

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU PEMBAKARAN
KAYU DAN KAPUR TERHADAP NILAI CBR PADA
TANAH LEMPUNG UNTUK DESAIN LAPIS
PERKERASAN JALAN
(*THE EFFECT OF ADDING WOOD ASH AND LIME
ON CBR VALUES IN CLAY SOIL FOR ROAD
PAVEMENT LAYER DESIGN*)**

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



**Wihatsu Bujokeso
20511382**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025**

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN ABU PEMBAKARAN KAYU DAN KAPUR TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG UNTUK DESAIN LAPIS PERKERASAN JALAN (THE EFFECT OF ADDING WOOD ASH AND LIME ON CBR VALUES IN CLAY SOIL FOR ROAD PAVEMENT LAYER DESIGN)

Disusun Oleh:

Wihatsu Bujokeso

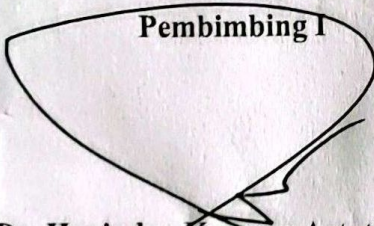
20511382

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 12 Maret 2025

Oleh Dewan Penguji:

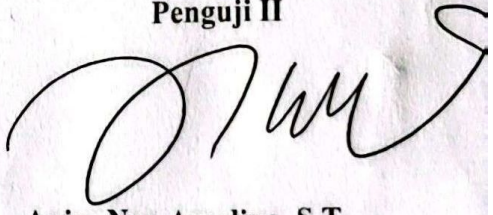
Pembimbing I


Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T.,
M. T.
NIP : 045110407

Penguji I


Miftahul Fauziah, S.T., M.T.
Ph.D.
NIP : 955110103

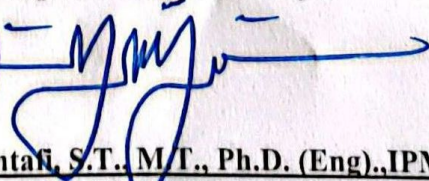
Penguji II


Anisa Nur Amalina, S.T.,
M.eng.
NIP : 215111305



Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Yunalfa Muntali, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM.
NIP: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan kesungguhan bahwa laporan tugas akhir yang sudah saya susun sebagai syarat menyelesaikan program sarjana studi S1 Teknik Sipil di fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia adalah penelitian saya sendiri. Bagian yang saya kutip dari karya orang lain telah disebutkan dengan jelas sumbernya, sesuai dengan standar, kaidah, dan etika penulisan yang berlaku.

Yogyakarta, 12 Maret 2025

Yang membuat pernyataan,



Winatsu Bujokeso

(20511382)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Kayu dan Kapur Terhadap Nilai CBR Pada Tanah Lempung Untuk Desain Lapis Perkerasan Jalan*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I,
2. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T. Ph.D. selaku Dosen Penguji I,
3. Ibu Anisa Nur Amalina, S.T., M.eng. selaku Dosen Penguji II,
4. Bapak, Ibu, keluarga Penulis yang telah memberikan banyak dukungan kepada penulis hingga selesainya Tugas Akhir ini, dan
5. Teman-teman next trip serta teman-teman kampus yang telah memberi dukungan.

Akhirnya Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 12 Maret 2025

Penulis,



Wihatsu Bujokeso

(20511382)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum	6
2.2 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Kapur	6
2.3 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Abu Pembakaran Kayu	8
2.4 Perbedaan Penelitian Terdahulu	9
2.8 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang	16
BAB III LANDASAN TEORI	17
3.1 Tanah	17
3.1.1 Definisi Tanah Lempung	17

3.1.2	Komponen Tanah	17
3.1.3	Klasifikasi Tanah	18
3.1.4	Batas-Batas <i>Atterberg</i>	24
3.2	Tanah lempung	26
3.3	Stabilisasi Tanah	27
3.3.1	Kapur	28
3.3.2	Abu Pembakaran Kayu	29
3.4	Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	29
3.5	Pengembangan (<i>Swelling</i>)	31
3.6	Konstruksi Perkerasan Jalan	31
3.7	Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga Tahun 2024	32
BAB IV METODE PENELITIAN		35
4.1	Tahapan Penelitian	35
4.1.1	Alat-alat dan Bahan	35
4.1.2	Sampel dan Jenis Pengujian	36
4.2	Prosedur Pengujian	38
4.3	Bagan Alir Penelitian dan Penjadwalan	38
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		40
5.1	Hasil Penelitian	40
5.1.1	Pengujian Sifat Fisik Tanah	40
5.1.2	Pengujian Pemadatan Tanah	41
5.1.3	Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	42
5.1.4	Pengujian Pengembangan (<i>Swelling</i>)	42
5.2	Pembahasan	43
5.2.1	Karakteristik Tanah	43
5.2.2	Pengaruh Penambahan Kapur dan Abu Pembakaran Kayu Terhadap nilai CBR	49
5.2.3	Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai CBR	51
5.2.4	Perbandingan Nilai CBR <i>Soaked</i> dan CBR <i>Unsoaked</i>	53
5.2.5	Pengaruh Persentase Variasi Campuran Terhadap	

