Daya Dukung pada Tanah Lempung Ekspansif. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademik yang harus diselesaikan guna untuk menyelesaikan studi sarjana tingkat satu di program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan tugas akhir banyak rintangan yang dilalui oleh penulis, namun kritikan, nasehat dan semangat yang didapatkan dari berbagai pihak diberikan kepada penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada:

1. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, pembelajaran, ilmu yang baru dan nasihat baik serta motivasi yang membangkitkan semangat penulis selama penyusunan tugas akhir sehingga menghasilkan yang terbaik.
2. Ibu Dr. Hanindya Kusuma Artati, S. T., M. T. selaku dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan saran, pembelajaran, ilmu yang baru dan nasihat baik serta motivasi hingga akhir.
3. Ibu Anisa Nur Amalina, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan saran, pembelajaran, ilmu yang baru dan nasihat baik serta motivasi hingga akhir.
4. Ibu Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.(Eng)., IPM selaku kepala Prodi Teknik Sipil yang telah membantu untuk kelancaran dalam masalah akademik selama ini.
5. kedua orang tuaku, ayahanda salman, S. Ag. dan ibunda Pebrianti yang selali mendoakan dan mendukung saya dari awal hingga tulisan ini selesai.

6. Keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan doa.
7. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama penyusunan laporan Tugas Akhir, Muhammad Nabil Atthaulah, S.T., Muhammad Sigit Adhitama, S.T., Rafi Abdurrahman Fahmi, S.T., Riski Abil Nurkhusnaedi, S.T., M. Ahda Izzulhaq Firdaus, S.T., Wihatsu Bojokeso, S.T., Wishal Dinansyah Suleman, S.T., Surya Kusuma Rainsele, S.T., Nanda Aji Pranoto, S.T., Hanifardhi, S.T., Mustakim, S.T., Rifat Hidayat, S.T., Ahmad Fahmi Aziz, S.T., Muhammad Algifari, S.T., Siti Nur Aulia, S.T., Mahayani Farhatul Aulia, S.T., Amelia Shifa Palalunan, S.T., Nidaul Fitri, S.T., Amanda Aisyia Marhen, S.T. dan sahabat - sahabat lainnya, Terima kasih atas semua atas motivasi nya.
8. Andika Syawaldi Pratama, S.T., Hefzi Yonelfan, S.Pd., Vifo inzaki Hartona, Indra Laxmana, Muhammad Wahyu dan sahabat – sahabat lainnya dari Jambi yang senantiasa menemani dan menyemangati saya.

Yogyakarta, 13 Maret 2025

Penulis,



Zaki Abrar
(20511372)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Stabilitas Tanah Menggunakan Kapur	6
2.5 Perbandingan Penelitian Tentang Stabilitas dengan Kapur dan Serbuk Gypsum	9
BAB III LANDASAN TEORI	15
3.1 Tanah	15
3.1.1 Definisi Tanah	15
3.1.2 Klasifikasi Tanah	16
3.2 Stabilitas Tanah	22
3.3 Kapur	22

3.4	Gypsum	23
3.5	Pengujian Batas <i>Atterberg</i>	24
3.6	Pengujian Analisis Hidrometer	26
3.7	Pengujian Berat Jenis Tanah	27
3.8	Pengujian Pemadatan Tanah (<i>Proctor Standar</i>)	29
3.9	Pengujian CBR	29
BAB IV METODELOGI PENELITIAN		31
4.1	Metode Penelitian	31
4.2	Lokasi Penelitian	31
4.3	Tahapan Penelitian	31
4.3.1	Persiapan Alat	31
4.3.2	Persiapan Material	32
4.3.3	Persiapan Sampel	33
4.3.4	Pemeriksaan Material	34
4.3.5	Pengujian <i>Proctor Standard</i>	35
4.3.6	Pengujian CBR	36
4.3.7	Pengujian <i>Swelling</i>	37
4.4	Analisis pengujian	37
4.4.1	Analisis pengujian proctor standar	37
4.4.2	Pengujian CBR	38
4.4.3	Pengujian <i>Swelling</i>	39
4.5	Bagan Alir Penelitian	39
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		42
5.1	Hasil Pengujian Bahan dan Campuran	42
5.1.1	Pengujian Sifat Fisik Tanah	42
5.1.2	Pengujian Pemadatan Tanah	43
5.1.3	Pengujian <i>Callifornia Bearing Ratio</i> (CBR)	44
5.1.4	Pengujian Pengembangan (<i>Swelling</i>)	45
5.2	Pembahasan	45
5.2.1	Karakteristik Tanah	45

5.2.2 Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR	49
5.2.3 Pengaruh waktu pemeraman dan perendaman Terhadap Nilai CBR	52
5.2.4 Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai <i>Swelling</i>	54
5.2.5 Pengaruh waktu pemeraman dan perendaman Terhadap Nilai CBR	55
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	58
6.1 Kesimpulan	58
6.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Penelitian Tentang Stabilitas Tanah Dengan Kapur	9
Tabel 2. 2	Penelitian Tentang Stabilitas Tanah Dengan Serbuk Gypsum	11
Tabel 2. 3	Penelitian Terkait Penggunaan Kapur dan Gypsum Sebagai Bahan Stabilitas Tanah	13
Tabel 3. 1	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO (Das, 1995)	18
Tabel 3. 2	Klasifikasi Tanah Sistem USCS	20
Tabel 3. 3	Nilai IP dan Macam Tanah	26
Tabel 3. 4	Koreksi Indeks Plastis, Indeks Susut dengan Tingkat Pengembangan	26
Tabel 3. 5	Berat Jenis Tanah	28
Tabel 4. 1	Sampel Pengujian	33
Tabel 5. 1	Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah	42
Tabel 5. 2	Rekapitulasi Hasil Pengujian Pemadatan Tanah	44
Tabel 5. 3	Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR	44
Tabel 5. 4	Rekapitulasi Hasil Pengujian Swelling	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Batas-batas <i>Atterberg</i>	24
Gambar 3. 2	Kurva penentuan batas cair tanah lempung	25
Gambar 4. 1	Bagan Alir Penelitian	40
Gambar 5. 1	Grafik Perbandingan Kadar Air dan Berat Volume Tanah Kering Sampel 1	43
Gambar 5. 2	Grafik Perbandingan Kadar Air dan Berat Volume Tanah Kering Sampel 2	43
Gambar 5. 3	Grafik Analisis Butiran	46
Gambar 5. 4	Klasifikasi Kelompok Tanah Berdasarkan Sistem <i>USCS</i>	49
Gambar 5. 5	Grafik Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Pada Pemeraman 7 Hari	50
Gambar 5. 6	Grafik Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Pada Pemeraman 14 Hari	50
Gambar 5. 7	Grafik Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i>	51
Gambar 5. 8	Grafik Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR <i>soaked</i>	52
Gambar 5. 9	Grafik Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Nilai CBR	53
Gambar 5. 10	Grafik Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Nilai CBR <i>Soaked</i>	54
Gambar 5. 11	Grafik Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai <i>Swelling</i>	55
Gambar 5. 12	Grafik Pengaruh Waktu Rendaman Terhadap Persentase Nilai <i>Swelling</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Kadar Air Tanah Asli	64
Lampiran 2 Pengujian Berat Volume Tanah Asli	65
Lampiran 3 Pengujian Berat Jenis Tanah	66
Lampiran 4 Pengujian Analisa Saringan	67
Lampiran 5 Pengujian Analisa Hidrometer	69
Lampiran 6 Pengujian Batas <i>Atterberg</i>	73
Lampiran 7 Pengujian <i>Proctor Standard</i>	78
Lampiran 8 Pengujian CBR Laboratorium	94
Lampiran 9 <i>Swelling</i>	167

DAFTAR NOTASI

GI	: group indeks / kelompok indeks
LL	: batas cair (%)
PL	: batas plastis (%)
F	: persentase lolos saringan no. 200
PI	: plastis indeks (%)
K	: Angka kalibrasi (lbs)
L	: Ke dalaman efektif (mm)
T	: Saat pembacaan pada menit ke T (°C)
R	: Pembacaan hidrometer terkoreksi
GS	: Berat jenis
A	: Angka koreksi untuk hidrometer 152 H terhadap berat jenis butir
ω	: Kadar air (%)
ω_{OPT}	: Kadar air optimum (%)
ω_{AWAL}	: Kadar air mula-mula (%)
W_1	: Berat piknometer atau berat ring (gr)
W_2	: Berat piknometer atau berat ring + tanah kering (gr)
W_3	: Berat piknometer atau berat ring + Tanah + air (gr)
W_4	: Berat piknometer atau berat ring + air (gr)
W_w	: Berat tanah basah (gr)
W_s	: Berat tanah kering (gr)
γ_b	: Berat volume basah
γ_d	: Berat volume kering
S_w	: Pengembangan (%)
ΔL	: Perubahan tinggi dibaca dari dial (mm)
L_o	: Tinggi sampel mula-mula (mm)

DAFTAR SINGKATAN

AASHTO	: <i>American Association Of Stage Highway and Transportation Official</i>
ASTM	: <i>American Society for Testing and Material</i>
CBR	: <i>California Bearing Ratio</i>
SNI	: <i>Standar Nasional Indonesia</i>
USCS	: <i>Unified Soil Classification Sistem</i>

ABSTRAK

Dalam bidang teknik sipil, penggunaan tanah lempung dalam konstruksi sering menimbulkan masalah seperti retakan, permukaan jalan tidak rata, dan pondasi terangkat. Hal ini karena tanah lempung kurang ideal untuk konstruksi akibat daya dukung rendah, sifat kohesif, indeks plastisitas tinggi, dan kembang-susut signifikan. Penelitian ini mengkaji pengaruh penambahan kapur dan serbuk gypsum serta waktu pemeraman dan perendaman terhadap nilai CBR dan pengembangan tanah (*swelling*).

Pengujian meliputi sifat fisik tanah, seperti kadar air, berat volume, berat jenis, analisis granular, batas *Atterberg*, dan uji Proctor. Dilakukan juga pengujian CBR *Unsoaked* (tanpa perendaman) dengan pemeraman 7 dan 14 hari, serta CBR *Soaked* (dengan perendaman) selama 4 hari, menggunakan kapur (3%, 5%, 10%) dan gypsum konstan 10%. Selain itu dilakukan pula pengujian pengembangan (*swelling*).

Hasil penelitian menunjukkan tanah asli diklasifikasikan OH menurut sistem *USCS* dan A-7-5 menurut sistem *AASHTO*, yang mengindikasikan tanah dengan sifat lempung yang memiliki kualitas sedang hingga buruk. Nilai CBR tanah asli *unsoaked* adalah 11,625% dan CBR *soaked* 2,687%. Penambahan kapur dan gypsum dapat meningkatkan nilai CBR secara signifikan. Semakin banyaknya penambahan kadar kapur maka, semakin meningkat nilai CBR menjadi 62,517% dan jika ditambahkan gypsum nilai CBR akan meningkat menjadi 96,617%. Tidak hanya bahan yang berpengaruh terhadap kenaikan nilai CBR, waktu pemeraman juga berpengaruh terhadap kenaikan nilai CBR, semakin lama waktu pemeraman maka semakin tinggi nilai CBR, nilai CBR tertinggi berada pada hari pemeraman ke 14. Pada parameter nilai pengembangan tanah (*swelling*), banyaknya penambahan kapur dan waktu pemeraman yang lebih lama, dapat mengurangi nilai *swelling* hingga 0,003%, karena kekuatan tanah meningkat seiring waktu, sehingga mengurangi potensi pengembangan tanah.

Kata Kunci: CBR, gypsum, kapur, lempung dan *swelling*.

ABSTRACT

In the field of civil engineering, the use of clay soil in construction often causes problems such as cracks, uneven road surfaces, and foundation lifting. This is because clay soil is less ideal for construction due to its low bearing capacity, cohesive properties, high plasticity index, and significant shrink-swell behavior. This study examines the effect of adding lime and gypsum powder, as well as curing time and soaking, on the CBR value and soil swelling.

The testing includes the physical properties of the soil, such as moisture content, unit weight, specific gravity, granular analysis, Atterberg limits, and Proctor tests. CBR Unsoaked (without soaking) tests were conducted with 7 and 14 days of curing, as well as CBR Soaked (with soaking) for 4 days, using lime (3%, 5%, 10%) and a constant 10% gypsum. Swelling tests were also carried out.

The result shows that the natural soil is classified as OH according to the USCS system and A-7-5 according to the AASHTO system, indicating clay soil with medium to poor quality. The CBR value of the native unsoaked soil is 11.625%, while the soaked CBR is 2.687%. The addition of lime and gypsum significantly increases the CBR value. The more lime added, the higher the CBR value, reaching 62.517%, and with the addition of gypsum, the CBR value increases to 96.617%. Not only do the materials affect the increase in CBR value, but curing time also plays a role. The longer the curing time, the higher the CBR value, with the highest CBR value achieved on the 14th day of curing. For the soil swelling parameter, the addition of lime and longer curing time can reduce the swelling value to 0.003%, as the soil strength increases over time, thereby reducing the potential for soil swelling.

Keywords: CBR, clay, gypsum, lime, and swelling.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring kemajuan zaman, perkembangan infrastruktur kian lama kian berkembang mengikuti perkembangan teknologi sekarang. Perkembangan-perkembangan tersebut yang menyebabkan infrastruktur baik di dunia maupun di negara Indonesia sendiri mengalami perkembangan yang sangat signifikan. Tidak hanya perkembangan teknologi, kondisi geografis merupakan hal yang mendasari dimana letak infrastruktur tersebut bisa dibangun. Hal ini lah yang mendasari kebutuhan infrastruktur yang baik harus diimbangi oleh kondisi geografis yang baik.

Geografis dalam dunia Teknik sipil bisa berupa lahan, tanah dan sebagainya. Dalam dunia teknik sipil, tanah digunakan sebagai material timbunan ataupun sebagai lapisan dasar yang sangat penting pada suatu konstruksi. Tanah adalah himpunan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas yang terletak diatas batuan dasar (Hardiyatmo, 2012). Dalam teknik sipil, klasifikasi tanah dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan butirannya. Beberapa jenis tanah tersebut adalah kerikil, pasir, lanau, lempung dan tanah berbutir halus.

Dalam menentukan klasifikasi tanah, persyaratan yang digunakan ialah *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)* dan *Unified Soil Classification System (USCS)*. Secara singkat, *AASHTO* adalah sistem penggolongan yang digunakan untuk menentukan kualitas tanah yang membagi tanah berdasarkan karakteristik fisik tanah. *USCS* merupakan salah satu sistem yang banyak digunakan untuk menentukan klasifikasi tanah. Sistem ini membagi tanah berdasarkan perilakunya dan memberikan petunjuk umum tentang sifat tanah, baik dari sifat fisik maupun sifat mekanik tanah.

Tanah lempung ialah salah satu dari jenis tanah yang mengandung plastisitas tinggi dengan kadar air yang bervariasi luas. Karakteristik tanah yang berbutir halus ini, memiliki luas permukaan spesifik butiran butiran yang lebih besar, angka pori yang lebih besar dan permeabilitas yang lebih kecil dibandingkan dengan tanah berbutir kasar, yang dimana dapat membuat tanah lempung sangat mudah mengembang dan menyusut (ekspansif) yang dimana fluktuasi kembang susut minimal tinggi (IP 20 sampai >55) karena perubahan kadar air. Dengan adanya factor ekspansif pada tanah lempung ini dapat mengganggu kekuatan dari suatu struktur bangunan konstruksi yang kemudian dapat mengalami kerusakan. Maka dari itu stabilitas tanah sangat diperlukan untuk mencegah dampak negative akibat factor ekspansif dari tanah lempung.

Penelitian yang dilakukan oleh Herdiana dkk. (2018) mengenai stabilitas tanah lempung ekspansif menggunakan kapur tohor. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan kapur tohor pada tanah lempung ekspansif dapat memberikan peningkatan pada nilai CBR. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Kusuma dkk. (2018) tentang pengaruh limbah gypsum terhadap nilai CBR pada tanah lempung lunak. Pada penelitian tersebut dinyatakan bahwa, tanah yang di stabilisasikan menggunakan limbah gypsum menunjukkan adanya peningkatan pada nilai CBR, kenaikan nilai batas susut, kenaikan nilai berat jenis, penurunan nilai batas cair dan penurunan nilai indeks plastis (IP).

Pada penelitian kali ini, stabilisasi dilakukan menggunakan bahan dari kapur dan gypsum sebagai bahan tambahan. Kapasitas dukung yang disajikan dalam penelitian ini yakni dengan parameter nilai CBR.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas, maka akan dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penambahan variasi kapur dan serbuk gypsum terhadap nilai CBR?
2. Bagaimana pengaruh waktu pemeraman terhadap nilai CBR?
3. Bagaimana pengaruh penambahan variasi kapur dan serbuk gypsum terhadap nilai *Swelling*?

4. Bagaimana pengaruh waktu pemeraman terhadap nilai *Swelling*?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas maka dapat diketahui tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh penambahan kapur dan serbuk gypsum terhadap nilai CBR
2. Mengetahui pengaruh waktu pemeraman terhadap nilai CBR
3. Mengetahui pengaruh penambahan kapur dan serbuk gypsum terhadap nilai *Swelling*
4. Mengetahui pengaruh waktu pemeraman terhadap nilai *Swelling*

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian diperlukan guna untuk mempermudah dalam proses penelitian supaya penelitian yang dilakukan bisa lebih terarah dan berada dalam ruang lingkup masalah yang telah ditentukan. Batas penelitiannya ialah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan dengan pengujian daya dukung tanah yang meliputi pengujian CBR dan *swelling*.
2. Penelitian ini dilakukan dengan pengujian sifat fisik dan karakteristik tanah dengan menggunakan sistem AASHTO M 145 tahun 1991.
3. Pengujian dilakukan menggunakan bahan berupa kapur tohor dan serbuk gypsum yang didapatkan di toko bangunan.
4. Daya dukung yang diuji pada tugas akhir ini berupa pengujian *swelling* dan CBR.
5. Daftar variasi sampel yang akan dilakukan penelitian dengan parameter CBR yaitu sebagai berikut :
 - a) Tanah asli
 - b) Tanah asli + Serbuk Gypsum 0% + Kapur 3%
 - c) Tanah asli + Serbuk Gypsum 0% + Kapur 5%
 - d) Tanah asli + Serbuk Gypsum 0% + Kapur 10%
 - e) Tanah asli + Serbuk Gypsum 10% + Kapur 3%

- f) Tanah asli + Serbuk Gypsum 10% + Kapur 5%
 - g) Tanah asli + Serbuk Gypsum 10% + Kapur 10%
6. Pengujian dilakukan dengan pemeraman sampel selama 7 dan 14 hari.
 7. Pengujian dilakukan dengan perendaman sampel selama 4 hari.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Stabilitas tanah adalah suatu proses pencampuran bahan kimiawi atau non-kimiawi terhadap tanah, agar dapat memperbaiki sifat-sifat teknis supaya memenuhi syarat teknis tertentu Rangan dkk. (2020). Hal ini menjadi faktor penting dalam berbagai bidang seperti rekayasa sipil, konstruksi, pertanian, dan lingkungan. Pemahaman tentang stabilitas tanah memungkinkan insinyur dan ahli lainnya untuk merencanakan dan membangun struktur yang aman dan berkelanjutan. Faktor-faktor yang memengaruhi stabilitas tanah meliputi komposisi tanah, kondisi air tanah, kemiringan lereng, dan beban-beban yang diberikan pada tanah tersebut. Oleh karena itu, penilaian dan manajemen stabilitas tanah sangat penting dalam rangka meminimalkan risiko kerusakan atau kegagalan struktur yang berhubungan dengan tanah.

Komposisi tanah menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi stabilitasnya. Tanah terdiri dari berbagai jenis partikel seperti pasir, lumpur, dan liat, dengan proporsi yang berbeda-beda. Komposisi ini memengaruhi sifat-sifat mekanik tanah seperti kekuatan geser, kepadatan, dan permeabilitas. Misalnya, tanah dengan kandungan liat yang tinggi cenderung memiliki kekuatan geser yang lebih rendah daripada tanah dengan kandungan pasir yang tinggi. Selain itu, kondisi air tanah juga memainkan peran penting dalam stabilitas tanah. Kehadiran air dalam tanah dapat mengubah sifat-sifat mekaniknya, seperti meningkatkan berat volume tanah dan menurunkan kekuatannya, yang dapat mengakibatkan penurunan stabilitas.

Kemiringan lereng adalah faktor lain yang signifikan dalam menentukan stabilitas tanah. Tanah yang diletakkan pada kemiringan yang curam cenderung lebih rentan terhadap pergerakan tanah seperti longsor atau erosi. Peningkatan kemiringan lereng dapat meningkatkan gaya gravitasi yang bekerja pada tanah, yang dapat mengakibatkan kegagalan stabilitas. Oleh karena itu, perencanaan dan

mitigasi risiko perlu diterapkan untuk meminimalkan potensi bahaya yang diakibatkan oleh kemiringan lereng yang ekstrem.

2.2 Stabilitas Tanah Menggunakan Kapur

Penelitian yang dilakukan oleh Aryanto dkk. (2021) mengkaji stabilitas tanah lempung ekspansif dengan memanfaatkan kapur tohor. Dalam penelitian tersebut, dilakukan pengujian terhadap sifat-sifat fisis tanah dan daya dukung tanah CBR dengan variasi penambahan kapur sebesar 0 %, 6 %, 7 %, dan 8%, serta lama pemeraman 0 hari, 3 hari, dan 24 hari. Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu sampel tanah diperam terlebih dahulu, kemudiandirendam dan baru diuji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CBR tertinggi diperoleh pada variasi penambahan kapur tohor sebesar 8 % dengan waktu pemeraman 24 hari, mencapai nilai CBR sebesar 27,95%. Hal ini disebabkan campuran tanah dengan kapur tersebut telah memadat, sehingga rongga antar partikel tanah menjadi lebih padat dan kekuatan tanah meningkat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan kapur tohor pada tanah lempung ekspansif mampu meningkatkan nilai CBR secara signifikan.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nurmaidah (2022) disebutkan bahwa stabilisasi tanah lempung dilakukan dengan menggunakan variasi campuran kapur sebesar 5% dan 10%. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya penurunan dan peningkatan nilai properti tanah akibat stabilisasi menggunakan kapur tersebut. Pengaruh paling dominan dari stabilisasi dengan kapur adalah penurunan indeks plastisitas, yaitu dari 10,69% menjadi 5,15%, dengan selisih penurunan sebesar 5,54%. Selain itu, nilai CBR Laboratorium juga mengalami peningkatan yang signifikan, yaitu dari 2,69% menjadi 14,88%, atau naik sebesar 12,19%.

2.3 Stabilitas Tanah Menggunakan Serbuk Gypsum

Gypsum merupakan garam yang pertama kali mengendap akibat proses evaporasi air laut. Sebagai mineral evaporit, endapan gypsum berbentuk lapisan di antara batuan-batuan sedimen batu gamping, serpih merah, batu pasir, lempung, dan garam batu. Gypsum adalah salah satu contoh mineral dengan kadar kalsium yang mendominasi pada mineralnya. Gypsum yang paling umum ditemukan adalah jenis

hidrat kalsium sulfat dengan rumus ($\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$) Landangkasiang dkk. (2020)

Penelitian yang dilakukan oleh Wibawa dan Hisyam (2015) mengkaji pengaruh penambahan limbah gypsum terhadap nilai kuat geser tanah lempung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kuat geser (S) tertinggi dicapai pada sampel tanah yang dicampur dengan limbah gypsum sebanyak 8% dan diperam selama 14 hari, yaitu sebesar 61,57 KN/m². Nilai ini mengalami peningkatan sebesar 116,34% dibandingkan dengan sampel tanah asli yang diperam dalam waktu yang sama. Peningkatan ini terjadi karena gypsum mengandung kalsium yang mampu mengikat material organik dalam tanah lempung. Selain itu, gypsum memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi, sehingga campuran limbah gypsum dan tanah menjadi lebih keras dan kuat. Hal ini meningkatkan nilai kohesi tanah, membuat partikel-partikel tanah saling terikat dengan kuat, dan akhirnya berpengaruh pada peningkatan nilai kuat geser tanah lempung.

Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Andreatama dan Prihatiningsih (2018) dikaji pengaruh penambahan gypsum terhadap kuat tekan bebas tanah lempung ekspansif akibat siklus basah-kering. Pada penelitian ini, sampel diperam dengan cara ditempatkan dalam desiccator selama periode pemeraman. Siklus basah-kering yang diterapkan meliputi tanpa siklus, 1 siklus, dan 2 siklus, di mana 1 siklus didefinisikan sebagai proses perendaman sampel hingga jenuh, kemudian dikeringkan hingga kembali ke kadar air optimum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sampel yang tidak mengalami siklus basah-kering, kuat tekan bebas meningkat dengan penambahan gypsum 8%, namun menurun pada kadar gypsum 4%. Namun, setelah melalui siklus basah-kering, tidak ditemukan pola yang konsisten terkait pengaruh penambahan kadar gypsum terhadap kuat tekan bebas tanah.

2.4 Stabilitas Tanah Menggunakan Kapur dan Serbuk Gypsum

Penelitian yang dilakukan oleh Utomo (2022) mengenai penggunaan limbah gypsum dan kapur terhadap nilai CBR dan permeabilitas tanah lempung organik. Variasi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tanah asli + kapur 0 % + gypsum 15 %
- b. Tanah asli + kapur 5 % + gypsum 10 %
- c. Tanah asli + kapur 10 % + gypsum 5 %
- d. Tanah asli + kapur 15 % + gypsum 0 %

Penambahan variasi gypsum dan kapur terhadap tanah lempung organik diatas menyebabkan peningkatan pada nilai CBR yang mulanya nilai CBR tanah asli didapat sebesar 15,30 %, kemudian nilai CBR mengalami peningkatan secara berturut – turut sebesar 21,00 %, 23,00 %, 25,00 %, 27,30 %. dapat diambil kesimpulan bahwa kapur memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap gypsum sebagai bahan stabilitas tanah. Sebagai tambahan, pada pengujian permeabilitas didapat nilai koefisien permeabilitas dan debit rembesan semakin meningkat seiring pertambahan seiring kadar campuran kapur dan gypsum.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Yuliana dkk. (2022) tentang stabilitas tanah lempung menggunakan serbuk gypsum gypsum, abu sekam padi dan kapur. Pada penelitian ini klasifikasi tanah yang digunakan tergolong ke dalam kelompok A-7-6 (10) berdasarkan sistem AASHTO. Pada penelitian ini bahan stabilitas tanah yang digunakan berupa kapur dengan variasi 5 %, 7 %, 9 %, kemudian gypsum 5 % (konstan), dan abu sekam padi 2 % (konstan) dengan waktu perendaman selama 0 hari. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa kapur memiliki pengaruh terhadap nilai CBR, semakin tinggi persentase kapur yang ditambahkan maka semakin tinggi pula nilai CBR yang didapatkan, nilai CBR yang didapatkan sebesar 3,05 %, 3,80 dan 4,51% untuk setiap pertambahan persentase kapur.

2.5 Perbandingan Penelitian Tentang Stabilitas dengan Kapur dan Serbuk Gypsum

Adapun perbandingan penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2. 1 Penelitian Tentang Stabilitas Tanah Dengan Kapur

No	Aspek	Peneliti			
		Aryanto, dkk (2021)	Nurmaidah (2022)	Sari (2021)	Abrar (2025)
1	Judul penelitian	Stabilitas tanah lempung ekspansif menggunakan kapur tohor.	Penambahan kapur pada tanah lempung untuk perkerasan jalan.	Stabilitas tanah lempung menggunakan kapur (CaO) Ditinjau dari pengujian kuat tekan bebas.	Pengaruh penambahan kapur dan serbuk gypsum terhadap gaya dukung tanah lempung ekspansif
2	Bahan Tambahan	kapur 0 %, 6 %, 7 %, dan 8%	kapur 5% dan 10%.	Penambahan 2%, 4%, 6%, 8%, 10% kapur	Kapur 3%, 5% dan 10% dan serbuk gypsum 10% (konstan)
3	Pengujian	Pengujian CBR	Pengujian CBR laboratorium dan pengujian USCS	Uji compaction dan UCT.	Pengujian CBR dan <i>Swelling</i>
4	Hasil Penelitian	Berdasarkan hasil penelitian, nilai CBR tertinggi diperoleh pada variasi penambahan kapur tohor sebesar 8% dengan waktu pemeraman selama 24 hari.	Dari penelitian ini didapat hasil bahwa kapur memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap penurunan indeks plastis, yaitu dari	Penambahan kapur dengan waktu pemeraman 1 hari (curing time) mampu mengurangi batas cair dari 51,92% menjadi 45,31% dan indeks plastisitas dari 27,58% menjadi 13,38%. Sementara itu,	Penambahan kapur dan gypsum dapat meningkatkan nilai CBR secara signifikan. Semakin banyaknya penambahan kadar kapur maka, semakin meningkat nilai CBR menjadi 62,517% dan

Sumber: Aryanto dkk (2021), Nurmaidah (2022), Sari (2021)

Lanjutan Tabel 2. 1 Penelitian Terkait Penggunaan Kapur Sebagai Bahan Untuk Stabilitas Tanah

No	Aspek	Peneliti			
		Aryanto, dkk (2021)	Nurmaidah (2022)	Sari (2021)	Abrar (2025)
4	Hasil Penelitian	Dengan nilai CBR mencapai 27,95%, hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan kapur tohor pada tanah lempung ekspansif mampu meningkatkan nilai CBR.	Persentase mengalami penurunan dari 10,69% menjadi 5,15%. Di sisi lain, nilai CBR justru menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan, yaitu dari 2,69% menjadi 14,88%.	Nilai kuat tekan (q_u) mencapai titik tertinggi pada penambahan kapur sebanyak 10%, yaitu sebesar 1,66 gr/cm ² .	jika ditambahkan gypsum nilai CBR akan meningkat menjadi 96,617%. Tidak hanya bahan yang berpengaruh terhadap kenaikan nilai CBR, waktu pemeraman juga berpengaruh terhadap kenaikan nilai CBR, semakin lama waktu pemeraman maka semakin tinggi nilai CBR, nilai CBR tertinggi berada pada hari pemeraman ke 14. Pada parameter nilai pengembangan tanah (<i>swelling</i>), banyaknya penambahan kapur dan waktu pemeraman yang lebih lama, dapat mengurangi nilai <i>swelling</i> hingga 0,003%, karena kekuatan tanah meningkat seiring waktu, sehingga mengurangi potensi pengembangan tanah.

Sumber: Aryanto dkk (2021), Nurmaidah (2022), Sari (2021)

Tabel 2. 2 Penelitian Tentang Stabilitas Tanah Dengan Serbuk Gypsum

No	Aspek	Peneliti			
		Wibawa (2015)	Andreatama dan prihatiningsih (2018)	Kurniawan , dkk (2014)	Abrar (2025)
1	Judul penelitian	Pengaruh penambahan limbah gypsum terhadap nilai kuat geser tanah lempung.	Pengaruh penambahan gypsum terhadap kuat tekan bebas tanah lempung ekspansif akibat siklus basah – kering	Pengaruh penambahan serbuk gypsum dengan lamanya waktu pengeraman terhadap karakteristik tanah lempung ekspansif di bojonegoro	Pengaruh penambahan kapur dan serbuk gypsum terhadap gaya dukung tanah lempung ekspansif
2	Bahan Tambahan	Gypsum dengan variasi 4%, 6% dan 8%	Gypsum dengan variasi 0%, 4% dan 8%	Variasi gypsum 4%, 6%, 8% dan 10%	Kapur 3%, 5% dan 10% dan serbuk gypsum 10% (konstan)
3	Pengujian	Pengujian proctor standar dan geser tanah	Pengujian proctor standar dan pengujian kuat tekan bebas	Pengujian CBR dan <i>Swelling</i>	Pengujian CBR dan <i>Swelling</i>
4	Hasil penelitian	Nilai S terbesar dengan limbah gypsum	Sampel yang tidak melalui siklus basah-kering	1. Dengan penambahan gypsum, menyebabkan-	Penambahan kapur dan gypsum dapat meningkatkan nilai CBR secara signifikan. jika ditambahkan gypsum nilai CBR akan meningkat

Sumber: Wibawa (2015), Andreatama dan prihatingsih (2018), Kurniawan, dkk (2014)

Lanjutan Tabel 2. 2 Penelitian Terkait Penggunaan Kapur Sebagai Bahan Stabilitas Tanah

No	Aspek	Peneliti			
		Wibawa, (2015)	Andreatama dan prihatiningsih, (2018)	Kurniawan , dkk (2014)	Abrar (2025)
4	Hasil penelitian	sebanyak 8% dengan waktu pemeraman 14 hari yaitu sebesar 116,34% dari 23,64 KN/m ² menjadi 61,57 KN/m ² .	Kuat tekan bebas mengalami peningkatan pada campuran gypsum 8%, tetapi mengalami penurunan pada kadar gypsum 4%.	<p>Terjadinya kenaikan pada nilai specific gravity, nilai plastic limit dan nilai shrinkage limit.</p> <p>2. Semakin banyak campuran gypsum yang ditambahkan, maka semakin kecil nilai kadar air yang dibutuhkan untuk mencapai isi kering maksimum</p> <p>3. Semakin lama waktu curing semakin naik nilai CBR</p>	menjadi 96,617%. Tidak hanya bahan yang berpengaruh terhadap kenaikan nilai CBR, waktu pemeraman juga berpengaruh terhadap kenaikan nilai CBR, semakin lama waktu pemeraman maka semakin tinggi nilai CBR, nilai CBR tertinggi berada pada hari pemeraman ke 14. Pada parameter nilai pengembangan tanah (<i>swelling</i>), banyaknya penambahan kapur dan waktu pemeraman yang lebih lama, dapat mengurangi nilai <i>swelling</i> hingga 0,003%, karena kekuatan tanah meningkat seiring waktu, sehingga mengurangi potensi pengembangan tanah.

Sumber: Wibawa (2015), Andreatama dan prihatiningsih (2018), Kurniawan, dkk (2014)

Tabel 2. 3 Penelitian Terkait Penggunaan Kapur dan Gypsum Sebagai Bahan Stabilitas Tanah

No	Aspek	Peneliti	
		Utomo, (2022)	Yuliana, dkk (2022)
1	Judul penelitian	penggunaan limbah gypsum dan kapur terhadap nilai CBR dan permeabilitas tanah lempung organik.	stabilitas tanah lempung menggunakan serbuk gypsum gypsum, abu sekam padi dan kapur.
2	Bahan Tambahan	a. Tanah asli + kapur 0 % + gypsum 15 % b. Tanah asli + kapur 5 % + gypsum 10 % c. Tanah asli + kapur 10 % + gypsum 5 % d. Tanah asli + kapur 15 % + gypsum 0 %	kapur dengan variasi 5 %, 7 %, 9 %, kemudian gypsum 5 % (konstan), dan abu sekam padi 2 % (konstan
3	Pengujian	Pengujian CBR dan permeabilitas tanah	Pengujian pemadatan dan pengujian CBR
4	Hasil penelitian	Hasil pengujian menunjukan bahwa semakin besar persentase kapur menyebabkan peningkatan nilai CBR secara berturut – turut sebesar 21,00 %, 23,00 %, 25,00 %, 27,30%. dapat diambil kesimpulan	semakin tinggi persentase kapur yang ditambahkan maka semakin tinggi pula nilai CBR yang didapatkan, nilai CBR yang didapatkan sebesar 3,05 %, 3,80 dan 4,51% untuk setiap penambahan persentase kapur.

Sumber: Utomo, (2022), Yuliana, dkk (2022)

Lanjutan Tabel 2. 3 Penelitian Terkait Penggunaan Kapur dan Gypsum Sebagai Bahan Stabilitas Tanah

No	Aspek	Peneliti	
		Utomo, (2022)	Yuliana, dkk (2022)
4	Hasil penelitian	bahwa kapur memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap gypsum sebagai bahan stabilitas tanah. Pada pengujian permeabilitas didapat nilai koefisien permeabilitas dan debit rembesan semakin meningkat seiring pertambahan seiring kadar campuran kapur dan gypsum.	

Sumber: Utomo, (2022), Yuliana, dkk (2022)

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

Tanah ialah suatu media yang perannya sangat penting didunia konstruksi. Keberadaan tanah tidak hanya berperan sebagai pondasi saja, tetapi juga berperan sebagai bahan baku untuk aktivitas Pembangunan. Maka dari itu sifat dan daya dukung tanah yang baik sangat dibutuhkan agar dapat menahan beban konstruksi pada permukaan tanah tersebut.

3.1.1 Definisi Tanah

Tanah adalah hasil dari pelapukan batuan, baik secara fisik maupun kimia, yang terdiri dari campuran partikel – partikel mineral dan material organik. Dalam proyek konstruksi, tanah memiliki peran yang sangat penting. Struktur bangunan yang berdiri diatasnya bergantung dari dukungan yang diberikan tanah tersebut. Maka dari itu, untuk membangun konstruksi yang kuat, penting untuk menggunakan tanah yang berkualitas baik. Penyelidikan kondisi tanah di bawah permukaan juga penting untuk diketahui karakteristiknya, karena dapat memberikan informasi penting dalam menentukan jenis perbaikan yang diperlukan untuk menstabilkan tanah tersebut, Hardiyatmo (2010).

Tanah memiliki peran penting dalam merencanakan struktur, termasuk bangunan dan jalan. Maka, dalam perencanaan konstruksi, pertimbangan terkait karakteristik dan kemampuan daya dukung tanah sangat penting, karena kekuatan suatu struktur sangat dipengaruhi oleh kemampuan tanah dasar dalam menahan dan mendistribusikan beban yang diterapkannya. Namun, dengan adanya perbedaan jenis tanah di setiap daerah, maka tidak semua tanah memiliki karakteristik dan kemampuan daya dukung yang optimal. Daya dukung tanah yang kurang optimal dapat berdampak terhadap resiko penurunan pada bangunan dan kemungkinan retak-retak serta gelombang pada konstruksi jalan akibat kondisi tanah yang tidak memadai. Rangan dkk. (2020)

Tidak semua tanah dapat digunakan untuk Pembangunan konstruksi. Tanah

dasar yang cukup kuat akan mampu konstruksi dengan baik. Salah satu indikator yang digunakan untuk menilai kekuatan tanah dasar adalah CBR (California Bearing Ratio). Tanah dasar dengan nilai CBR yang baik biasanya berkisar antara 10-20%, sementara nilai CBR dibawah 5% dianggap tidak baik untuk digunakan sebagai tanah dasar, Yuliana dkk (2022)

3.1.2 Klasifikasi Tanah

Dalam menentukan sifat-sifat tanah, seringkali muncul masalah teknis terkait, seperti dalam perencanaan perkerasan jalan, konstruksi bendungan, dan aspek lainnya. Hasil dari penyelidikan terhadap sifat-sifat tanah ini kemudian dapat digunakan untuk mengevaluasi berbagai masalah tertentu, seperti penurunan dengan menentukann kompresibilitas tanah, menentukann kecepatan aliran air melalui uji benda guna menghitung koefisien permeabilitas, serta mengevaluasi stabilitas tanah miring dengan menentukann kekuatan geser tanah. Klasifikasi tanah juga penting karena memungkinkan kita untuk memilih tanah-tanah dalam kelompok atau sub kelompok yang memiliki sifat atau perilaku yang serupa, Hardiyatmo (2012) dalam Khatab dkk. (2022).

Klasifikasi tanah memberikan bantuan yang signifikan dalam perancangan dengan memberikan arahan melalui metode empiris yang didasarkan pada pengalaman masa lalu. Namun, dalam menerapkannya, perancangan harus dilakukan dengan hati-hati karena solusi untuk masalah stabilitas, kompresi, penurunan, atau aliran air yang didasarkan pada klasifikasi tanah seringkali dapat menghasilkan kesalahan yang berarti, Lambe (1979) dalam Khatab dkk. (2022). Pengelompokan tanah dilakukan melalui metode pengujian sederhana untuk mengidentifikasi karakteristik tanah. Karakteristik ini kemudian digunakan untuk menentukann klasifikasi tanah, yang didasarkan pada ukuran partikel yang diperoleh dari analisis saringan (uji sedimentasi) serta sifat plastisitas tanah.

Ada dua sistem klasifikasi yang umum dipakai, yaitu *Unified Soil Classification System* (USCS) dan *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO). Kedua sistem ini memanfaatkan sifat-sifat indeks tanah yang cukup sederhana, seperti distribusi ukuran butiran, batas cair, dan indeks plastisitas, untuk mengelompokkan dan mengidentifikasi berbagai jenis

tanah.

1). Sistem klasifikasi tanah AASHTO

Sistem klasifikasi AASHTO dikembangkan untuk menganalisis material tanah dasar. Dalam sistem klasifikasi AASHTO, tanah tersebut dibagi menjadi tujuh kelompok utama, antara lain (A-1, A-2, A-3), dan tanah yang lolos ayakan pada nomor 200 termasuk dalam kelompok (A-4, A-5, A-6, A-7), yang sebagian besar terdiri dari lanau dan lempung HRahmalina (2021).

Data-data yang diperlukan untuk pengklasifikasian tanah adalah sebagai berikut:

- a) Analisa ukuran butiran.
- b) Batas cair, batas plastis dan IP yang dihitung.
- c) Batas susut. Khusus untuk tanah-tanah yang mengandung bahan butir halus diidentifikasi lebih lanjut dengan indeks kelompoknya.

Indeks kelompok atau groups indeks (GI) tersebut dapat dicari menggunakan Persamaan 3.1 sebagai berikut.

$$GI = (F-35) [0,2+0,005 (LL-40)] + 0,01 (F-15) (PI-10) \quad (3.1)$$

Keterangan :

- GI : Group Indeks / Kelompok Indeks
- LL : Batas Cair
- F : Persentase Lolos Saringan No. 200
- PI : Indeks Plastisitas

System klasifikasi AASHTO dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3. 1 Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO (Das, 1995)

Klasifikasi Umum	Material Granular (<35% lolos saringan no.200)							Tanah-tanah lanau-lempung (>35% lolos saringan no 200)			
Klasifikasi kelompok	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5/A-7-6
Analisa saringan (%lolos)											
200 mm (no.10)	50 maks	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,425 mm (no.40)	30 maks	50 maks	51 maks	-	-	-	-	-	-	-	-
0,075 mm (no.200)	15 maks	25 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat fraksi lolos saringan no.40											
Batas cair (LL)	-	-	-	40 maks	41 min	40 maks	40 min	40 maks	41 min	40 maks	41 min
Indeks plastis (PI)	6 maks		Np	10 maks	10 maks	11 min	11 min	10 maks	12 maks	11 min	11 min
Indeks Kelompok (G)	0		0	0		4 maks		8 maks	12 maks	16 maks	20 maks
Tipe material pokok pada umumnya	Pecahan batu, kerikil, dan pasir		Pasir halus	Kerikil berlanau atau berlempung dan berpasir				Tanah berlanau		Tanah berlempung	
Penilaian umum sebagai tanah dasar	Sangat baik sampai baik							Sedang sampai buruk			

(Sumber: Das. 1995)

2). Sistem klasifikasi tanah USCS

Metode klasifikasi tanah dengan sistem USCS (*Unified Soil Classification System*) adalah salah satu sistem yang banyak digunakan dalam bidang geoteknik. Sistem ini pertama kali diperkenalkan oleh A. Casagrande pada tahun 1942 dan kemudian direvisi pada tahun 1952 oleh *the Corps of Engineers* dan *the US Bureau of Reclamation*. Menurut Das (1995) dikatakan di dalam buku mekanika tanah (prinsip-prinsip rekayasa geoteknis) bahwa klasifikasi berdasarkan *Unified System* telah dikelompokkan menjadi dua kelompok besar:

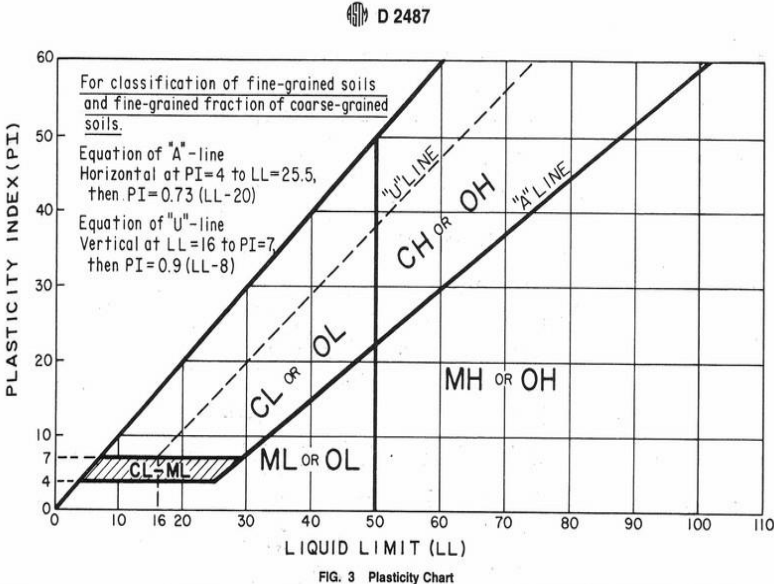
- a) Tanah butir kasar (*coarse-grained-soil*) adalah tanah yang lebih dari 50% bahannya tertahan pada ayakan no.200 (0,075 mm). Simbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf awal G atau S. G adalah untuk kerikil (*gravel*) atau tanah berkerikil, dan S adalah untuk pasir (*sand*) atau tanah berpasir.
- b) Tanah berbutir halus (*fine-grained-soil*) adalah tanah yang lebih dari 50 % berat total contoh tanah lolos ayakan no.200 (0,075 mm). 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.

Tabel 3. 2 Klasifikasi Tanah Sistem USCS

Divisi Utama			Simbol Kelompok	Nama Jenis		Nama Jenis	
Tanah berbutir kasar 50% atau lebih tertahan saringan no. 200 (0,075mm)	Kerikil 50% atau lebih dari fraksi kasar tertahan saringan no. 4 (4,75 mm)	Kerikil bersih (sedikit atau tak ada butiran halus)	GW	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran	Klasifikasi berdasarkan prosentase butiran halus kurang dari 5% lolos saringan no.200: GW, GP, SW, SP. Lebih dari 12% lolos saringan no. 200: GM, GC, SM, SC. 5% - 12% lolos saringan no. 200: batasan klasifikasi yang mempunyai simbol ganda	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4 \qquad Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} \quad \text{Antara 1 dan 3}$	
			GP	Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil, atau tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW	
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir-lempung		Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau PI<4	Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah arsir dari diagram plastisitas maka dipakai simbol ganda
			GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil pasir-lempung		Batas-batas <i>Atterberg</i> diatas garis A atau PI>7	
	Pasir lebih dari 50% fraksi kasar yang lolos saringan no. 4 (4,75 mm)	Kerikil bersih (sedikit atau tak ada butiran halus)	SW	Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus		$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4 \qquad Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} \quad \text{Antara 1 dan 3}$	
			SP	Pasir gradasi buruk, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW	
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	SM	Pasir berlanau, campuran pasir lanau		Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau PI<4	Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah arsir dari diagram plastisitas maka dipakai dobel simbol
			SC	Pasir berlempung, campuran pasir lempung		Batas-batas <i>Atterberg</i> diatas garis A atau PI>7	

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

Lanjutan Tabel 3. 2 Klasifikasi Tanah Sistem USCS

Divisi Utama		Simbol Kelompok	Nama Jenis		Nama Jenis
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0,075mm)	Lanau dan lempung batas cair 50% atau kurang	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung		
		CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("lean clays")		
		OL	Lanau organik dan berlempung berlanau organik dengan plastisitas rendah		
	Lanau dan lempung batas cair > 50%	MH	lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis		
		CH	lanau tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clays")		
		OH			Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi
Tanah dengan kadar organik tinggi		Pt	Gambut ("peat") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488	

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

3.2 Stabilitas Tanah

Stabilitas tanah merupakan suatu usaha untuk memperbaiki sifat tanah. Stabilitas tanah dapat dilakukan dengan mencampurkan tanah asli dengan tanah jenis lainnya maupun dengan bahan-bahan adiktif seperti kapur, fly ash dan bahan kimia berupa asam folfat. Menurut Amran dkk. (2022) tujuan stabilitas tanah adalah untuk mengikat dan menyatukan agregat material yang ada sehingga sifat teknis tanah menjadi lebih baik. Sifat sifat tanah yang dapat diperbaiki dengan cara stabilitas tanah dapat meliputi:

- 1) Kestabilan volume
- 2) Kekuatan atau daya dukung
- 3) Permeabilitas
- 4) Kekekalan atau keawetan.

Stabilitass tanah dibagi menjadi tiga yaitu stabilitas tanah secara biologis, kimiawi dan mekanis. Stabilitas tanah secara biologis merupakan stabilitas tanah yang melibatkan penggunaan organisme hidup atau produk-produk biologis untuk meningkatkan sifat tanah. Stabilitas tanah secara kimiawi merupakan satbilitas tanah yang melibatkan perubahan sifat tanah melalui reaksi kimia. Stabilitas tanah secara mekanik merupakan stabilitas tanah yang berfokus pada perubahan fisik tanah untuk meningkatkan stabilitasnya

Menurut Bowles (1991) dalam Amran dkk. (2022) dikatakan bahwa beberapa tindakan yang dapat dilakukan ketikan menstabilitkan tanah adalah sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan kerapatan tanah..
- 2) Menambah material yang tidak aktif sehingga meningkatkan kohesi dan/atau tahanan gesek yang timbul
- 3) Menurunkan muka air tanah (drainase tanah).
- 4) Menambah bahan yang menyebabkan perubahan kimiawi dan fisis tanah.
- 5) Mengganti tanah yang buruk.

3.3 Kapur

Kapur merupakan senyawa kimia yang umumnya berbentuk serbuk putih atau butiran. Kapur dihasilkan dari pembakaran kalsium karbonat (CaCO_3) atau batu

kapur alam dengan pemanasan 980°C karbon dioksidanya dilepas sehingga tinggal kapurnya saja (CaO).

Kapur telah dikenal sebagai salah satu bahan stabilitas tanah yang baik, terutama untuk stabilitas tanah lempung yang memiliki sifat kembang-susut yang tinggi. Menurut Rohman, (2015) dalam Soehardi dan Putri (2017) Kapur tohor atau *quick lime* (CaO) merupakan hasil langsung dari proses pembakaran batuan kapur yang mengandung oksida kalsium atau magnesium. Jenis kapur yang paling efektif untuk stabilisasi tanah adalah kalsium hidroksida (Ca(OH)₂) dan kalsium oksida (CaO).

Terdapat beberapa spesifikasi kapur menurut SNI 03-4147-1996. Adapun spesifikasi kapur yang digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah yang mencakup persyaratan ialah kapur tipe I dan tipe III, yang masing-masing tipe terdiri dari kelas A, B dan C.

3.4 Gypsum

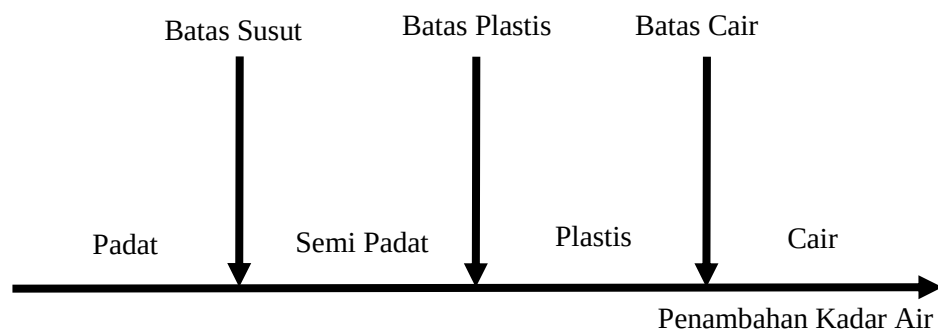
Untu dkk. (2020) mengatakan bahwa Gypsum merupakan salah satu contoh mineral dengan kadar kalsium yang mendominasi pada mineralnya. Dalam ilmu kimia gypsum disebut sebagai Kalsium Sulfat Hidrat (CaSO₄·2H₂O)). Gypsum mengandung material yang termasuk ke dalam mineral sulfat (SO₄) yang berada di bumi dan nilainya sangat menguntungkan, sehingga banyak ketersediaannya dan mudah didapat.

Menurut Wibawa (2015) dalam Landangkasiang dkk. (2020) kelebihan gypsum dalam pekerjaan teknik sipil adalah :

1. Gypsum yang dicampuri lempung dapat mengurangi retak karena sodium pada tanah tergantikan oleh kalsium dari gypsum sehingga pengembangannya lebih kecil.
2. Gypsum dapat meningkatkan stabilitas tanah organik karena mengandung kalsium yang mengikat tanah bermateri organik terhadap lempung yang
3. memberikan stabilitas terhadap agregat tanah.
4. Gypsum meningkatkan kecepatan rembesan air, dikarenakan gypsum lebih menyerap banyak air.

3.5 Pengujian Batas Atterberg

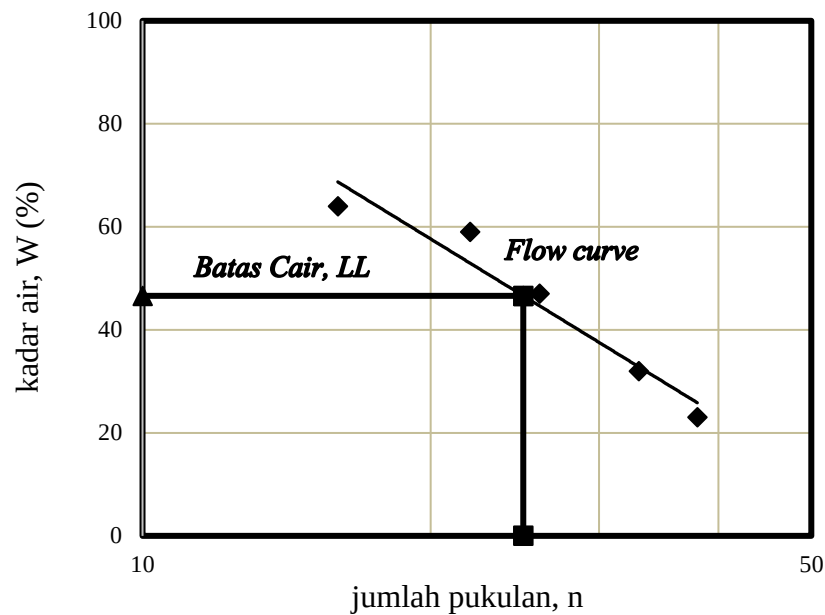
Batas *Atterberg* dipublikasikan oleh Albert *Atterberg* pada tahun 1911, yang kemudian diperbarui oleh Arthur Casagrande. Tujuan dari batas *Atterberg* itu sendiri untuk mengklasifikasikan tanah berbutir halus serta memilih karakter indeks property tanah. Menurut *Atterberg* (1911) dalam Hardiyatmo (2002) dengan mempertimbangkan kandungan air tanah dapat menggambarkan batas-batas konsistensi dari tanah berbutir halus. Batas itu tersebut berupa batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*) dan batas susut (*shrinkage limit*). Kedudukan batas-batas konsistensi untuk tanah kohesif ditunjukkan pada **Gambar 3.1**



Gambar 3. 1 Batas-batas *Atterberg*
(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

1. Batas Cair

Meurut Hardiyatmo (2002) Batas cair (*Liquid Limit/LL*) didefinisikan sebagai kadar air tanah yang berada pada titik peralihan antara kondisi cair dan kondisi plastis, yang merupakan batas awal dari daerah plastis. Pada umumnya, batas cair biasanya ditentukan menggunakan uji Casagrande dengan besaran kadar air dalam bentuk persen yang ditentukan dari 25 pukulan pada pengujian batas cair. Untuk menentukann kadar air dalam 25 kali pukulan setelah hasil dari pengujian casagrande didapatkan, kemudian digambarkan grafik semi logaritmatis untuk menentukann hubungan kadar air dengan jumlah pukulan yang telah dilakukan. Gambar 3.2 berikut menunjukan nilai penentuan batas cair tanah lempung



Gambar 3. 2 Kurva penentuan batas cair tanah lempung
(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

2. Batas Plastis

Batas plastis (PL), merupakan batas terendah kondisi air ketika tanah masih pada kondisi plastis. Pada SNI 1966:2008 dijelaskan bahwa batas plastis dihitung berdasarkan persentase berat air terhadap berat tanah kering pada benda uji.

3. Batas Susut

Menurut Hardiyatmo (2002) Batas susut (*Shrinkage Limit/SL*) didefinisikan sebagai kadar air tanah yang berada pada titik peralihan antara kondisi semi-padat dan padat, yaitu persentase kadar air di mana penurunan kadar air lebih lanjut tidak menyebabkan perubahan volume tanah.

4. Indeks Plastisitas

Indeks plastisitas (PI) merupakan selisih antara batas cair dan batas plastis yang menunjukkan tingkat keplastisan suatu tanah. Dapat dinyatakan dalam Persamaan 3.2 berikut.

$$PI = LL - PL \quad (3.2)$$

Keterangan:

PI = Indeks Plastis

LL = Batas Cair

PL = Batas Plastis

Indeks Plastisitas (IP) merupakan parameter yang menggambarkan derajat plastisitas suatu tanah. Semakin tinggi nilai IP, semakin dominan kandungan butiran lempung dalam tanah tersebut, mengindikasikan sifat tanah yang lebih kohesif dan mudah dibentuk.

Pengujian batas *Atterberg* juga dapat digunakan untuk mengklasifikasikan jenis tanah berdasarkan nilai indeks plastisitas yang dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3. 3 Hubungan Nilai IP dengan Jenis Tanah Menurut *Atterberg*

IP	Sifat	Jenis Tanah	Kohesif
0	Non plastis	Pasir	Non kohesif
<7	Plastis rendah	Lempung	Kohesif Sebagian
7-17	Plastis sedang	Lempung berlanau	Kohesif
>17	Plastis tinggi	Lempung	kohesif

(Sumber: Mekanika Tanah II, Ir. Indrastono DA, M.Ing.)

Adapun koreksi indek plastis, indeks susut dengan tingkat pengembangan yang dijelaskan pada Tabel 3.4 berikut

Tabel 3. 4 Koreksi Indeks Plastis, Indeks Susut dengan Tingkat Pengembangan

PI (%)	(Batas susut tanah) SL (%)	Tingkat pengembangan
< 12	< 15	Rendah
12 – 23	13 – 50	Sedang
23 – 32	30 – 40	Tinggi
> 32	> 40	Sangat Tinggi

(Sumber: chen, 1967)

3.6 Pengujian Analisis Hidrometer

Pengujian analisis hidrometer merupakan salah satu pengujian yang sangat

penting dalam menentukan karakteristik fisik tanah. Pengujian analisis hidrometer ini bertujuan untuk mengetahui distribusi ukuran butir-butir untuk tanah yang lolos saringan no. 10. Pengujian analisis hidrometer ini memiliki beberapa rumus yang berfungsi untuk menganalisis hasil pengujian yang dapat dilihat sebagai berikut.

1. Perhitungan ukuran butir-butir terbesar,

$$D = K \sqrt{\frac{L}{T}} \quad (3.3)$$

Keterangan :

K = Konstanta yang besarnya dipengaruhi oleh temperatur (t°) C suspensi dan berat jenis butiran tanah (Gs).

L = Ke dalam efektif.

T = Saat pembacaan pada menit ke T.

2. Perhitung persentase berat (p %)

- a. Jika digunakan hidrometer 151 H, rumus yang digunakan ialah seperti Persamaan 3.4 berikut :

$$p = \left(\frac{100.00}{W} \times \frac{G_s}{G_s - 1} \right) (R - 1) \quad (3.4)$$

- b. Jika digunakan hidrometer 152 H, maka rumus yang digunakan ialah seperti Persamaan 3.5 berikut :

$$p = \frac{R \times a}{W} \times 100 \quad (3.5)$$

Keterangan :

R = Pembacaan hidrometer terkoreksi

Gs = Berat jenis tanah

A = Angka koreksi untuk hidrometer 152 H terhadap berat jenis butir

W = Berat benda uji

3.7 Pengujian Berat Jenis Tanah

Pengujian berat jenis tanah merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui berat jenis atau densitas partikel tanah. Pengujian ini sangat berguna

untuk mengetahui berbagai sifat fisik tanah. Pengujian berat jenis tanah itu sendiri mengacu pada SNI 1964:2008, ASTM D-854 dan AASHTO T-100. Untuk menentukann nilai berat jenis (G_s) pada suhu $t^\circ\text{C}$ dapat menggunakan Persamaan 3.6 berikut.

$$G_s(t) = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \quad (3.6)$$

Keterangan :

- G_s = Berat jenis
- W_1 = Berat piknometer
- W_2 = Berat piknometer + Tanah kering
- W_3 = Berat piknometer + Tanah + Air
- W_4 = Berat piknometer + Air

Perhitungan berat jenis tanah pada temperatur $27,5^\circ\text{C}$ dapat dilihat pada persamaan 3.7 berikut:

$$G_s(27,5^\circ) = G_s(t) \times \frac{\text{berat volume air pada suhu } t^\circ\text{C}}{\text{berat volume pada suhu } 27,5^\circ\text{C}} \quad (3.7)$$

Menurut Kusuma (2017) dikatakan bahwa jenis tanah dapat diketahui dari hasil perhitungan berat jenis (G_s) pada Persamaan 3.6 dan kemudian ditentukan melalui nilai-nilai berat jenis tanah yang dapat dilihat pada Tabel 3.5 beriku.

Tabel 3. 5 Berat Jenis Tanah

Jenis Tanah	Berat Jenis Tanah
Kerikil	2,65-2,68
Pasir	2,65-2,68
Lanau Tak Organik	2,62-2,68
Lempung Organik	2,58-2,65
Lempung Tak Organik	2,68-2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25-1,80

(Sumber: Hardiyatmo, 2012 dalam Kusuma, 2017)

3.8 Pengujian Pemadatan Tanah (*Proctor Standar*)

Pengujian pemadatan tanah atau yang biasa dikenal sebagai uji proctor standar, merupakan salah satu pengujian yang penting pada bidang teknik sipil karena dengan adanya pengujian ini kepadatan maksimum tanah dapat ditentukan dengan memberikan energi pemadatan tertentu.

Menurut Candra, dkk (2018) dikatakan bahwa nilai kepadatan tanah maksimum dapat ditentukan setelah dilakukannya tumbukan pada sampel tanah sebanyak 25 kali tumbukan pada setiap sepertiga mould yang telah dimasukan sampel tanah. Pengujian pemadatan tanah, akan menghasilkan berat volume kering serta kadar air pada tanah. Volume tanah yang berubah bisa menyebabkan kerusakan pada struktur ringan suatu bangunan.

3.9 Pengujian CBR

Pengujian CBR adalah metode pengujian yang bertujuan untuk membandingkan beban yang diperlukan untuk mencapai tingkat penetrasi tertentu pada sampel tanah dalam kondisi kadar air dan berat volume tertentu, dengan beban standar yang dibutuhkan untuk mencapai penetrasi standar. (Bowles, 1989) dalam (Soehardi dan Putri, 2017).

Pengujian CBR digunakan untuk menilai potensi kekuatan material pada lapisan tanah dasar, lapisan pondasi bawah, dan pondasi, termasuk material yang didaur ulang untuk digunakan dalam konstruksi perkerasan jalan dan lapangan terbang. Dikatakan dalam SNI 1744:2012 bahwa CBR ialah perbandingan antara beban penetrasi suatu jenis material dan beban standar pada ke dalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

Analisi untuk menghitung nilai beban P dalam lbs dapat dilihat dalam Persamaan 3.8 berikut :

$$P = K \times dial \quad (3.8)$$

Keterangan:

K : Angka kalibrasi (lbs)

Dial : Pembacaan dial

Nilai beban terkoreksi harus ditentukan dan dinyatakan dalam persen pada setiap benda uji pada penetrasi sebesar 0,1 inchi dan 0,2 inchi. Untuk memperoleh nilai CBR, nilai beban terkoreksi pada penetrasi 0,1 inchi dan 0,2 inchi harus dibagi dengan beban standar sebesar 13 kN (3000 lbs) dan 20 kN (4500 lbs) dan dikalikan dengan 100. Perhitungan penetrasi dapat dilihat dari Persamaan 3.9 dan 3.10 berikut.

$$CBR_{0,1''} = \frac{\text{Gaya pada penetrasi } 0,1 \text{ (lbs)}}{3000 \text{ lbs}} \times 100\% \quad (3.9)$$

$$CBR_{0,2''} = \frac{\text{Gaya pada penetrasi } 0,1 \text{ (lbs)}}{4500 \text{ lbs}} \times 100\% \quad (3.10)$$

Jika CBR pada penetrasi 0,2 inchi lebih besar dari CBR pada penetrasi 0,1 inchi, maka pengujian CBR harus diulang. Jika setelah diulang tetap memberikan hasil yang sama, CBR pada penetrasi 0,2 inchi harus digunakan.

BAB IV

METODELOGI PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan adalah metode eksperimental di laboratorium. Pekerjaan dimulai pengambilan tanah dan pengadaan bahan stabilitas tanah. Setelah tanah dan bahan stabilitas sudah siap, dilanjutkan dengan penelitian sifat fisik dan sifat mekanik pada tanah asli. Kemudian dilanjutkan dengan penelitian tanah yang di stabilkan (Apriyanti dan Hambali, 2014).

4.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia di Umbulmartani, Kec. Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampel tanah yang digunakan berasal dari Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta.

4.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini meliputi persiapan material, pemeriksaan material, persiapan alat, pembuatan benda uji, pengujian sifat fisik tanah, pengujian proctor standar, pengujian CBR, pengujian swelling, dan pengujian kuat tekan bebas tanah. Tahapan pengujian pada tugas akhir ini sebagai berikut.

4.3.1 Persiapan Alat

Peralatan yang digunakan untuk membantu proses penelitian ini disediakan dari Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Peralatan yang digunakan sebagai berikut.

1. Beberapa alat untuk pengujian sifat fisik tanah, seperti berikut:
 - a. Pengujian kadar air tanah : timbangan, oven pengering, cawan benda uji, desikator, alat pemegang cawan.
 - b. Pengujian kadar air : timbangan, wadah uji, tangki air, alat penggantung (kawat), saringan.

- c. Pengujian analisis saringan : timbangan dan neraca, oven, alat pemisah, mesin pengguncang saringan, talam-talam, kuas, sikat kuningan, sendok.
 - d. Pengujian batas *Atterberg* : mangkok, batang pengaduk, batang pembanding, permukaan untuk menggeleng
2. Alat pengujian proctor standar
Alat yang digunakan pada pengujian adalah : *Mould* logam, hammer, tabung ukur, saringan No. 4, Spatula, Neraca Digital, cawan, oven.
 3. Alat pengujian CBR
Pada pengujian CBR alat yang akan digunakan ialah : cetakan, keping pemisah, penumbuk, peralatan pengukur pengembang, arloji ukur, keping beban, pistol penetrasi, peralatan pembeban, bak perendam, oven pengering, cawan kadar air, peralatan buntu.
 4. Alat pengujian *Swelling*
Pada pengujian *Swelling*, alat yang akan digunakan ialah : 2 buah tabung kaca atau gelas ukur 100 ml, saringan.

4.3.2 Persiapan Material

Sebelum dilakukannya penelitian, kita perlu mempersiapkan material yang diperlukan dalam pengujian. Material yang diperlukan dalam penelitian kali ini adalah sebagai berikut.

1. Tanah sampel
Tanah yang akan digunakan pada penelitian kali ini berasal dari daerah Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta.
2. Kapur
Berdasarkan SNI 03-4147-1996 dikatakan bahwa kapur tohor (CaO) adalah hasil pembakaran batu kapur pada suhu lebih kurang 90°C , dengan komposisi sebagian besar Kalsium Karbonat (CaCO_3) dan dapat memberikan stabilitas pada tanah dengan menurunkan indeks plastisitas dan menaikkan daya dukung tanah tersebut.
3. Gypsum
Gypsum dapat meningkatkan stabilitas tanah karena gypsum mengandung

kalsium yang mana kalsium tersebut juga dapat menggantikan sodium pada tanah yang dapat mengurangi keretakan pada tanah.

4.3.3 Persiapan Sampel

Pada penelitian saat ini menggunakan campuran tanah dengan bahan tambahan berupa serbuk gypsum dan kapur yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Sampel Pengujian

No	Jenis Pengujian	Jumlah Sampel	Satuan
1	Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli		
	a. Pengujian Kadar Air	2	Buah
	b. Pengujian Berat Jenis	2	Buah
	c. Pengujian Berat Volume	2	Buah
	d. Pengujian Analisis Saringan	2	Buah
	e. Pengujian Analisis Hidrometer	2	Buah
	f. Pengujian Batas Cair	2	Buah
	g. Pengujian Batas plastis	2	Buah
	h. Pengujian Batas Susut	2	Buah
2	Pengujian Proctor standar	2	Buah
3	Pengujian CBR <i>Unsoaked</i>		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 7 hari		
	1. Tanah + Serbuk gypsum 0% + kapur 3%	2	Buah
	2. Tanah + Serbuk gypsum 0% + kapur 5%	2	Buah
	3. Tanah + Serbuk gypsum 0% + kapur 10%	2	Buah
	4. Tanah + Serbuk gypsum 10% + kapur 3%	2	Buah
	5. Tanah + Serbuk gypsum 10% + kapur 5%	2	Buah
	6. Tanah + Serbuk gypsum 10% + kapur 10%	2	Buah
	c. Pemeraman 14 hari		
	1. Tanah + Serbuk gypsum 0% + kapur 3%	2	Buah
	2. Tanah + Serbuk gypsum 0% + kapur 5%	2	Buah
	3. Tanah + Serbuk gypsum 0% + kapur 10%	2	Buah
	4. Tanah + Serbuk gypsum 10% + kapur 3%	2	Buah
	5. Tanah + Serbuk gypsum 10% + kapur 5%	2	Buah
	6. Tanah + Serbuk gypsum 10% + kapur 10%	2	Buah
4	Pengujian CBR <i>Soaked</i>		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 7 hari + perendaman 4 hari		

Lanjutan Tabel 4. 1 Sampel Pengujian

No	Jenis Pengujian	Jumlah Sampel	Satuan
	Tanah + Serbuk gypsum 0% + kapur 10%	2	Buah
	Tanah + Serbuk gypsum 10% + kapur 10%	2	Buah
	Pemeraman 14 hari + perendaman 4 hari		
	Tanah + Serbuk gypsum 0% + kapur 10%	2	Buah
	Tanah + Serbuk gypsum 10% + kapur 10%	2	Buah
5	Pengujian <i>Swelling</i>		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 7 hari + perendaman 4 hari		
	1. Tanah + Serbuk gypsum 0% + kapur 10%	2	Buah
	2. Tanah + Serbuk gypsum 10% + kapur 10%	2	Buah
	c. Pemeraman 14 hari + perendaman 4 hari		
	1. Tanah + Serbuk gypsum 0% + kapur 10%	2	Buah
	2. Tanah + Serbuk gypsum 10% + kapur 10%	2	Buah
	Total Sampel	56	Buah

4.3.4 Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material dilakukan guna untuk mengetahui kelayakan material sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Untuk pemeriksaan material diawali dengan pengujian sifat fisik tanah yang dapat dilihat sebagai berikut.

1. pengujian sifat fisik tanah

Pengujian sifat fisik tanah bertujuan untuk menentukann karakteristik fisik tanah yang digunakan untuk mengklasifikasi tanah. Pengujian untuk menentukann sifat fisik tanah sebagai berikut.

- a. Pengujian Kadar air tanah mengacu pada SNI 1965:2008. Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan rasio perbandingan antara berat air yang terkandung dalam sampel tanah terhadap berat kering tanah itu dan dinyatakan dalam bentuk persen pada Persamaan 4.1.

$$W (\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \quad (4.1)$$

Keterangan :

W = Kadar air (%)

W_w = berat tanah basah (gr)

W_s = berat tanah kering (gr)

- b. Pengujian berat jenis (*Specific Gravity*) merupakan perbandingan berat

isi tanah dengan berat isi air. Acuan yang digunakan adalah SNI 1964:2008. Prosedur perhitungan berat jenis tanah dapat dilihat pada Persamaan 3.6.

- c. Pengujian berat volume menggunakan acuan ASTM D-2216-71 yang bertujuan untuk mengetahui derajat kejenuhan sampel tanah, isi pori dan berat isi sampel tanah.
- d. Pengujian analisa saringan mengacu pada SNI 3423:2008 yang bertujuan untuk mengetahui ukuran butir dan susunan butir tanah dikarenakan pada satu unit saringan memiliki diameter lubang yang berbeda.
- e. Pengujian analisis hidrometer mengacu pada SNI 3423:2008 yang bertujuan untuk menentukann ukuran butir tanah dalam sampel tanah.
- f. Pengujian batas cair mengacu pada SNI 1966:2008. Prosedur perhitungan batas cair dapat dilihat pada persamaan 4.2 berikut.

$$W_c = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_3 - W_1)} \times 100\% \quad (4.2)$$

Keterangan : $W_2 - W_3$ = berat air (gr)

$W_3 - W_1$ = berat tanah kering (gr)

- g. Pengujian batas plastis mengacu pada SNI 1966:2008. Prosedur perhitungan batas cair dapat dilihat pada persamaan 4.3 berikut.

$$W_c = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_3 - W_1)} \times 100\% \quad (4.3)$$

Keterangan : $W_2 - W_3$ = berat air (gr)

$W_3 - W_1$ = berat tanah kering (gr)

4.3.5 Pengujian *Proctor Standard*

Langkah-langkah pengujian standar proctor mengacu pada ASTM D-698-70 yang dapat dilakukan dengan cara berikut.

1. Mempersiapkan benda uji berupa tanah lempung yang sudah kering.
2. Menyaring benda uji dengan saringan no. 04.
3. Pindahkan tanah yang telah di saring ke dalam kantong plastik paling sedikit 5 contoh tanah dengan berat masing masing 2 kg.

4. Campurkan air dan diatur sedemikian rupa sehingga dari 5 contoh tanah uji memiliki 1 contoh tanah yang memiliki kadar air mendekati kadar air optimum, 2 contoh dibawah optimum dan dua contoh diatas optimum.
5. Melakukan penimbangan tabung pemadatan, *mould* pemadatan dan kemudian collar dipasangkan dan penjepitnya dikencangkan.
6. Kemudian tanah diisi ke dalam *mould* hingga setengah tinggi *mould*.
7. Kemudian tanah ditumbuk dengan palu standar sebanyak 25 kali secara merata hingga mengisi secara padat tiap sepertiga tinggi *mould*.
8. Melakukan hal yang sama untuk lapisan kedua dan ketiga.
9. Melepaskan collar dan tanah kemudian diratakan dengan pisau.
10. Kemudian *mould* ditimbang beserta tanah yang telah dipadatkan.
11. Periksa kadar air tanah.
12. Gambarkan kurva hubungan kadar air dan berat volume kering.

4.3.6 Pengujian CBR

Pengujian CBR dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Timbang massa *mould*.
2. Oleskan *mould* dan spacer disk dengan oli.
3. Letakan spacer disk dan kertas di bagian bawah *mould*.
4. Siapkan 5kg sampel tanah yang sudah lolos saringan no. 04.
5. Tambahkan air sesuai dengan kadar air optimum pemadatan.
6. Masukkan sampel tanah ke dalam *mould* dan ditumbuk sebanyak 56 kali setiap tanah mengisi $\frac{1}{3}$ *mould*.
7. Menimbang massa sampel tanah beserta *mould*.
8. Tambahkan kepingan beban pada *mould*.
9. Meletakkan *mould* pada alat CBR.
10. Atur piston penetrasi sampai menyentuh permukaan benda uji, kemudian berikan beban awal sebesar 44 N (45 kg), yang berguna untuk mencegah naiknya material lunak melalui kepingan beban, setelah pemasangan satu kepingan beban.
11. Mengatur bacaan jarum LVDT menjadi 0.
12. Pembebanan diberikan secara teratur sehingga kecepatan penetrasi mendekati

1,27 mm/menit.

13. Catat beban maksimum dan penetrasinya.

4.3.7 Pengujian *Swelling*

Langkah-langkah pelaksanaan pengujian *Swelling* dapat dilihat sebagai berikut.

1. Menyiapkan 2 tabung kaca ukuran 100 ml dan saringan no. 40
2. Melakukan penyaringan tanah dengan menggunakan saringan no. 40.
3. Menyiapkan takaran air sebanyak 100 ml dan tuangkan ke tabung A
4. kemudian, tanah yang telah lolos saringan no. 40 dimasukkan ke dalam tabung B sebanyak 10 ml.
5. Campurkan air dari tabung A ke dalam tabung B sampai tanah tercampur rata.
6. Amati dan ukur pengembangan tanah yang terjadi.
7. menghitung pengembangan.

4.4 Analisis pengujian

Setelah berbagai pengujian dilakukan kemudian analisis data dilakukan untuk mendapatkan parameter hasil pengujian secara lengkap.

4.4.1 Analisis pengujian proctor standar

Rumus-rumus perhitungan yang digunakan pada pengujian ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Kadar air,

$$W = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_3 - W_1)} \times 100\% \quad (4.5)$$

Keterangan : W_1 = berat cawan (gram)

W_2 = berat cawan + tanah basah (gram)

W_3 = berat cawan + tanah kering (gram)

2. Berat volume basah,

$$\gamma_b = \frac{(W_2 - W_1)}{V} \text{ (gr/cm}^3\text{)} \quad (4.6)$$

Keterangan : W_1 = berat cetakan (gram)

W_2 = berat cetakan + tanah (gram)

V = Volume silinder / cetakan (cm³)

3. Berat volume kering,

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + w} \text{ (gr/cm}^3\text{)} \quad (4.7)$$

Keterangan : γ_d = Berat volume kering (gr/cm³)

γ_b = Berat volume basah (gr/cm³)

W = Kadar air

4.4.2 Pengujian CBR

Rumus-rumus perhitungan yang digunakan pada pengujian ini dapat dilihat pada Persamaan 4.8, 4.9 dan 4.10 berikut:

1. Berat kering,

$$\gamma_d = \frac{5000}{1 + W_{opt}} \text{ (gram)} \quad (4.8)$$

Keterangan :

γ_d = Berat kering

W_{opt} = Kadar air optimum (yang didapat dari pengujian proktor standar)

2. Berat semen,

$$W_b = \gamma_k \times \% \text{ bahan} \quad (4.9)$$

Keterangan :

γ_b = Berat Semen

3. Menghitung penambahan air,

$$W = 5000 \left[\frac{(100 + W_{opt})}{(100 + W_{awal})} - 1 \right] \text{ (cc)} \quad (4.10)$$

Keterangan :

W = Penambahan air

W_{awal} = Kadar air mula-mula

W_{opt} = Kadar air optimum (yang didapat dari pengujian proktor standar)

5000 = Berat contoh (gr)

4. Nilai penetrasi dapat diperoleh menggunakan Persamaan 3.9 dan Persamaan 3.10.

4.4.3 Pengujian *Swelling*

Perhitungan nilai pengembangan dapat ditentukan dengan Persamaan 4.11 berikut.

$$SW = \frac{\Delta L}{L_o} \times 100 \% \quad (4.11)$$

Keterangan :

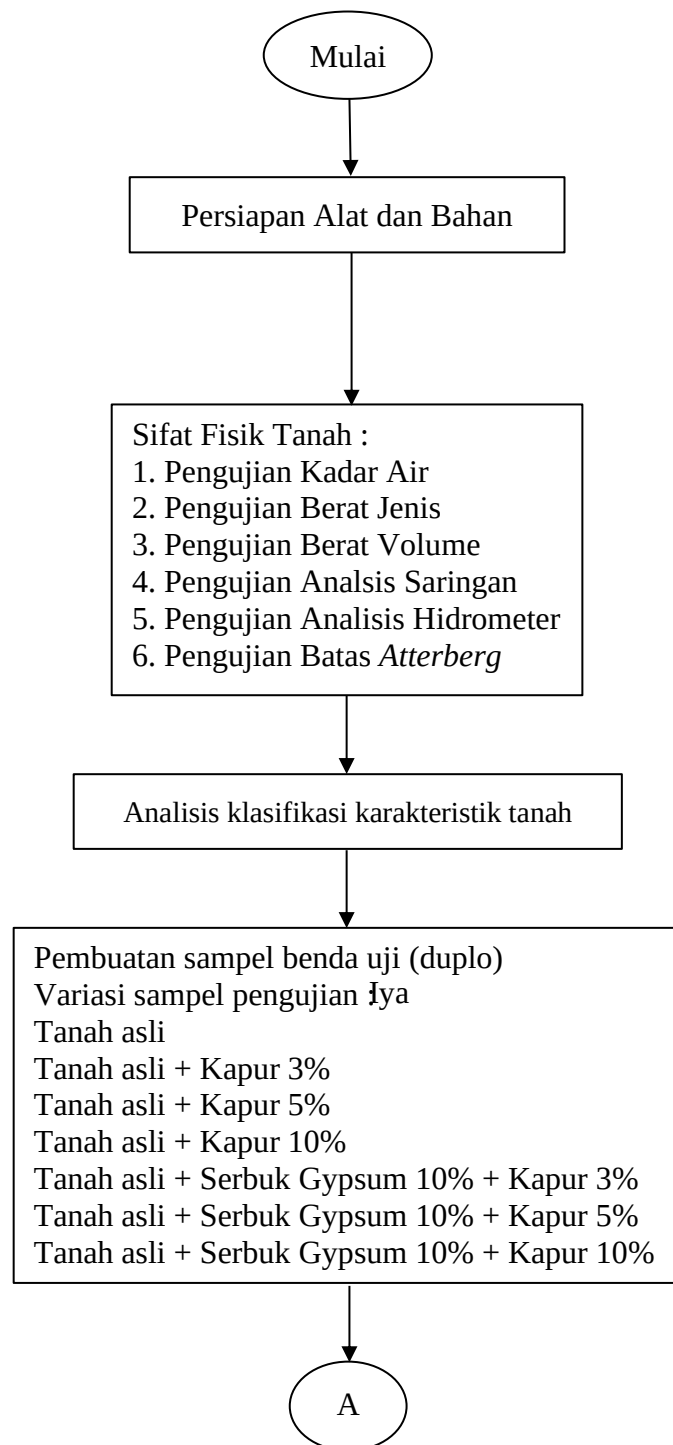
SW = Pengembangan %

ΔL = Perubahan tinggi dibaca dari dial (mm)

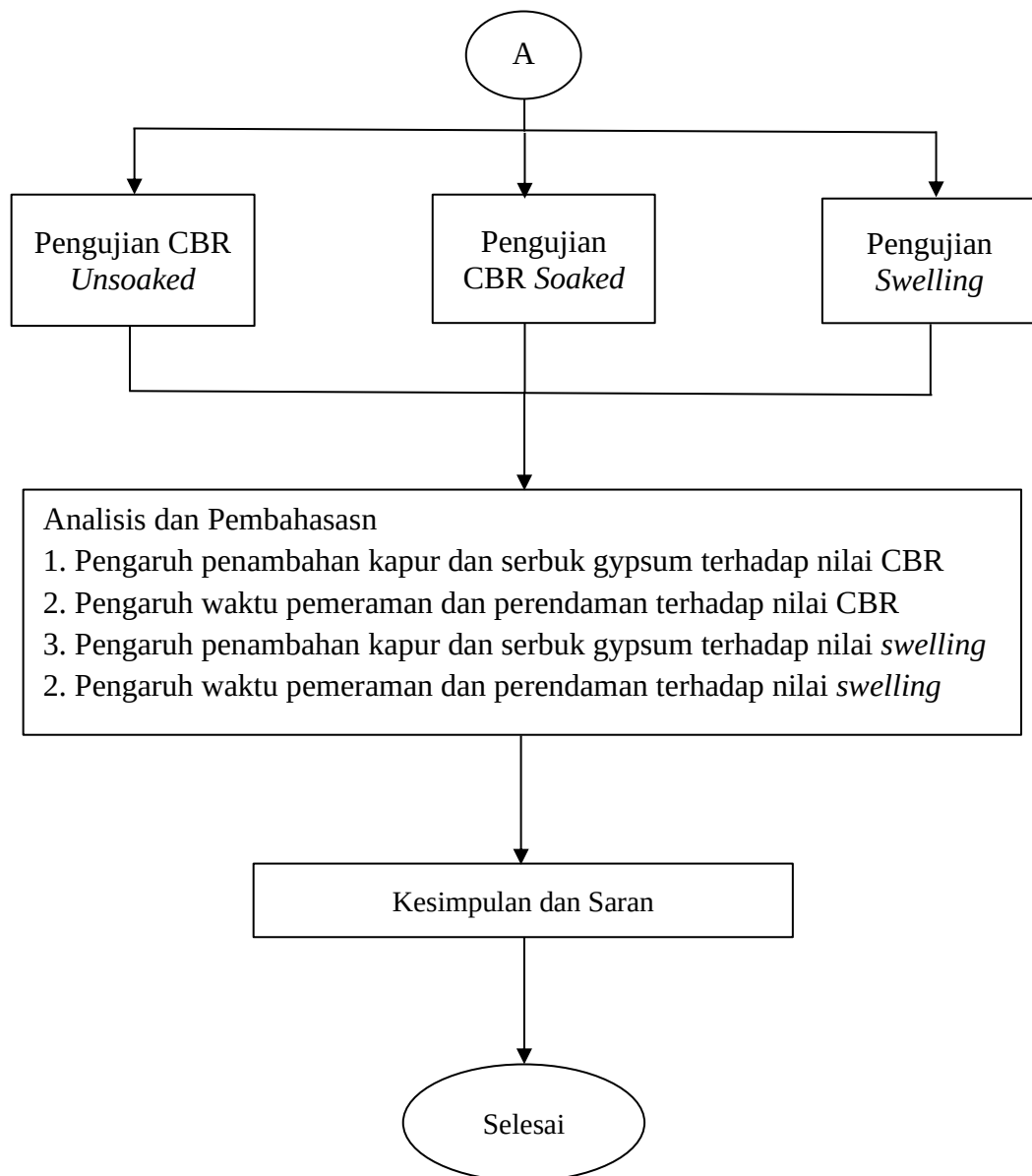
L_o = Tinggi sampel mula-mula (mm)

4.5 Bagan Alir Penelitian

Dalam penelitian ini dibutuhkan sebuah tahapan-tahapan yang digunakan untuk membantu dalam pelaksanaan kegiatan. Oleh karena itu perlu adanya bagan alir yang menunjukkan tahapan penelitian secara singkat dan jelas. Adapun bagan alir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4. 1 Bagan Alir Penelitian



Lanjutan Gambar 4. 1 Bagan Alir Penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pengujian Bahan dan Campuran

Berdasarkan pengujian sifat fisik dan mekanis tanah yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil dari setiap pengujian sebagai berikut.