Nilai <i>Swelling</i>	54
5.2.6 Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai <i>Swelling</i>	55
5.2.7 Perencanaan <i>Sub-Base</i> Perkerasan Jalan	56
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	64
6.1 Kesimpulan	64
6.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2.2	Perbedaan Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3.1	Sistem Klasifikasi <i>Unified</i>	20
Tabel 3.2	Lanjutan Sistem Klasifikasi <i>Unified</i>	21
Tabel 3.3	Sistem Klasifikasi AASHTO	23
Tabel 3.4	Batas Indeks Plastisitas	26
Tabel 3.5	Klasifikasi Pengembangan (<i>Swelling</i>)	31
Tabel 3.6	Perkiraan Lalu Lintas untuk Jalan Lalu Lintas Rendah	33
Tabel 3.7	Bagan Desain-3A Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Fondasi Agregat (Aspal Pen 60/70 dan PG70)	34
Tabel 4.1	Variasi Campuran Sampel	37
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah	40
Tabel 5.2	Hasil Pengujian Pemadatan Tanah	42
Tabel 5.3	Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR	42
Tabel 5.4	Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Swelling</i>	43
Tabel 5.5	Hasil Penentuan Klasifikasi Tanah Metode USCS	46
Tabel 5.6	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO (Das, 1995)	48
Tabel 5.7	Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru	56
Tabel 5.8	Perkiraan Lalu Lintas untuk Jalan Lalu Lintas rendah	57
Tabel 5.9	Pemilihan Jenis Perkerasan	58
Tabel 5.10	Bagan Desain-3A Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Fondasi Agregat (Aspal Pen 60/70 dan PG70)	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Fase Tanah	18
Gambar 3.2	Batas Konsistensi Tanah Kohesif	24
Gambar 3.3	Grafik Hubungan Antara Beban dan Penetrasi pada Pemeriksaan CBR	30
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 5.1	Grafik Perbandingan Kadar Air dan Berat Volume Tanah Kering Sampel 1	41
Gambar 5.2	Grafik Perbandingan Kadar Air dan Berat Volume Tanah Kering Sampel 2	41
Gambar 5.3	Grafik Analisa Butiran Sampel 1	44
Gambar 5.4	Grafik Analisa Butiran Sampel 2	44
Gambar 5.5	Klasifikasi Kelompok Tanah Berdasarkan Sistem USCS	46
Gambar 5.6	Grafik Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Kayu dan 10% Kapur Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i> dengan Masa Pemeraman 1 Hari	49
Gambar 5.7	Grafik Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Kayu dan 10% Kapur Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i> dengan Masa Pemeraman 7 Hari	49
Gambar 5.8	Grafik Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Kayu dan 10% Kapur Terhadap Nilai CBR <i>Soaked</i>	50
Gambar 5.9	Grafik Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i> dengan Variasi Abu Pembakaran Kayu dan Kapur	51
Gambar 5.10	Grafik Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai CBR <i>Soaked</i> dengan Variasi Abu Pembakaran Kayu dan Kapur	52
Gambar 5.11	Grafik Perbandingan Nilai CBR <i>Soaked</i> dan CBR <i>Unsoaked</i> Terhadap Penambahan Variasi Kadar Abu Pembakaran Kayu dan 10% Kapur	53
Gambar 5.12	Grafik pengaruh variasi Persentase Abu Pembakaran	

Kayu dan Kapur 10% Terhadap Nilai <i>Swelling</i> Tanah dengan Pemeraman 1 Hari	54
Gambar 5.13 Grafik pengaruh Lama Pemeraman Nilai <i>Swelling</i> Tanah dengan Perendaman 1 Hari	55
Gambar 5.14 Bagan Desain – 2 :Fondasi Jalan Minimum	60
Gambar 5.15 Desain Perkerasan Lentur Tanah Asli	62
Gambar 5.16 Desain Perkerasan Lentur Tanah Kondisi Terendam	62
Gambar 5.17 Desain Perkerasan Lentur Tanah Setelah Stabilisasi dengan 10% Kapur dan 18% Abu Pembakaran Kayu Kondisi Terendam	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Kadar Air Tanah asli	70
Lampiran 2 Pengujian Berat Volume Tanah Asli	71
Lampiran 3 Pengujian Berat Jenis Tanah	72
Lampiran 4 Pengujian Analisa Saringan	73
Lampiran 5 Pengujian Analisa Hidrometer	75
Lampiran 6 Pengujian Batas <i>Atterberg</i>	77
Lampiran 7 Pengujian Proktor Standar	81
Lampiran 8 Pengujian CBR Laboratorium	99
Lampiran 9 Pengujian <i>Swelling</i>	187

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

CBR	= <i>California Bearing Ratio</i>
APK	= Abu Pembakaran Kayu
G	= Kerikil
S	= Pasir (<i>Sand</i>)
C	= Lempung (<i>Clay</i>)
M	= Lanau (<i>Silt</i>)
O	= Lanau atau lempung organik (<i>Organic silt or clay</i>)
Pt	= Tanah gambut dan tanah organik tinggi (<i>Peat and highly organic soil</i>)
W	= Gradasi Baik (<i>Well graded</i>)
P	= Gradasi buruk (<i>Poorly graded</i>)
H	= Plastisitas tinggi (<i>High-plasticity</i>)
L	= Plastisitas rendah (<i>Low-plasticity</i>)
GI	= Indeks kelompok (<i>Group index</i>)
F	= Persen butiran lolos saringan no. 200 (0,075 mm)
LL	= Batas cair
PL	= Indeks Plastisitas
SL	= Batas Susut
Sw	= Pengembangan (%)
AASHTO	= <i>American Association of State Highway and Transportation</i>
USCS	= <i>Unified Soil Classification System</i>
ASTM	= <i>American Standard Testing and Material</i>
γ	= Berat volume tanah
γ_d	= Berat volume basah
γ_b	= Berat volume kering

ABSTRAK

Dalam bidang teknik sipil, bangunan harus memiliki struktur yang kuat. Beban struktur didistribusikan ke tanah sehingga tanah mempunyai peranan yang penting dalam sebuah konstruksi. Tanah lempung sering dijumpai di berbagai lapangan dan memiliki kelemahan yang dapat menimbulkan masalah terhadap struktur di atasnya seperti keretakan dan permukaan jalan tidak rata. Hal ini disebabkan karena daya dukung yang rendah, sifat kohesif, indeks plastisitas yang tinggi dan efek kembang susut yang menyebabkan deformasi. Penelitian ini mengkaji pengaruh penambahan bahan kapur dan abu Pembakaran kayu terhadap nilai CBR pada tanah serta pengembangan tanah (*swelling*).

Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu mencakup pengujian sifat fisik tanah asli, uji proktor standar, uji CBR, dan uji pengembangan (*swelling*). Pengujian CBR meliputi pengujian CBR unsoaked dan CBR soaked dengan pemeraman selama 1 dan 7 hari serta rendaman selama 1 hari. Persentase penambahan bahan yang digunakan yaitu kapur 10% konstan dan abu pembakaran kayu 2%, 10%, dan 18%.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tanah asli merupakan lempung bersifat sedang sampai buruk menurut metode AASHTO dan merupakan lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi menurut metode USCS. Nilai CBR *unsoaked* tanah asli sebesar 13,17% dan nilai CBR *soaked* sebesar 3,48%. Setelah distabilisasi, nilai CBR *unsoaked* optimal yaitu sebesar 82,15% pada variasi campuran kapur 10% dan abu pembakaran kayu 18% dengan pemeraman 7 hari. Nilai CBR *soaked* optimal yaitu sebesar 49,85% pada variasi campuran kapur 10% dan abu pembakaran kayu 18% dengan pemeraman 7 hari. Nilai *swelling* menurun saat dilakukan stabilisasi. Perencanaan *subgrade* perkerasan jalan pada tanah asli tidak memerlukan perbaikan tanah.