5.1.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah

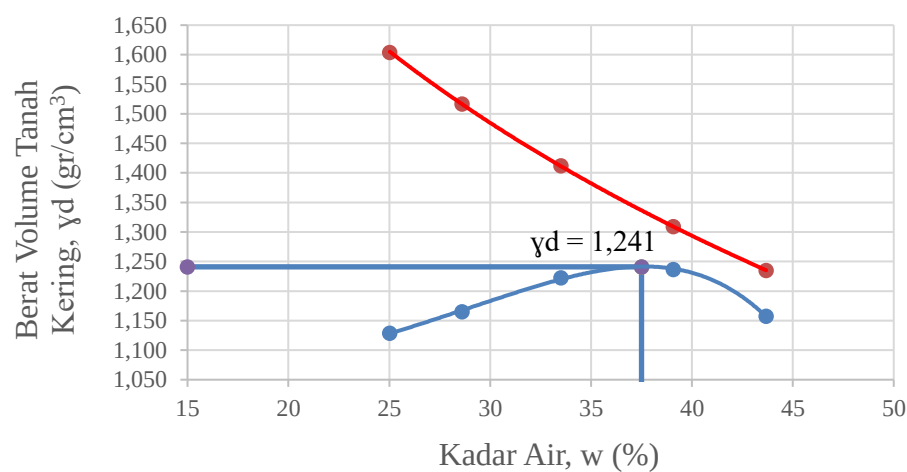
Pengujian sifat fisik tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Pada pengujian ini, hasil yang didapatkan diklasifikasi sesuai system *AASHTO* dan *USCS*. Rekapitulasi hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 5.1. untuk hasil pengujian lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

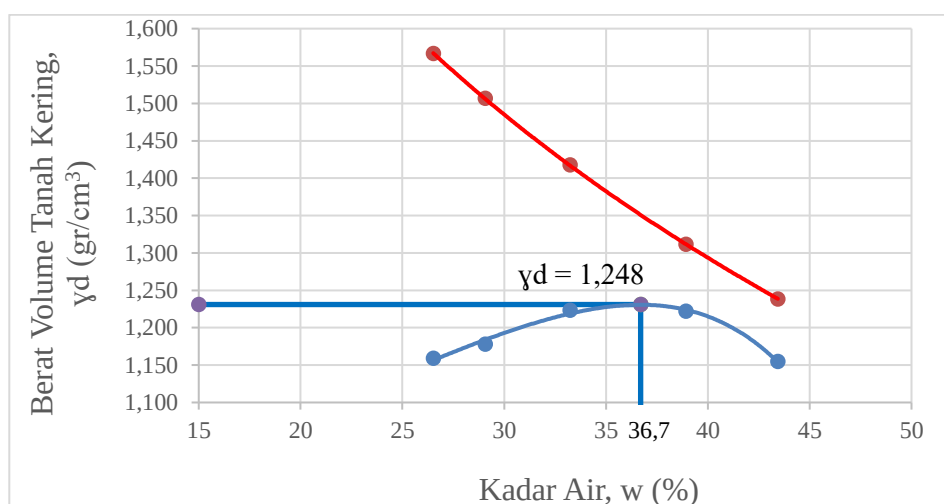
Parameter	Nilai	Satuan
Propertis Tanah		
Kadar Air	22,83	%
Berat Volume	1,09	gr/cm ³
Berat Jenis	2,69	
Analisa Saringan		
Lolos #200	90,614	%
Kerikil	0,000	%
Pasir	9,386	%
Lanau	36,944	%
Lempung	53,670	%
Batas-batas konsistensi		
Batas Cair	80,11	%
Batas Plastis	48,43	%
Index Plastis	31,67	%
Batas Susut	22,00	%

5.1.2 Pengujian Pemadatan Tanah

Pengujian pemadatan tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Acuan yang digunakan pada penelitian ini adalah ASTM D-698-70. Kemudian dibuatlah grafik hasil pengujian pemadatan tanah yang bertujuan untuk menentukan Berat Volume Tanah Kering maksimum (γ_d maks) yang dapat dilihat pada Gambar 5.6 dan Gambar 5.7 berikut.



Gambar 5. 1 Grafik Perbandingan Kadar Air dan Berat Volume Tanah Kering Sampel 1



Gambar 5. 2 Grafik Perbandingan Kadar Air dan Berat Volume Tanah Kering Sampel 2

Berdasarkan Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 diatas didapat nilai kadar air optimum (OMC) dan nilai berat volume tanah kering (γ_d max) yang dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5. 2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Pemadatan Tanah

	Sampel 1	Sampel 2	Rata - rata	Satuan
Kadar air optimum, OMC	37,5	36,7	37,1	%
Berat volume tanah kering, γ_d max	1,241	1,248	1,236	gr/cm ³

Berdasarkan pengujian yang dilakukan penulis, hasil yang telah diperoleh berupa nilai kadar air optimum rata – rata sebesar 37,1 % dan nilai berat volume tanah kering rata – rata sebesar 1,236 gr/cm³

5.1.3 Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR)

Pada pengujian kali ini, pengujian CBR dilakukan dengan dua keadaan, yaitu dalam keadaan terendam (*soaked*) dan dalam keadaan tidak terendam (*unsoaked*). Pengujian dalam keadaan soaked diperam terlebih dahulu selama 7 dan 14 hari sebelum direndam selama 4 hari, sedangkan kondisi soaked hanya diperam selama 7 dan 14 hari saja tanpadirendam. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5. 3 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR

Kadar gypsum	Kadar kapur (%)	Nilai CBR (%)					
		Perendaman (Hari)					
		0 (Hari)			4 (Hari)		
		Pemeraman (Hari)			Pemeraman (Hari)		
		0	7	14	0	7	14
Tanpa gypsum	0	11,625	-	-	2,667	-	-
	3	-	14,983	17,308	-	-	-
	5		22,217	22,733	-	-	-
	10	-	53,733	62,517	-	25,730	29,967
Dengan gypsum	3	-	22,475	23,767	-	-	-
	5	-	60,450	64,067	-	-	-
	10	-	91,450	96,617	-	29,192	34,100

5.1.4 Pengujian Pengembangan (*Swelling*)

Pengujian pengembangan bertujuan untuk mengetahui seberapa besarnya suatu tanah memiliki potensi pengembangan akibat adanya penambahan kadar air. Pada pengujian ini, sampel yang diperam selama 7 hari dan 14 hari kemudian di redam selama 4 hari. Hasil rekapitulasi pengujian *swelling* dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5. 4 Rekapitulasi Hasil Pengujian *Swelling*

Jenis Benda Uji	Nilai <i>Swelling</i> (%)					
	perendaman (Hari)					
	1 (Hari)			4 (Hari)		
	Pemeraman (Hari)			Pemeraman (Hari)		
	0	7	14	0	7	14
Tanah Asli	2,191	-	-	2,245	-	-
10% kapur tanpa gypsum	-	0,008	0,001	-	0,012	0,003
10% Kapur dengan gypsum	-	3,932	1,991	-	3,982	2,053

5.2 Pembahasan

Pengujian sifat fisik tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Berikut pembahasan terkait pengujian tersebut.

5.2.1 Karakteristik Tanah

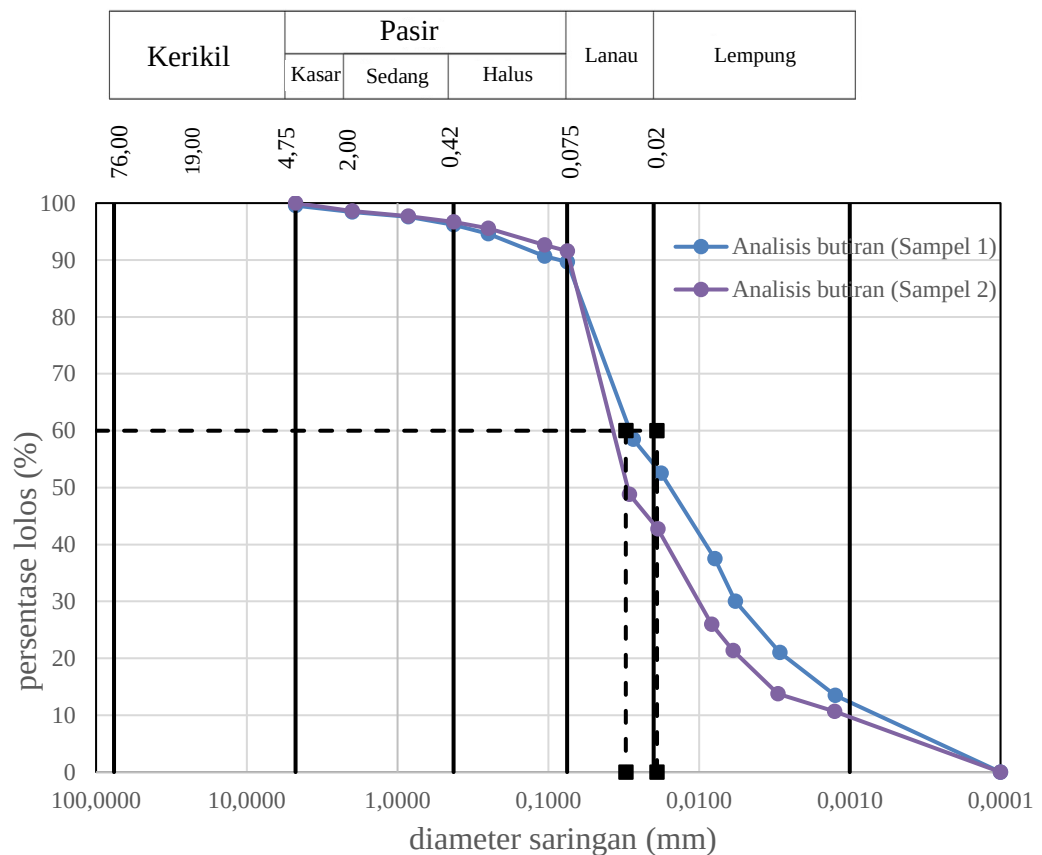
Berdasarkan rekapitulasi data tanah yang telah dianalisis pada Tabel 5.1, maka klasifikasi tanah berdasarkan sistem *AASHTO* dan *USCS* dapat dikategorikan sebagai berikut.

1. Pengujian kadar air

Pengujian kadar air berdasarkan SNI 1965:2008 bertujuan untuk menentukan konsentrisitas perilaku material dan sifatnya, pada tanah kohesif konsistensi tanah tergantung dari nilai kadar airnya. Pada pengujian ini didapatkan hasil kadar air sebesar 22,83%. Untuk hasil pengujian lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

2. Pengujian analisis butiran

Pengujian analisis butiran terdiri dari dua pengujian, yaitu pengujian analisis saringan dan pengujian analisis hidrometer yang dapat dilihat hasil rata-rata untuk dua sampel pada Tabel 5.1. dari hasil analisis saringan dan analisis hydrometer kemudian didapatkan grafik analisis butiran tanah sampel 1 dan sampel 2 yang dapat dilihat pada Gambar 5.3. berdasarkan Gambar 5.3 diketahui bahwa, pada sampel 1 dan sampel 2, lempung memiliki persentase ukuran butiran terbanyak yaitu sebanyak 58,504% untuk sampel 1 dan 48,839% untuk sampel 2, berdasarkan dari nilai tersebut, maka nilai rata-rata persentase ukuran butiran lempung ialah sebesar 53,67%. Berdasarkan batasan-batasan spesifikasi butiran ukuran yang diambil dari SNI 3423:2008 sampel tanah uji termasuk ke jenis tanah lempung berlanau. Untuk hasil pengujian lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.



Gambar 5. 3 Grafik Analisis Butiran

3. Pengujian batas *Atterberg*

Pengujian batas *Atterberg* mengikuti pedoman dari SNI 1966:2008 bertujuan untuk menentukan batas terendah kadar air ketika tanah berada dalam keadaan plastis, dan angka indeks plastisitas suatu tanah sedangkan SNI 3422:2008 untuk cara uji penentuan batas susut tanah. Pada pengujian ini didapatkan nilai indeks plastis rata-rata sebesar 31,67% dan nilai batas susut sebesar 22,00%. Menentukan tingkat pengembangan tanah juga dapat dilakukan menggunakan nilai indeks susut (SL) dan indeks plastisitas (PI). Berdasarkan hasil pengujian batas susut tanah, menunjukkan bahwa tanah memiliki tingkat pengembangan tinggi. Penjelasan lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 3.4. Untuk hasil pengujian lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

4. Klasifikasi *AASHTO*

a. Klasifikasi Umum

Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah yang telah direkapitulasi pada Tabel 5.1 diatas, analisis saringan menunjukkan bahwa persentase tanah yang lolos saringan 200 (0,075 mm) adalah sebesar 90,614%. Dapat disimpulkan bahwa tanah hasil pengujian ini diklasifikasikan sebagai tanah lanau-lempung. Sebagai tambahan, penjelasan lebih rinci dapat dilihat pada Gambar 3.1 diatas.

b. Klasifikasi Kelompok

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa sampel ini dikategorikan sebagai tanah jenis A-7-5. Kesimpulan ini didapat setelah mempertimbangkan persentase tanah yang lolos saringan no.200 sebesar 90,614 % (>36%), batas cair sebesar 80,11 % (>41%) dan indeks plastis sebesar 31,67% (>11%). Nilai-nilai tersebut melebihi ambang batas minimum yang ditetapkan untuk klasifikasi A-7-5. Penjelasan lebih jelas mengenai klasifikasi kelompok dapat dilihat pada Gambar 3.1 diatas.

c. Nilai Indeks Kelompok (GI)

Berdasarkan analisis diatas, untuk menentukan nilai indeks kelompok

(*Group Index, GI*), diperlukan nilai persen lolos saringan no. 200, nilai batas cair, nilai batas plastis dan nilai indeks plastis. Perhitungan indeks kelompok dapat dilihat pada rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} GI &= (F-35) [0,2+0,005 (LL-40)] +0,01 (F-15) (PI-10) \\ &= (90,61-35) [0,2+0,005 (80,11-40)]+0,01 (90,61-15) (31,67-10) \\ &= 23,91 \text{ (Dibulatkan)} \\ &= 24 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis diatas, didapatkan nilai indeks kelompok sebesar 24, maka sampel tanah memenuhi syarat dalam klasifikasi *AASHTO* seperti pada Gambar 3.1 diatas.

d. Jenis Tanah

Berdasarkan Tabel 5.1, diketahui bahwa sampel tanah ini dikategorikan sebagai A-7-5, yang mengindikasikan tanah dengan sifat lempung. Penjelasan lebih lanjut mengenai jenis tanah ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 diatas.

e. Penilaian Umum Tanah Sebagai Tanah Dasar

Berdasarkan klasifikasi tanah yang telah dilakukan , sampel tanah termasuk ke dalam kategori tanah-tanah lanau-lempung (>35% lolos saringan no 200), maka penilaian sampel tanah sebagai bahan tanah dasar termasuk ke dalam kategori sedang sampai buruk yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 diatas.

5. Klasifikasi *USCS*

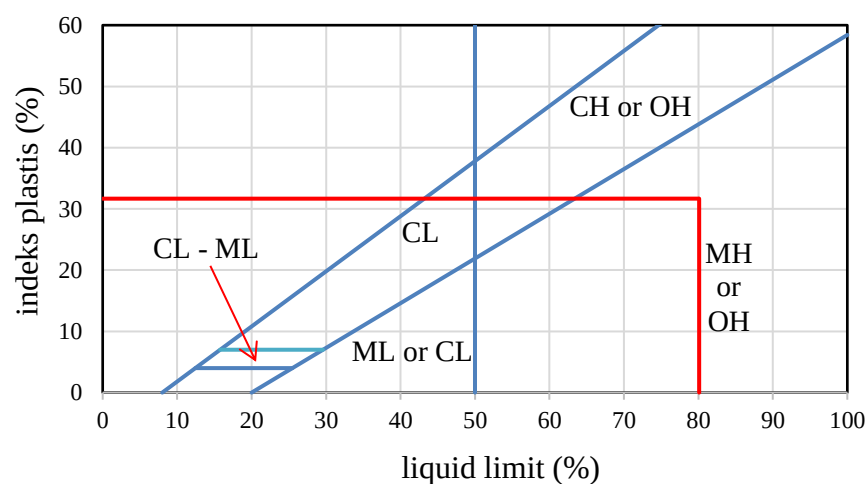
a. Klasifikasi Utama

Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah yang telah direkapitulasi pada Tabel 5.1 diatas, analisis saringan menunjukkan bahwa persentase tanah yang lolos saringan 200 (0,075 mm) adalah sebesar 90,614% dan nilai batas cair sebesar 80,11% (>50%) . Dapat disimpulkan bahwa tanah hasil pengujian ini diklasifikasikan sebagai Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200. Selain itu, tanah ini juga termasuk ke dalam kelompok tanah lanau dan lempung dengan batas cair lebih besar atau sama dengan 50%. penjelasan lebih rinci dapat

dilihat pada Gambar 3.2 diatas.

b. Klasifikasi Kelompok

Klasifikasi kelompok pada sistem *USCS* dilakukan menggunakan nilai batas *Atterberg* yaitu nilai batas cair dan nilai indeks plastis. Berdasarkan nilai batas cair dan nilai indeks plastis Tabel 5.1 diatas kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada Gambar 5.4 berikut.



Gambar 5. 4 Klasifikasi Kelompok Tanah Berdasarkan Sistem *USCS*

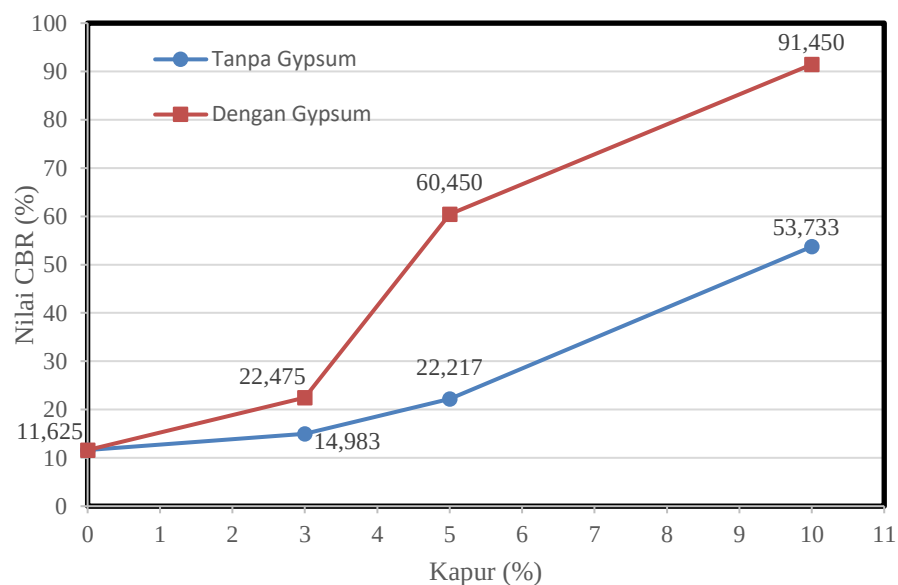
Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa sampel ini dikategorikan sebagai tanah jenis MH atau OH. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 3.2 diatas.

Berdasarkan uji analisis *granular* diketahui bahwa persentase terbesar pada sampel tanah uji ini adalah lempung yaitu sebesar 53,67 %. Jika, hasil dari grafik pada Gambar 5.4 dan nilai dari uji analisis *granular* digabungkan, maka dapat diketahui bahwa sampel tanah uji ini termasuk ke dalam kelompok OH dikarenakan sampel tanah memiliki persentase lempung terbesar, maka sampel tanah ini tidak termasuk kedalam kelompok MH karena persentase lanau pada sampel tanah ini tidak lebih besar dari lempung.

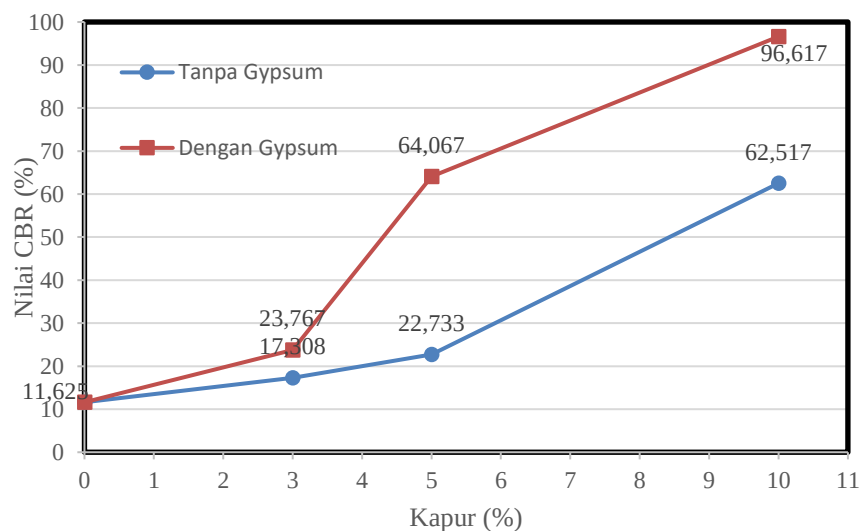
5.2.2 Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR

1. Pengaruh Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR *Unsoaked*

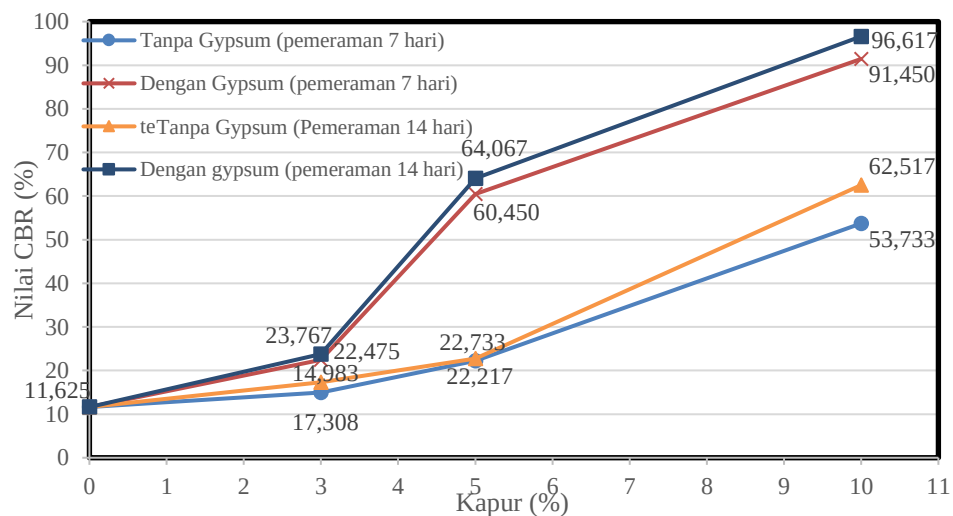
Pada pengujian CBR *unsoaked*, bahan campuran yang digunakan adalah kapur dan gypsum dengan total variasi tanah campuran sebanyak 6 variasi. Hasil pengujian CBR dengan bahan campuran dapat dilihat pada Tabel 5.3. Maka dapat diketahui pengaruh bahan terhadap nilai CBR *unsoaked* yang dapat dilihat pada Gambar 5.5, Gambar 5.6 dan Gambar 5.7.



Gambar 5. 5 Grafik Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* Pada Pemeraman 7 Hari



Gambar 5. 6 Grafik Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* Pada Pemeraman 14 Hari



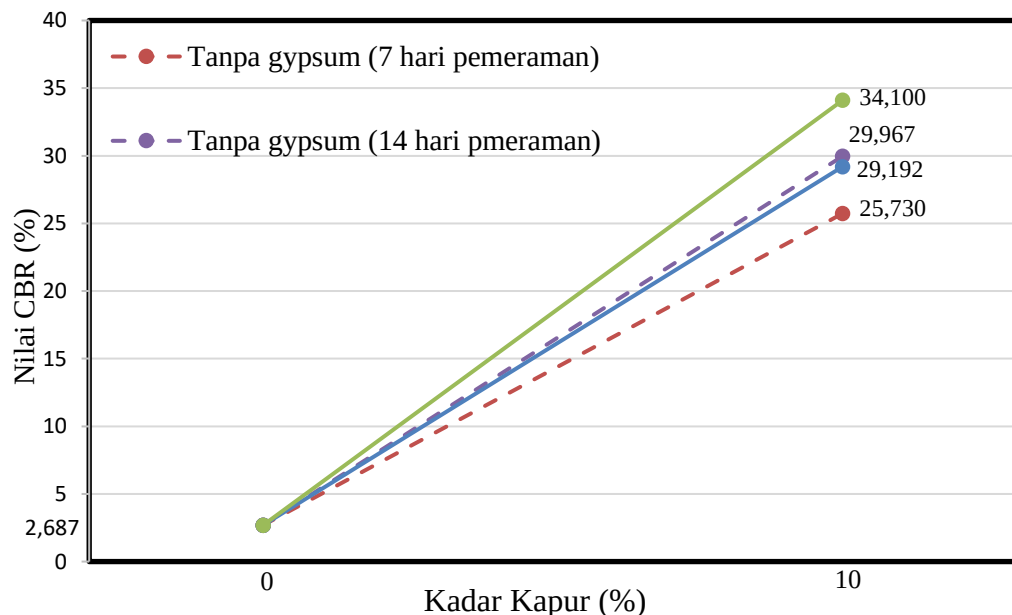
Gambar 5. 7 Grafik Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR *Unsoaked*

Berdasarkan Gambar 5.5, Gambar 5.6 dan Gambar 5.7 terlihat bahwa nilai CBR akan bertambah setiap adanya penambahan persentase bahan campuran. Peningkatan nilai CBR yang signifikan terjadi pada saat penambahan kapur. Hal ini bisa dilihat pada persentase penambahan kapur sebesar 10%, nilai CBR meningkat secara signifikan dari 11,625% menjadi 62,517% (14 hari) dibandingkan dengan penambahan Serbuk gypsum sebesar 10% dan kapur sebesar 3%, nilai CBR hanya meningkat dari 11,625% menjadi 23,767% (14 hari). Hal ini sejalan dengan Aryanto dkk. (2021) bahwa peningkatan nilai CBR disebabkan oleh pemadatan rongga antar partikel tanah pada campuran tanah dan kapur, yang menyebabkan penambahan kekuatan pada tanah. Pada penelitian lain yang dilakukan Utomo (2022) diketahui bahwa nilai CBR mengalami peningkatan secara berturut – turut akibat penambahan persentase bahan campuran. Berdasarkan pengujian yang dilakukan penguji diketahui bahwa kapur memiliki pengaruh yang lebih dominan dibandingkan gypsum sebagai bahan stabilitas tanah.

2. Pengaruh Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR *Soaked*

Pada pengujian CBR *soaked*, bahan yang digunakan adalah kapur dan gypsum dengan total variasi tanah campuran sebanyak 2 variasi. Hasil pengujian CBR dengan bahan campuran dapat dilihat pada Tabel 5.3. Maka

dapat diketahui pengaruh bahan terhadap nilai CBR *soaked* yang dapat dilihat pada Gambar 5.8 berikut.

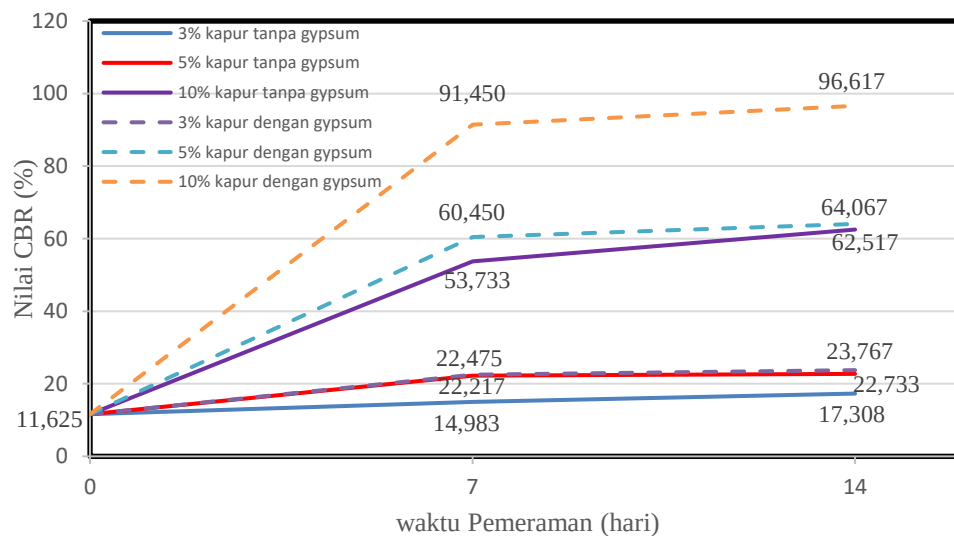


Gambar 5. 8 Grafik Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai CBR *soaked*

Berdasarkan Gambar 5.8 terlihat bahwa bahan yang paling berpengaruh adalah kapur, jika dilihat pada grafik, nilai CBR yang ditambahkan dengan kapur tanpa gypsum dapat meningkatkan nilai CBR sebesar 27,3% sedangkan kapur yang ditambahkan gypsum meningkat sebesar 31,433 %. Dapat diambil kesimpulan bahwa, bahan yang sangat berpengaruh terhadap kenaikan nilai CBR adalah kapur. Sejalan dengan Syawal dkk. (2016) seiring penambahan kadar campuran menyebabkan kadar air menurun dan menyebabkan peningkatan volume kering tanah. Dari kadar air optimum yang diperoleh masing masing campuran diperoleh hasil pemadatan yang optimum sehingga dapat meningkatkan daya dukung tanah.

5.2.3 Pengaruh waktu pemeraman dan perendaman Terhadap Nilai CBR

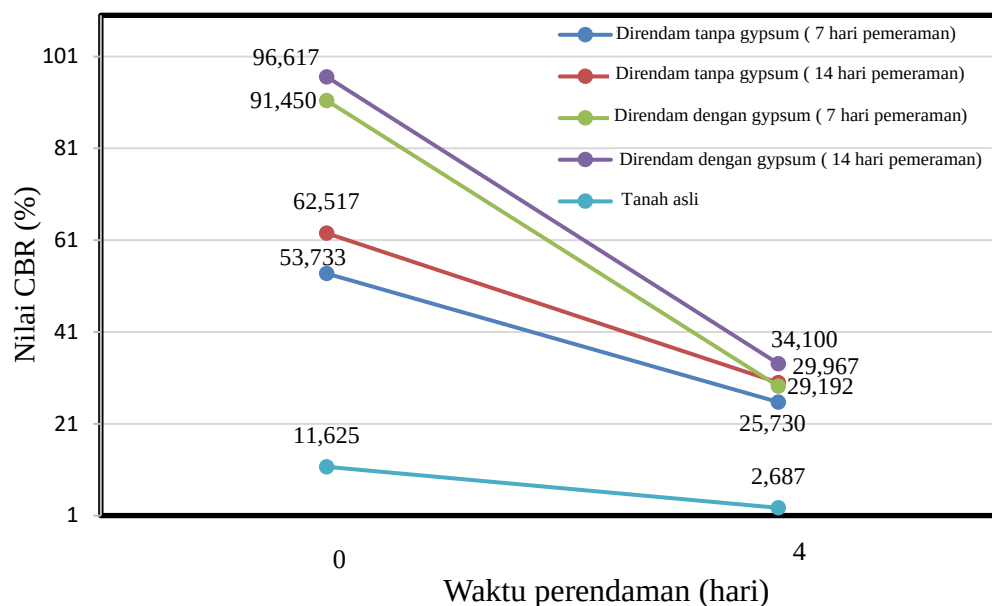
Pada pengujian CBR, tidak hanya bahan yang dapat mempengaruhi nilai CBR, tetapi waktu pemeraman dan perendaman juga berpengaruh terhadap kenaikan nilai CBR yang dapat dilihat pada Gambar 5.9 dan 5.10.



Gambar 5. 9 Grafik Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Nilai CBR

Berdasarkan Grafik 5.9 di atas, dapat disimpulkan bahwa penambahan nilai CBR yang signifikan terjadi pada waktu pemeraman dari hari pertama sampai hari ke 7, sedangkan dari hari ke 7 menuju hari ke 14 tidak terjadi penambahan nilai CBR yang signifikan. Berdasarkan grafik perbandingan waktu pemeraman terhadap nilai CBR, nilai CBR terbesar terjadi pada pemeraman yang ke 14 hari. Sebagaimana dinyatakan oleh Soehardi dkk. (2017) bahwa peningkatan tertinggi nilai CBR terjadi pada waktu pemeraman 14 hari, karena disebabkan oleh proses kapurtasi yang meningkatkan daya ikat antar butiran akibat proses penggumpalan. Selain itu rongga rongga pori yang awalnya kosong kemudian terisi sebagian oleh bahan yang lebih keras. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Arrosyid dan Fauziah (2017) dikatakan bahwa lama waktu pemeraman yang dilakukan berpengaruh terhadap besarnya peningkatan nilai CBR, dimana semakin lama pemeraman yang dilakukan menyebabkan nilai daya dukung tanah semakin meningkat. Nilai CBR terbaik (optimum) berada pada hari pemeraman terakhir yaitu pada pemeraman 7 hari.

Berdasarkan tabel rekapitulasi nilai CBR tanah yang telah direndam selama 4 hari, maka dapat diketahui pengaruh waktu perendaman pada nilai CBR yang dapat dilihat di Gambar 5.10 berikut.



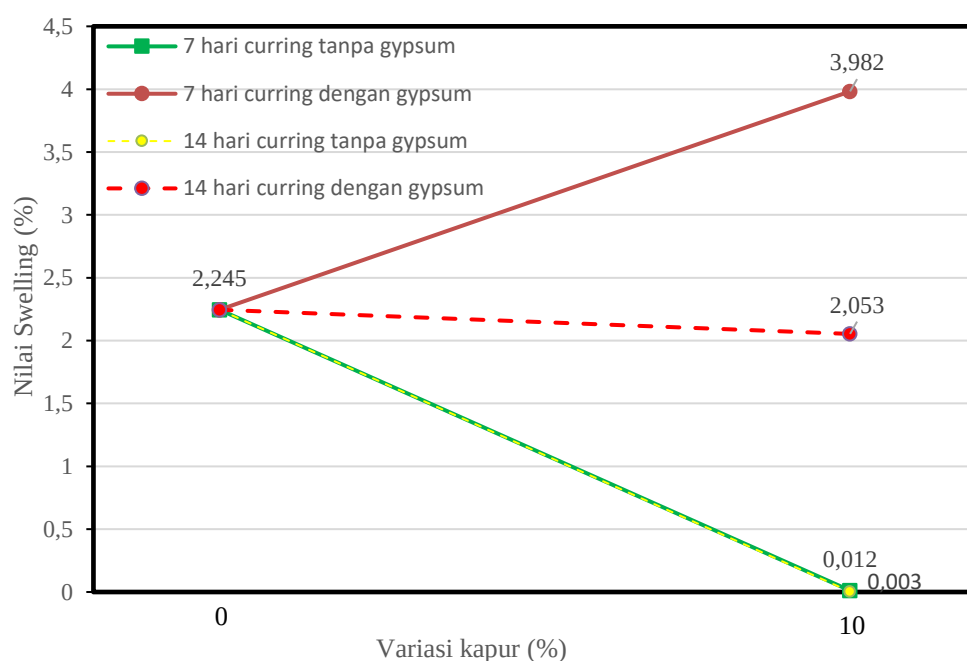
**Gambar 5. 10 Grafik Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Nilai CBR
*Soaked***

Berdasarkan Gambar 5.10, disimpulkan semakin lama waktu perendaman maka semakin kecil nilai CBR. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan dari besaran nilai CBR *unsoaked* dibanding nilai CBR *soaked*, dapat dilihat pada campuran 10% kapur dengan gypsum maupun tanpa gypsum mengalami penurunan pada hari ke 4 karena banyaknya air yang masuk ke pori-pori tanah yang menyebabkan turunnya nilai CBR. Hal ini sejalan dengan Herdiana dkk. (2018) bahwa nilai CBR tanah terus menurun seiring peningkatan durasi perendaman, hal ini disebabkan karena pengaruh air yang mampu membuat tanah menjadi jenuh dan meningkatkan nilai kadar air tanah sehingga kepadatan tanah menjadi menurun, yang mengakibatkan nilai CBR ikut menurun.

5.2.4 Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai *Swelling*

Berdasarkan Tabel 5.4 tentang rekapitulasi nilai *swelling* diatas, disimpulkan bahwa penambahan kapur dan serbuk gypsum memiliki pengaruh terhadap pengembangan tanah, semakin besar persentase penambahan bahan maka mengakibatkan semakin kecil nilai pengembangan tanah. Hal ini sejalan dengan Ranggaesa dkk. (2016) kapur yang dicampurkan dengan butiran mineral lempung

dapat mengikat partikel tanah dan menutupi pori tanah. Dengan kata lain, penambahan kapur akan meningkatkan kualitas karena memperkecil besarnya pengembangan (*swelling*). Pada Tabel 5.4 diketahui bahwa persentase kapur tanpa gypsum memiliki nilai *swelling* yang lebih rendah dibandingkan persentase kapur dengan gypsum yaitu sebesar 0,012% (7 hari *curing*) dan sebesar 0,003% (14 hari *curing*). Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 5.11.