Kata Kunci: Abu Pembakaran Kayu, CBR, Kapur, Lempung, Stabilisasi, *Subgrade* dan *Swelling*.

ABSTRACT

In civil engineering, buildings must have a strong structure. The load of the structure is distributed to the soil so that the soil has an important role in a construction. Clay is often found in various fields and has weaknesses that can cause problems to the structure above it such as cracks and uneven road surfaces. This is due to low bearing capacity, cohesive properties, high plasticity index and shrinkage effect that causes deformation. This study examines the effect of the addition of lime and wood combustion ash on the CBR value of soil and soil development (swelling).

Tests that will be carried out in this study include testing the physical properties of native soil, standard proctor test, CBR test, and swelling test. CBR testing includes unsoaked CBR and soaked CBR testing with 1 and 7 days of soaking and 1 day of soaking. The percentage of addition used was constant 10% lime and 2%, 10%, and 18% wood ash.

The test results show that the native soil is a medium to poor clay according to the AASHTO method and is an organic clay with medium to high plasticity according to the USCS method. The unsoaked CBR value of native soil is 13.17% and the soaked CBR value is 3.48%. After stabilization, the optimal unsoaked CBR value is 82.15% in the variation of 10% lime mixture and 18% wood combustion ash with 7 days of curing. The optimum soaked CBR value is 49.85% at 10% lime and 18% wood combustion ash with 7 days of curing. The swelling value decreased during stabilization. Pavement sub-grade planning on native soil does not require soil improvement.

Keywords: CBR, Clay, Lime, Stabilization, Subgrade, swelling and Wood Charcoal Ash.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan aspek penting dalam sebuah konstruksi dalam kaitannya dengan ilmu teknik sipil. Tanah dasar memiliki peran yaitu untuk menerima tekanan dan beban yang didistribusikan dari struktur di atasnya. Maka dari itu daya dukung tanah menjadi parameter kuatnya sebuah tanah yang nantinya untuk menahan beban yang diterima. Dari hal tersebut, banyak masalah yang menimbulkan kegagalan atau kerusakan sebuah bangunan yang diakibatkan karena kurangnya daya dukung tanah. Dari berbagai jenis tanah, tanah lempung sering sekali ditemukan pada sebuah proyek yang akan dibangun sebuah bangunan, terutama pada pembangunan jalan raya. Dari hal tersebut tanah lempung memiliki beberapa sifat buruk yang berdampak pada bangunan di atasnya.

Tanah lempung merupakan salah satu jenis tanah yang memiliki sifat plastis yaitu dapat berubah bentuk dan volume jika dikenai beban dan gaya. Selain itu tanah lempung juga memiliki kadar air sedang sampai besar, berukuran kurang dari 0,002 mm, permeabilitas kecil serta merupakan tanah ekspansif yaitu mampu mengalami kembang susut atau perubahan volume karena pengaruh dari kandungan air didalam tanah itu sendiri. Tanah akan menyusut ketika kering dan mengembang ketika dalam kondisi jenuh air. Dari hal tersebut, dalam dunia konstruksi dapat menjadi masalah yang berdampak serius karena mengakibatkan struktur di atasnya menjadi rusak karena kondisi tanah yang tidak stabil.

Stabilisasi tanah adalah sebuah cara dan langkah yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi tanah agar kestabilan dan daya dukung tanah dapat diperbaiki. Ada Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk stabilisasi tanah yaitu dengan cara menambahkan bahan *aditif*. Dari banyaknya bahan aditif yang dapat digunakan untuk stabilitas tanah, penulis memilih bahan yaitu abu

pembakaran kayu dan kapur untuk meningkatkan daya dukung tanah dengan mencampur pada sampel tanah dengan kadar tertentu.

Kecamatan Pathuk merupakan sebuah daerah yang terletak di Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada daerah ini banyak dijumpai tanah lempung. Selain itu kabupaten Gunungkidul merupakan daerah penghasil kapur atau gamping. Dari banyaknya penghasil kapur pada daerah ini, kerap kali hanya dimanfaatkan sebagai campuran pembuatan semen. Padahal ada banyak kegunaan dari kapur terutama sebagai bahan pencampur untuk stabilisasi tanah.

Abu pembakaran kayu banyak ditemukan hampir di semua daerah dan masih sedikit untuk dimanfaatkan. Oleh karena itu dari jumlah limbah abu pembakaran kayu yang banyak tersedia perlu dimanfaatkan agar bermanfaat dan tidak terbuang secara sia-sia. Abu pembakaran kayu yang digunakan pada penelitian ini merupakan abu yang berasal dari hasil pembakaran kayu untuk bahan bakar pembuatan tahu di sebuah pabrik yang ada di Gunungkidul. Abu pembakaran kayu yang dihasilkan kurang lebih dapat menghasilkan kurang lebih satu muatan truk dalam satu bulan. Jika abu yang dikumpulkan lebih dari satu pabrik maka diperkirakan akan cukup untuk kebutuhan stabilisasi tanah pada sebuah proyek. Dengan penambahan bahan kimia seperti kapur, abu pembakaran kayu dapat dimanfaatkan untuk menstabilisasi jenis tanah lempung. Penelitian ini diharapkan mampu menjadikan bahan kapur dan abu pembakaran kayu sebagai bahan stabilisasi tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Dari topik yang diangkat penulis tentang Pengaruh Penambahan kapur dan abu pembakaran kayu untuk Stabilisasi Tanah lempung dengan parameter CBR, terdapat beberapa rumusan masalah di antaranya sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik dan klasifikasi tanah di daerah Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta?

2. Berapa nilai CBR *soaked*, CBR *unsoaked* dan nilai pengembangan (*swelling*) pada tanah asli di daerah Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta?
3. Bagaimana pengaruh penambahan kapur dengan persentase 10% yang dicampur dengan abu pembakaran kayu dengan variasi persentase 0%, 2%, 10%, dan 18% terhadap nilai CBR *soaked*, CBR *unsoaked* dan nilai pengembangan (*swelling*) pada tanah di daerah Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta?
4. Bagaimana desain perkerasan jalan di daerah Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, terdapat tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mengetahui klasifikasi tanah di daerah Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta.
2. Mengetahui nilai CBR *Soaked*, *unsoaked*, dan nilai pengembangan tanah asli di daerah Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta.
3. Mengetahui pengaruh penambahan kapur dengan persentase 10% yang dicampur dengan abu pembakaran kayu dengan variasi persentase 0%, 2%, 10%, dan 18% terhadap nilai CBR *soaked*, CBR *unsoaked* dan nilai pengembangan (*swelling*) pada tanah di daerah Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta
4. Mengusulkan desain tebal Perkerasan jalan di Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut,

1. Dari penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan bahan limbah abu pembakaran kayu yang masih kurang pemanfaatannya sebagai bahan stabilisasi tanah.