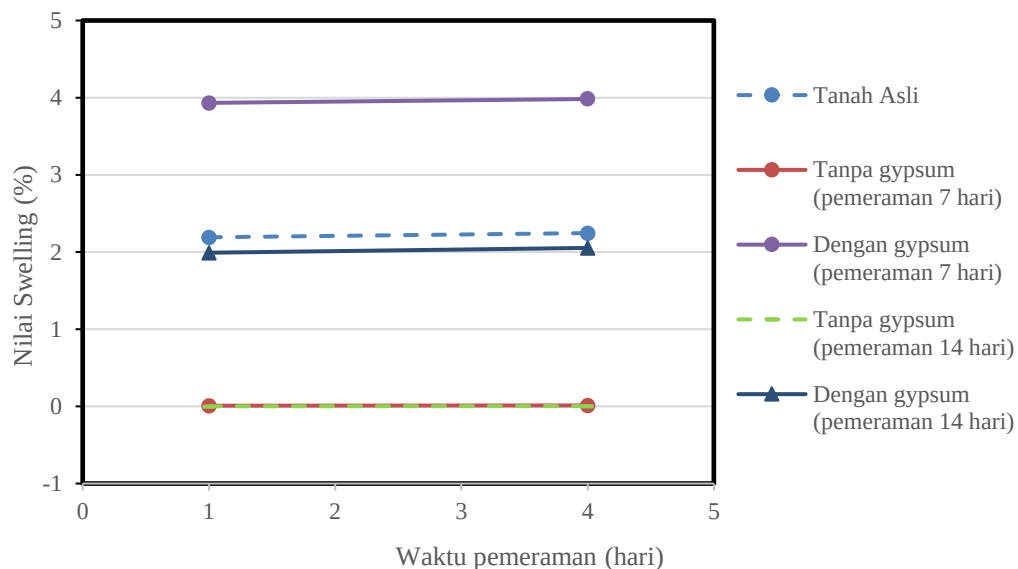


Gambar 5. 11 Grafik Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai *swelling*

5.2.5 Pengaruh waktu pemeraman dan perendaman Terhadap Nilai CBR

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dirangkum dalam Tabel 5.4, dapat disimpulkan bahwa waktu memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai *swelling*, khususnya waktu pemeraman (*curing*), berdasarkan Gambar 5.12, diketahui bahwa nilai *swelling* mengalami kenaikan yang signifikan terjadi pada perendaman hari pertama sedangkan pada perendaman dari hari pertama menuju hari ke empat nilai *swelling* tidak mengalami kenaikan yang besar. Hal ini sejalan dengan Sauri dkk. (2015) dikatakan bahwa pengembangan nilai *swelling* yang paling signifikan terjadi pada periode pertama sedangkan pada periode pertama

sampai ketiga sudah tidak mengalami kenaikan nilai *swelling* yang signifikan.



Gambar 5. 12 Grafik Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Persentase Nilai *Swelling*

Selain waktu perendaman, waktu pemeraman juga mempengaruhi nilai *swelling*. Pada Gambar 5.17 diketahui bahwa nilai *swelling* pada persentase campuran kapur tanpa gypsum yang di *curing* selama 7 dan 14 hari mengalami penurunan yang signifikan. Tetapi pada persentase campuran kapur yang ditambahkan gypsum nilai *swelling* malah mengalami kenaikan pada waktu *curing* selama 7 hari dan mulai mengalami penurunan waktu *curing* 14 hari. Hal ini mungkin dapat terjadi akibat kapur dan gypsum sepenuhnya belum bereaksi membentuk pasta pengikat selama 7 hari pemeraman yang dapat mengisi ruang pori, sehingga pada saat perendaman menyebabkan adanya air yang masuk ke dalam ruang pori sampel tanah tersebut, sedangkan untuk pemeraman selama 14 hari, gypsum sudah bereaksi dan membentuk pasta pengikat yang mengisi ruang pori dengan lebih efektif, sehingga mengurangi ruang untuk pengembangan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh Laras dkk. (2017) bahwa semakin lama waktu pemeraman maka semakin berkurang potensi tanah untuk mengembang. Hal ini disebabkan karena pembentukan ikatan antara partikel tanah dan pasta pengikat (campuran zat aditif + air) yang mengisi pori-pori tanah yang menyebabkan

kemampuan tanah menyerap air menjadi berkurang. Selain itu penelitian yang dilakukan Kurniawan dkk. (2014) menyatakan bahwa serbuk gypsum dengan *curing* selama 7 hari mengalami kenaikan nilai *swelling* yang disebabkan oleh proses sementasi antara butiran lempung, serbuk gypsum dan air selama proses *curing* belum terjadi secara sempurna. Karena proses sementasi yang tidak sempurna tersebut, butiran-butiran lempung kembali terlepas ketika uji *swelling*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Semakin bertambah kadar kapur maka nilai CBR semakin meningkat menjadi 62,517% dan ditambahkan dengan gypsum nilai CBR meningkat menjadi 96,617%. Persentase kenaikan nilai CBR untuk tanah tanpa gypsum dari tanah asli adalah sebesar 50,892% sedangkan kenaikan nilai CBR dengan gypsum adalah sebesar 84,992%.
2. Semakin lama waktu pemeraman maka akan semakin tinggi nilai CBR dan semakin lama waktu perendaman maka akan semakin kecil nilai CBR, nilai CBR tertinggi berada pada hari pemeraman ke 14. Hal itu disebabkan karena semakin lama waktu pemeraman maka akan semakin sempurna proses penyatuan bahan campuran dan air yang kemudian akan mengisi rongga pori pada tanah yang dapat meningkatkan nilai CBR tanah. Hal ini terbukti dari hasil pengujian CBR.
3. Semakin bertambah kadar kapur maka semakin menurunnya nilai pengembangan tanah (*swelling*) menjadi 0,003%, tetapi jika ditambahkan dengan gypsum nilai pengembangan tanah (*swelling*) mengalami kenaikan menjadi 2,053%. Hal ini disebabkan karena gypsum membutuhkan waktu yang cukup lama untuk proses sementasi yang mengisi rongga pori tanah. Sehingga dalam kurung waktu *curing* selama 14 hari campuran gypsum masih belum bisa menurunkan nilai *swelling* secara maksimal.
4. Semakin lama waktu pemeraman maka akan semakin kecil nilai *swelling* dan semakin lama waktu perendaman maka akan semakin kecil. Hal itu disebabkan karena semakin lama waktu pemeraman maka akan semakin sempurna proses penyatuan bahan campuran dan air yang kemudian akan mengisi rongga pori pada tanah yang dapat menurunkan nilai *swelling*.

6.2 Saran

Berikut adalah beberapa yang dapat dipertimbangkan untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya.

1. Penelitian berikutnya dapat mencoba melakukan pengujian terhadap sifat mekanis tanah lainnya, seperti uji triaksial, uji konsolidasi tanah, uji geser langsung dan uji tekan bebas.
2. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan waktu pemeraman dan perendaman yang lebih lama terhadap bahan tambahan gypsum.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, Y., Sugiarto, S., dan Surandono, A. (2022). Analisis Stabilitas Tanah Berbutir Halus Berplastisitas Tinggi Menggunakan Difa Soil Stabilizer Untuk Mencegah Penurunan Massa Tanah. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 11(2), 135–146. <http://u.lipi.go.id/1320332466>
- Andreatama, B., dan Prihatiningsih, A. (2018). Pengaruh Penambahan Gypsum Terhadap Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung Ekspansif Akibat Siklus Basah-Kering. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 1(1), 241–250.
- Apriyanti, Y., dan Hambali, R. (2014). Pemanfaatan Fly Ash Untuk Peningkatan Nilai CBR Tanah Dasar. *Jurnal Fropil*, 2(2), 151-162.
- Arrosyid, M., dan Fauziah, M. (2017). Pengaruh Penambahan Kapur Dan Fly Ash Terhadap Daya Dukung Tanah Gambut Sebagai Subgrade Struktur Perkerasan Lentur. *Prosiding Menuju Masyarakat Madani dan Lestari*.
- Aryanto, M., Suhendra, S., dan Amalia, K. R. (2021). Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Menggunakan Kapur Tohor. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(1), 38–43. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v4i1.47>
- Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. ERLANGGA
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika Tanah 1* (3 ed.). GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS.
- Herdiana, I. K. T., Iswan, dan Zakaria, A. (2018). Stabilisasi Tanah Lempung yang Dicampur Zat Additive Kapur dan Matos Ditinjau Dari Waktu Perendaman. *JRSDD*, 6, 115–126.
- Khatab, U., Asnur, H., dan Yunita, R. (2022). Klasifikasi Tanah Di Lima Kecamatan Kota Payakumbuh Dengan Sistem AASHTO. *Jurnal REKAYASA*, 12(02), 164–174. <https://jurnalrekayasa.bunghatta.ac.id/index.php/JRFTSP/article/view/146/149>
- Kurniawan, V., Zaika, Y., dan Harimurti. (2014). Pengaruh Penambahan Serbuk Gypsum dengan Lamanya Waktu Pengeraman (Curing) Terhadap Karakteristik Tanah Lempung Ekspansif Di Bojonegoro. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya*. www.minerals.net,

- Kusuma, R. I., Mina, E., dan Fakhri, N. (2018). Stabilisasi Tanah Lempung Lunak Dengan Memanfaatkan Limbah Gypsum Dan Pengaruhnya Terhadap Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) (Studi Kasus Jalan Simpang Kertajaya, Kec. Sumur, Kab. Pandeglan. Koordinat-6.672997, 105.595341). Dalam *Jurnal Pondasi* (Vol. 7, Nomor 1).
- Landangkasiang, F. N., Sompie, O. B., dan Sumampouw, J. E. (2020). Analisis Geoteknik Tanah Lempung Terhadap Penambahan Limbah Gypsum. *Jurnal Sipil Statik*, 8, 197–204.
- Laras, A. W., Suryo, A., dan Zaika, Y. (2017). Pengaruh Penambahan Kapur dengan Lamanya Waktu Pemeraman (Curing) Terhadap Kekuatan dan Pengembangan (Swelling) Tanah Lempung Ekspansif. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya*.
- Nurmaidah. (2022). Penambahan Kapur Pada Tanah Lempung Untuk Perkerasan Jalan Raya. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building and Transportation)*, 6(2), 148–158. <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>
- Rangan, P. R., Arrang, A. T., dan Agustinus. (2020). *Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif dengan Limbah Keramik (Studi Kasus: Tanah di Tanete, Lembang Limbong, Kecamatan Rembon, Kabupaten Tana Toraja)*. 2, 945–950. <https://journals.ukitoraja.ac.id/index.php/dynamicsaint/article/view/1098/859>
- Ranggaesa, R. A., Zaika, Y., dan Suroso. (2016). Pengaruh Penambahan Kapur Terhadap Kekuatan Dan Pengembangan (Swelling) Pada Tanah Lempung Ekspansif Bojonegoro. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Barawijaya*.
- Sauri, S., Rachmansyah, A., dan Zaika, Y. (2015). Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu dan Kapur pada Tanah Ekspansif di Bojonegoro terhadap nilai CBR, Swelling dan Durabilitas. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya*.
- SNI 03-4147-1996. (1996). *Standar Nasional Indonesia, Spesifikasi Kapur Untuk Stabilitas Tanah*.
- SNI 1744:2012. (2012). *Standardisasi Nasional Indonesia, Metode uji CBR laboratorium*. www.bsn.go.id
- SNI 1964:2008. (2008). *Standar Nasional Indonesia, Cara uji berat jenis tanah*.
- SNI 1965:2008. (2008). *Standar Nasional Indonesia Cara uji penentuan kadar air untuk tanah dan batuan di laboratorium*.
- SNI 1966:2008. (2008). *Standar Nasional Indonesia, Cara uji penentuan batas plastis dan indeks plastis tanah*.

- SNI 3422:2008. (2008). *Standar Nasional Indonesia Cara uji penentuan batas susut tanah*.
- SNI 3423:2008. (2008). *Standar Nasional Indonesia Cara uji analisis ukuran butir tanah*.
- Soehardi, F., dan Putri, L. D. (2017). Pengaruh Waktu Pemeraman Stabilisasi Tanah Menggunakan Kapur Terhadap Nilai CBR. *Jurnal Teknik Sipil Siklus*, 3(1).
- Syawal, Munirwansyah, dan Saleh, S. M. (2016). Dampak Penambahan Kapur Pada Tanah Lempung Ekspansif Terhadap Nilai CBR Tanah Dasar Konstruksi Jalan. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, 6, 45–56.
- Untu, M. A., Mandagi, A. T., dan Sumampouw, J. E. R. (2020). Pengaruh Penggunaan Jerami Padi dan Gypsum Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Lempung Ekspansif. *Jurnal Sipil Statik*, 8(6), 849–858.
- Utomo, A. B. (2022). Studi Penggunaan Limbah Gypsum Dan Kapur Terhadap Nilai CBR dan Permeabilitas Tanah Lempung Organik. (*Doctoral dissertation, UNIVERSITAS BOSOWA*).
- Wibawa, A., dan Hisyam, E. S. (2015). Pengaruh Penambahan Limbah Gypsum Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Lempung. *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)*, 3(2), 65–71. www.minerals.net,
- Yuliana, L., Sarie, F., dan Gandi, S. (2022). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Serbuk Gypsum, Abu Sekam Padi, Dan Kapur. *Spektrum Sipil*, 9(2), 151–159. <https://doi.org/10.29303/spektrum.v9i2.228>

LAMPIRAN



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KADAR AIR TANAH
SNI 1965:2008

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli

No	Keterangan	Sampel		Satuan
		1	2	
2	Berat countainer (W1)	6,63	6,56	gr
3	Berat countainer + tanah basah (W2)	33,33	32,80	gr
4	Berat countainer + tanah kering (W3)	28,27	28,02	gr
5	berat air (Ww)	5,06	4,78	gr
6	Berat tanah kering (Ws)	21,64	21,46	gr
7	kadar air	23,38	22,27	%
8	kadar air rata rata (W)	22,83		%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BERAT VOLUME TANAH

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli

No	Keterangan	Sampel		Satuan
		1	2	
1	Diameter ring (d)	5,14	5,11	gr
2	Tinggi ring (t)	2,11	2,11	gr
3	Volume ring (v)	10,85	10,78	gr
4	Berat ring (W1)	39,43	42,91	gr
5	Berat ring + tanah basah (W2)	88,49	92,40	gr
6	berat tanah basah (W3)	49,06	46,44	gr
7	Berat volume tanah (γ_0)	4,52		gr

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BERAT JENIS TANAH

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli

No	Keterangan	Sampel		Satuan
		1	2	
1	Berat piknometer (W1)	41,00	38,47	gr
2	Berat piknometer + tanah kering(W2)	64,33	58,76	gr
3	Berat piknometer + tanah + air (W3)	156,67	151,73	gr
4	berat piknometer + air (W4)	142,01	139,02	gr
5	Suhu air (t°C)	27,00	27,00	°c
6	γw pada suhu (t°C)	0,997	0,997	gr/cm3
7	γw pada suhu (27,5°C)	0,996	0,996	gr/cm3
8	berat tanah kering (Ws) = (w2)-(w1)	23,33	20,29	gr
9	A = Ws + W4	165,34	159,31	gr
10	I = A - W3	8,67	7,58	gr
11	berat jenis tanah pada suhu (t°C), $G_s(t^\circ C) = W_s / I$	2,69	2,68	
12	berat jenis tanah pada suhu (27,5°C), $G_s(t^\circ C) \cdot (\gamma_w t^\circ C / \gamma_w t_{27,5})$	2,69	2,68	
13	berat jenis rata rata pada suhu (27,5°C)	2,684		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
SNI 3423:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

no saringan	diameter	tertahan	lolos	tertahan	lolos
	mm	gr	gr	%	%
1	25,4	0,00	59,77	0,00	100,00
1/2	13,2	0,00	59,77	0,00	100,00
3/8	9,5	0,00	59,77	0,00	100,00
1/4	6,7	0,00	59,77	0,00	100,00
4	4,75	0,27	59,50	0,45	99,55
10	2	0,66	58,84	1,10	98,44
20	0,85	0,51	58,33	0,85	97,59
40	0,425	0,84	57,49	1,41	96,19
60	0,25	0,95	56,54	1,59	94,60
140	0,106	2,36	54,18	3,95	90,65
200	0,075	0,59	53,59	0,99	89,66
pan		53,59		89,66	0,00
	jumlah	59,77		100,00	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
SNI 3423:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

no saringan	diameter	tertahan	lolos	tertahan	lolos
	mm	gr	gr	%	%
1	25,4	0,00	60,00	0,00	100,00
1/2	13,2	0,00	60,00	0,00	100,00
3/8	9,5	0,00	60,00	0,00	100,00
1/4	6,7	0,00	60,00	0,00	100,00
4	4,75	0,00	60,00	0,00	100,00
10	2	0,83	59,17	1,38	98,62
20	0,85	0,56	58,61	0,93	97,68
40	0,425	0,59	58,02	0,98	96,70
60	0,25	0,68	57,34	1,13	95,57
140	0,106	1,77	55,57	2,95	92,62
200	0,075	0,63	54,94	1,05	91,57
pan		54,94		91,57	0,00
	jumlah	60,00		100,00	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
SNI 3423:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Hidrometer									
Time (t)	Suhu (T)	Ra	Rc	Persen Lolos	R	L (cm)	L/t	k	Diameter
0	27	46	48	72,004	49	8,3	0,000	0,01239	0,000
2	27	37	39	58,504	40	9,7	4,850	0,01239	0,027
5	27	33	35	52,503	36	10,4	2,080	0,01239	0,018
30	27	23	25	37,502	26	12	0,400	0,01239	0,008
60	27	18	20	30,002	21	12,9	0,215	0,01239	0,006
250	27	12	14	21,001	15	13,8	0,055	0,01239	0,003
1440	27	7	9	13,501	10	14,7	0,010	0,01239	0,001

Mengetahui,
Pala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

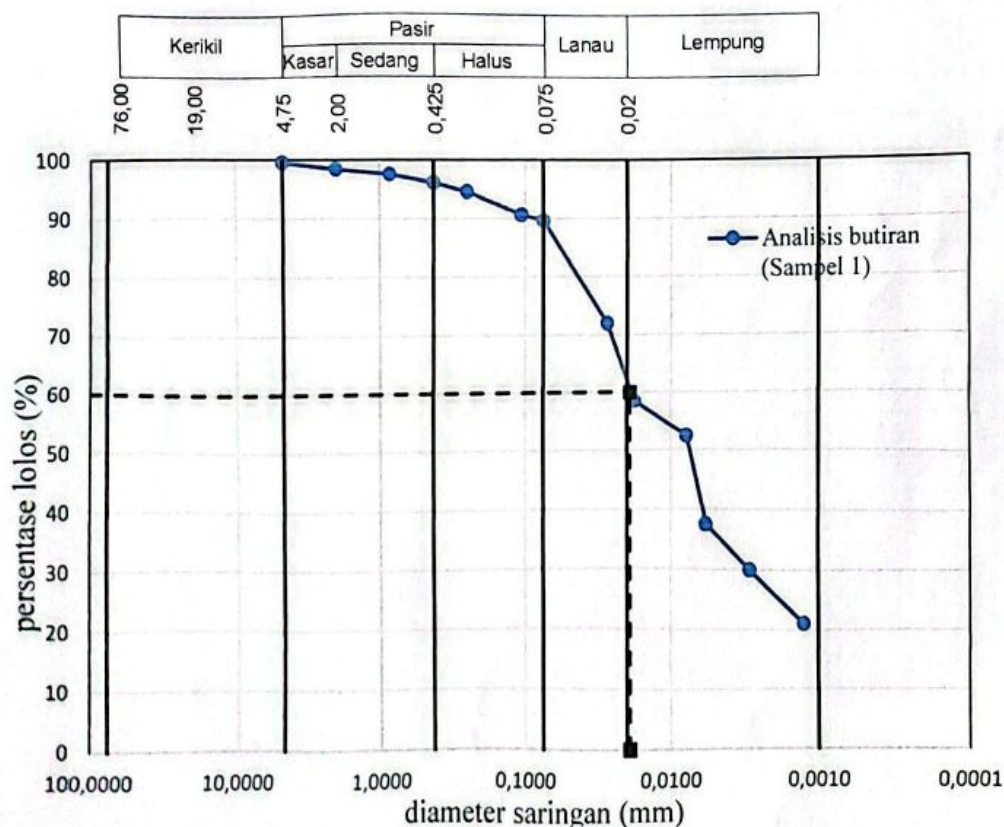


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
SNI 3423:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1



Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
SNI 3423:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Hidrometer									
Time (t)	Suhu (T)	Ra	Rc	Persen Lolos	R	L (cm)	L/t	k	Diameter
0	27	46	48	72,004	49	8,3	0,000	0,01239	0,000
2	27	37	39	58,504	40	9,7	4,850	0,01239	0,027
5	27	33	35	52,503	36	10,4	2,080	0,01239	0,018
30	27	23	25	37,502	26	12	0,400	0,01239	0,008
60	27	18	20	30,002	21	12,9	0,215	0,01239	0,006
250	27	12	14	21,001	15	13,8	0,055	0,01239	0,003
1440	27	7	9	13,501	10	14,7	0,010	0,01239	0,001

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

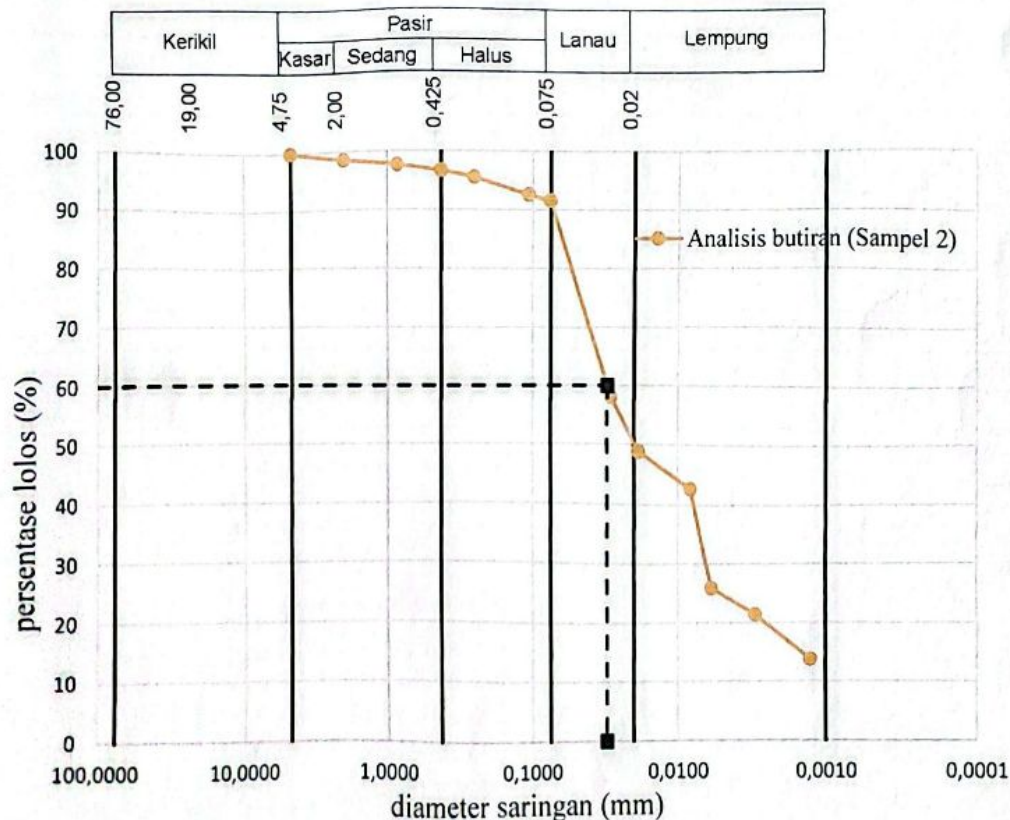


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
SNI 3423:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar

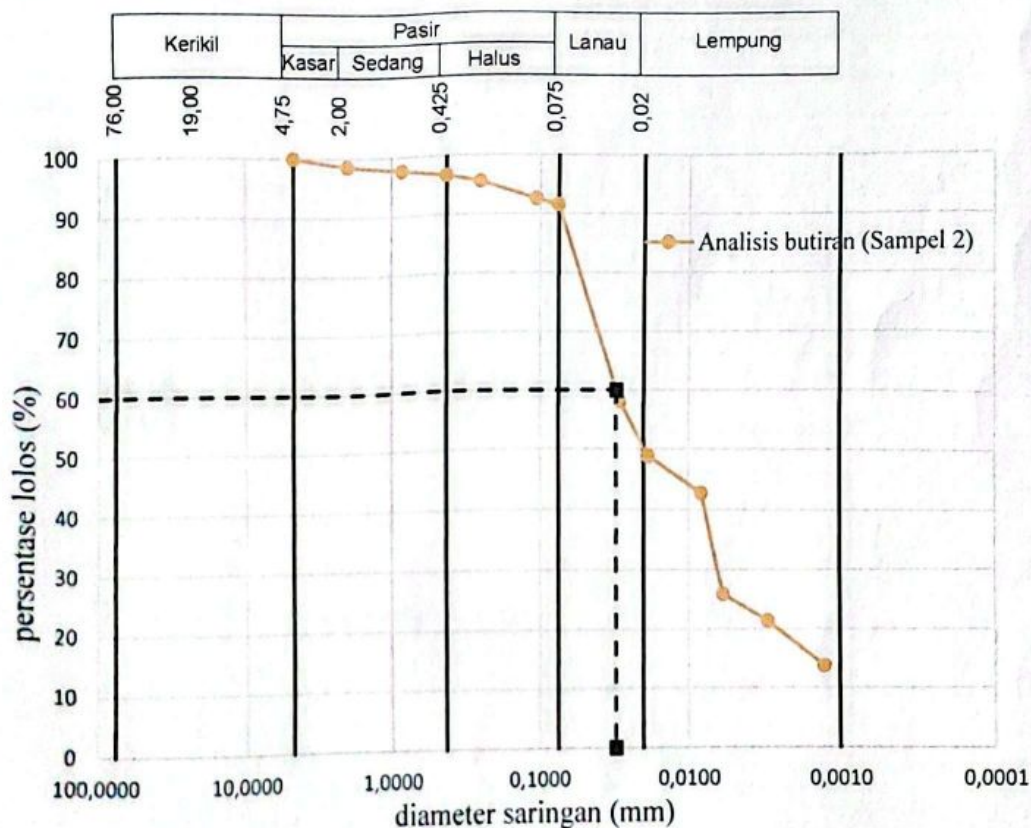


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
SNI 3423:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,

Zaki Abrar



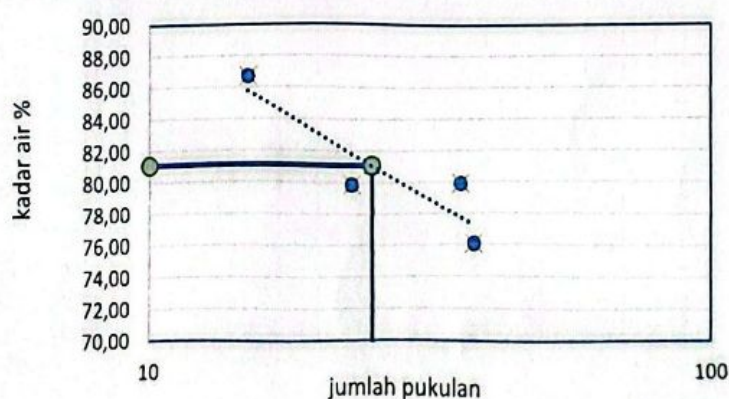
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

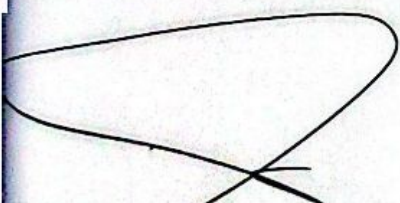
PENGUJIAN BATAS CAIR
SNI 1966:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

No	no pengujian	1		2		3		4	
1	no cawan	1	2	1	2	1	2	1	2
2	berat cawan (W1)	6,76	5,68	5,61	7,71	5,67	5,73	5,49	5,47
3	berat cawan + tanah basah (W2)	36,23	40,35	39,77	35,58	40,65	38,93	35,85	34,63
4	berat cawan + tanah kering (W3)	22,46	24,35	24,61	23,20	25,07	24,23	22,72	22,05
5	berat air (Ww)	13,77	16,00	15,16	12,38	15,58	14,70	13,13	12,58
6	berat tanah kering (Ws)	15,70	18,67	19,00	15,49	19,40	18,50	17,23	16,58
7	kadar air	87,71	85,70	79,79	79,92	80,31	79,46	76,20	75,87
8	kadar air rata rata (W)	86,70		79,86		79,88		76,04	
9	Jumlah Pukulan	15		23		36		38	



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII


Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,


Zaki Abrar



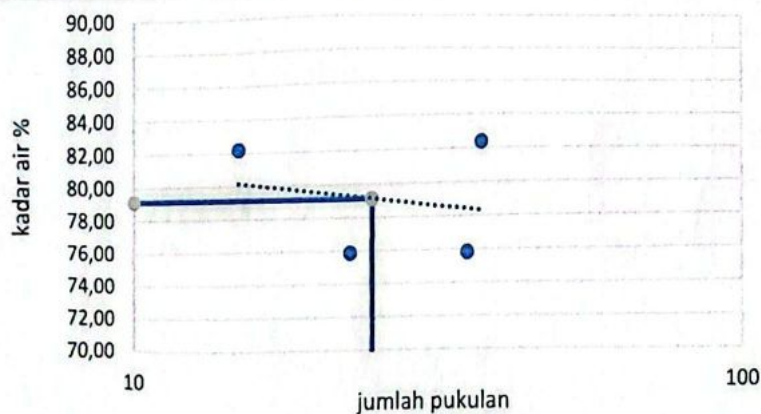
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
SNI 1966:2008

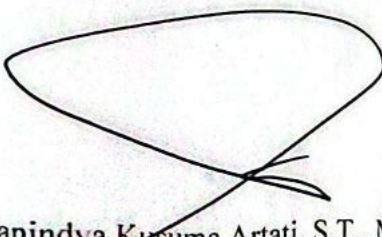
Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

No	no pengujian	1		2		3		4	
1	no cawan	1	2	1	2	1	2	1	2
2	berat cawan (W1)	5,56	5,97	5,57	5,85	5,63	5,40	5,56	5,87
3	berat cawan + tanah basah (W2)	25,89	35,23	33,81	36,75	30,44	35,05	37,75	40,93
4	berat cawan + tanah kering (W3)	16,69	22,07	21,64	23,41	19,78	22,22	23,22	25,09
5	berat air (Ww)	9,20	13,16	12,17	13,34	10,66	12,83	14,53	15,84
6	berat tanah kering (Ws)	11,13	16,10	16,07	17,56	14,15	16,82	17,66	19,22
7	kadar air	82,66	81,74	75,73	75,97	75,34	76,28	82,28	82,41
8	kadar air rata rata (W)	82,20		75,85		75,81		82,35	
9		15		23		36		38	



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,


 Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.


 Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS PLASTIS
SNI 1966:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli

No	no pengujian	batas plastis				
		1	2	1	2	
1	no cawan					
2	berat cawan (W1)	6,43	6,95	5,59	7,33	gr
3	berat cawan + tanah basah (W2)	33,95	34,98	48,21	53,17	gr
4	berat cawan + tanah kering (W3)	24,71	25,57	34,81	38,56	gr
5	berat air (Ww)	9,24	9,41	13,40	14,61	gr
6	berat tanah kering (Ws)	18,28	18,62	29,22	31,23	gr
7	kadar air	50,55	50,54	45,86	46,78	%
8	kadar air rata rata (W)	50,54		46,32		%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS SUSUT
SNI 3422:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli

A. Kadar air				
No	Pengujian	1	2	
1	Berat cawann (W1)	39,53	43,35	gr
2	Berat cawan + tanah basah (W2)	63,56	66,57	gr
3	Berat cawan + tanah kering (W3)	53,06	56,46	gr
4	Berat tanah kering (WO)	13,53	13,11	gr
5	kadar air (W)	77,61	77,12	%
6	kadar air rata rata (Wr)	77,36		%
B. Volume				
No	Pengujian	1	2	
1	diameter ring (d)	4,31	4,21	cm
2	tinggi ring (t)	1,07	1,10	cm
3	volume ring (V)	15,60	15,30	cm3

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS SUSUT
SNI 3422:2008

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli

C. Volume tanah kering				
No	Pengujian	1	2	
1	berat air raksayang terdesak tanah kering + gelas ukurW4	169,98	170,55	gr
2	berat gelas ukur W5	60,40	60,40	gr
3	berat air raksa W6	109,58	110,15	gr
4	berat tanah kering W7	13,53	13,11	gr
5	volume tanah kering V0	8,06	8,10	cm3
6	batas susut tanah SL	21,84	22,15	%
7	angka susut SR	1,68	1,62	cm
8	susut volumetrik VS	29,71	34,31	cm3
9	susut linier LS	0,08	0,09	%
10	berat jenis GS	2,65	2,52	cm3
11	Batas susut rata-rata	22,00		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UJI

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Berat volume tanah						Satuan
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	3168	3250	3377	3460	3406	gram
Berat tanah basah	1338	1420	1547	1630	1576	gram
Berat volume tanah basah	1,411588	1,498098	1,632082	1,719647	1,662677	gram/cm ³
Berat cetakan	1830	1830	1830	1830	1830	gram
Penambahan air						Satuan
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	22,830	22,830	22,830	22,830	22,830	%
Penambahan air	10	15	20	25	30	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

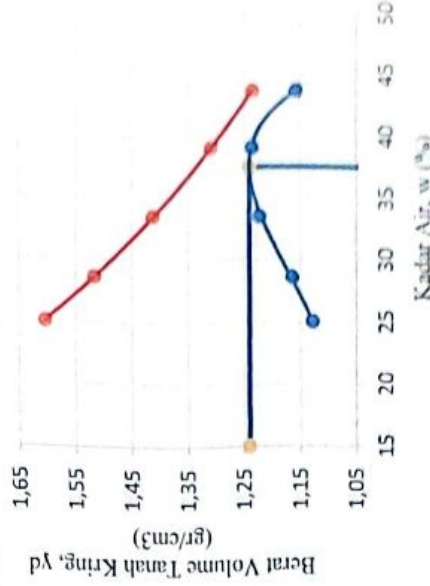
Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD

ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelangeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Kadar air tanah										
No Pengujian	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
2 No Cawan										
3 Berat cawan	5,48	5,47	7,53	5,82	5,85	5,63	5,66	5,51	5,85	5,81
4 Berat cawan + tanah basah	24,38	26,65	25,38	24,87	28,63	29,03	23,51	22,46	27,64	28,07
5 Berat cawan + tanah kering	20,57	22,44	21,43	20,61	22,97	23,1	18,48	17,71	20,99	21,33
6 Berat air	3,81	4,21	3,95	4,26	5,66	5,93	5,03	4,75	6,65	6,74
7 Berat tanah kering	15,09	16,97	13,9	14,79	17,12	17,47	12,82	12,2	15,14	15,52
8 Kadar air	25,249	24,808	28,417	28,803	33,061	33,944	39,236	38,934	43,923	43,428
9 Kadar air rata-rata	25,028		28,610		33,502		39,085		43,676	
10 Berat volume tanah kering	1,129		1,165		1,223		1,236		1,157	
										gr/cm ³



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah U11

Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Berat volume tanah						Satuan
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	3220	3271	3375	3439	3400	gram
Berat tanah basah	1390	1441	1545	1609	1570	gram
Berat volume tanah basah	1,466448	1,520253	1,629972	1,697492	1,656347	gram/cm ³
Berat cetakan	1830	1830	1830	1830	1830	gram
Penambahan air						
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	22,830	22,830	22,830	22,830	22,830	%
Penambahan air	10	15	20	25	30	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



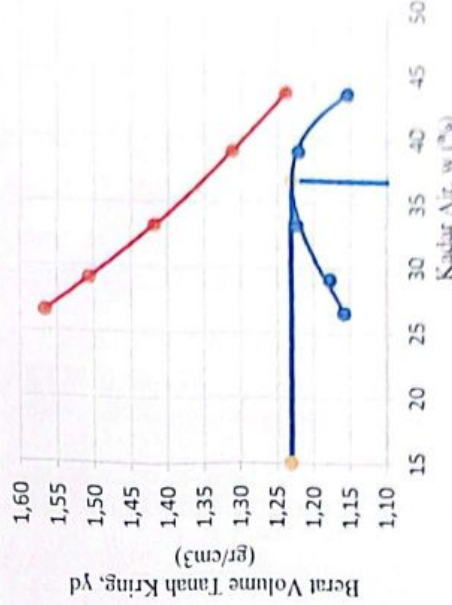
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelangeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Kadar air tanah												
1	No Pengujian	1		2		3		4		5		Satuan
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
2	No Cawan											
3	Berat cawan	6,96	5,75	5,73	7,72	5,66	5,63	6,69	7,27	5,64	5,41	gram
4	Berat cawan + tanah basah	21,53	27,24	21,68	24,85	23,38	26,75	26,58	28,51	27,83	27,7	gram
5	Berat cawan + tanah kering	18,38	22,88	18,12	20,96	18,98	21,46	20,95	22,62	21,12	20,94	Gram
6	Berat air	3,15	4,36	3,56	3,89	4,4	5,29	5,63	5,89	6,71	6,76	Gram
7	Berat tanah kering	11,42	17,13	12,39	13,24	13,32	15,83	14,26	15,35	15,48	15,53	Gram
8	Kadar air	27,583	25,452	28,733	29,381	33,033	33,418	39,481	38,371	43,346	43,529	%
9	Kadar air rata-rata	26,518		29,057		33,225		38,926		43,437		%
10	Berat volume tanah kering	1,159		1,178		1,223		1,222		1,155		gr/cm ³



Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur

Berat volume tanah						Satuan
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	2852	2935	2960	3073	3021	gram
Berat tanah basah	1022	1105	1130	1243	1191	gram
Berat volume tanah basah	1,07820	1,16577	1,19214	1,31136	1,25650	gram/cm ³
Berat cetakan	1480	1480	1480	1480	1480	gram
Penambahan air						Satuan
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	7,530	7,530	7,530	7,530	7,530	%
Penambahan air	10	15	20	25	30	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

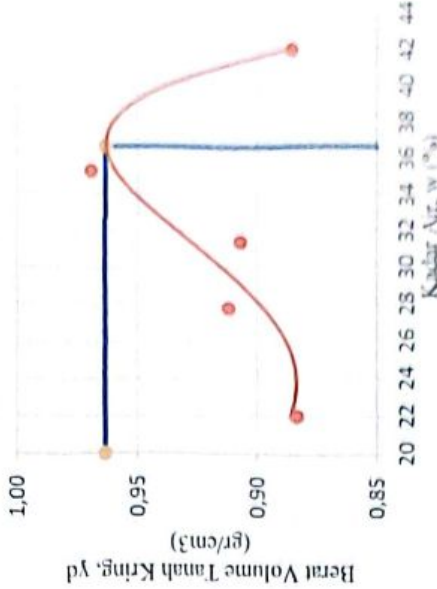


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelangeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur

Kadar air tanah										
No Pengujian	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
2 No Cawan	5,57	5,73	5,45	5,57	5,52	5,58	5,61	5,65	6,98	6,54
3 Berat cawan	25,7	25,89	25,53	25,76	25,98	25,22	25,94	26,14	26,62	26,07
4 Berat cawan + tanah basah	22,08	22,23	21,18	21,34	20,67	20,94	20,48	20,96	20,76	20,37
5 Berat cawan + tanah kering	3,62	3,66	4,35	4,42	5,31	4,28	5,46	5,18	5,86	5,7
6 Berat air	16,51	16,5	15,73	15,77	15,15	15,36	14,87	15,31	13,78	13,83
7 Berat tanah kering	21,926	22,182	27,654	28,028	35,050	27,865	36,718	33,834	42,525	41,215
8 Kadar air	22,054		27,841		31,457		35,276		41,870	
9 Kadar air rata-rata	0,883		0,912		0,907		0,969		0,886	
10 Berat volume tanah kering										



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,

Dr. Hanindya Kusuma Ariati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

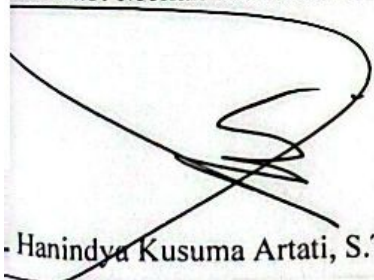
Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur

Berat volume tanah						Satuan
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	2839	2935	2945	3056	3038	gram
Berat tanah basah	1009	1105	1115	1226	1208	gram
Berat volume tanah basah	1,0644	1,1657	1,1763	1,2934	1,2744	gram/cm ³
Berat cetakan	1830	1830	1830	1830	1830	gram
Penambahan air						
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	7,530	7,530	7,530	7,530	7,530	%
Penambahan air	10	15	20	25	30	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml

ngetahui,
 ala Lab. Mekanika Tanah UII


 Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,


 Zaki Abrar



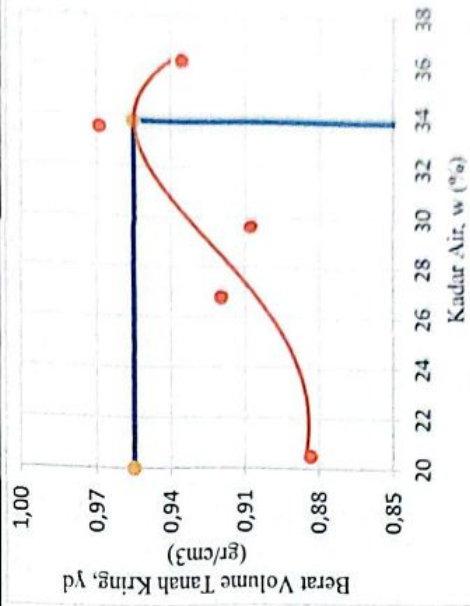
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelangeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur

Kadar air tanah										
No Pengujian	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
2 No Cawan	5,41	5,87	5,57	5,73	5,78	5,65	9,24	9,07	5,67	5,61
3 Berat cawan	26,19	26,61	25,39	25,6	25,47	25,84	29,32	29,27	25,81	25,63
4 Berat cawan + tanah basah	22,74	23	21,18	21,43	20,92	21,28	24,29	24,19	20,35	20,41
5 Berat cawan + tanah kering	3,45	3,61	4,21	4,17	4,55	4,56	5,03	5,08	5,46	5,22
6 Berat air	17,33	17,13	15,61	15,7	15,14	15,63	15,05	15,12	14,68	14,8
7 Berat tanah kering	19,908	21,074	26,970	26,561	30,053	29,175	33,422	33,598	37,193	35,270
8 Kadar air	20,491		26,765		29,614		33,510		36,232	
9 Kadar air rata-rata	0,883		0,920		0,908		0,969		0,935	
10 Berat volume tanah kering										



Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UJI

Zaki Abrar

Dr. Hanindya Kusuma Ariati, S.T., M.T.



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

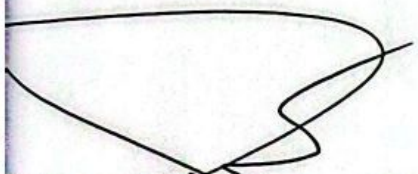
Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% kapur

Berat volume tanah						Satuan
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	2857	2873	2920	3092	3028	gram
Berat tanah basah	1027	1043	1090	1262	1198	gram
Berat volume tanah basah	1,08348	1,10036	1,14995	1,33141	1,26389	gram/cm ³
Berat cetakan	1830	1830	1830	1830	1830	gram
Penambahan air						Satuan
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	13,010	13,010	13,010	13,010	13,010	%
Penambahan air	10	15	20	25	30	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII


Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,



Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% kapur

Berat volume tanah						Satuan
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	2857	2873	2920	3092	3028	gram
Berat tanah basah	1027	1043	1090	1262	1198	gram
Berat volume tanah basah	1,08348	1,10036	1,14995	1,33141	1,26389	gram/cm ³
Berat cetakan	1830	1830	1830	1830	1830	gram
Penambahan air						Satuan
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	
Kadar air mula-mula	13,010	13,010	13,010	13,010	13,010	%
Penambahan air	10	15	20	25	30	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml

ngetahui,
 ala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD

ASTM D 698-70

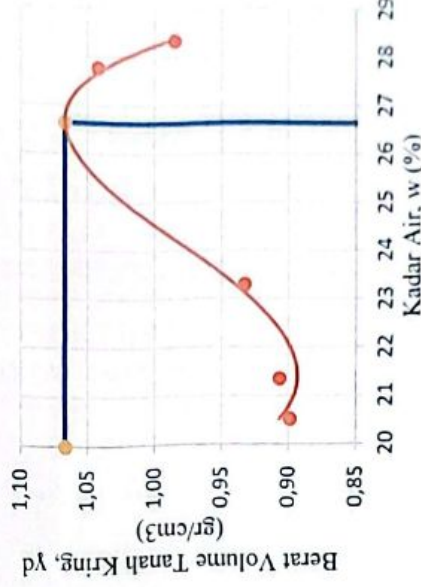
Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelangeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur

Kadar air tanah										
1		2		3		4		5		Satuan
No Pengujian		a	b	a	b	a	b	a	b	
2	No Cawan									
3	Berat cawan	5,45	5,57	6,55	6,27	5,82	5,98	5,52	5,58	gram
4	Berat cawan + tanah basah	25,67	25,35	27,95	26,54	22,55	25,93	25,81	26,12	gram
5	Berat cawan + tanah kering	22,26	21,95	24,2	22,96	20,62	20,92	21,48	21,64	Gram
6	Berat air	3,41	3,4	3,75	3,58	1,93	5,01	4,33	4,48	Gram
7	Berat tanah kering	16,81	16,38	17,65	16,69	14,8	14,94	15,71	15,65	Gram
8	Kadar air	20,286	20,757	21,246	21,450	13,041	33,534	27,562	27,987	%
9	Kadar air rata-rata	20,521		21,348		23,287		27,775		%
10	Berat volume tanah kering	0,899		0,907		0,933		1,042		gr/cm ³

Mengetahui,

Kepala Lab. Meknika Tanah III

Dr. Hamindya Kusuma Artati, S.T., M.T.



Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur + 10% Gypsum

Berat volume tanah						Satuan
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	2829	2902	2957	2991	3007	gram
Berat tanah basah	999	1072	1127	1161	1177	gram
Berat volume tanah basah	1,05394	1,13096	1,18898	1,22485	1,24173	gram/cm ³
Berat cetakan	1830	1830	1830	1830	1830	gram
Penambahan air						Satuan
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	12,770	12,770	12,770	12,770	12,770	%
Penambahan air	10	15	20	25	30	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml

getahui,

la Lab. Mekanika Tanah UII

Lanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



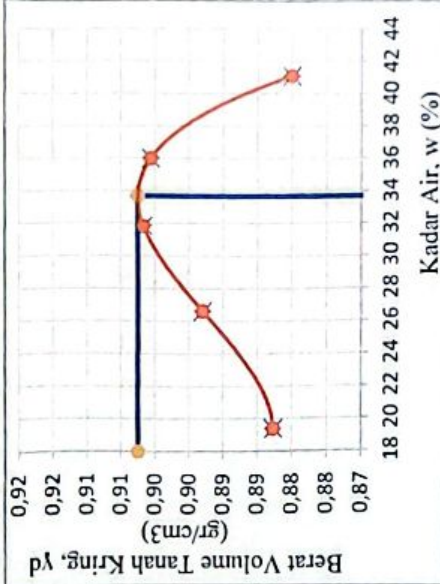
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelangeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur + 10% Gypsum

Kadar air tanah													
1	No Pengujian		1		2		3		4		5		Satuan
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
2	No Cawan												
3	Berat cawan		13,05	13,09	5,6	6,37	5,95	5,72	5,61	5,83	5,59	5,53	gram
4	Berat cawan + tanah basah		33,28	33,48	25,48	26,46	25,66	25,45	25,94	25,8	25,57	25,51	gram
5	Berat cawan + tanah kering		30,09	30,07	21,36	22,17	20,9	20,68	20,48	20,59	19,73	19,71	Gram
6	Berat air		3,19	3,41	4,12	4,29	4,76	4,77	5,46	5,21	5,84	5,8	Gram
7	Berat tanah kering		17,04	16,98	15,76	15,8	14,95	14,96	14,87	14,76	14,14	14,18	Gram
8	Kadar air		18,721	20,082	26,142	27,152	31,839	31,885	36,718	35,298	41,301	40,903	%
9	Kadar air rata-rata		19,402		26,647		31,862		36,008		41,102		%
10	Berat volume tanah kering		0,883		0,893		0,902		0,901		0,880		gr/cm^3



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah-UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur + 10% Gypsum

Berat volume tanah						Satuan
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	2875	2885	2970	3001	3007	gram
Berat tanah basah	1045	1055	1140	1171	1177	gram
Berat volume tanah basah	1,10247	1,11302	1,2027	1,2354	1,24173	gram/cm ³
Berat cetakan	1830	1830	1830	1830	1830	gram
Penambahan air						
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	%
Penambahan air	10	15	20	25	30	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



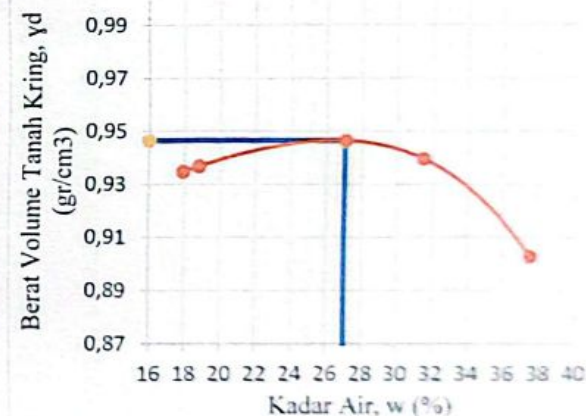
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur + 10% Gypsum

Kadar air tanah												Satuan
1	No Pengujian	1		2		3		4		5		
2	No Cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
3	Berat cawan	5,83	5,98	5,42	5,77	5,47	5,68	5,57	5,89	5,59	5,53	gram
4	Berat cawan + tanah basah	25,81	25,88	25,53	25,89	25,39	25,75	25,66	25,63	25,46	25,37	gram
5	Berat cawan + tanah kering	22,76	22,86	22,89	22,19	21,14	21,48	20,86	20,89	19,93	20,06	Gram
6	Berat air	3,05	3,02	2,64	3,7	4,25	4,27	4,8	4,74	5,53	5,31	Gram
7	Berat tanah kering	16,93	16,88	17,47	16,42	15,67	15,8	15,29	15	14,34	14,53	Gram
8	Kadar air	18,015	17,891	15,112	22,533	27,122	27,025	31,393	31,600	38,563	36,545	%
9	Kadar air rata-rata	17,953		18,823		27,074		31,497		37,554		%
10	Berat volume tanah kering	0,935		0,937		0,946		0,939		0,903		gr/cm^3



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum

Berat volume tanah						Satuan
No sampel	1	2	3	4	5	
Berat cetakan + tanah basah	2868	2898	2960	3041	3007	gram
Berat tanah basah	1038	1068	1130	1211	1177	gram
Berat volume tanah basah	1,09509	1,12674	1,19215	1,2776	1,24173	gram/cm ³
Berat cetakan	1830	1830	1830	1830	1830	gram
Penambahan air						
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	15,075	15,075	15,075	15,075	15,075	%
Penambahan air	10	15	20	25	30	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROCTOR STANDARD
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelangeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum

Kadar air tanah											
1	No Pengujian	1		2		3		4		5	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
2	No Cawan										
3	Berat cawan	5,57	5,96	5,78	5,82	7,26	7,52	6,68	6,81	5,59	5,53
4	Berat cawan + tanah basah	25,57	25,69	25,74	25,82	25,54	25,7	25,33	25,61	25,46	25,37
5	Berat cawan + tanah kering	22	21,99	21,95	21,64	21,22	21,41	20,4	20,68	19,93	20,06
6	Berat air	3,57	3,7	3,79	4,18	4,32	4,29	4,93	4,93	5,53	5,31
7	Berat tanah kering	16,43	16,03	16,17	15,82	13,96	13,89	13,72	13,87	14,34	14,53
8	Kadar air	21,729	23,082	23,438	26,422	30,946	30,886	35,933	35,544	38,563	36,545
9	Kadar air rata-rata	22,405		24,930		30,916		35,739		37,554	
10	Berat volume tanah kering	0,895		0,902		0,911		0,941		0,903	
								</			



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1 *Unsoaked*

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	3	93
0,5	0,0261	0,64	5	155
1	0,0500	1,27	7,5	232,5
1,5	0,0750	1,91	10	310
2	0,1000	2,55	11,5	356,5
2,5	0,1250	3,18	13,5	418,5
3	0,1500	3,82	14,5	449,5
3,5	0,1750	4,45	16	496
4	0,2000	5,09	17	527
4,5	0,2250	5,73	18	558
5	0,2500	6,36	19,5	604,5
5,5	0,2750	7,00	20	620
6	0,3000	7,64	21	651
6,5	0,3250	8,27	22	682
7	0,3500	8,91	23	713
7,5	0,3750	9,54	24	744
8	0,4000	10,18	25	775
8,5	0,4250	10,82	25,5	790,5
9	0,4500	11,45	26	806
9,5	0,4750	12,09	27	837
10	0,5000	12,73	28	868

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,24
Tinggi (cm)	12,73
Volume (cm)	2322,14
Berat cetakan (gr)	3403
Berat tanah + cetakan (gr)	6703
Berat tanah basah (gr)	3300
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,4211
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,4211

Kadar Air	Sebelum		Setelah	
Kadar Air	I	II	III	IV
Berat cawan (gr)	6,63	6,56	5,67	5,73
Berat cawan+tanah basah (gr)	33,33	32,8	25,15	25,59
Berat cawan+tanah kering (gr)	28,27	28,02	21,5	21,15
Berat air (gr)	5,06	4,78	3,65	4,44
Berat tanah kering (gr)	21,64	21,46	15,83	15,42
Kadar air (%)	23,38	22,27	23,06	28,79
Kadar air rata-rata (%)	22,83		25,93	

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

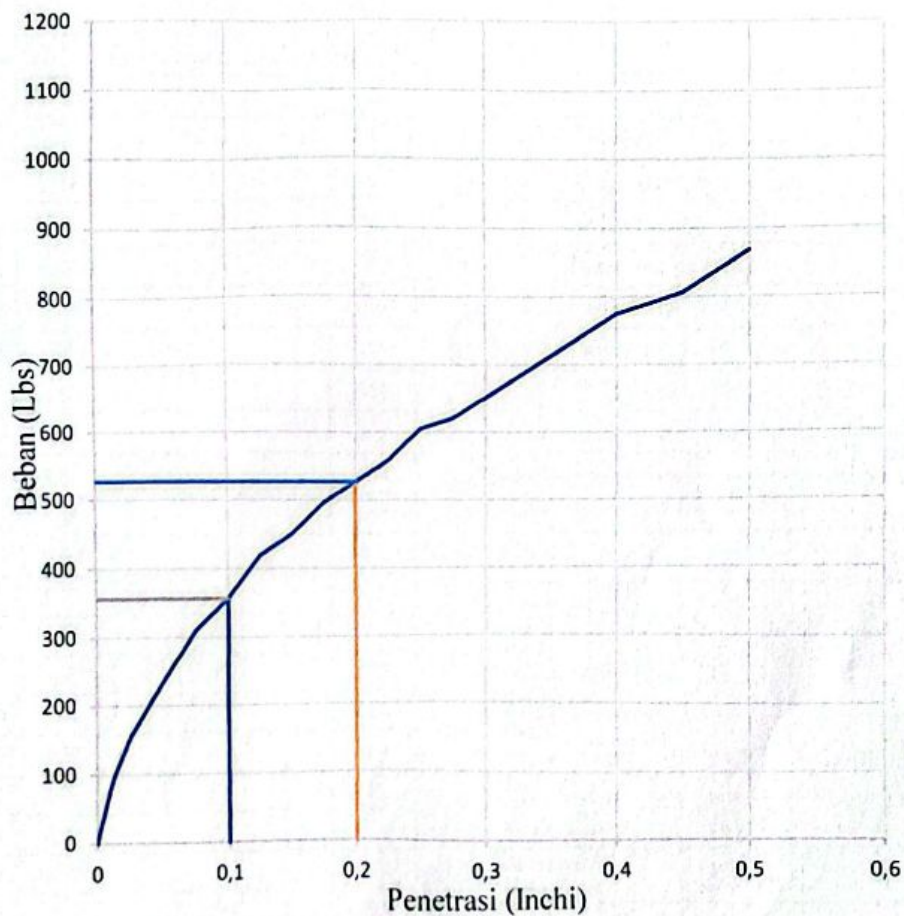


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1 *Unsoaked*



0.1" =	11,883	%
0.2" =	11,711	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2 *Unsoaked*

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban	
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	3,5	108,5
0,5	0,0261	0,64	5,5	170,5
1	0,0500	1,27	7	217
1,5	0,0750	1,91	9	279
2	0,1000	2,55	11	341
2,5	0,1250	3,18	13	403
3	0,1500	3,82	14	434
3,5	0,1750	4,45	15	465
4	0,2000	5,09	16	496
4,5	0,2250	5,73	17,5	542,5
5	0,2500	6,36	18	558
5,5	0,2750	7,00	19	589
6	0,3000	7,64	20	620
6,5	0,3250	8,27	21	651
7	0,3500	8,91	22	682
7,5	0,3750	9,54	23	713
8	0,4000	10,18	24	744
8,5	0,4250	10,82	25	775
9	0,4500	11,45	26	806
9,5	0,4750	12,09	26,5	821,5
10	0,5000	12,73	27	837

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,21
Tinggi (cm)	11,875
Volume (cm)	2157,65462
Berat cetakan (gr)	3415
Berat tanah + cetakan (gr)	6732
Berat tanah basah (gr)	3317
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5373174
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5373174

Kadar Air	Sebelum		Sesudah	
Kadar Air	I	II	III	IV
Berat cawan (gr)	6,63	6,56	5,42	5,68
Berat cawan+tanah basah (gr)	33,33	32,8	25,53	25,66
Berat cawan+tanah kering (gr)	28,27	28,02	21,48	21,57
Berat air (gr)	5,06	4,78	4,05	4,09
Berat tanah kering (gr)	21,64	21,46	16,06	15,89
Kadar air (%)	23,38	22,27	25,22	25,74
Kadar air rata-rata (%)	22,83		25,93	

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

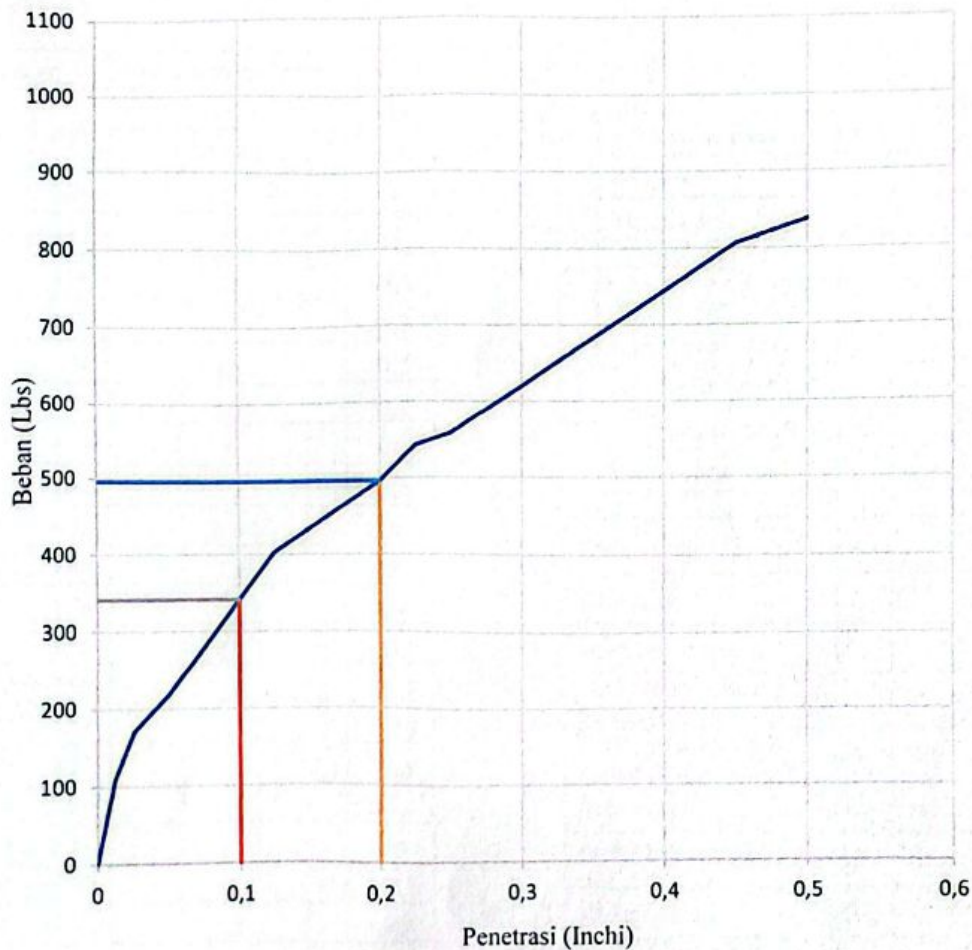


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2 *Unsoaked*



CBR 0.1" =	11,367	%
CBR 0.2" =	11,022	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1 *Soaked*

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	1	31
0,5	0,0261	0,64	1,5	46,5
1	0,0500	1,27	1,9	58,9
1,5	0,0750	1,91	2,3	71,3
2	0,1000	2,55	2,7	83,7
2,5	0,1250	3,18	3	93
3	0,1500	3,82	3,2	99,2
3,5	0,1750	4,45	3,5	108,5
4	0,2000	5,09	3,8	117,8
4,5	0,2250	5,73	4	124
5	0,2500	6,36	4,1	127,1
5,5	0,2750	7,00	4,3	133,3
6	0,3000	7,64	4,5	139,5
6,5	0,3250	8,27	4,8	148,8
7	0,3500	8,91	4,9	151,9
7,5	0,3750	9,54	5	155
8	0,4000	10,18	5,1	158,1
8,5	0,4250	10,82	5,3	164,3
9	0,4500	11,45	5,5	170,5
9,5	0,4750	12,09	5,6	173,6
10	0,5000	12,73	5,7	176,7

Berat volume tanah (gr/cm ³)	I
Diameter	15,24
Tinggi (cm)	12,73
Volume (cm)	2322,14
Berat cetakan (gr)	3403
Berat tanah + cetakan (gr)	6703
Berat tanah basah (gr)	3300
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,4211
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,4211

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,57	5,7	5,7	5,59
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,83	25,25	25,74	25,23
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,19	19,1	19,41	19,38
Berat air (gr)	4,64	6,15	6,33	5,85
Berat tanah kering (gr)	15,62	13,4	13,71	13,79
Kadar air (%)	29,71	45,89	46,17	42,42
Kadar air rata-rata (%)	22,83	25,93		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UJI

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

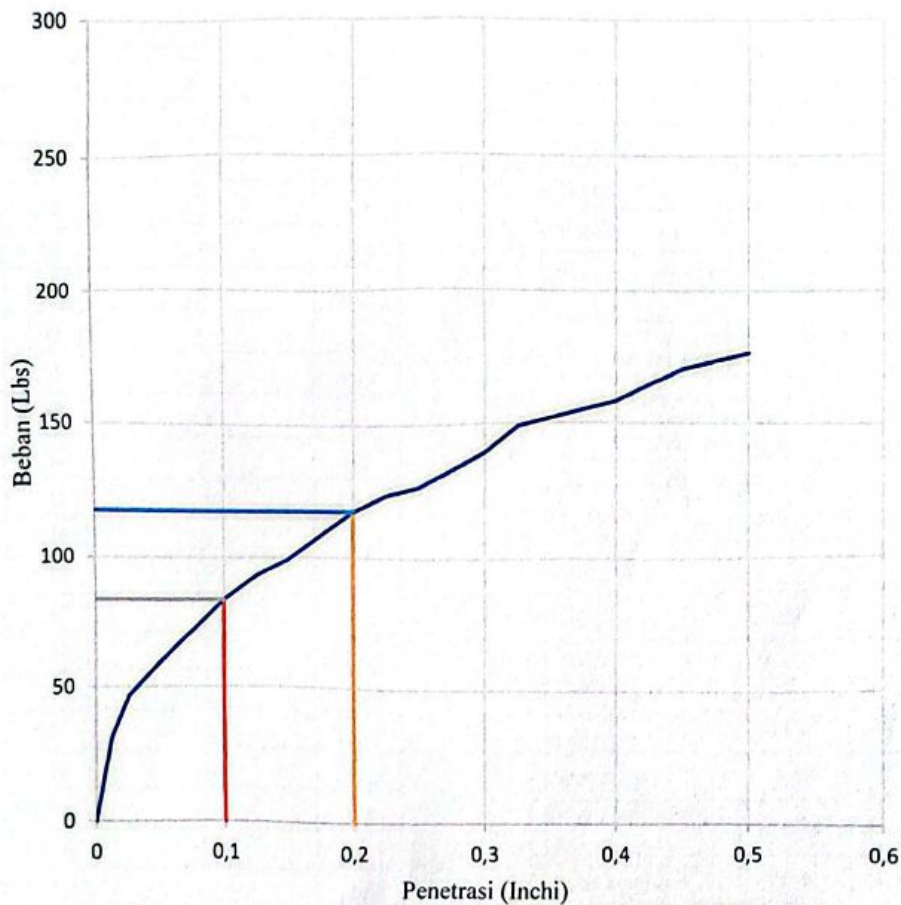


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1 Soaked



CBR 0.1" =	2,790	%
CBR 0.2" =	2,618	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2 Soaked

waktu	pentasi		Pembacaan dial beban	
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	0,2	6,2
0,5	0,0261	0,64	0,9	27,9
1	0,0500	1,27	1,3	40,3
1,5	0,0750	1,91	2	62
2	0,1000	2,55	2,5	77,5
2,5	0,1250	3,18	2,8	86,8
3	0,1500	3,82	3	93
3,5	0,1750	4,45	3,2	99,2
4	0,2000	5,09	3,4	105,4
4,5	0,2250	5,73	3,7	114,7
5	0,2500	6,36	4	124
5,5	0,2750	7,00	4,1	127,1
6	0,3000	7,64	4,4	136,4
6,5	0,3250	8,27	4,6	142,6
7	0,3500	8,91	4,9	151,9
7,5	0,3750	9,54	5	155
8	0,4000	10,18	5,1	158,1
8,5	0,4250	10,82	5,3	164,3
9	0,4500	11,45	5,6	173,6
9,5	0,4750	12,09	5,7	176,7
10	0,5000	12,73	5,8	179,8

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,22
Tinggi (cm)	11,915
Volume (cm)	2167,77016
Berat cetakan (gr)	3997
Berat tanah + cetakan (gr)	7846
Berat tanah basah (gr)	3849
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,77555724
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,77555724

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,74	5,82	5,52	5,57
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,53	25,59	25,65	25,58
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,05	20,09	19,91	19,02
Berat air (gr)	4,48	5,5	5,74	6,56
Berat tanah kering (gr)	15,31	14,27	14,39	13,45
Kadar air (%)	29,26	38,54	39,89	48,77
Kadar air rata-rata (%)	22,83	25,93		

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

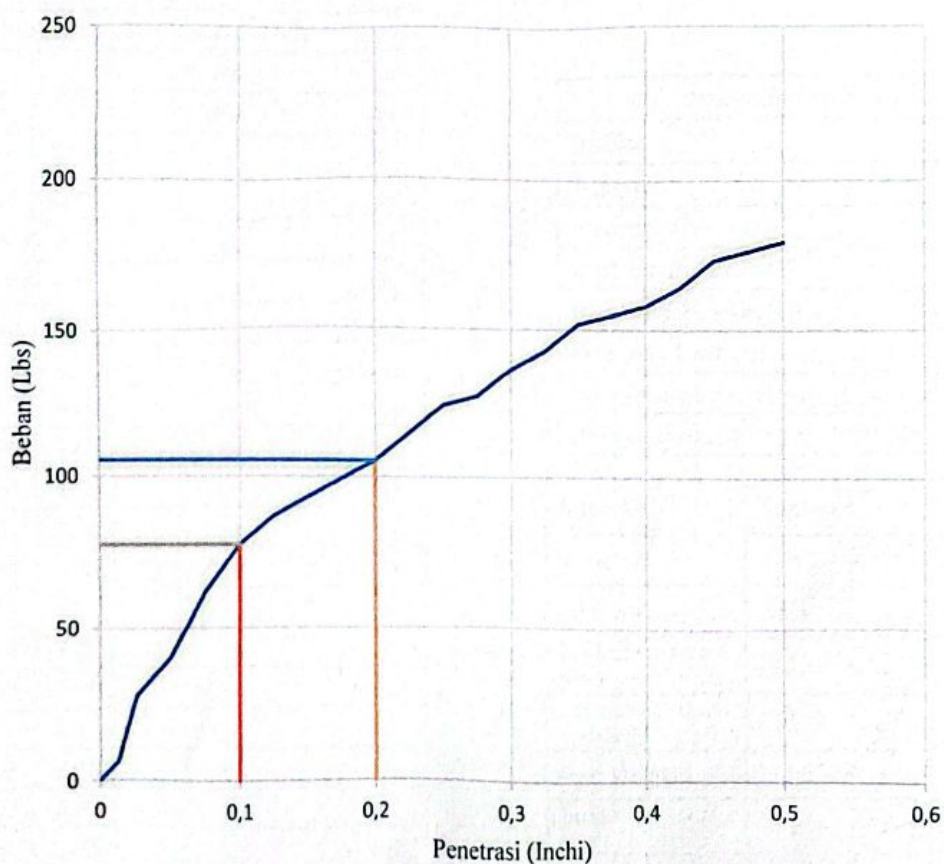


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2 Soaked



CBR 0.1" =	2,583	%
CBR 0.2" =	2,342	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur sampel 1 (7 hari pemeraman)

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	6	186
0,5	0,0261	0,64	9	279
1	0,0500	1,27	12	372
1,5	0,0750	1,91	14,5	449,5
2	0,1000	2,55	16	496
2,5	0,1250	3,18	18	558
3	0,1500	3,82	20	620
3,5	0,1750	4,45	22	682
4	0,2000	5,09	23	713
4,5	0,2250	5,73	25	775
5	0,2500	6,36	26	806
5,5	0,2750	7,00	27	837
6	0,3000	7,64	28	868
6,5	0,3250	8,27	29	899
7	0,3500	8,91	30,5	945,5
7,5	0,3750	9,54	31	961
8	0,4000	10,18	32	992
8,5	0,4250	10,82	33	1023
9	0,4500	11,45	34	1054
9,5	0,4750	12,09	34,5	1069,5
10	0,5000	12,73	34,5	1069,5

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,19
Tinggi (cm)	11,85
Volume (cm)	2147,4536
Berat cetakan (gr)	4186
Berat tanah + cetakan (gr)	7915
Berat tanah basah (gr)	3729
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7364753
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7364753

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,69	5,61	5,47	5,71
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,23	25,6	25,47	25,72
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,03	20,3	20,2	20,46
Berat air (gr)	5,2	5,3	5,27	5,26
Berat tanah kering (gr)	14,34	14,69	14,73	14,75
Kadar air (%)	36,26	36,08	35,78	35,66
Kadar air rata-rata (%)	36,26	35,72		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

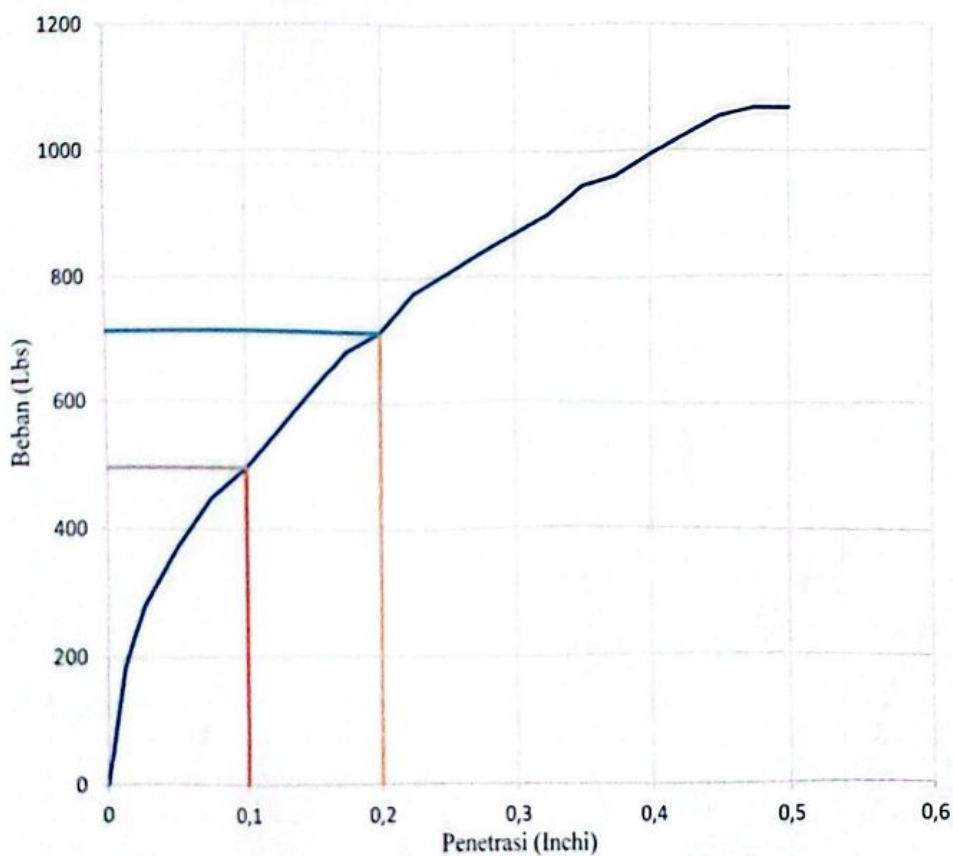


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur sampel 1 (7 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	16,53333333	%
CBR 0.2" =	15,84444444	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah ULI

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur sampel 2 (7 hari pemeraman)

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	4	124
0,5	0,0261	0,64	6	186
1	0,0500	1,27	9	279
1,5	0,0750	1,91	11	341
2	0,1000	2,55	13	403
2,5	0,1250	3,18	15	465
3	0,1500	3,82	16,8	520,8
3,5	0,1750	4,45	18	558
4	0,2000	5,09	19	589
4,5	0,2250	5,73	20,5	635,5
5	0,2500	6,36	21	651
5,5	0,2750	7,00	22	682
6	0,3000	7,64	23	713
6,5	0,3250	8,27	24	744
7	0,3500	8,91	25	775
7,5	0,3750	9,54	25,5	790,5
8	0,4000	10,18	26	806
8,5	0,4250	10,82	26,5	821,5
9	0,4500	11,45	27	837
9,5	0,4750	12,09	27,5	852,5
10	0,5000	12,73	27,8	861,8

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,17
Tinggi (cm)	11,92
Volume (cm)	2154,4544
Berat cetakan (gr)	3706
Berat tanah + cetakan (gr)	7370
Berat tanah basah (gr)	3664
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7006626
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7006626

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,62	5,57	5,42	5,8
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,37	25,47	25,72	25,8
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,07	20,24	20,47	20,52
Berat air (gr)	5,3	5,23	5,25	5,28
Berat tanah kering (gr)	14,45	14,67	15,05	14,72
Kadar air (%)	36,68	35,65	34,88	35,87
Kadar air rata-rata (%)	36,69	35,38		

getahui,

ala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

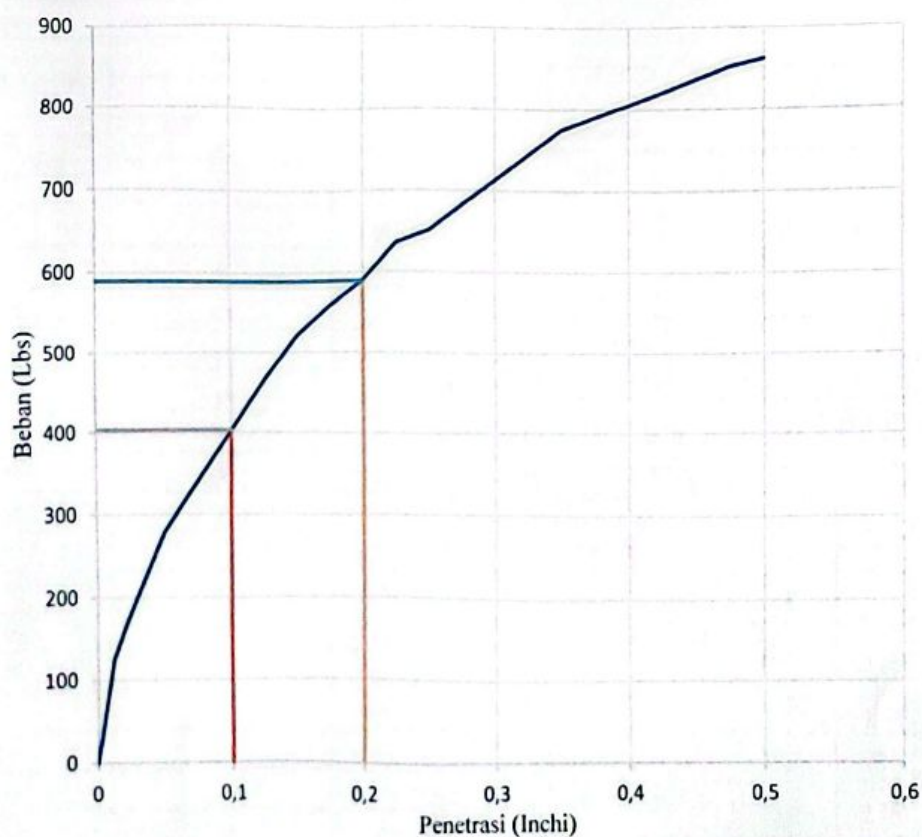


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024'
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur sampel 2 (7 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	13,4333333	%
CBR 0.2" =	13,0888889	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur sampel 1 (14 hari pemeraman)

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div atas	Lbs atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	3	93
0,5	0,0261	0,64	6	186
1	0,0500	1,27	9	279
1,5	0,0750	1,91	14	434
2	0,1000	2,55	17	527
2,5	0,1250	3,18	19	589
3	0,1500	3,82	21	651
3,5	0,1750	4,45	23,5	728,5
4	0,2000	5,09	25	775
4,5	0,2250	5,73	27	837
5	0,2500	6,36	29	899
5,5	0,2750	7,00	30	930
6	0,3000	7,64	31	961
6,5	0,3250	8,27	32	992
7	0,3500	8,91	33	1023
7,5	0,3750	9,54	34	1054
8	0,4000	10,18	35	1085
8,5	0,4250	10,82	35,5	1100,5
9	0,4500	11,45	36,2	1122,2
9,5	0,4750	12,09	36,8	1140,8
10	0,5000	12,73	37	1147

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,25
Tinggi (cm)	12
Volume (cm)	2191,8499
Berat cetakan (gr)	4201
Berat tanah + cetakan (gr)	7965
Berat tanah basah (gr)	3764
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7172709
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7172709

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,47	5,51	5,77	5,67
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,83	25,88	25,53	25,82
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,51	19,89	19,8	19,95
Berat air (gr)	5,32	5,99	5,73	5,87
Berat tanah kering (gr)	15,04	14,38	14,03	14,28
Kadar air (%)	35,37	41,66	40,84	41,11
Kadar air rata-rata (%)	35,37	40,97		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

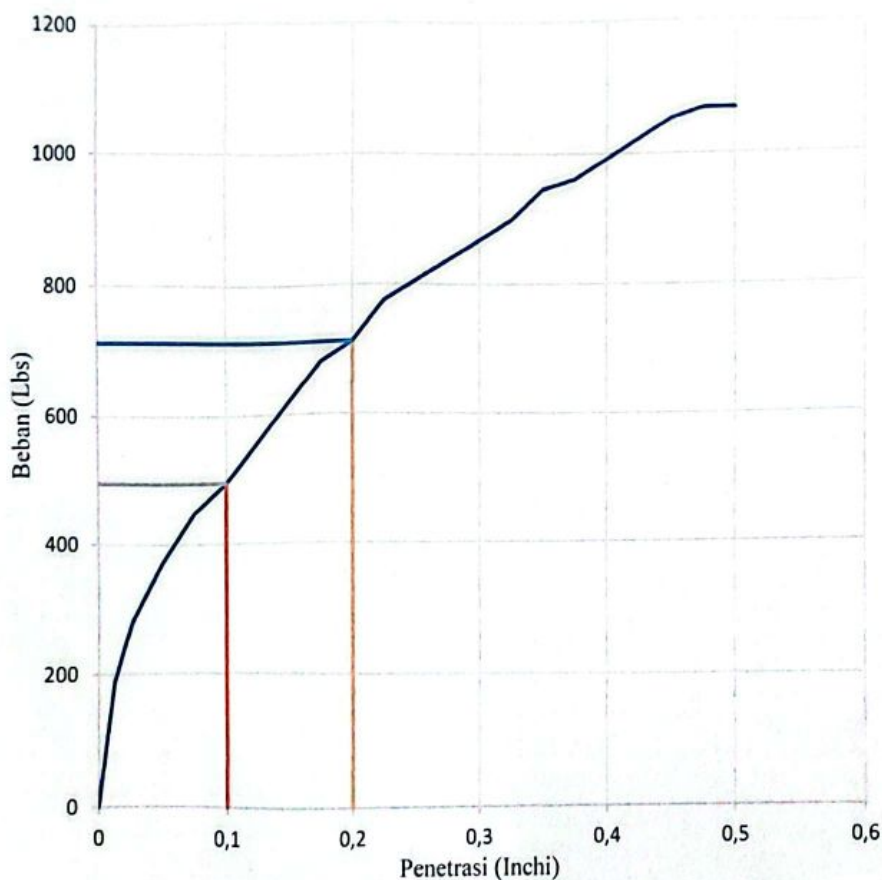


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur sampel 1 (14 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	17,56666667	%
CBR 0.2" =	17,22222222	%

ngetahui,

ala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur sampel 2 (14 hari pemeraman)

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	4	124
0,5	0,0261	0,64	7	217
1	0,0500	1,27	11	341
1,5	0,0750	1,91	14	434
2	0,1000	2,55	16,5	511,5
2,5	0,1250	3,18	18	558
3	0,1500	3,82	20	620
3,5	0,1750	4,45	21	651
4	0,2000	5,09	23	713
4,5	0,2250	5,73	24	744
5	0,2500	6,36	25,5	790,5
5,5	0,2750	7,00	27	837
6	0,3000	7,64	28	868
6,5	0,3250	8,27	28,5	883,5
7	0,3500	8,91	29,2	905,2
7,5	0,3750	9,54	29,8	923,8
8	0,4000	10,18	30	930
8,5	0,4250	10,82	30,5	945,5
9	0,4500	11,45	31	961
9,5	0,4750	12,09	31	961
10	0,5000	12,73	31	961