2. Dari penelitian ini diharapkan mampu menjadi solusi perbaikan tanah di Kecamatan Pathuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta dan bahkan pada daerah – daerah lain.
3. Dari penelitian ini diharapkan mampu melengkapi penelitian sebelumnya dan menjadi sumber literatur.

1.5 Batasan Masalah

Terdapat Batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut,

1. Sampel tanah yang digunakan diambil dari Kecamatan Patuk, Kabupaten gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta
2. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Indonesia.
3. Bahan material yang digunakan untuk stabilisasi tanah yaitu menggunakan campuran kapur dengan abu pembakaran kayu
4. Variasi campuran yang digunakan untuk penelitian stabilisasi tanah asli yaitu dengan persentase kapur 10% dan abu pembakaran kayu sebanyak 0%, 2%, 10%, dan 18% terhadap nilai CBR dan nilai pengembangan (*swelling*).
5. Daftar variasi sampel yang akan dilakukan penelitian dengan parameter CBR yaitu sebagai berikut :
 - a. Tanah asli
 - b. Tanah asli + kapur 10% + abu pembakaran kayu 2%
 - c. Tanah asli + kapur 10% + abu pembakaran kayu 10%
 - d. Tanah asli + kapur 10% + abu pembakaran kayu 18%
 - e. Tanah asli + abu pembakaran kayu 2%
 - f. Tanah asli + abu pembakaran kayu 10%
 - g. Tanah asli + abu pembakaran kayu 18%
6. Pengujian yang dilakukan pada tanah meliputi uji kadar air, berat volume tanah, berat jenis tanah, batas-batas konsistensi, analisis saringan, analisis hidrometer, proktor standar, CBR (*soaked dan unsoaked*), dan *Swelling* serta penentuan desain tebal perkerasan jalan.
7. Klasifikasi tanah menggunakan metode AASHTO.

8. Pengujian CBR *soaked* dilakukan dengan pemeraman benda uji selama 3 serta perendaman selama 1 hari dan pengujian CBR *unsoaked* dilakukan dengan pemeraman benda uji selama 3 hari
9. Pengujian *swelling* dilakukan pada benda uji dengan pemeraman selama 1 hari.
10. Tidak ada perbandingan terhadap nilai ekonomi dari bahan material yang dipakai dalam penelitian dengan bahan material lain sebagai bahan stabilisasi tanah.
11. Desain perkerasan menggunakan metode Manual Perkerasan Jalan Tahun 2024.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Stabilisasi Tanah merupakan sebuah upaya yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan daya dukung tanah dengan menambahkan bahan-bahan material ke dalam lapisan-lapisan tanah sesuai dengan persyaratan teknis konstruksi (Darwis, 2017). Tanah memiliki beragam sifat dan karakteristik yang mempengaruhi kemampuan daya dukung tanah terhadap sebuah konstruksi karena beban didistribusikan ke tanah melalui bangunan struktural. Apabila sebuah tanah memiliki kemampuan daya dukung yang rendah, maka akan berpengaruh buruk pada sebuah konstruksi khususnya pada struktur yang berada di atasnya.

2.2 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Kapur

Stabilisasi tanah merupakan hal yang umum dilakukan untuk meningkatkan daya dukung tanah. Ada beragam cara untuk menaikkan daya dukung tanah, salah satunya adalah dengan penambahan bahan seperti kapur. Beberapa penelitian telah dilakukan dengan metode ini untuk membuktikan bahwa bahan seperti kapur dapat meningkatkan daya dukung tanah dengan parameter dan uji CBR.

1. Stabilitas tanah lempung dengan bahan kapur tohor dan *fly ash*

Setiyono (2022), melakukan penelitian mengenai pengaruh stabilisasi tanah lempung menggunakan kapur tohor dan *fly ash* terhadap parameter nilai CBR. Penelitian yang dilakukan dengan mengambil sampel tanah yang berasal dari Desa Guli, Nogosari, Boyolali, Jawa Tengah. Budi Setiyono melakukan pengujian CBR *unsoaked* dan CBR *soaked* dengan variasi 10% kapur tohor, 15% *fly ash*, 18% *fly ash*, dan 22% *fly ash*. Masa pemeraman 1, 7, 14, dan perendaman selama 4 hari, serta pengujian *swelling*. Dari hasil pengujian persentase maksimal untuk menghasilkan nilai CBR *soaked* maksimum yaitu pada variasi tanah asli + 10%

kapur tohor + 22% *fly ash* pemeraman 14 hari sebesar 82,658%, sedangkan nilai CBR *soaked* maksimum yaitu pada variasi tanah asli + 10% kapur tohor + 22% *fly ash* pemeraman 7 hari kemudian rendaman 4 hari sebesar 75,06%.

2. Perbandingan kapur dan abu vulkanik sebagai bahan stabilisasi

Waruwu, dkk (2022), melakukan penelitian mengenai perbandingan abu vulkanik dan kapur sebagai material stabilisasi tanah lempung. Penelitian yang dilakukan dengan mengambil sampel tanah lempung yang berasal dari Desa Pamatang Biara, Kecamatan Pantai Labu – Deli Serdang. Bahan stabilisasi terdiri dari kapur yang berasal dari Blang Pidie, Aceh Barat Daya dan abu vulkanik dari erupsi Gunung Sinabung, Desa Singgarang-garang Kabanjahe, Sumatera Utara. Dari penelitian tersebut menghasilkan data Nilai CBR tanah yang distabilisasi 6% abu vulkanik didapatkan sebesar 11,39%, sedangkan 6% kapur didapatkan 13,75%. Untuk penambahan 12% abu vulkanik menghasilkan nilai CBR sebesar 14,54%, sedangkan penambahan 12% kapur menghasilkan nilai CBR sebesar 14,93%.

Dari hal tersebut diketahui bahwa stabilisasi tanah menggunakan campuran kapur menghasilkan nilai CBR yang lebih tinggi dari campuran abu vulkanik. Namun pada campuran tanah dengan abu vulkanik dengan persentase 12% menghasilkan nilai CBR yang hampir mendekati nilai CBR dari campuran kapur, dari data tersebut dapat diketahui bahwa abu vulkanik membutuhkan jumlah yang lebih banyak untuk meningkatkan nilai CBR daripada material kapur.