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,25
Tinggi (cm)	12
Volume (cm)	2191,8499
Berat cetakan (gr)	4201
Berat tanah + cetakan (gr)	7965
Berat tanah basah (gr)	3764
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7172709
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7172709

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,57	5,72	5,47	5,76
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,71	25,51	25,22	25,72
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,3	20,69	20,43	20,85
Berat air (gr)	5,41	4,82	4,79	4,87
Berat tanah kering (gr)	14,73	14,97	14,96	15,09
Kadar air (%)	36,73	32,20	32,02	32,27
Kadar air rata-rata (%)	36,73	32,15		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

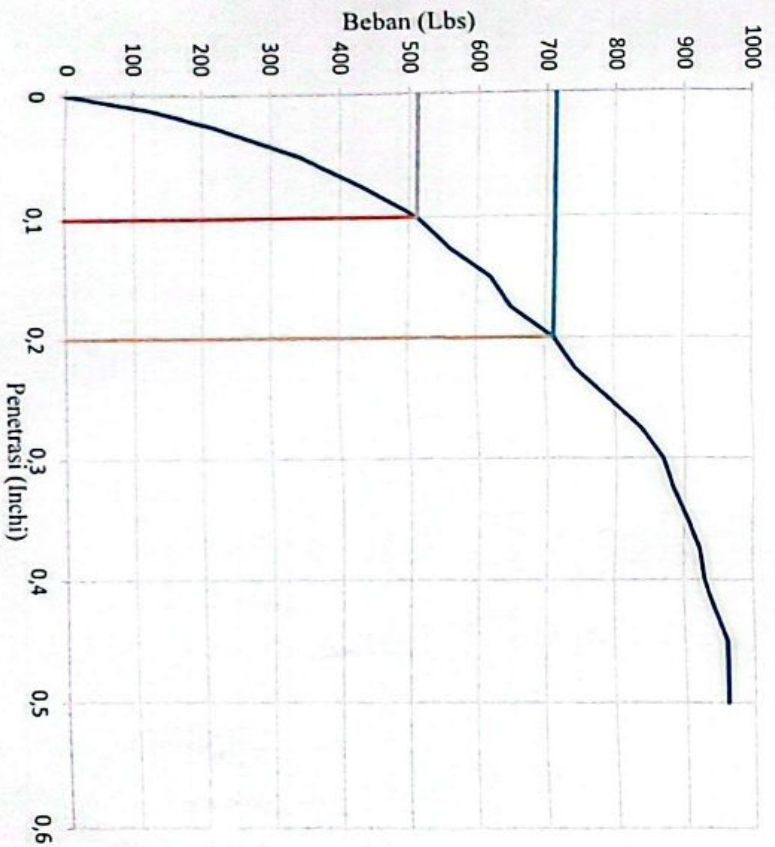
Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangasari, Desa Ngelangeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur sampel 2 (14 hari pemeraan)



CBR 0.1" =	17,05	%
CBR 0.2" =	15,8444444	%

Mengetahui,

kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangnari, Desa Ngelunggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur sampel 1 (7 hari pemeraman)

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban		Beban
	inch	mm	div	Lbs	
0	0,000	0,00	0	0	
0,25	0,0125	0,32	8	248	
0,5	0,0261	0,64	12	372	
1	0,0500	1,27	16	496	
1,5	0,0750	1,91	19	589	
2	0,1000	2,55	23	713	
2,5	0,1250	3,18	26	806	
3	0,1500	3,82	30	930	
3,5	0,1750	4,45	32	992	
4	0,2000	5,09	34	1054	
4,5	0,2250	5,73	35	1085	
5	0,2500	6,36	35,5	1100,5	
5,5	0,2750	7,00	36	1116	
6	0,3000	7,64	37	1147	
6,5	0,3250	8,27	38	1178	
7	0,3500	8,91	38,8	1202,8	
7,5	0,3750	9,54	39	1209	
8	0,4000	10,18	40	1240	
8,5	0,4250	10,82	41,2	1277,2	
9	0,4500	11,45	41,5	1286,5	
9,5	0,4750	12,09	41,8	1295,8	
10	0,5000	12,73	42	1302	

Berat volume tanah (gr/cm3)			
Diameter			15,27
Tinggi (cm)			11,87
Volume (cm)			2173,7954
Berat cetakan (gr)			4269
Berat tanah + cetakan (gr)			8085
Berat tanah basah (gr)			3816
Berat volume tanah, V (gr/cm3)			1,755455
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm3)			1,755455

Kadar Air	Sebelum	Sesudah			
Kadar Air	I	A	M	B	
Berat cawan (gr)	5,71	5,62	5,77	5,77	
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,75	25,83	25,44	25,18	
Berat cawan+tanah kering(gr)	20,71	20,54	20,27	20,07	
Berat air(gr)	5,04	5,29	5,17	5,11	
Berat tanah kering (gr)	15	14,92	14,5	14,3	
Kadar air (%)	33,60	35,46	35,66	35,73	
Kadar air rata-rata (%)	33,60	35,69			

Mengetahui,
Pala Lab. Mekanika Tanah UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,

Hanindy'a Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar

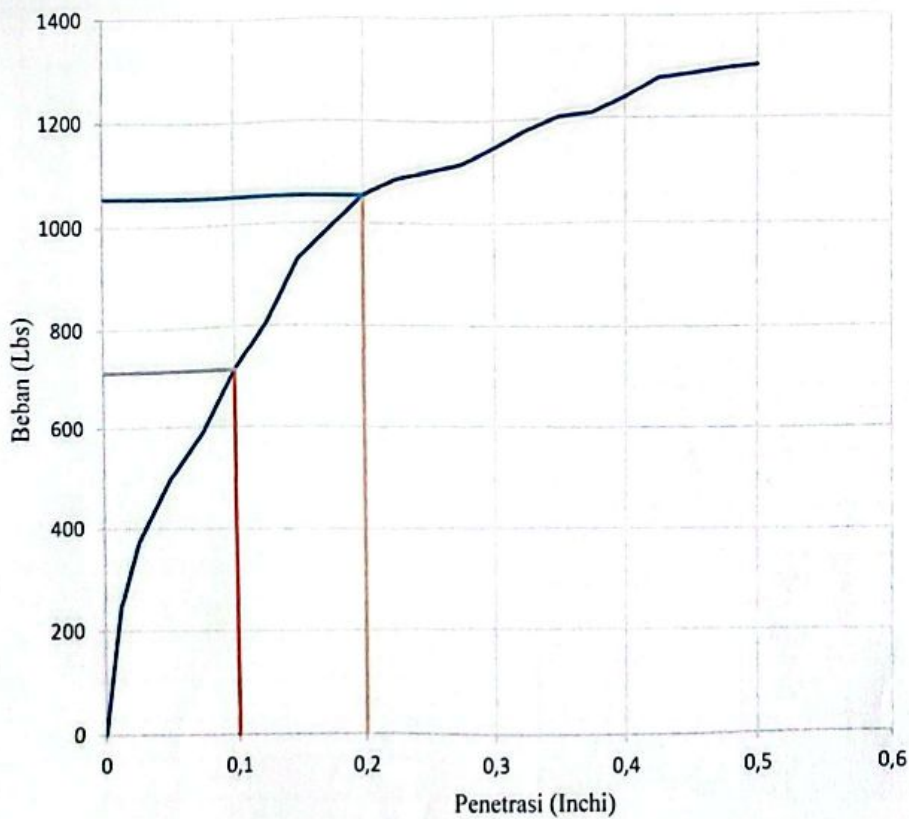


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur sampel 1 (7 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	23,76666667	%
CBR 0.2" =	23,42222222	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur sampel 2 (7 hari pemeraman)

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	3	93
0,5	0,0261	0,64	6	186
1	0,0500	1,27	10	310
1,5	0,0750	1,91	14	434
2	0,1000	2,55	20	620
2,5	0,1250	3,18	23	713
3	0,1500	3,82	24	744
3,5	0,1750	4,45	26	806
4	0,2000	5,09	28	868
4,5	0,2250	5,73	29	899
5	0,2500	6,36	31	961
5,5	0,2750	7,00	33	1023
6	0,3000	7,64	34	1054
6,5	0,3250	8,27	35	1085
7	0,3500	8,91	36	1116
7,5	0,3750	9,54	36,8	1140,8
8	0,4000	10,18	37	1147
8,5	0,4250	10,82	38,5	1193,5
9	0,4500	11,45	39,2	1215,2
9,5	0,4750	12,09	39,8	1233,8
10	0,5000	12,73	40	1240

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,22
Tinggi (cm)	11,91
Volume (cm)	2166,8605
Berat cetakan (gr)	4250
Berat tanah + cetakan (gr)	8081
Berat tanah basah (gr)	3831
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7679957
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7679957

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,51	5,97	5,73	5,67
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,88	25,97	25,73	25,67
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,83	20,93	20,72	20,68
Berat air (gr)	5,05	5,04	5,01	4,99
Berat tanah kering (gr)	15,32	14,96	14,99	15,01
Kadar air (%)	32,96	33,69	33,42	33,24
Kadar air rata-rata (%)	32,96	33,33		

getahui,

ala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

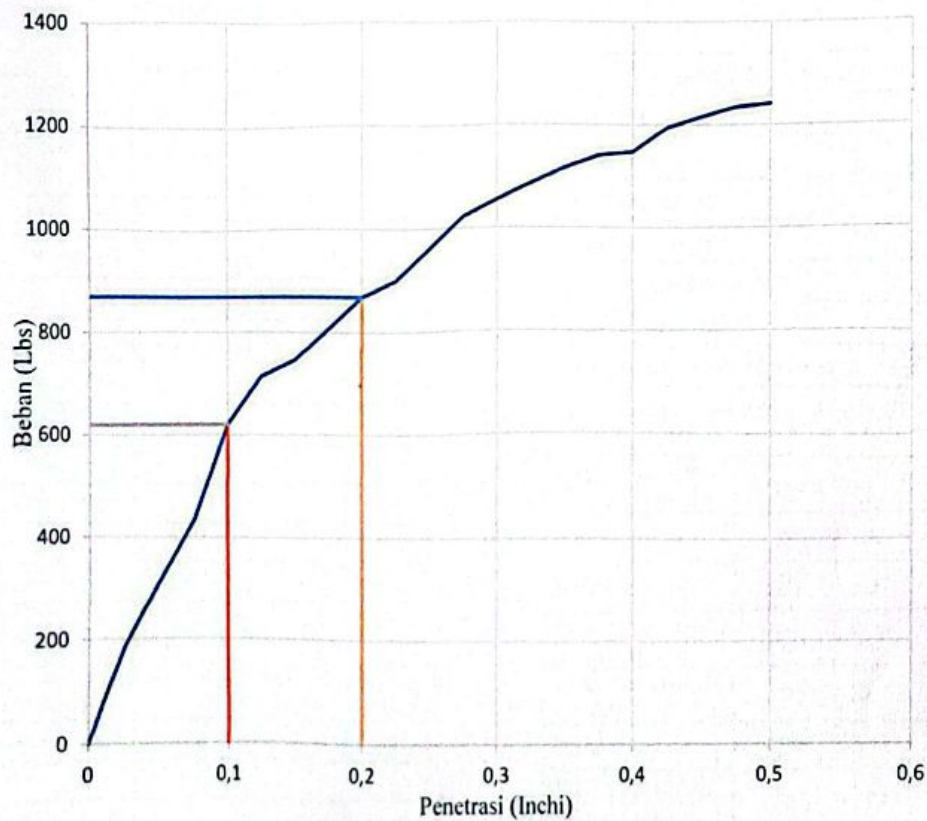


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur sampel 2 (7 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	20,6666667	%
CBR 0.2" =	19,2888889	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur sampel 1 (14 hari pemeraman)

waktu	pentraasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	4	124
0,5	0,0261	0,64	8,5	263,5
1	0,0500	1,27	13	403
1,5	0,0750	1,91	18	558
2	0,1000	2,55	21	651
2,5	0,1250	3,18	23	713
3	0,1500	3,82	25	775
3,5	0,1750	4,45	27	837
4	0,2000	5,09	28	868
4,5	0,2250	5,73	30	930
5	0,2500	6,36	31	961
5,5	0,2750	7,00	32	992
6	0,3000	7,64	33	1023
6,5	0,3250	8,27	34,5	1069,5
7	0,3500	8,91	35	1085
7,5	0,3750	9,54	36	1116
8	0,4000	10,18	37	1147
8,5	0,4250	10,82	37,5	1162,5
9	0,4500	11,45	38	1178
9,5	0,4750	12,09	39	1209
10	0,5000	12,73	40	1240

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,21
Tinggi (cm)	11,875
Volume (cm)	2157,6546
Berat cetakan (gr)	4160
Berat tanah + cetakan (gr)	8025
Berat tanah basah (gr)	3865
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7912969
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7912969

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,47	5,57	5,88	5,43
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,21	25,78	25,52	25,89
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,47	20,07	20,06	20,16
Berat air (gr)	4,74	5,71	5,46	5,73
Berat tanah kering (gr)	15	14,5	14,18	14,73
Kadar air (%)	31,60	39,38	38,50	38,90
Kadar air rata-rata (%)	31,60	38,70		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

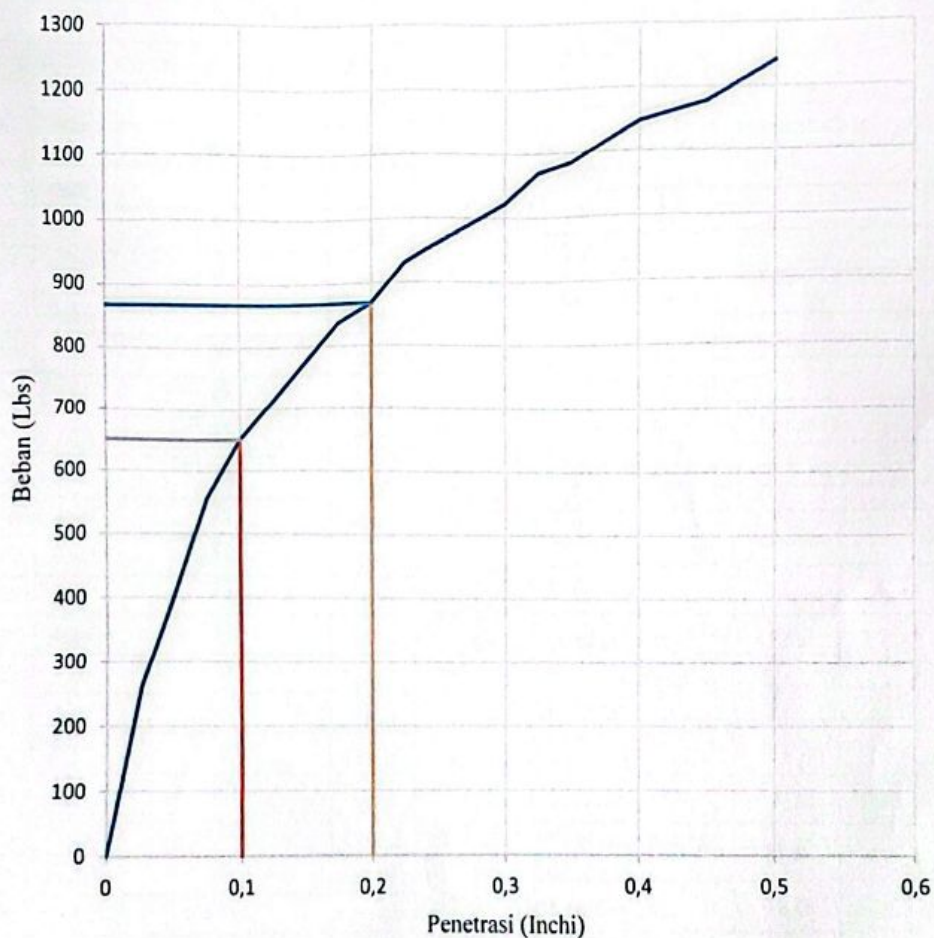


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur sampel 1 (14 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	21,70	%
CBR 0.2" =	19,29	%

mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur sampel 2 (14 hari pemeraman)

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	6	186
0,5	0,0261	0,64	11	341
1	0,0500	1,27	15	465
1,5	0,0750	1,91	20	620
2	0,1000	2,55	23	713
2,5	0,1250	3,18	25	775
3	0,1500	3,82	29	899
3,5	0,1750	4,45	30	930
4	0,2000	5,09	32	992
4,5	0,2250	5,73	33	1023
5	0,2500	6,36	34	1054
5,5	0,2750	7,00	35	1085
6	0,3000	7,64	35,8	1109,8
6,5	0,3250	8,27	36,5	1131,5
7	0,3500	8,91	37	1147
7,5	0,3750	9,54	37,5	1162,5
8	0,4000	10,18	38	1178
8,5	0,4250	10,82	39,2	1215,2
9	0,4500	11,45	39,8	1233,8
9,5	0,4750	12,09	40	1240
10	0,5000	12,73	40	1240

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,19
Tinggi (cm)	11,82
Volume (cm)	2142,017
Berat cetakan (gr)	4256
Berat tanah + cetakan (gr)	7980
Berat tanah basah (gr)	3724
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7385483
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7385483

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,56	5,82	5,98	5,46
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,73	25,22	25,69	25,3
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,53	19,83	20,25	19,83
Berat air (gr)	5,2	5,39	5,44	5,47
Berat tanah kering (gr)	14,97	14,01	14,27	14,37
Kadar air (%)	34,74	38,47	38,12	38,07
Kadar air rata-rata (%)	34,74	38,09		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

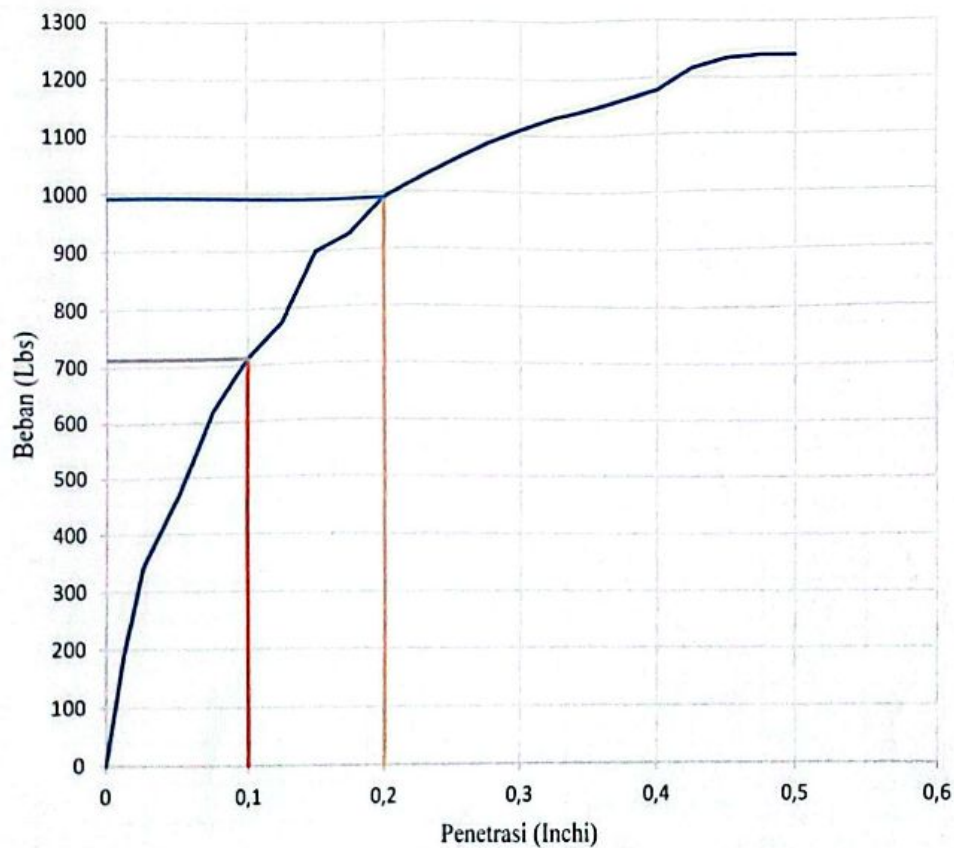


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur sampel 2 (14 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	23,77	%
CBR 0.2" =	22,04	%

getahui,

ala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 1 (7 hari pemeraman)

waktu	pentraasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div atas	Lbs atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	8	248
0,5	0,0261	0,64	19	589
1	0,0500	1,27	32	992
1,5	0,0750	1,91	41	1271
2	0,1000	2,55	51	1581
2,5	0,1250	3,18	58	1798
3	0,1500	3,82	62	1922
3,5	0,1750	4,45	69	2139
4	0,2000	5,09	74	2294
4,5	0,2250	5,73	78	2418
5	0,2500	6,36	81	2511
5,5	0,2750	7,00	88	2728
6	0,3000	7,64	92	2852
6,5	0,3250	8,27	94	2914
7	0,3500	8,91	98	3038
7,5	0,3750	9,54	101	3131
8	0,4000	10,18	103	3193
8,5	0,4250	10,82	107	3317
9	0,4500	11,45	109	3379
9,5	0,4750	12,09	110	3410
10	0,5000	12,73	115	3565

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,18
Tinggi (cm)	11,92
Volume (cm)	2157,2957
Berat cetakan (gr)	4254
Berat tanah + cetakan (gr)	7403
Berat tanah basah (gr)	3149
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,4596979
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,4596979

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,74	5,74	5,89	5,78
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,47	25,26	25,36	25,88
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,93	22,7	22,81	23,2
Berat air (gr)	3,54	2,56	2,55	2,68
Berat tanah kering (gr)	16,19	16,96	16,92	17,42
Kadar air (%)	21,87	15,09	15,07	15,38
Kadar air rata-rata (%)	21,87	15,23		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

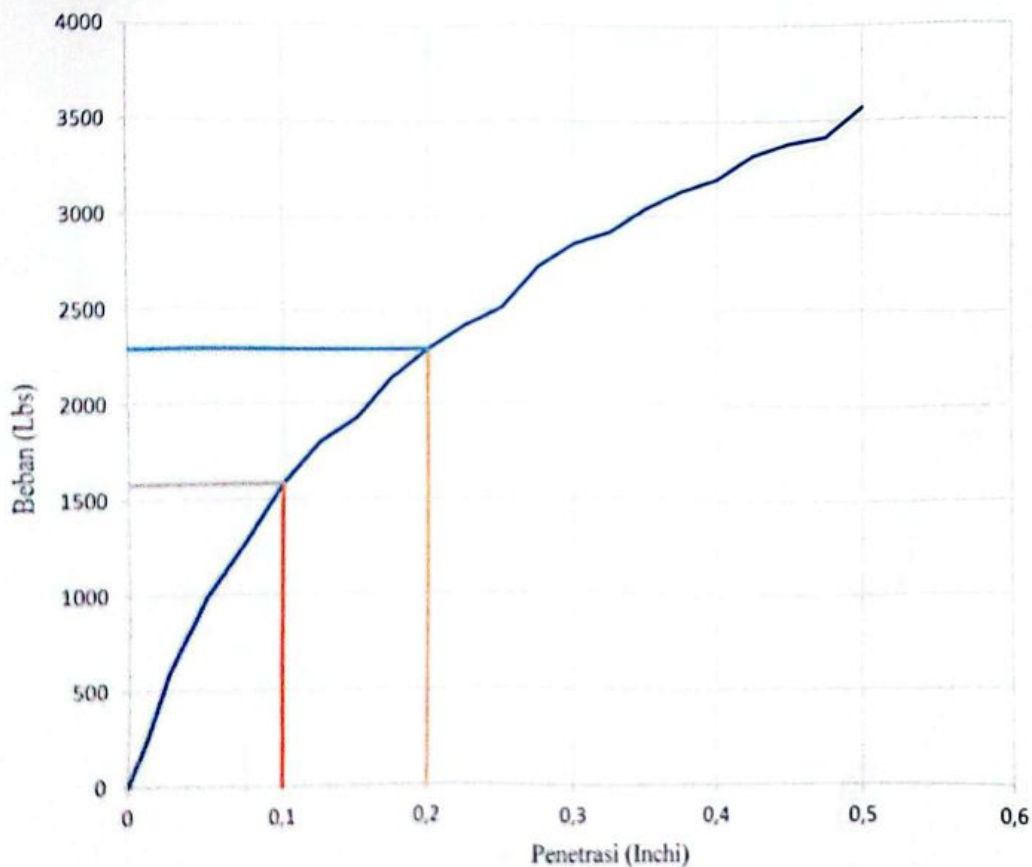


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 1 (7 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	52,7	%
CBR 0.2" =	50,9777778	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 2 (7 hari pemeraman)

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div atas	Lbs atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	11	341
0,5	0,0261	0,64	25	775
1	0,0500	1,27	34	1054
1,5	0,0750	1,91	41	1271
2	0,1000	2,55	53	1643
2,5	0,1250	3,18	59	1829
3	0,1500	3,82	64	1984
3,5	0,1750	4,45	72	2232
4	0,2000	5,09	77	2387
4,5	0,2250	5,73	80	2480
5	0,2500	6,36	83	2573
5,5	0,2750	7,00	91	2821
6	0,3000	7,64	97	3007
6,5	0,3250	8,27	99	3069
7	0,3500	8,91	104	3224
7,5	0,3750	9,54	106	3286
8	0,4000	10,18	110	3410
8,5	0,4250	10,82	112	3472
9	0,4500	11,45	117	3627
9,5	0,4750	12,09	119	3689
10	0,5000	12,73	121	3751

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,31
Tinggi (cm)	11,8
Volume (cm)	2172,3123
Berat cetakan (gr)	3584
Berat tanah + cetakan (gr)	7470
Berat tanah basah (gr)	3886
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7888772
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7888772

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,51	5,72	5,7	5,58
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,51	25,59	25,81	25,91
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,96	22,96	23,18	23,22
Berat air (gr)	3,55	2,63	2,63	2,69
Berat tanah kering (gr)	16,45	17,24	17,48	17,64
Kadar air (%)	21,58	15,26	15,05	15,25
Kadar air rata-rata (%)	21,58	15,15		

Mengetahui,

Ketua Lab. Mekanika Tanah UII

Haminda Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

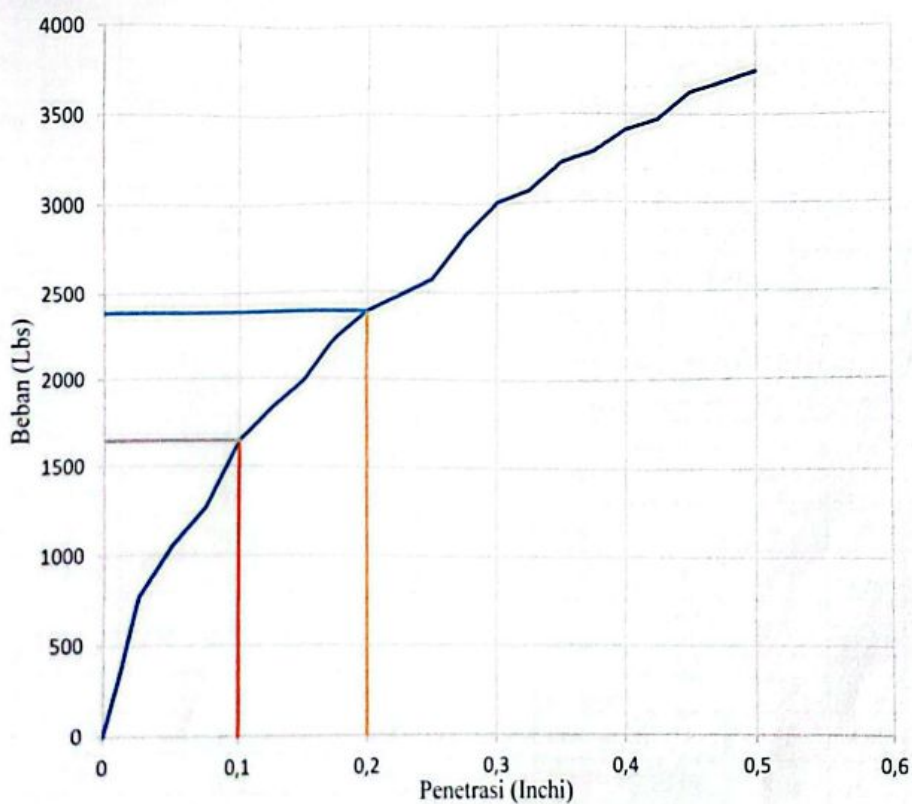


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 2 (7 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	54,7666667	%
CBR 0.2" =	53,0444444	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 1 (14 hari pemeraman)

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	19	589
0,5	0,0261	0,64	28	868
1	0,0500	1,27	43	1333
1,5	0,0750	1,91	52	1612
2	0,1000	2,55	59	1829
2,5	0,1250	3,18	69	2139
3	0,1500	3,82	77	2387
3,5	0,1750	4,45	83	2573
4	0,2000	5,09	88	2728
4,5	0,2250	5,73	94,5	2929,5
5	0,2500	6,36	100	3100
5,5	0,2750	7,00	106	3286
6	0,3000	7,64	111	3441
6,5	0,3250	8,27	120	3720
7	0,3500	8,91	125	3875
7,5	0,3750	9,54	129	3999
8	0,4000	10,18	133	4123
8,5	0,4250	10,82	137	4247
9	0,4500	11,45	140	4340
9,5	0,4750	12,09	142,5	4417,5
10	0,5000	12,73	145,5	4510,5

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,2
Tinggi (cm)	11,875
Volume (cm)	2154,8184
Berat cetakan (gr)	4305
Berat tanah + cetakan (gr)	7554
Berat tanah basah (gr)	3249
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5077837
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5077837

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,79	5,58	5,98	5,72
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,65	25,27	25,14	25,54
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,13	21,26	21,23	21,56
Berat air (gr)	4,52	4,01	3,91	3,98
Berat tanah kering (gr)	15,34	15,68	15,25	15,84
Kadar air (%)	29,47	25,57	25,64	25,13
Kadar air rata-rata (%)	29,47	25,38		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UH

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

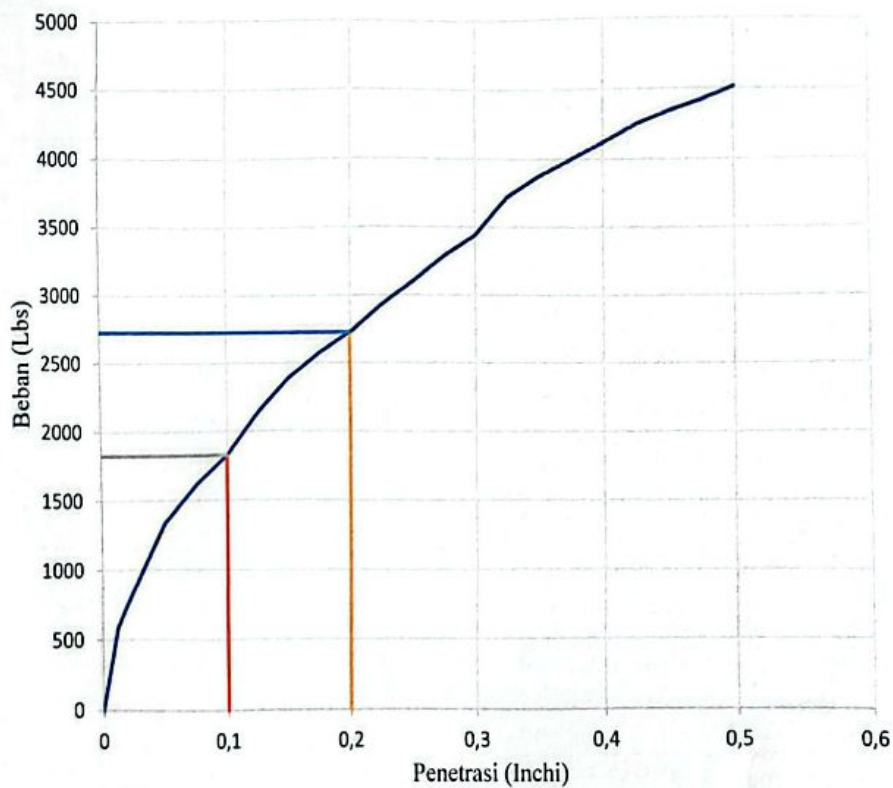


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel I (14 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	60,97	%
CBR 0.2" =	60,62	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UH

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 2 (14 hari pemeraman)

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	11	341
0,5	0,0261	0,64	25	775
1	0,0500	1,27	34	1054
1,5	0,0750	1,91	41	1271
2	0,1000	2,55	53	1643
2,5	0,1250	3,18	59	1829
3	0,1500	3,82	64	1984
3,5	0,1750	4,45	72	2232
4	0,2000	5,09	77	2387
4,5	0,2250	5,73	80	2480
5	0,2500	6,36	83	2573
5,5	0,2750	7,00	91	2821
6	0,3000	7,64	97	3007
6,5	0,3250	8,27	99	3069
7	0,3500	8,91	104	3224
7,5	0,3750	9,54	106	3286
8	0,4000	10,18	110	3410
8,5	0,4250	10,82	112	3472
9	0,4500	11,45	117	3627
9,5	0,4750	12,09	119	3689
10	0,5000	12,73	121	3751

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,36
Tinggi (cm)	11,79
Volume (cm)	2184,6714
Berat cetakan (gr)	3585
Berat tanah + cetakan (gr)	6898
Berat tanah basah (gr)	3313
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5164752
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5164752

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,64	5,77	5,74	6,67
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,28	25,47	25,27	25,17
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,61	21,31	21,17	21,11
Berat air (gr)	4,67	4,16	4,1	4,06
Berat tanah kering (gr)	14,97	15,54	15,43	14,44
Kadar air (%)	31,20	26,77	26,57	28,12
Kadar air rata-rata (%)	31,20	27,34		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

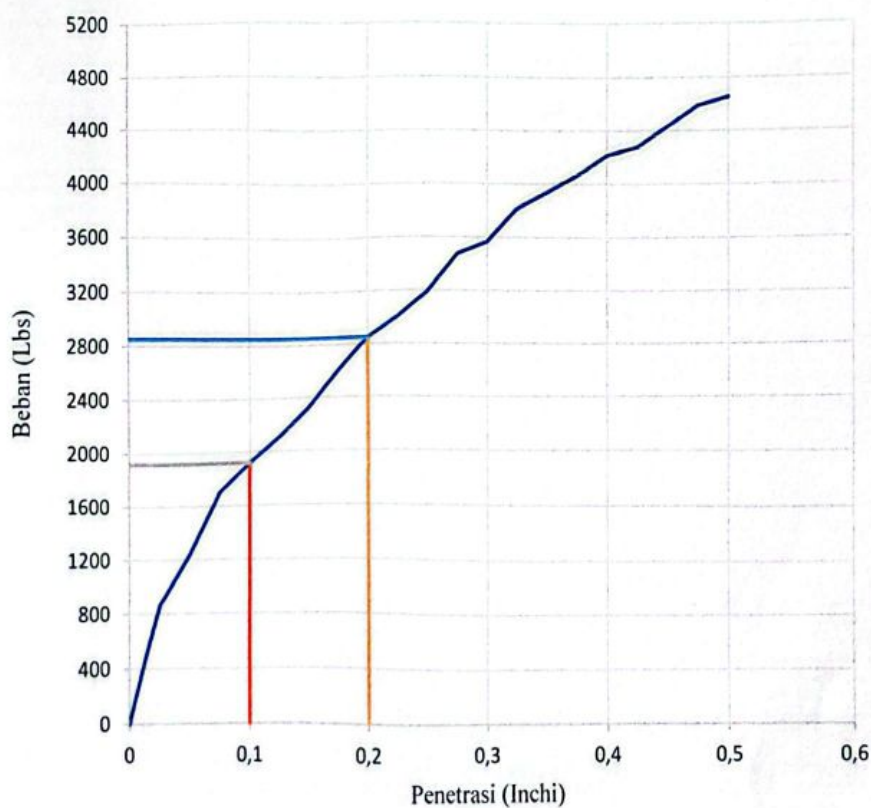


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 2 (14 hari pemeraman)



CBR 0.1" =	64,0666667	%
CBR 0.2" =	63,3777778	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UH

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 1 (7 hari pemeraman) *Soaked*

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div atas	Lbs atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	4	124
0,5	0,0261	0,64	9	279
1	0,0500	1,27	16	496
1,5	0,0750	1,91	20	620
2	0,1000	2,55	24	744
2,5	0,1250	3,18	27	837
3	0,1500	3,82	30	930
3,5	0,1750	4,45	32	992
4	0,2000	5,09	33	1023
4,5	0,2250	5,73	35	1085
5	0,2500	6,36	37	1147
5,5	0,2750	7,00	38,2	1184,2
6	0,3000	7,64	40	1240
6,5	0,3250	8,27	42	1302
7	0,3500	8,91	44,5	1379,5
7,5	0,3750	9,54	46	1426
8	0,4000	10,18	48	1488
8,5	0,4250	10,82	49	1519
9	0,4500	11,45	50	1550
9,5	0,4750	12,09	51,2	1587,2
10	0,5000	12,73	51,8	1605,8

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,21
Tinggi (cm)	11,95
Volume (cm)	2171,2819
Berat cetakan (gr)	4202
Berat tanah + cetakan (gr)	7835
Berat tanah basah (gr)	3633
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,6732051
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,6732051

Kadar Air	Sebelum	Setelah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	6,57	5,68	5,53	5,85
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,55	25,41	25,54	25,58
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,92	19,54	20,24	19,49
Berat air (gr)	3,63	5,87	5,3	6,09
Berat tanah kering (gr)	15,35	13,86	14,71	13,64
Kadar air (%)	23,65	42,35	36,03	44,65
Kadar air rata-rata (%)	23,65	40,34		

Mengetahui,

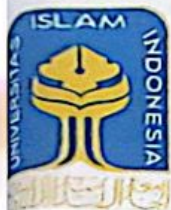
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

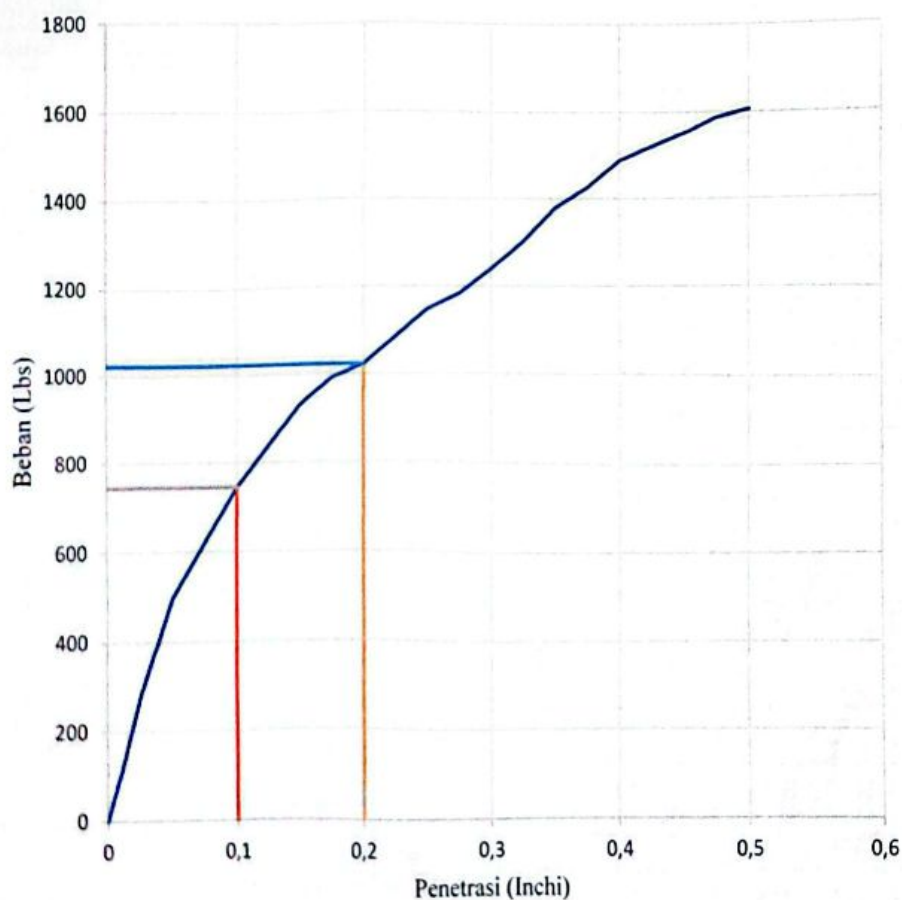


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 1 (7 hari pemeraman) *Soaked*



CBR 0.1" =	24,8	%
CBR 0.2" =	22,73	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 2 (7 hari pemeraman) *Soaked*

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	8	248
0,5	0,0261	0,64	14	434
1	0,0500	1,27	19	589
1,5	0,0750	1,91	23	713
2	0,1000	2,55	25,8	799,8
2,5	0,1250	3,18	29	899
3	0,1500	3,82	31	961
3,5	0,1750	4,45	34	1054
4	0,2000	5,09	37	1147
4,5	0,2250	5,73	39	1209
5	0,2500	6,36	42	1302
5,5	0,2750	7,00	44	1364
6	0,3000	7,64	45	1395
6,5	0,3250	8,27	46	1426
7	0,3500	8,91	47	1457
7,5	0,3750	9,54	48	1488
8	0,4000	10,18	50	1550
8,5	0,4250	10,82	51	1581
9	0,4500	11,45	52	1612
9,5	0,4750	12,09	53	1643
10	0,5000	12,73	54	1674

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,2
Tinggi (cm)	11,94
Volume (cm)	2166,6132
Berat cetakan (gr)	4163
Berat tanah + cetakan (gr)	7960
Berat tanah basah (gr)	3797
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7525048
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7525048

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,45	5,64	5,58	5,9
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,47	25,84	25,43	25,73
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,36	20,81	20,63	20,73
Berat air (gr)	4,11	5,03	4,8	5
Berat tanah kering (gr)	15,91	15,17	15,05	14,83
Kadar air (%)	25,83	33,16	31,89	33,72
Kadar air rata-rata (%)	25,83	32,80		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

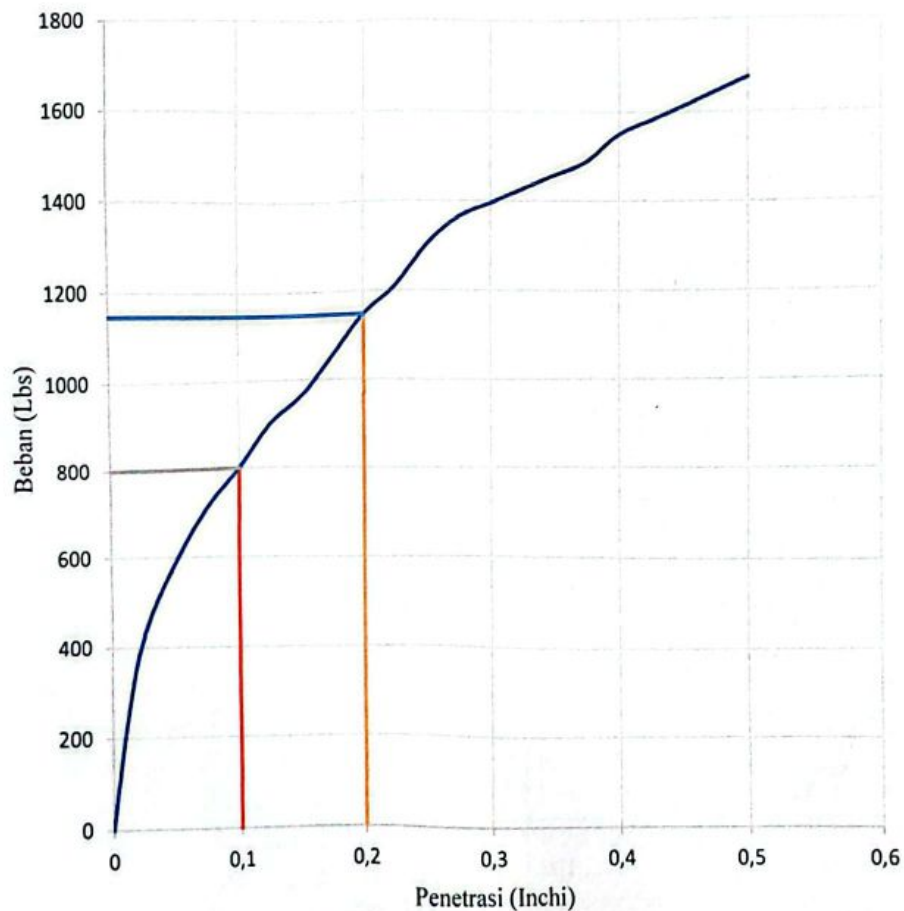


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 2 (7 hari pemeraman) *Soaked*



CBR 0.1" =	26,66	%
CBR 0.2" =	25,49	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 1 (14 hari pemeraman) *Soaked*

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	8	248
0,5	0,0261	0,64	12	372
1	0,0500	1,27	18	558
1,5	0,0750	1,91	24	744
2	0,1000	2,55	28	868
2,5	0,1250	3,18	31	961
3	0,1500	3,82	35	1085
3,5	0,1750	4,45	37	1147
4	0,2000	5,09	41	1271
4,5	0,2250	5,73	44	1364
5	0,2500	6,36	46	1426
5,5	0,2750	7,00	48	1488
6	0,3000	7,64	49	1519
6,5	0,3250	8,27	52	1612
7	0,3500	8,91	53	1643
7,5	0,3750	9,54	56	1736
8	0,4000	10,18	57	1767
8,5	0,4250	10,82	58	1798
9	0,4500	11,45	59	1829
9,5	0,4750	12,09	60	1860
10	0,5000	12,73	61	1891

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,35
Tinggi (cm)	11,86
Volume (cm)	2194,7817
Berat cetakan (gr)	3657
Berat tanah + cetakan (gr)	7234
Berat tanah basah (gr)	3577
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,6297748
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,6297748

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,47	5,57	5,88	5,43
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,21	25,78	25,52	25,89
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,47	20,07	20,06	20,16
Berat air (gr)	4,74	5,71	5,46	5,73
Berat tanah kering (gr)	15	14,5	14,18	14,73
Kadar air (%)	31,60	39,38	38,50	38,90
Kadar air rata-rata (%)	31,60	38,70		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

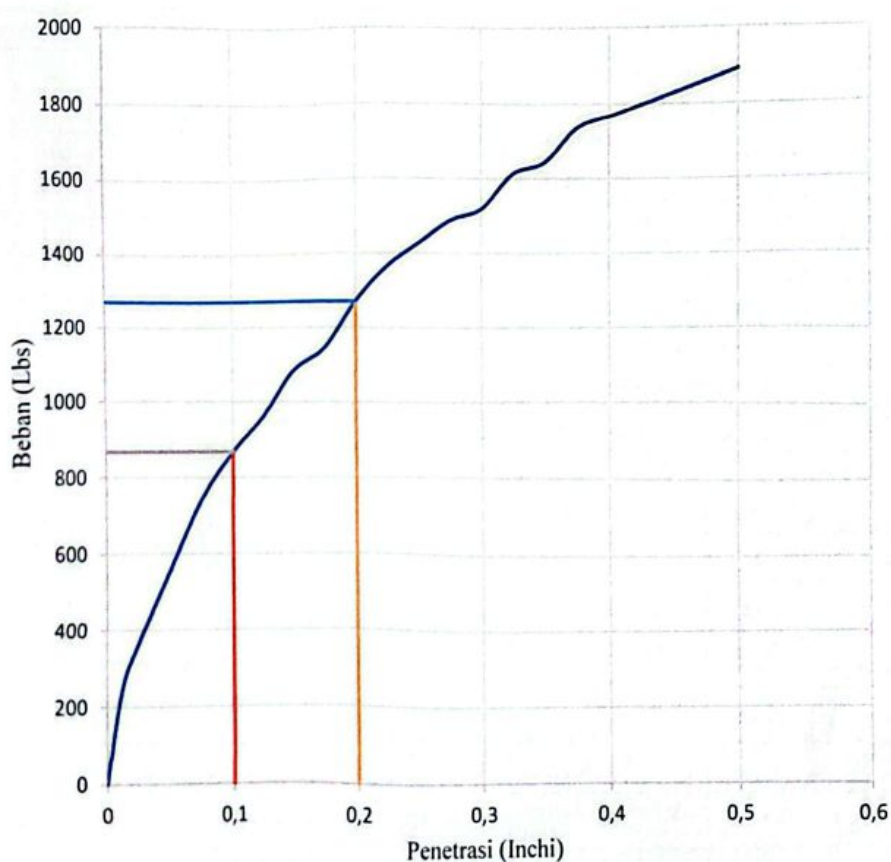


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 1 (14 hari pemeraman) *Soaked*



CBR 0.1" =	28,9333333	%
CBR 0.2" =	28,2444444	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 2 (14 hari pemeraman) *Soaked*

waktu	pentensi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	11	341
0,5	0,0261	0,64	17	527
1	0,0500	1,27	21	651
1,5	0,0750	1,91	26	806
2	0,1000	2,55	30	930
2,5	0,1250	3,18	32	992
3	0,1500	3,82	36	1116
3,5	0,1750	4,45	40	1240
4	0,2000	5,09	44	1364
4,5	0,2250	5,73	46	1426
5	0,2500	6,36	48	1488
5,5	0,2750	7,00	50	1550
6	0,3000	7,64	53	1643
6,5	0,3250	8,27	55	1705
7	0,3500	8,91	58	1798
7,5	0,3750	9,54	61	1891
8	0,4000	10,18	64	1984
8,5	0,4250	10,82	66	2046
9	0,4500	11,45	67	2077
9,5	0,4750	12,09	68	2108
10	0,5000	12,73	69	2139

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,225
Tinggi (cm)	11,87
Volume (cm)	2161,0022
Berat cetakan (gr)	4310
Berat tanah + cetakan (gr)	7865
Berat tanah basah (gr)	3555
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,6450701
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,6450701

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,47	5,57	5,88	5,43
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,21	25,78	25,52	25,89
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,47	20,07	20,06	20,16
Berat air (gr)	4,74	5,71	5,46	5,73
Berat tanah kering (gr)	15	14,5	14,18	14,73
Kadar air (%)	31,60	39,38	38,50	38,90
Kadar air rata-rata (%)	31,60	38,70		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

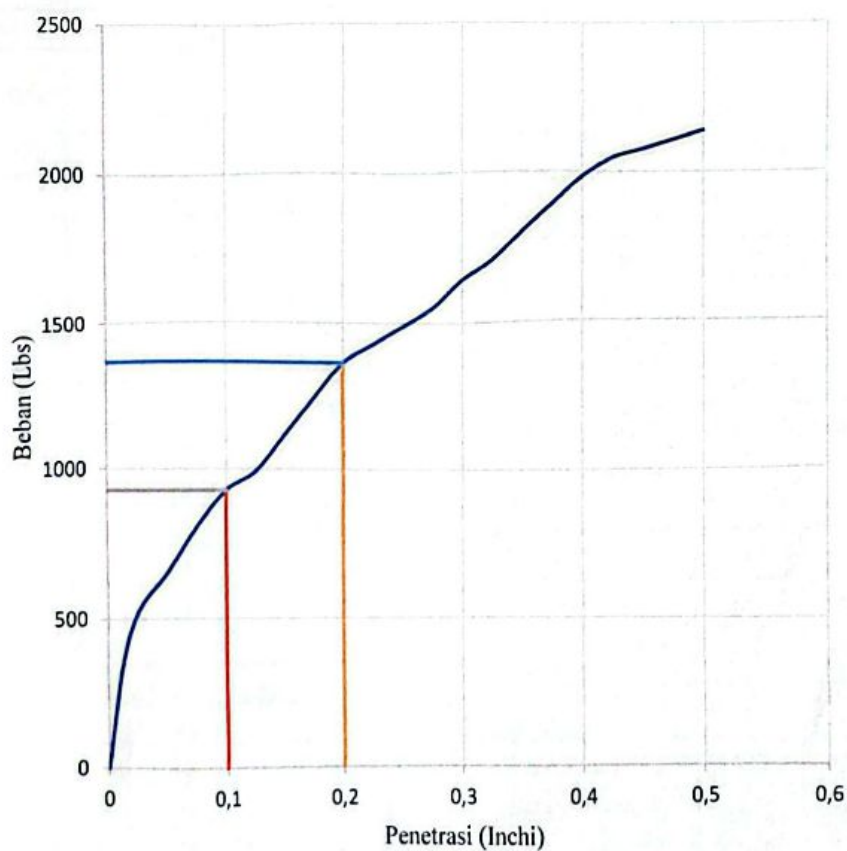


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur sampel 2 (14 hari pemeraman) *Soaked*



CBR 0.1" =	31	%
CBR 0.2" =	30,3111111	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UH

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	5	155
0,5	0,0261	0,64	9	279
1	0,0500	1,27	13	403
1,5	0,0750	1,91	18	558
2	0,1000	2,55	21	651
2,5	0,1250	3,18	24	744
3	0,1500	3,82	26	806
3,5	0,1750	4,45	29	899
4	0,2000	5,09	31	961
4,5	0,2250	5,73	33	1023
5	0,2500	6,36	35	1085
5,5	0,2750	7,00	36	1116
6	0,3000	7,64	38	1178
6,5	0,3250	8,27	40	1240
7	0,3500	8,91	42	1302
7,5	0,3750	9,54	43	1333
8	0,4000	10,18	45	1395
8,5	0,4250	10,82	46	1426
9	0,4500	11,45	47	1457
9,5	0,4750	12,09	48	1488
10	0,5000	12,73	49	1519

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,2
Tinggi (cm)	11,875
Volume (cm)	2154,8184
Berat cetakan (gr)	4305
Berat tanah + cetakan (gr)	7699
Berat tanah basah (gr)	3394
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5750747
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5750747

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,82	5,51	5,87	5,65
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,52	25,68	25,81	25,58
Berat cawan+tanah kering (gr)	21	21,38	21,59	21,45
Berat air (gr)	4,52	4,3	4,22	4,13
Berat tanah kering (gr)	15,18	15,87	15,72	15,8
Kadar air (%)	29,78	27,10	26,84	26,14
Kadar air rata-rata (%)	29,78	26,49		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UJI

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

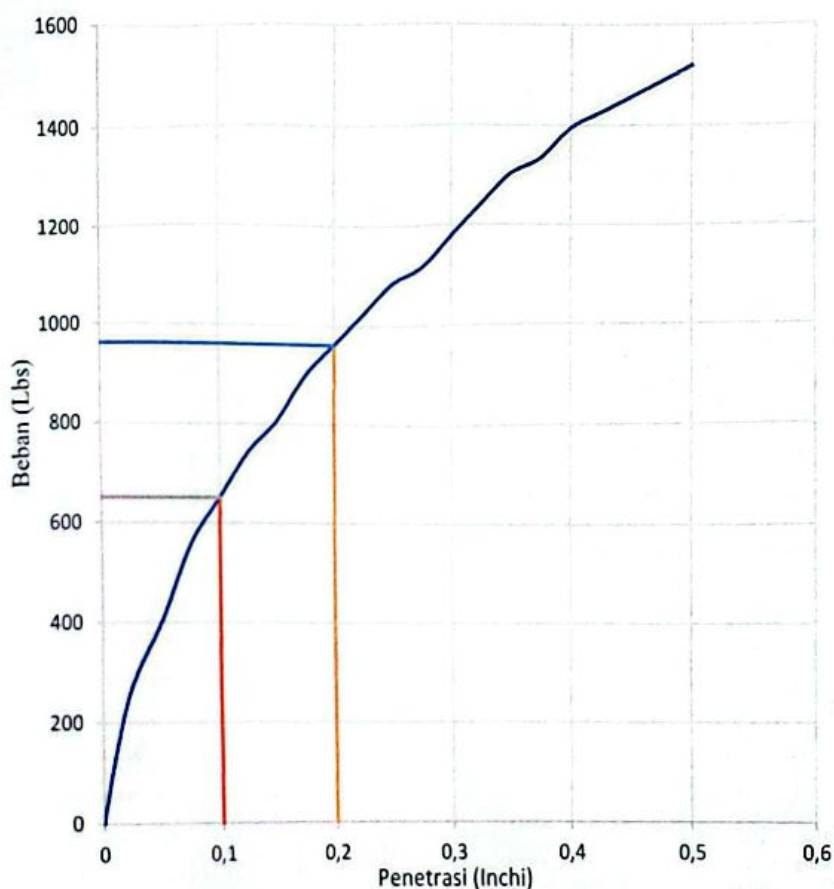


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	21,70	%
CBR 0.2" =	21,36	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div atas	Lbs atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	4	124
0,5	0,0261	0,64	9	279
1	0,0500	1,27	14	434
1,5	0,0750	1,91	19	589
2	0,1000	2,55	22,5	697,5
2,5	0,1250	3,18	25	775
3	0,1500	3,82	28	868
3,5	0,1750	4,45	30	930
4	0,2000	5,09	33	1023
4,5	0,2250	5,73	35	1085
5	0,2500	6,36	36	1116
5,5	0,2750	7,00	38	1178
6	0,3000	7,64	41	1271
6,5	0,3250	8,27	43	1333
7	0,3500	8,91	45	1395
7,5	0,3750	9,54	47	1457
8	0,4000	10,18	49	1519
8,5	0,4250	10,82	50	1550
9	0,4500	11,45	52	1612
9,5	0,4750	12,09	53	1643
10	0,5000	12,73	54	1674

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,27
Tinggi (cm)	11,61
Volume (cm)	2126,1807
Berat cetakan (gr)	3930
Berat tanah + cetakan (gr)	7329
Berat tanah basah (gr)	3399
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5986412
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5986412

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,45	5,43	5,46	5,57
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,23	25,84	25,8	25,43
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,67	21,44	21,45	21,23
Berat air (gr)	4,56	4,4	4,35	4,2
Berat tanah kering (gr)	15,22	16,01	15,99	15,66
Kadar air (%)	29,96	27,48	27,20	26,82
Kadar air rata-rata (%)	29,96	27,01		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

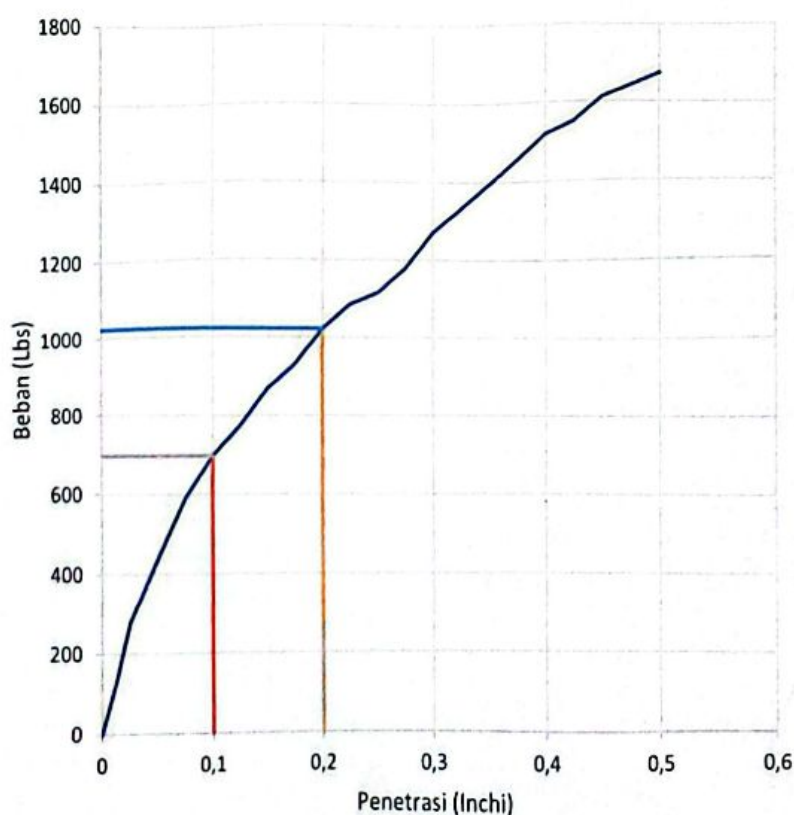


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	23,25	%
CBR 0.2" =	22,73	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (14 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div atas	Lbs atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	4	124
0,5	0,0261	0,64	7	217
1	0,0500	1,27	14	434
1,5	0,0750	1,91	18	558
2	0,1000	2,55	22	682
2,5	0,1250	3,18	24	744
3	0,1500	3,82	27	837
3,5	0,1750	4,45	29	899
4	0,2000	5,09	31	961
4,5	0,2250	5,73	33	1023
5	0,2500	6,36	34	1054
5,5	0,2750	7,00	36	1116
6	0,3000	7,64	37,5	1162,5
6,5	0,3250	8,27	39	1209
7	0,3500	8,91	41	1271
7,5	0,3750	9,54	42,5	1317,5
8	0,4000	10,18	43,7	1354,7
8,5	0,4250	10,82	44	1364
9	0,4500	11,45	44,5	1379,5
9,5	0,4750	12,09	45	1395
10	0,5000	12,73	45,5	1410,5

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,32
Tinggi (cm)	11,83
Volume (cm)	2180,6811
Berat cetakan (gr)	3656
Berat tanah + cetakan (gr)	6965
Berat tanah basah (gr)	3309
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1.5174158
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1.5174158

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,47	5,67	5,83	5,88
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,58	25,23	25,33	25,28
Berat cawan+tanah kering (gr)	20,97	21,09	21,1	21,15
Berat air (gr)	4,61	4,14	4,23	4,13
Berat tanah kering (gr)	15,5	15,42	15,27	15,27
Kadar air (%)	29,74	26,85	27,70	27,05
Kadar air rata-rata (%)	29,74	27,37		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

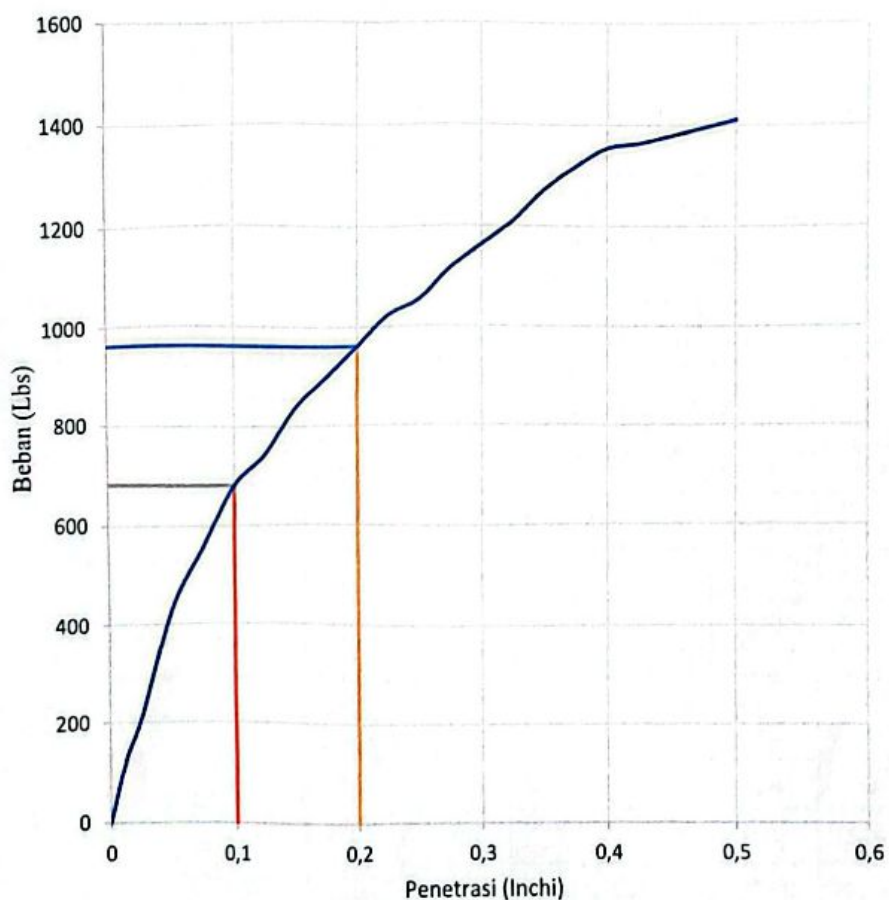


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	22,73	%
CBR 0.2" =	21,36	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (14 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div atas	Lbs atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	2,5	77,5
0,5	0,0261	0,64	8	248
1	0,0500	1,27	14	434
1,5	0,0750	1,91	20	620
2	0,1000	2,55	24	744
2,5	0,1250	3,18	27	837
3	0,1500	3,82	30	930
3,5	0,1750	4,45	32	992
4	0,2000	5,09	35	1085
4,5	0,2250	5,73	37	1147
5	0,2500	6,36	39	1209
5,5	0,2750	7,00	40	1240
6	0,3000	7,64	42	1302
6,5	0,3250	8,27	44,8	1388,8
7	0,3500	8,91	46	1426
7,5	0,3750	9,54	48	1488
8	0,4000	10,18	49	1519
8,5	0,4250	10,82	51	1581
9	0,4500	11,45	53	1643
9,5	0,4750	12,09	54	1674
10	0,5000	12,73	55	1705

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,36
Tinggi (cm)	11,79
Volume (cm)	2184,6714
Berat cetakan (gr)	3585
Berat tanah + cetakan (gr)	6945
Berat tanah basah (gr)	3360
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5379888
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5379888

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,72	5,57	5,43	5,46
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,96	25,85	25,41	25,74
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,3	21,33	21,04	21,28
Berat air (gr)	4,66	4,52	4,37	4,46
Berat tanah kering (gr)	15,58	15,76	15,61	15,82
Kadar air (%)	29,91	28,68	27,99	28,19
Kadar air rata-rata (%)	29,91	28,09		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UH

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

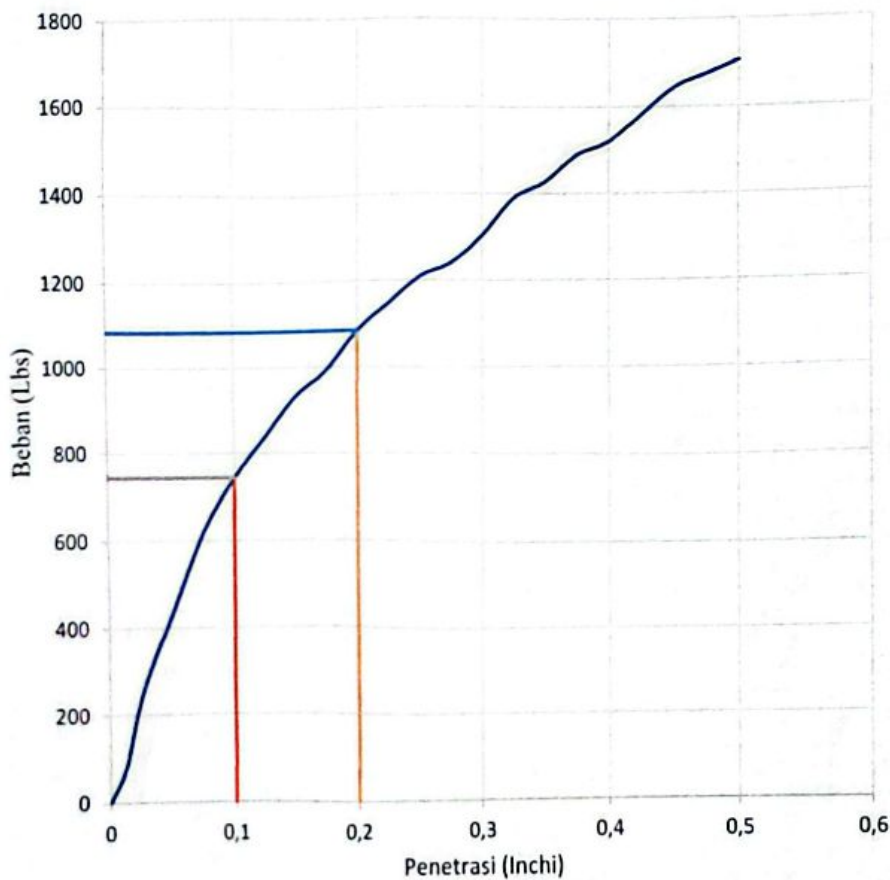


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 3% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (14 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	24,8	%
CBR 0.2" =	24,1111111	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	penetrasi		Pembacaan dial beban	
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	10	310
0,5	0,0261	0,64	21	651
1	0,0500	1,27	34	1054
1,5	0,0750	1,91	47	1457
2	0,1000	2,55	58	1798
2,5	0,1250	3,18	67	2077
3	0,1500	3,82	75	2325
3,5	0,1750	4,45	81	2511
4	0,2000	5,09	86	2666
4,5	0,2250	5,73	91	2821
5	0,2500	6,36	97	3007
5,5	0,2750	7,00	101	3131
6	0,3000	7,64	108	3348
6,5	0,3250	8,27	114	3534
7	0,3500	8,91	119	3689
7,5	0,3750	9,54	125	3875
8	0,4000	10,18	130	4030
8,5	0,4250	10,82	135	4185
9	0,4500	11,45	139	4309
9,5	0,4750	12,09	143	4433
10	0,5000	12,73	146	4526

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,36
Tinggi (cm)	11,79
Volume (cm ³)	2184,6714
Berat cetakan (gr)	3585
Berat tanah + cetakan (gr)	7000
Berat tanah basah (gr)	3415
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5631642
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5631642

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
		A	M	B
Kadar Air	1			
Berat cawan (gr)	6,71	5,55	5,42	5,74
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,94	25,73	25,42	25,65
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,43	21,58	21,63	21,66
Berat air (gr)	4,51	4,15	3,79	3,99
Berat tanah kering (gr)	14,72	16,03	16,21	15,92
Kadar air (%)	30,64	25,89	23,38	25,06
Kadar air rata-rata (%)	30,64	24,22		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

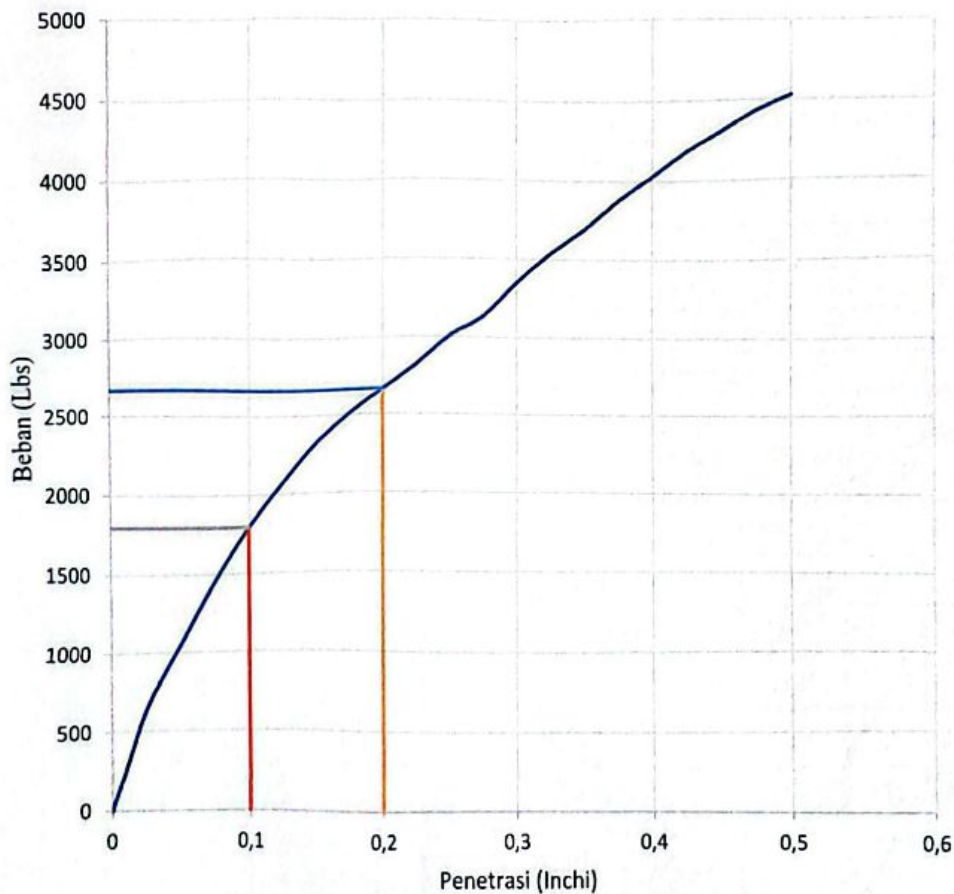


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	59,93	%
CBR 0.2" =	59,24	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UH

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentiasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div atas	Lbs atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	15	465
0,5	0,0261	0,64	28	868
1	0,0500	1,27	37	1147
1,5	0,0750	1,91	48	1488
2	0,1000	2,55	59	1829
2,5	0,1250	3,18	66	2046
3	0,1500	3,82	72	2232
3,5	0,1750	4,45	79	2449
4	0,2000	5,09	88	2728
4,5	0,2250	5,73	95	2945
5	0,2500	6,36	102	3162
5,5	0,2750	7,00	109	3379
6	0,3000	7,64	111	3441
6,5	0,3250	8,27	117	3627
7	0,3500	8,91	121	3751
7,5	0,3750	9,54	127	3937
8	0,4000	10,18	133	4123
8,5	0,4250	10,82	135	4185
9	0,4500	11,45	140	4340
9,5	0,4750	12,09	145	4495
10	0,5000	12,73	149	4619

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,2
Tinggi (cm)	11,875
Volume (cm)	2154,8184
Berat cetakan (gr)	4305
Berat tanah + cetakan (gr)	7659
Berat tanah basah (gr)	3354
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5565117
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5565117

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	6,83	5,61	5,49	5,67
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,46	25,75	25,67	25,16
Berat cawan+tanah kering (gr)	22,06	21,54	21,62	21,16
Berat air (gr)	3,4	4,21	4,05	4
Berat tanah kering (gr)	15,23	15,93	16,13	15,49
Kadar air (%)	22,32	26,43	25,11	25,82
Kadar air rata-rata (%)	22,32	25,79		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

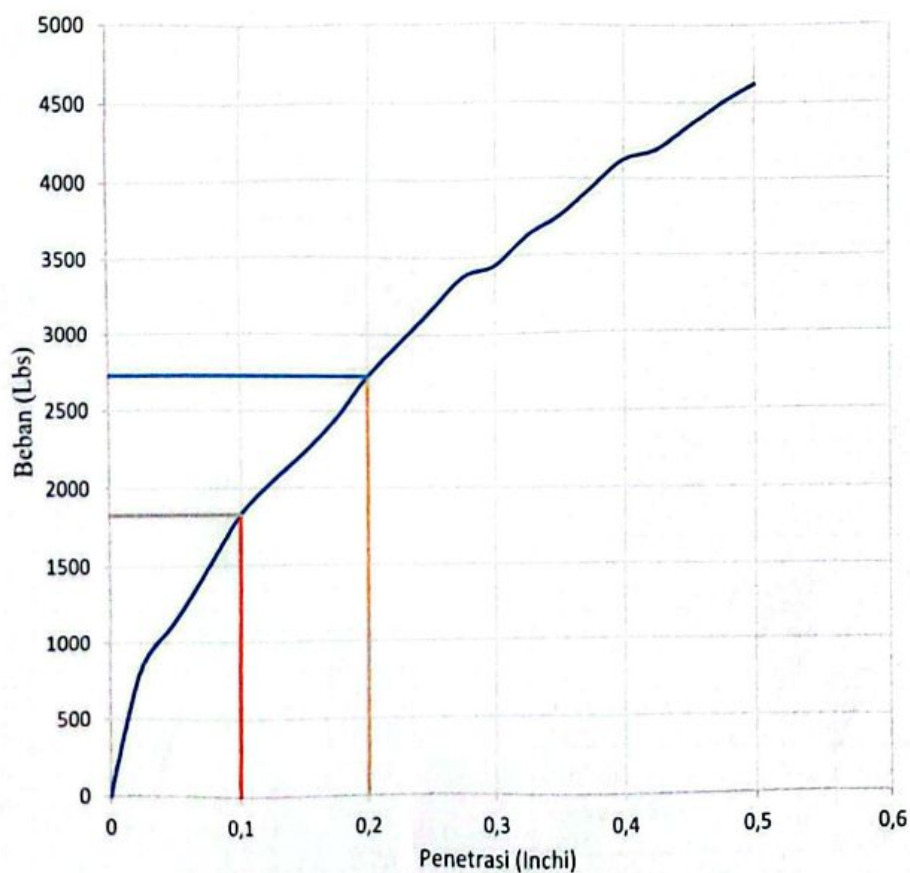


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	60,97	%
CBR 0.2" =	60,62	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur + 10% Gypsum sampel I (14 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	6	186
0,5	0,0261	0,64	12	372
1	0,0500	1,27	27,5	852,5
1,5	0,0750	1,91	48	1488
2	0,1000	2,55	63	1953
2,5	0,1250	3,18	72	2232
3	0,1500	3,82	79	2449
3,5	0,1750	4,45	87	2697
4	0,2000	5,09	94	2914
4,5	0,2250	5,73	101	3131
5	0,2500	6,36	108	3348
5,5	0,2750	7,00	112	3472
6	0,3000	7,64	117	3627
6,5	0,3250	8,27	121	3751
7	0,3500	8,91	124	3844
7,5	0,3750	9,54	128,5	3983,5
8	0,4000	10,18	132	4092
8,5	0,4250	10,82	135	4185
9	0,4500	11,45	140	4340
9,5	0,4750	12,09	143	4433
10	0,5000	12,73	146,6	4544,6

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,22
Tinggi (cm)	11,92
Volume (cm)	2168,6798
Berat cetakan (gr)	4141
Berat tanah + cetakan (gr)	7517
Berat tanah basah (gr)	3376
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5567074
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5567074

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	6,87	5,65	5,83	5,89
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,46	25,36	25,64	25,66
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,93	21,22	21,53	21,62
Berat air (gr)	3,53	4,14	4,11	4,04
Berat tanah kering (gr)	15,06	15,57	15,70	15,73
Kadar air (%)	23,44	26,59	26,18	25,68
Kadar air rata-rata (%)	23,44	25,93		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

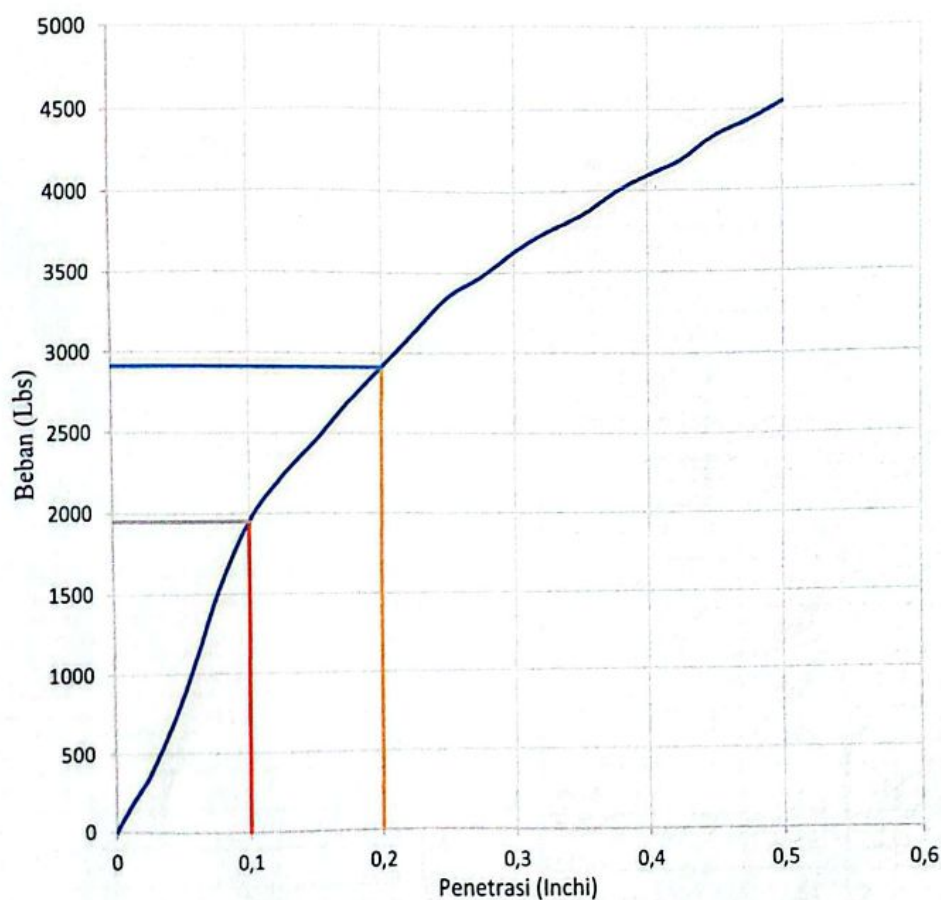


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	65,10	%
CBR 0.2" =	64,76	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (14 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentrasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	8	248
0,5	0,0261	0,64	16	496
1	0,0500	1,27	30	930
1,5	0,0750	1,91	47	1457
2	0,1000	2,55	61	1891
2,5	0,1250	3,18	69	2139
3	0,1500	3,82	79	2449
3,5	0,1750	4,45	85	2635
4	0,2000	5,09	91	2821
4,5	0,2250	5,73	98	3038
5	0,2500	6,36	105	3255
5,5	0,2750	7,00	111	3441
6	0,3000	7,64	114,5	3549,5
6,5	0,3250	8,27	122	3782
7	0,3500	8,91	125,5	3890,5
7,5	0,3750	9,54	133	4123
8	0,4000	10,18	138	4278
8,5	0,4250	10,82	142	4402
9	0,4500	11,45	146	4526
9,5	0,4750	12,09	151	4681
10	0,5000	12,73	155	4805

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,27
Tinggi (cm)	11,89
Volume (cm)	2177,4581
Berat cetakan (gr)	3707
Berat tanah + cetakan (gr)	7136
Berat tanah basah (gr)	3429
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,574772
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,574772

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	6,97	5,43	5,51	5,63
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,50	25,62	25,25	25,62
Berat cawan+tanah kering (gr)	22,03	21,53	21,22	21,54
Berat air (gr)	3,47	4,09	4,03	4,08
Berat tanah kering (gr)	15,06	16,10	15,71	15,91
Kadar air (%)	23,04	25,40	25,65	25,64
Kadar air rata-rata (%)	23,04	25,57		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