3. Stabilisasi tanah lempung dengan kapur

Utami (2014), melakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah lempung dengan kapur terhadap nilai CBR dan *swelling*. Sampel tanah yang digunakan berasal dari Sendang Mulyo dan bahan material kapur yang digunakan berasal dari Purwodadi. Dalam penelitian yang dilakukan campuran kapur yang digunakan adalah 5%, 10% dan 15%. Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa percobaan campuran tanah dengan kapur 5% dan 10% menunjukkan bahwa rata-rata nilai CBR mengalami peningkatan sedangkan pada percobaan campuran tanah dan kapur 15% rata-rata menunjukkan nilai CBR mengalami penurunan. Selain itu untuk

percobaan *swelling*, campuran tanah dan kapur 15% dengan perendaman selama 24 jam menunjukkan adanya penurunan yang cukup besar yaitu dari 31,67% menjadi 17,33%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan kapur 10% memperoleh nilai CBR yang paling optimal.

4. Analisis campuran kapur-*fly ash* dan kapur-abu sekam padi

Pinasang, dkk (2016), melakukan penelitian mengenai analisis campuran kapur-*fly ash* dan kapur-abu sekam padi terhadap lempung ekspansif. Dalam penelitian ini digunakan variasi campuran untuk abu terbang (*fly ash*) batu bara dan abu sekam padi sebesar 5%, 10%, 15%, 20%, sedangkan penambahan kapur sebesar 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Besarnya nilai CBR rendaman maksimum pada penambahan kapur dan *fly ash* terjadi pada campuran 10% kapur + 20% abu terbang (*fly ash*) dengan yang semula 9,06 dan 10,65 menjadi 47.16 % dan 49.88 %. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan kapur + abu terbang (*fly ash*) lebih memberikan nilai CBR yang lebih besar jika dibandingkan penambahan kapur + abu sekam padi.

2.3 Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Abu Pembakaran Kayu

Stabilisasi tanah merupakan hal yang umum dilakukan untuk meningkatkan daya dukung tanah. Ada beragam cara untuk menaikkan daya dukung tanah, salah satunya adalah dengan penambahan bahan seperti Abu. Ada berbagai jenis abu yang dapat digunakan untuk bahan stabilisasi tanah salah satunya dengan abu pembakaran kayu. Beberapa penelitian telah dilakukan dengan metode ini untuk membuktikan bahwa bahan seperti abu dapat meningkatkan daya dukung tanah dengan parameter dan uji CBR.

1. Stabilisasi tanah lempung menggunakan campuran abu pembakaran kayu

Prastianto, dkk (2022), melakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah lempung menggunakan bahan abu pembakaran kayu. Pada penelitian tersebut menggunakan variasi campuran 3%, 6%, 9%, 12% dan 15% dengan pemeraman

selama 1 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan penambahan bahan tersebut dapat menaikkan nilai CBR sebesar 7,32% pada tiap persentase variasi campurannya. Hasil kenaikan CBR yang diperoleh dari pengujian menunjukkan nilai 8,39%, 9,62%, 10,65%, 12,33%, dan 15,09%. Menurut kesimpulan dari penelitian ini, kenaikan nilai CBR disebabkan karena adanya zat selulosa pada abu pembakaran kayu yang menyebabkan struktur pada tanah menjadi kuat sehingga mampu meningkatkan *specific gravity* (GS) tanah.

2.4 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Perbedaan antara penelitian yang telah dilakukan sebelumnya berdasarkan tinjauan pustaka dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Setiyono (2022)	Waruwu dkk (2022)	Utami (2014)	Bujokeso (2025)
Judul	pengaruh stabilisasi tanah lempung menggunakan kapur tohor dan fly ash terhadap parameter nilai cbr (<i>california bearing ratio</i>) dan <i>swelling</i> (<i>the effect of clay stabilzation using tohor chalk and fly ash on cbr parameters</i>) and <i>swelling</i>	Perbandingan Abu Vulkanik dan Kapur Sebagai Material Stabilisasi Tanah Lempung	<i>Clay Soil Stabilization With Lime Effect The Value CBR and Swelling</i>	Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Kayu dan Kapur Terhadap Nilai CBR pada Tanah Lempung untuk Desain Lapis Perkerasan Jalan (<i>The Effect of Adding Wood Ash and Lime on CBR Values in Clay Soil for Road Pavement Layer Design</i>)
Klasifikasi Tanah	Tanah Berlempung	Tanah lempung	Tanah lempung	Tanah lempung
Asal Sampel	Desa Guli, Nogosari, Boyolali, Jawa Tengah	Desa Pamatang Biara, Kecamatan Pantai Labu – Deli Serdang	Sendang Mulyo	Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta

Sumber : Setiyono (2022), Waruwu dkk (2022), Utami (2014)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Setyono (2022)	Waruwu, dkk (2022)	Utami (2014)	Bujokeso (2025)
Pengujian	CBR <i>soaked</i> , CBR <i>unsoaked</i>	CBR <i>unsoaked</i>	CBR <i>Soaked</i>	CBR <i>soaked</i> , CBR <i>unsoaked</i>
Persentase Campuran	Kapur tohor 10%, <i>fly ash</i> (15%, 18%, 22%)	Kapur (6%, 12%), abu vulkanik (6%, 12%)	Kapur 5%, 10%, 15%	Kapur 10%, abu pembakaran kayu (2%, 10%, 18%)
Lama Pemeraman	1, 7, 14 hari	-	3 hari	1 dan 7 hari
Hasil Pengujian	Persentase maksimal untuk menghasilkan nilai CBR <i>soaked</i> maksimum yaitu pada variasi tanah asli + 10% kapur tohor + 22% <i>fly</i>	Stabilisasi tanah menggunakan campuran kapur menghasilkan nilai CBR yang lebih tinggi dari campuran abu.	Rata-rata nilai CBR mengalami peningkatan. Pada percobaan campuran tanah dan kapur 15%	Pada penelitian yang dilakukan, setiap penambahan persentase variasi campuran mengakibatkan naiknya nilai CBR. CBR <i>unsoaked</i> memiliki nilai CBR optimum sebesar 82,15%. nilai ini didapatkan pada variasi campuran abu pembakaran kayu 18% dan kapur 10% dengan lama pemeraman selama 7 hari.

Sumber : Setiyono (2022), Waruwu dkk (2022), Utami (2014)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Setiyono (2022)	Waruwu, dkk (2022)	Utami (2014)	Bujokeso (2025)
Hasil Pengujian	<i>ash</i> pemeraman 14 hari sebesar 82,658%, sedangkan nilai CBR <i>soaked</i> maksimum yaitu pada variasi tanah asli + 10% kapur tohor + 22% <i>fly ash</i> pemeraman 7 hari kemudian rendaman 4 hari sebesar 75,06%.	vulkanik. Namun pada campuran tanah dengan abu vulkanik dengan persentase 12% menghasilkan nilai CBR yang hampir mendekati nilai CBR dari campuran kapur, dari data tersebut dapat diketahui bahwa abu vulkanik membutuhkan jumlah yang lebih banyak untuk meningkatkan nilai CBR daripada material kapur.	rata-rata nilai CBR mengalami penurunan. Untuk percobaan <i>swelling</i> , campuran tanah dan kapur 15% dengan perendaman selama 24 jam menunjukkan penurunan yaitu dari 31,67% menjadi 17,33%. Sehingga nilai CBR paling optimal dengan kapur 10%	Tanah yang dilakukan pengujian CBR dengan rendaman (<i>unsoaked</i>) selama 1 hari memiliki nilai CBR optimum sebesar 49,85%. nilai ini didapatkan pada variasi campuran abu pembakaran kayu 18% dan kapur 10% dengan lama pemeraman selama 7 hari

Sumber : Setiyono (2022), Waruwu dkk (2022), Utami (2014)

Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Pristianto, dkk (2012)	Pinasang, dkk (2016)	Bujokeso (2025)
Judul	Studi Daya Dukung Tanah Lempung Menggunakan Campuran Abu Kayu	Analisis Campuran Kapur <i>Fly Ash</i> dan Kapur Abu Sekam Padi Terhadap Lempung Ekspansif	Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Kayu dan Kapur Terhadap Nilai CBR pada Tanah Lempung untuk Desain Lapis Perkerasan Jalan (<i>The Effect of Adding Wood Ash and Lime on CBR Values in Clay Soil for Road Pavement Layer Design</i>)
Klasifikasi Tanah	Tanah Lempung	Tanah lempung ekspansif	Tanah lempung
Asal Sampel	Jalan Moyo, Distrik Sorong Timur	Kabupaten Bolaang-mongondow Timur	Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta

Sumber : Pristianto (2012), Pinasang dkk (2016)

Lanjutan Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Pristianto, dkk (2012)	Pinasang, dkk (2016)	Bujokeso (2025)
Pengujian	<i>CBR unsoaked</i>	<i>CBR soaked</i>	<i>CBR soaked, CBR unsoaked</i>
Persentase Campuran	Abu kayu 3%, 6%, 9%, 12% dan 15%	Kapur (2,5%, 5%, 7,5%, 10%,), abu terbang (5%, 10%, 15%, 20%), abu sekam padi (5%, 10%, 15%, 20%)	Kapur 10%, abu pembakaran kayu (2%, 10%, 18%)
Lama Pemeraman	1 hari	4 hari	1 dan 7 hari
Hasil Pengujian	Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan penambahan bahan tersebut dapat menaikkan nilai CBR sebesar 7,32% pada tiap persentase variasi	Besarnya nilai CBR rendaman maksimum pada penambahan kapur dan <i>fly ash</i> terjadi pada campuran 10% kapur + 20% abu terbang (<i>fly ash</i>) dengan.	Pada penelitian yang dilakukan, setiap penambahan persentase variasi campuran mengakibatkan naiknya nilai CBR. <i>CBR unsoaked</i> memiliki nilai CBR optimum sebesar 82,15%. nilai ini didapatkan pada variasi campuran abu pembakaran kayu 18% dan kapur 10% dengan lama pemeraman selama 7 hari.

Sumber : Pristianto (2012), Pinasang dkk (2016)

Lanjutan Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Pristianto, dkk (2012)	Pinasang, dkk (2016)	Bujokeso (2025)
Hasil Pengujian	campurannya. Hasil kenaikan CBR yang diperoleh dari pengujian menunjukan nilai 8,39%, 9,62%, 10,65%, 12,33%, dan 15,09%.	yang semula 9,06 dan 10,65 menjadi 47.16 % dan 49.88 %. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan kapur + abu terbang (<i>fly ash</i>) lebih memberikan nilai CBR yang lebih besar jika dibandingkan penambahan kapur + abu sekam padi.	Tanah yang dilakukan pengujian CBR dengan rendaman (<i>unsoaked</i>) selama 1 hari memiliki nilai CBR optimum sebesar 49,85%. nilai ini didapatkan pada variasi campuran abu pembakaran kayu 18% dan kapur 10% dengan lama pemeraman selama 7 hari

Sumber : Pristianto dkk (2012), Pinasang dkk (2016)

2.8 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Pada penelitian yang akan dilakukan sekarang ditentukan sampel tanah yang akan digunakan berasal dari Kecamatan Patuk, kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan bahan stabilisasi yang berupa kapur dan abu pembakaran kayu. Variasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu kapur dengan persentase 10% dan abu pembakaran kayu dengan persentase 0%, 2%, 10%, 18% dengan masa pemeraman selama 1 hari untuk menentukan besarnya perubahan nilai CBR *soaked* dan CBR *unsoaked* serta nilai kembang susut (*swelling*).

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

Dalam bidang Teknik sipil, tanah merupakan sebuah material yang mempunyai susunan seperti mineral, bahan organik, dan beberapa endapan yang cukup lepas (*loose*) Dimana susunan tersebut berada di atas batuan dasar (*bedrock*). Di dalam tanah terdapat suatu butiran yang saling mengikat. Ikatan tersebut dapat menjadi lemah karena disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida-oksida yang mengendap di antara partikel-partikel dapat berisi air, udara ataupun keduanya. Proses pelapukan batuan disebut juga proses geologi yang dimana pada proses tersebut terjadi di dekat permukaan bumi lalu menjadi tanah. Pembentukan tanah yang terjadi karena proses pelapukan batuan dapat terjadi melalui fisik maupun kimia (Hardiyatmo, 2002).