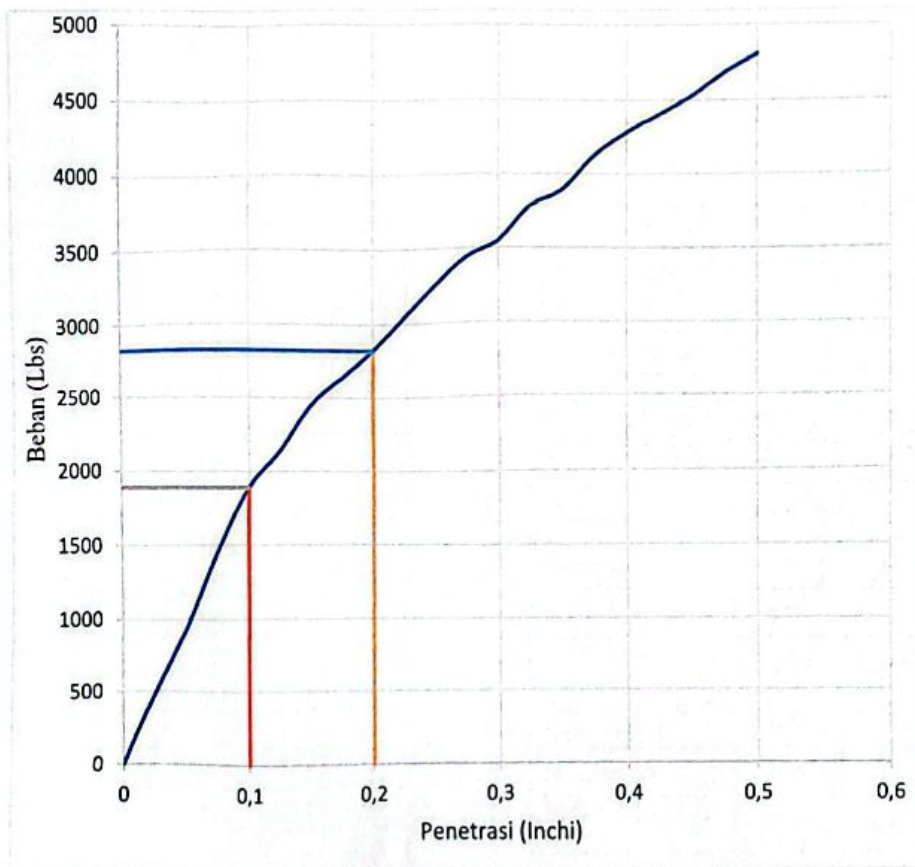


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 5% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (14 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	63,03	%
CBR 0.2" =	62,69	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UH

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	11	341
0,5	0,0261	0,64	24	744
1	0,0500	1,27	54	1674
1,5	0,0750	1,91	74	2294
2	0,1000	2,55	88	2728
2,5	0,1250	3,18	101	3131
3	0,1500	3,82	114	3534
3,5	0,1750	4,45	123	3813
4	0,2000	5,09	130	4030
4,5	0,2250	5,73	139	4309
5	0,2500	6,36	148	4588
5,5	0,2750	7,00	155	4805
6	0,3000	7,64	164	5084
6,5	0,3250	8,27	170	5270
7	0,3500	8,91	178	5518
7,5	0,3750	9,54	186	5766
8	0,4000	10,18	195	6045
8,5	0,4250	10,82	200,5	6215,5
9	0,4500	11,45	206	6386
9,5	0,4750	12,09	211,5	6556,5
10	0,5000	12,73	217	6727

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,17
Tinggi (cm)	11,92
Volume (cm)	2154,4544
Berat cetakan (gr)	3706
Berat tanah + cetakan (gr)	7403
Berat tanah basah (gr)	3697
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7159797
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7159797

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,73	6,95	6,90	6,04
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,75	26,32	26,79	26,51
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,66	23,42	23,73	23,53
Berat air (gr)	4,09	2,90	3,06	2,98
Berat tanah kering (gr)	15,93	16,47	16,83	17,49
Kadar air (%)	25,67	17,61	18,18	17,04
Kadar air rata-rata (%)	25,67	17,61		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UH

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

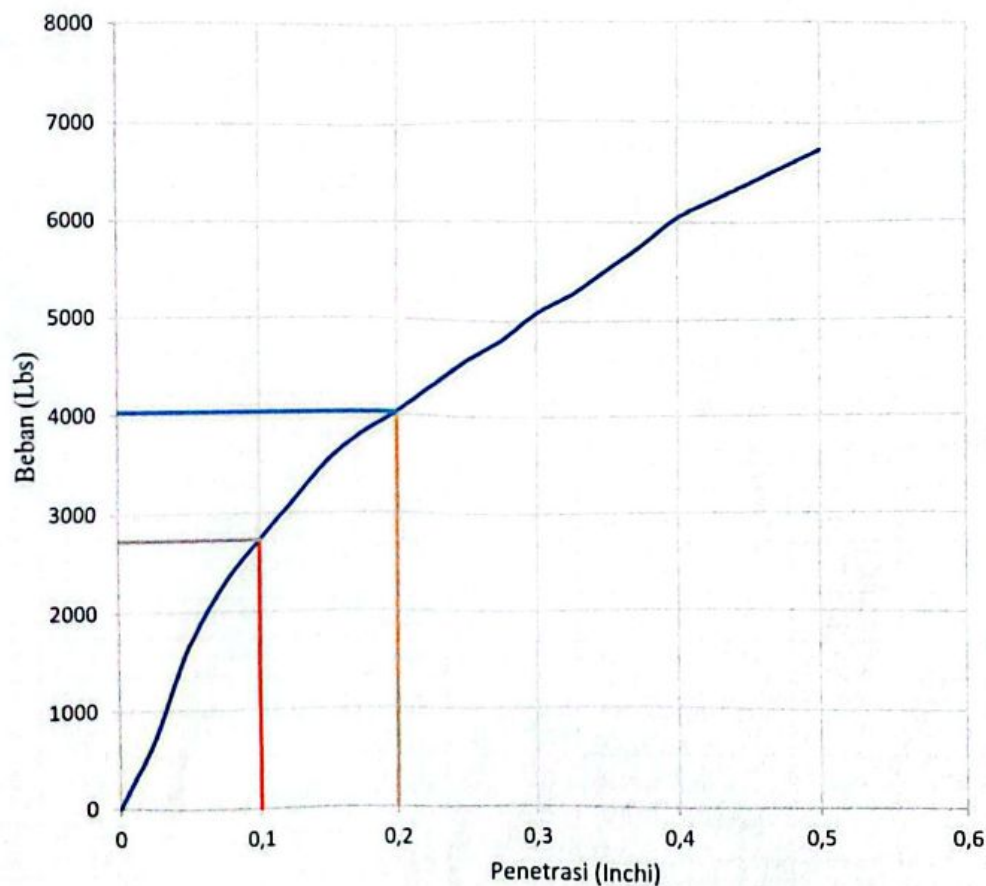


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	90,93	%
CBR 0.2" =	89,56	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentraasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div atas	Lbs atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	20	620
0,5	0,0261	0,64	46	1426
1	0,0500	1,27	64	1984
1,5	0,0750	1,91	79	2449
2	0,1000	2,55	89	2759
2,5	0,1250	3,18	104	3224
3	0,1500	3,82	115	3565
3,5	0,1750	4,45	125	3875
4	0,2000	5,09	134	4154
4,5	0,2250	5,73	140	4340
5	0,2500	6,36	148	4588
5,5	0,2750	7,00	156	4836
6	0,3000	7,64	168	5208
6,5	0,3250	8,27	175	5425
7	0,3500	8,91	184	5704
7,5	0,3750	9,54	193	5983
8	0,4000	10,18	199,4	6181,4
8,5	0,4250	10,82	205,8	6379,8
9	0,4500	11,45	212,2	6578,2
9,5	0,4750	12,09	218,3	6767,3
10	0,5000	12,73	225	6975

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,27
Tinggi (cm)	11,61
Volume (cm)	2126,1807
Berat cetakan (gr)	3930
Berat tanah + cetakan (gr)	7470
Berat tanah basah (gr)	3540
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,6649572
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,6649572

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,55	6,30	6,31	6,06
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,26	26,42	26,73	26,47
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,10	23,26	23,58	23,28
Berat air (gr)	4,16	3,16	3,15	3,19
Berat tanah kering (gr)	15,55	16,96	17,27	17,22
Kadar air (%)	26,75	18,63	18,24	18,52
Kadar air rata-rata (%)	25,67	17,61		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

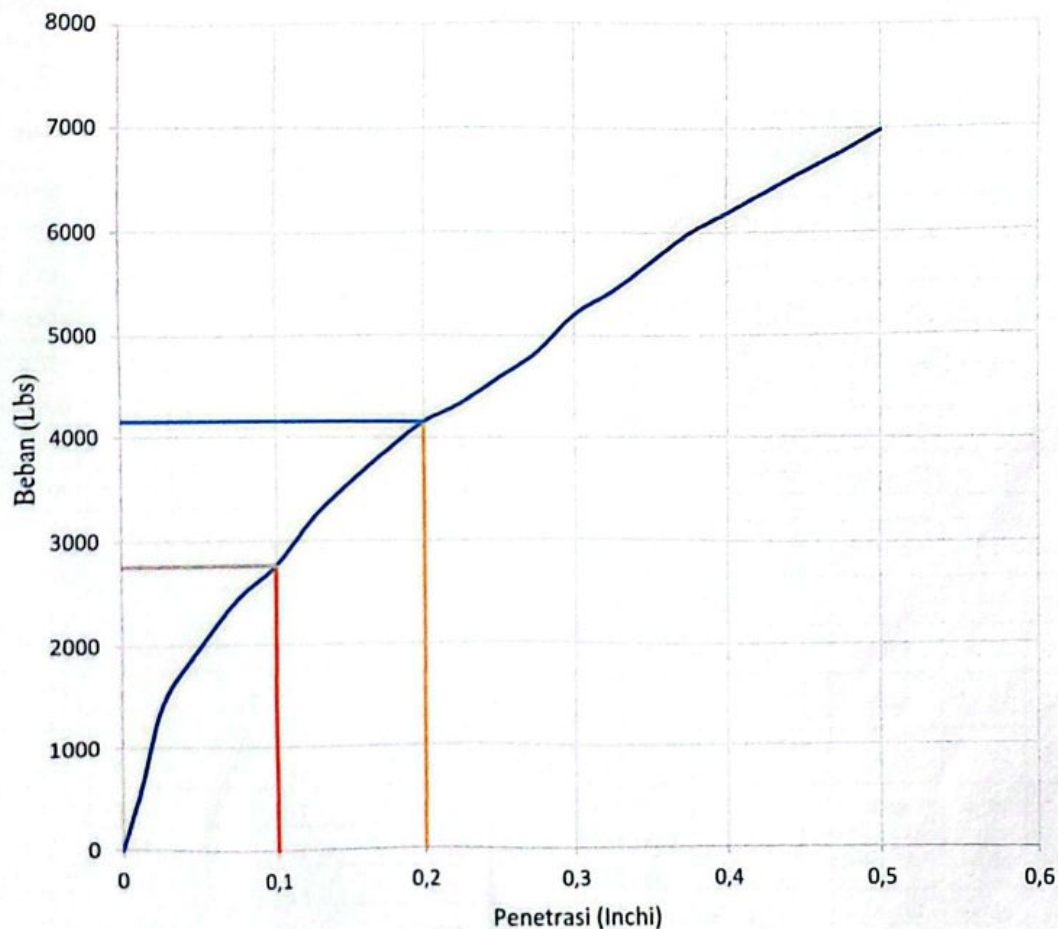


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	91,97	%
CBR 0.2" =	92,31	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (14 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	16	496
0,5	0,0261	0,64	34	1054
1	0,0500	1,27	56	1736
1,5	0,0750	1,91	79	2449
2	0,1000	2,55	94	2914
2,5	0,1250	3,18	110	3410
3	0,1500	3,82	122	3782
3,5	0,1750	4,45	131	4061
4	0,2000	5,09	140	4340
4,5	0,2250	5,73	153	4743
5	0,2500	6,36	162	5022
5,5	0,2750	7,00	168	5208
6	0,3000	7,64	176	5456
6,5	0,3250	8,27	187	5797
7	0,3500	8,91	195	6045
7,5	0,3750	9,54	202	6262
8	0,4000	10,18	209	6479
8,5	0,4250	10,82	216	6696
9	0,4500	11,45	223	6913
9,5	0,4750	12,09	230	7130
10	0,5000	12,73	237	7347

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,22
Tinggi (cm)	11,91
Volume (cm)	2166,8605
Berat cetakan (gr)	4184
Berat tanah + cetakan (gr)	7509
Berat tanah basah (gr)	3325
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5344781
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5344781

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,66	5,72	5,89	5,57
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,28	25,52	25,06	25,35
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,20	21,92	21,01	21,25
Berat air (gr)	4,08	4,36	4,05	4,10
Berat tanah kering (gr)	15,54	16,20	15,12	15,68
Kadar air (%)	26,25	26,91	26,79	26,15
Kadar air rata-rata (%)	26,25	26,47		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

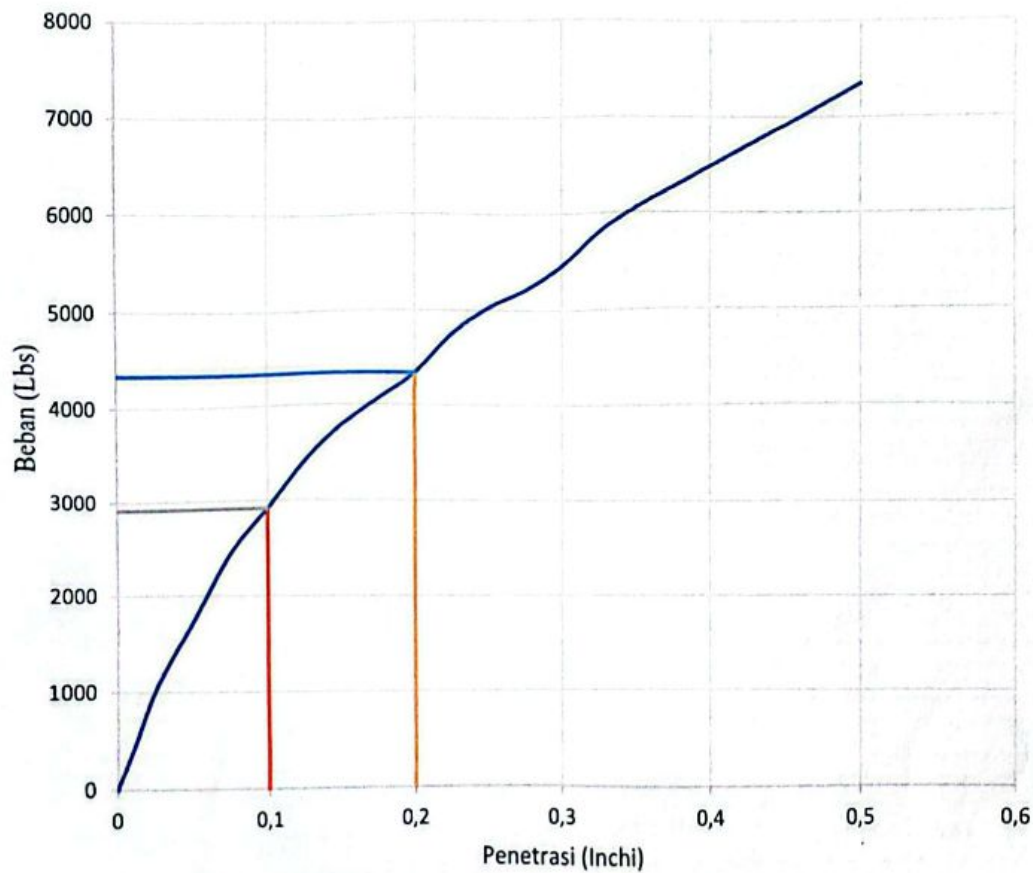


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	97,13	%
CBR 0.2" =	96,44	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (14 hari pemeraman) *Unsoaked*

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	22	682
0,5	0,0261	0,64	45	1395
1	0,0500	1,27	67	2077
1,5	0,0750	1,91	80	2480
2	0,1000	2,55	93	2883
2,5	0,1250	3,18	107	3317
3	0,1500	3,82	121	3751
3,5	0,1750	4,45	130	4030
4	0,2000	5,09	139	4309
4,5	0,2250	5,73	145	4495
5	0,2500	6,36	154	4774
5,5	0,2750	7,00	162	5022
6	0,3000	7,64	171	5301
6,5	0,3250	8,27	178	5518
7	0,3500	8,91	186	5766
7,5	0,3750	9,54	197	6107
8	0,4000	10,18	202,4	6274,4
8,5	0,4250	10,82	207,8	6441,8
9	0,4500	11,45	213,2	6609,2
9,5	0,4750	12,09	218,6	6776,6
10	0,5000	12,73	224	6944

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,315
Tinggi (cm)	11,88
Volume (cm)	2188,4686
Berat cetakan (gr)	3400
Berat tanah + cetakan (gr)	6725
Berat tanah basah (gr)	3325
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,5193272
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,5193272

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,74	5,68	5,78	5,74
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,75	25,45	25,33	25,75
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,72	21,09	21,02	21,31
Berat air (gr)	4,08	3,60	4,31	4,44
Berat tanah kering (gr)	15,98	15,41	15,24	15,57
Kadar air (%)	25,53	23,36	28,28	28,52
Kadar air rata-rata (%)	25,53	26,72		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

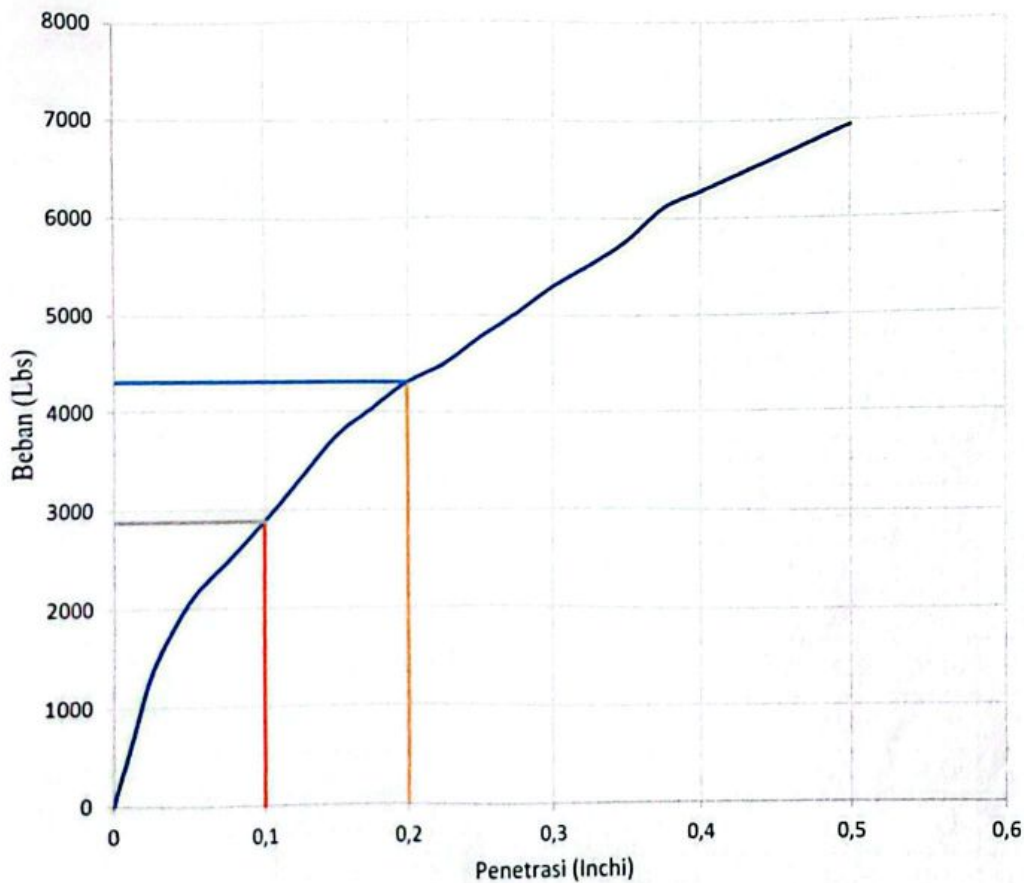


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (14 hari pemeraman) *Unsoaked*



CBR 0.1" =	97,13	%
CBR 0.2" =	91,62	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangasari, Desa Ngelangeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Soaked*

waktu	Pentrasi		Pembacaan dial beban		Beban
	inch	mm	div	atlas	
0	0,000	0,00	0	0	0
0,25	0,0125	0,32	10	310	310
0,5	0,0261	0,64	14	434	434
1	0,0500	1,27	18,2	564,2	564,2
1,5	0,0750	1,91	23	713	713
2	0,1000	2,55	28	868	868
2,5	0,1250	3,18	30	930	930
3	0,1500	3,82	33	1023	1023
3,5	0,1750	4,45	37	1147	1147
4	0,2000	5,09	40	1240	1240
4,5	0,2250	5,73	42	1302	1302
5	0,2500	6,36	44,5	1379,5	1379,5
5,5	0,2750	7,00	45,7	1416,7	1416,7
6	0,3000	7,64	48	1488	1488
6,5	0,3250	8,27	50	1550	1550
7	0,3500	8,91	51	1581	1581
7,5	0,3750	9,54	53	1643	1643
8	0,4000	10,18	55	1705	1705
8,5	0,4250	10,82	56	1736	1736
9	0,4500	11,45	57	1767	1767
9,5	0,4750	12,09	59	1829	1829
10	0,5000	12,73	60	1860	1860

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,245
Tinggi (cm)	11,875
Volume (cm)	2167,5961
Berat cetakan (gr)	4182
Berat tanah + cetakan (gr)	8153
Berat tanah basah (gr)	3971
Berat volume tanah, V (gr/cm ³)	1,8319834
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm ³)	1,8319834

Kadar Air	Sebelum	Setelah		
		I	A	M B
Kadar Air		5,83	5,99	5,5 5,83
Berat cawan (gr)		25,29	25,86	25,4 25,14
Berat cawan+tanah basah (gr)		22,08	19,19	18,6 18,47
Berat cawan+tanah kering (gr)		3,21	6,67	6,8 6,67
Berat air (gr)		16,25	13,2	13,1 12,64
Berat tanah kering (gr)		19,75	50,53	51,91 52,77
Kadar air (%)		19,75		
Kadar air rata-rata (%)		19,75		52,34

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah IIII

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,

Dr. Hanindya Kusuma Artai, S.T., M.T.

Zaki Abrar

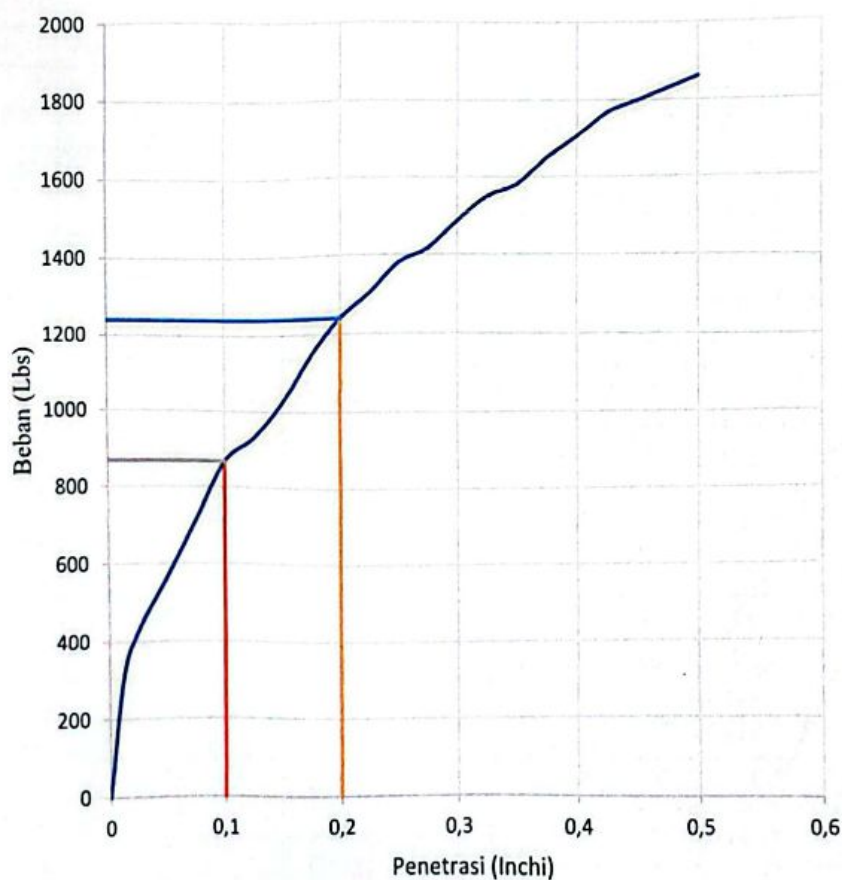


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Soaked*



CBR 0.1" =	28,93	%
CBR 0.2" =	27,56	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (7 hari pemeraman) *Soaked*

waktu	pentasi		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	9	279
0,5	0,0261	0,64	15,2	471,2
1	0,0500	1,27	19,5	604,5
1,5	0,0750	1,91	24	744
2	0,1000	2,55	28,5	883,5
2,5	0,1250	3,18	31,7	982,7
3	0,1500	3,82	34	1054
3,5	0,1750	4,45	38	1178
4	0,2000	5,09	41	1271
4,5	0,2250	5,73	43	1333
5	0,2500	6,36	45	1395
5,5	0,2750	7,00	47	1457
6	0,3000	7,64	49,5	1534,5
6,5	0,3250	8,27	51	1581
7	0,3500	8,91	52	1612
7,5	0,3750	9,54	54	1674
8	0,4000	10,18	56	1736
8,5	0,4250	10,82	57	1767
9	0,4500	11,45	59	1829
9,5	0,4750	12,09	60	1860
10	0,5000	12,73	61	1891

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,26
Tinggi (cm)	11,88
Volume (cm)	2172,7782
Berat cetakan (gr)	3985
Berat tanah + cetakan (gr)	7982
Berat tanah basah (gr)	3997
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,8395803
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,8395803

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,99	5,43	5,62	5,66
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,59	25,27	25,44	25,74
Berat cawan+tanah kering (gr)	22,83	16,58	17,14	16,82
Berat air (gr)	2,76	8,69	8,30	8,92
Berat tanah kering (gr)	16,84	11,15	11,52	11,16
Kadar air (%)	16,39	77,94	72,05	79,93
Kadar air rata-rata (%)	16,39	75,99		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

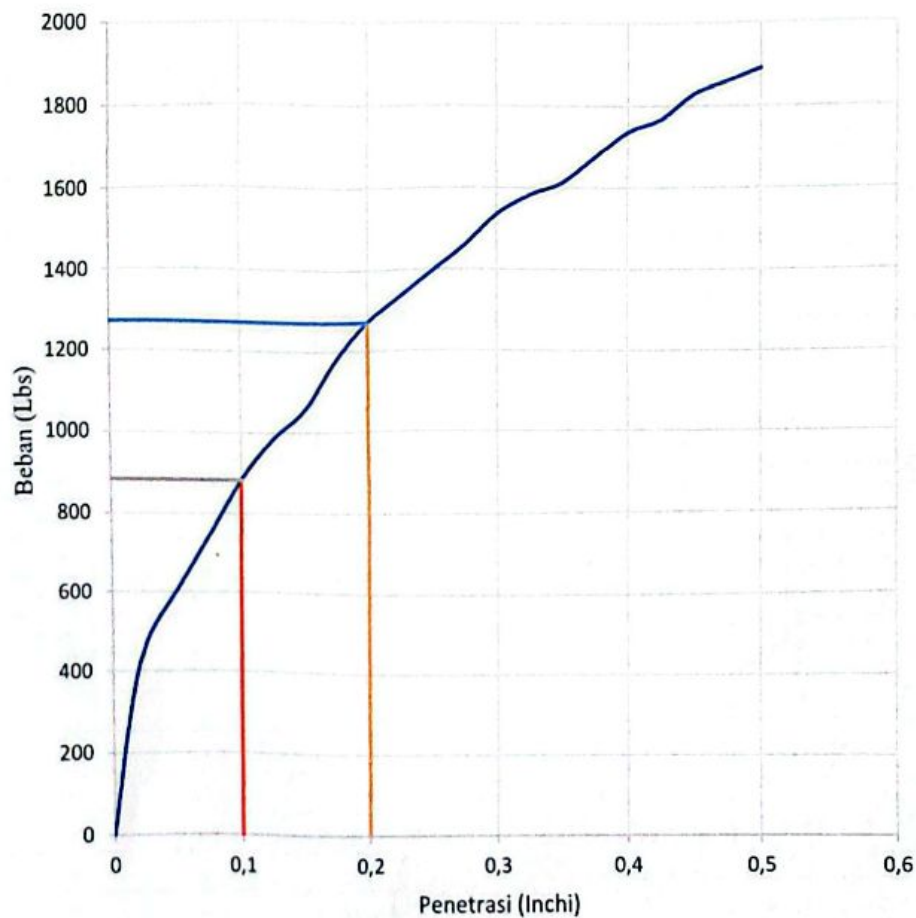


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (7 hari pemeraman) *Soaked*



CBR 0.1" =	29,45	%
CBR 0.2" =	28,24	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

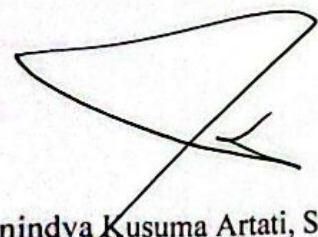
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel I (14 hari pemeraman) *Ssoaked*

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	13	403
0,5	0,0261	0,64	20	620
1	0,0500	1,27	25	775
1,5	0,0750	1,91	30	930
2	0,1000	2,55	33	1023
2,5	0,1250	3,18	37,5	1162,5
3	0,1500	3,82	42	1302
3,5	0,1750	4,45	46	1426
4	0,2000	5,09	49	1519
4,5	0,2250	5,73	52,7	1633,7
5	0,2500	6,36	54,5	1689,5
5,5	0,2750	7,00	57	1767
6	0,3000	7,64	59	1829
6,5	0,3250	8,27	61,2	1897,2
7	0,3500	8,91	63,5	1968,5
7,5	0,3750	9,54	65	2015
8	0,4000	10,18	67	2077
8,5	0,4250	10,82	68	2108
9	0,4500	11,45	69	2139
9,5	0,4750	12,09	70	2170
10	0,5000	12,73	71	2201

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15.235
Tinggi (cm)	11.83
Volume (cm)	2156,5501
Berat cetakan (gr)	4003
Berat tanah + cetakan (gr)	7897
Berat tanah basah (gr)	3894
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1.8056618
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1.8056618

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,66	5,72	5,89	5,57
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,28	25,52	25,06	25,35
Berat cawan+tanah kering (gr)	21,20	21,92	21,01	21,25
Berat air (gr)	4,08	4,36	4,05	4,10
Berat tanah kering (gr)	15,54	16,20	15,12	15,68
Kadar air (%)	26,25	26,91	26,79	26,15
Kadar air rata-rata (%)	18,59	50,93		

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII


 Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,


 Zaki Abrar

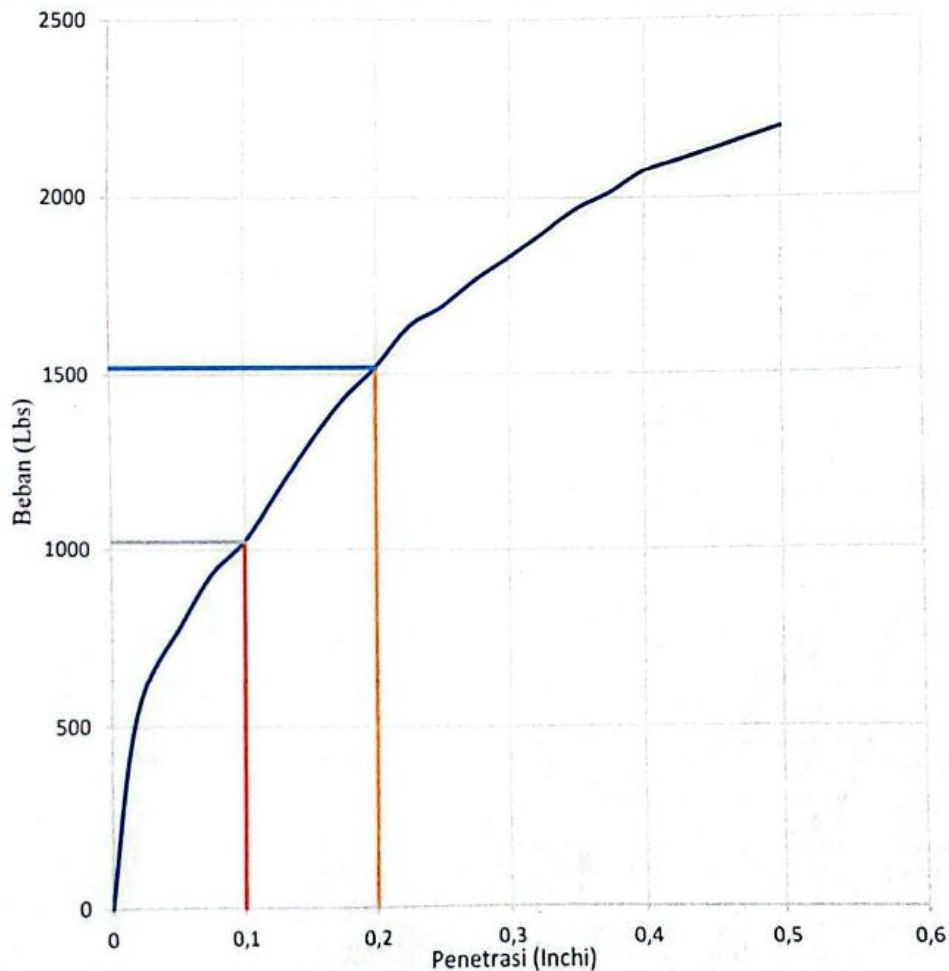


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 1 (7 hari pemeraman) *Soaked*



CBR 0.1" =	34,10	%
CBR 0.2" =	33,76	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

r. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (14 hari pemeraman) *Soaked*

waktu	pentrase		Pembacaan dial beban	Beban
	inch	mm	div	Lbs
			atas	atas
0	0,000	0,00	0	0
0,25	0,0125	0,32	12	372
0,5	0,0261	0,64	17,2	533,2
1	0,0500	1,27	23	713
1,5	0,0750	1,91	28	868
2	0,1000	2,55	33	1023
2,5	0,1250	3,18	36	1116
3	0,1500	3,82	40	1240
3,5	0,1750	4,45	43	1333
4	0,2000	5,09	47	1457
4,5	0,2250	5,73	51	1581
5	0,2500	6,36	54	1674
5,5	0,2750	7,00	57	1767
6	0,3000	7,64	59	1829
6,5	0,3250	8,27	61	1891
7	0,3500	8,91	62	1922
7,5	0,3750	9,54	63,5	1968,5
8	0,4000	10,18	64	1984
8,5	0,4250	10,82	64,7	2005,7
9	0,4500	11,45	65,2	2021,2
9,5	0,4750	12,09	66	2046
10	0,5000	12,73	66,5	2061,5

Berat volume tanah (gr/cm ³)	
Diameter	15,32
Tinggi (cm)	11,72
Volume (cm)	2160,4043
Berat cetakan (gr)	3503
Berat tanah + cetakan (gr)	7370
Berat tanah basah (gr)	3867
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,7899428
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,7899428

Kadar Air	Sebelum	Sesudah		
Kadar Air	I	A	M	B
Berat cawan (gr)	5,41	5,45	5,64	5,54
Berat cawan+tanah basah (gr)	25,67	25,44	25,82	25,40
Berat cawan+tanah kering (gr)	22,39	17,61	19,40	19,27
Berat air (gr)	3,28	7,83	6,42	6,13
Berat tanah kering (gr)	16,98	12,16	13,76	13,73
Kadar air (%)	19,32	64,39	46,66	44,65
Kadar air rata-rata (%)	19,32	45,65		

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar

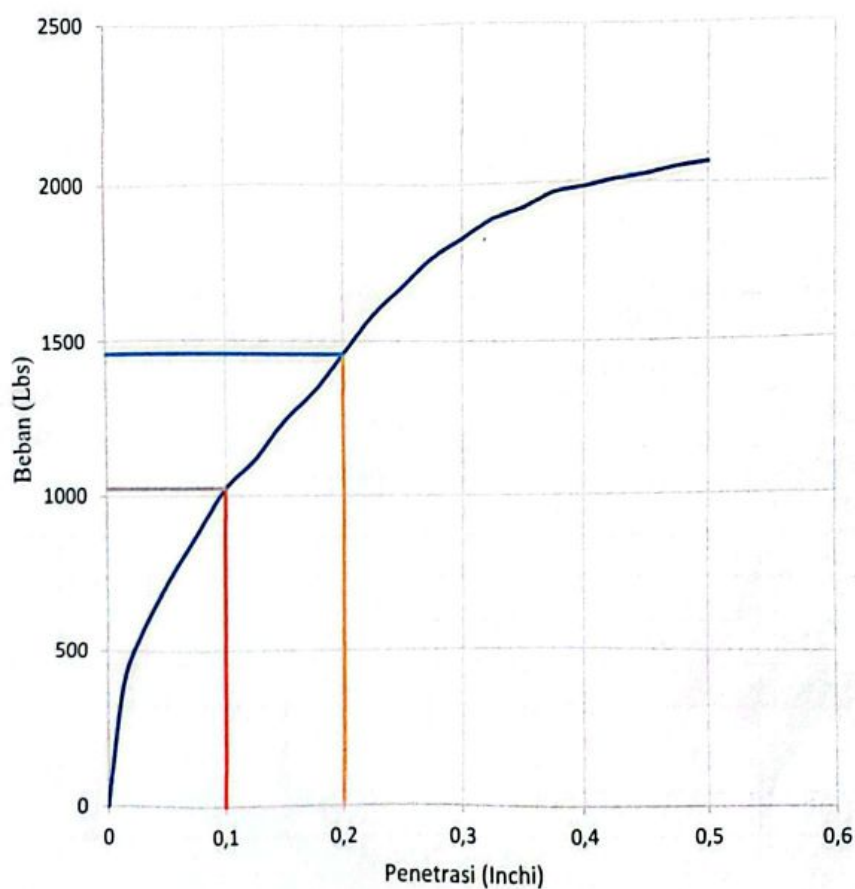


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Gypsum sampel 2 (14 hari pemeraman) *Soaked*



CBR 0.1" =	34,10	%
CBR 0.2" =	32,38	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025
 Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Di Yogyakarta
Dikerjakan : Zaki Abrar
Diuji pada : 2024
Sampel : Rekapitulasi nilai CBR

Kadar gypsum	Kadar kapur (%)	Nilai CBR (%)					
		Rendaman (Hari)					
		0 (Hari)			4 (Hari)		
		Pemeraman (Hari)			Pemeraman (Hari)		
		0	7	14	0	7	14
Tanpa gypsum	0	11,625	-	-	2,667	-	-
	3	-	14,983	17,308	-	-	-
	5	-	22,217	22,733	-	-	-
	10	-	53,733	62,517	-	25,730	29,967
Dengan gypsum	3	-	22,475	23,767	-	-	-
	5	-	60,450	64,067	-	-	-
	10	-	91,450	96,617	-	29,192	34,100

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karang Sari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Nilai swelling

Tanah asli				
Waktu perendaman	1 hari		4 hari	
Sampel	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2
Pembacaan dial	0,276	0,249	0,282	0,256
Tinggi sampel	11,950	12,015	11,950	12,015
Swelling	2,310	2,072	2,360	2,131
rata rata swelling	2,191		2,245	
Tanah asli + 10% Kapur (pemeraman 7 hari)				
Waktu perendaman	1 hari		4 hari	
Sampel	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2
Pembacaan dial	0,001	0,001	0,002	0,001
Tinggi sampel	12,050	12,040	12,050	12,040
Swelling	0,010	0,007	0,015	0,008
rata rata swelling	0,008		0,012	
Tanah asli + 10% Kapur (pemeraman 14 hari)				
Waktu perendaman	1 hari		4 hari	
Sampel	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2
Pembacaan dial	0,000	0,000	0,000	0,001
Tinggi sampel	11,960	11,970	11,960	11,970
Swelling	0,001	0,001	0,002	0,004
rata rata swelling	0,001		0,003	

Tanah asli + 10% Kapur + 10% Gypsum (pemeraman 7 hari)				
Waktu perendaman	1 hari		4 hari	
Sampel	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2
Pembacaan dial	0,513	0,429	0,515	0,439
Tinggi sampel	11,980	11,975	11,980	11,975
Swelling	4,282	3,582	4,299	3,666
rata rata swelling	3,932		3,982	
Tanah asli + 10% Kapur + 10% Gypsum (pemeraman 14 hari)				
Waktu perendaman	1 hari		4 hari	
Sampel	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2
Pembacaan dial	0,260	0,213	0,266	0,222
Tinggi sampel	11,930	11,820	11,930	11,820
Swelling	2,179	1,802	2,230	1,876
rata rata swelling	1,991		2,053	

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang km 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM
SNI 1744:2012

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Karangsari, Desa Ngelanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul,
 Provinsi Di Yogyakarta
 Dikerjakan : Zaki Abrar
 Diuji pada : 2024
 Sampel : Rekapitulasi nilai *Swelling*

Jenis Benda Uji	Nilai <i>Swelling</i> (%)					
	Rendaman (Hari)					
	1 (Hari)			4 (Hari)		
	Pemeraman (Hari)			Pemeraman (Hari)		
	0	7	14	0	7	14
Tanah Asli	2,191	-	-	2,245	-	-
10% kapur tanpa gypsum	-	0,008	0,001	-	0,012	0,003
10% Kapur dengan gypsum	-	3,932	1,991	-	3,982	2,053

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah UII

R. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Februari 2025

Peneliti,

Zaki Abrar