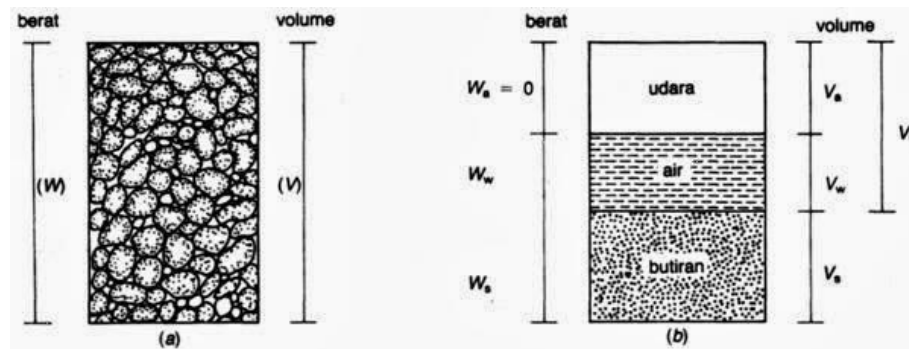
3.1.1 Definisi Tanah Lempung

Istilah lempung digunakan sebagai penggambaran ukuran dimensi partikel sebuah tanah. Tanah memiliki ukuran pada tiap butirannya. Ukuran butiran digunakan sebagai klasifikasi dan juga sifat tanah yang khusus. Ada berbagai macam jenis tanah seperti pasir, lanau, lempung dan sebagainya. Tanah lempung sendiri memiliki karakteristik yang cukup berbeda dari jenis tanah lainnya seperti ukuran butiran yang sangat halus dan umumnya bersifat kohesif serta plastis.

3.1.2 Komponen Tanah

Sebuah tanah memiliki komponen yaitu butiran padat (*solid*), air dan udara (*void*). Dari hal tersebut sebuah tanah memiliki tiga jenis keadaan di antaranya tanah dalam keadaan kering (*dry solid*) yang berarti semua air telah hilang dari ruang pori sehingga menyisakan butiran padat dan udara. Jika tanah memiliki kadar air tetapi masih memiliki udara yang masih tersisa di sela pori-pori tanah maka tanah tersebut dalam keadaan tidak jenuh. Tanah dalam keadaan jenuh memiliki ciri-ciri bahwa semua pori-pori tanah terisi penuh oleh air. Jenis keadaan tanah serta komponen

penyusunnya dapat dilihat pada suatu diagram fase yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut



Gambar 3.1 Diagram Fase Tanah

(Sumber : Hardiyatmo, 2002)

Keterangan :	W	= Berat tanah,
	V	= Volume,
	V_v	= Volume pori,
	W_a	= Berat udara,
	W_w	= Berat Air,
	W_s	= Berat butiran,
	V_a	= Volume udara,
	V_w	= Volume air, dan
	V_s	= Volume butiran.

3.1.3 Klasifikasi Tanah

Pada umumnya klasifikasi tanah merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menentukan sifat dari tanah itu sendiri sehingga tanah dapat dibagi dalam kelompok dan juga sub kelompok tertentu. Pada umumnya tanah dikelompokkan berdasarkan ukuran butiran yang didapat pada analisis saringan.

Terdapat dua system klasifikasi yang sering digunakan, yaitu USCS (*Unified Soil Classification System*) dan AASHTO (*American Association of state Highway and Transportation Officials*). Kedua Sistem ini menggunakan sebuah

metode untuk distribusi ukuran butiran, batas cair dan indeks plastisitas menggunakan sifat indeks tanah. Klasifikasi tanah menggunakan sistem *Unified* berawal dari Casagrande (1942) yang pertama mengusulkan sistem tersebut. Setelah usulan dari Casagrande (1942) kemudian system *unified* tersebut dilakukan revisi oleh kelompok teknisi USBR (*United State Bureau of Reclamation*) menjadi bentuk yang sekarang, system ini banyak digunakan oleh berbagai organisasi konsultan geoteknik (Hardiyatmo, 1992).

1. Klasifikasi Tanah Sistem Unified

Pada klasifikasi tanah dengan system Unified, tanah dikelompokkan pada tanah berbutir halus (lanau, lempung) dan berbutir kasar (kerikil, pasir). Apabila tanah lolos saringan nomor 200 dengan persentase kurang dari 50% maka tanah diklasifikasikan kedalam tanah kasar. Sebaliknya, jika persentase lebih dari 50% maka tanah diklasifikasikan dalam tanah berbutir halus. Tanah diklasifikasikan dalam kelompok yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 dengan simbol-simbol yang digunakan sebagai berikut:

- G = kerikil (*Gravel*),
- S = pasir (*Sand*),
- C = lempung (*Clay*),
- M = lanau (*Silt*),
- O = lanau atau lempung organik (*Organic silt or clay*),
- Pt = tanah gambut dan tanah organik tinggi (*Peat and highly organic soil*),
- W = gradasi baik (*Well graded*),
- P = gradasi buruk (*Poorly graded*),
- H = plastisitas tinggi (*High-plasticity*), dan
- L = plastisitas rendah (*Low-plasticity*).

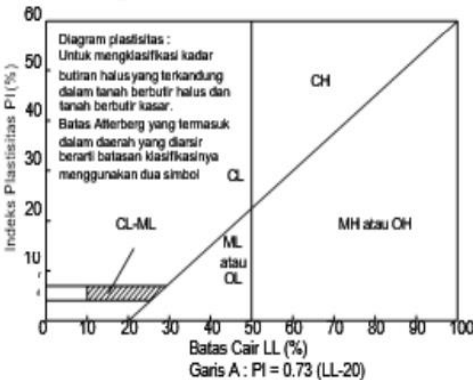
Tabel 3.1 Sistem Klasifikasi *Unified*

Divisi Utama			Simbol Kelompok	Nama Jenis		Nama Jenis	
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0,075mm)	erikil 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	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4 \quad Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} \quad \text{Antara 1 dan 3}$	
			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 Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$	Bila batas Atterberg berada di daerah arsir dari diagram plastisitas maka dipakai simbol ganda
			GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil pasir-lempung		Batas-batas Atterberg di atas 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, psir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus		$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4 \quad Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} \quad \text{Antara 1 dan 3}$	
			SP	Pasir gradasi buruk, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus		Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$	
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	SM	Pasir berlanau, campuran pasirlanau		Batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$	Bila batas Atterberg berada di daerah arsir dari diagram plastisitas maka dipakai dobel simbol
			SC	Pasir berlempung, campuran pasirlempung			

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

(Sumber : Hardiyatmo, 2002)

Tabel 3.2 Lanjutan Sistem Klasifikasi *Unified*

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)

2. sistem klasifikasi AASHTO

Sistem klasifikasi AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials Classification*) bertujuan sebagai penentuan dari kualitas tanah sebagai perencanaan timbunan jalan yaitu sebagai *subbase* dan *subgrade* pada lapisan tanah. AASHTO dimaksudkan untuk tujuan-tujuan dari perencanaan dan lingkup tersebut (Hardiyatmo, 2002).

Sistem klasifikasi AASHTO mengklasifikasikan tanah menjadi delapan kelompok, A-1 sampai A-8, termasuk sub-subkelompok. Karakteristik masing-masing kelompok dievaluasi dengan menggunakan indeks kelompok, yang dihitung dengan menggunakan rumus empiris. Pengujian yang digunakan adalah analisis saringan dan batas Atterberg. Indeks Kelompok (GI) digunakan untuk mengevaluasi lebih lanjut tanah dalam suatu kelompok.

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

dengan

GI = indeks kelompok (*group index*),

F = persen butiran lolos saringan no. 200 (0,075 mm),

LL = batas cair, dan

PI = indeks plastisitas.

Untuk melakukan klasifikasi tanah dapat dilakukan dengan cara mencocokkan angka- angka dari kiri sampai kanan pada bagan AASHTO hingga menemukan angka yang sesuai. Bagan klasifikasi AASHTO dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.3 Sistem Klasifikasi AASHTO

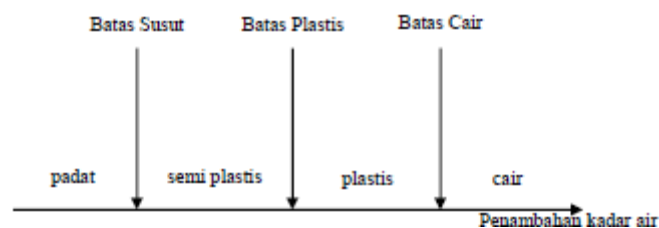
Klasifikasi Umum	Material Granular (<35% lolos saringan no.200)							Tanah-tanah lanau-lempung (>35% lolos saringan no 200)			
Klasifikasi kelompok	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 5/A-7-6
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Analisa saringan (%lolos)											
200 mm (no.10)	50 maks	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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: Hardiyatmo, 2002)

3.1.4 Batas-Batas Atterberg

Pada tanah dengan butiran halus, sifat plastis merupakan suatu hal yang cukup penting. Partikel mineral yang terkandung dalam tanah mempengaruhi sifat plastis pada tanah itu sendiri. Plastisitas yang terdapat pada tanah menganalogikan sebagai kemampuan sebuah tanah untuk mengalami perubahan bentuk pada volume yang konstan terhadap penyesuaiannya (Hardiyatmo, 2002).

Atterberg (1911), menjelaskan bahwa sebuah tanah mempunyai sebuah gambaran tentang batas-batas konsistensi dari sebuah tanah berbutir halus yang dipengaruhi oleh kadar air tanah berbutir halus. batas konsistensi yang ditentukan dari kadar air tanah dapat membentuk beberapa batas-batas cair di antaranya yaitu batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*), dan batas susut (*shrinkage limit*). Kedudukan batas-batas konsistensi untuk tanah kohesif ditunjukkan dalam Gambar 3.1



Gambar 3.2 Batas Konsistensi Tanah Kohesif

1. Batas Cair (*Liquid Limit*)

Batas cair (LL) merupakan kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis yang merupakan batas atas dari daerah plastis. Pada umumnya batas ini digunakan untuk menentukan batas cair sehingga dilakukan uji Casagrande (1948). Pada pengujian Casagrande, sebuah cawan yang berisi sampel tanah dibelah menggunakan grooving tool. Kemudian cawan digetarkan menggunakan alat penguji dengan jumlah pukulan berkisar antara 15 sampai 35 pukulan atau ketukan hingga tanah menyatu atau tertutup Kembali. Hubungan kadar air dengan jumlah pukulan digambarkan pada

grafik semi logaritmik untuk menentukan kadar air pada 25 kali pukulan berikut

2. Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Batas plastis (PL), merupakan kadar air pada yang mempunyai kedudukan di antara daerah plastis dan semi padat yang dapat diartikan sebagai persentase kadar air yang mana tanah sebagai sampel akan mulai retak ketika digulung pada diameter silinder 3,2 mm (Hardiyatmo, 2002).

3. Batas Susut (*Shrinkage Limit*)

Batas susut (SL) dapat diartikan sebagai persentase jumlah kadar air pada tanah yang mempunyai batas pada daerah di antara semi padat dan padat yang merupakan persentase kadar air Dimana pengurangan kadar air selanjutnya tidak mengakibatkan perubahan volume tanah (Hardiyatmo, 2002).

Batas susut dinyatakan dalam Persamaan 3.1 berikut

$$SL = \left(\frac{(m_1 - m_2)}{m_2} - \frac{(v_1 - v_2) \gamma_w}{m_2} \right) \times 100\%$$

Keterangan : m_1 = Berat tanah basah dalam cawan,
 m_2 = Berat tanah kering oven (g),
 v_1 = Volume tanah basah dalam cawan (cm^3), dan
 γ_w = Berat Volume air (g/cm^3).

4. Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*)

Indeks plastisitas (PI) merupakan kisaran kadar air yang terkandung dalam tanah sehingga tanah masih memiliki sifat plastis karena kadar air dalam tanah itu sendiri. Hal ini menentukan bahwa tanah memiliki sifat plastis. Tanah dengan indeks plastisitas tinggi umumnya juga mengandung lebih banyak partikel lempung. Pada tanah dengan indeks plastisitas rendah seperti tanah lanau jika mengalami penurunan kadar air meskipun sedikit saja, maka tanah akan cepat mengering. Batasan mengenai indeks plastisitas, sifat, macam tanah, dan kohesi diberikan oleh Atterberg terdapat dalam Tabel 3.3 berikut.

$$PI = LL - PL$$

Keterangan : PI = Indeks Plastisitas,

LL = Batas cair, dan

PL = Batas plastis

Tabel 3.4 Batas Indeks Plastisitas

PI	Sifat	Macam Tanah	Kohesi
0	Non plastis	Pasir	Nonkohesif
<7	Plastis rendah	Lanau	Kohesif sebagian
7-17	Plastis sedang	Lempung berlanau	Kohesif
>17	Plastis tinggi	Lempung	Kohesif

(Sumber : Hardiyatmo, 2002)

3.2 Tanah lempung

Tanah lempung adalah jenis tanah yang memiliki kandungan lumpur (partikel halus) yang tinggi. Secara teknis, tanah lempung ditentukan oleh fraksi tanahnya, di mana lebih dari 50% butirannya memiliki ukuran partikel yang lebih kecil dari 0,002 mm. Tanah lempung memiliki sifat-sifat fisik yang khas, seperti kemampuan untuk menyerap air dengan cepat namun sulit untuk mengalirkan air, ketahanan terhadap perubahan volume yang signifikan saat terkena air (kemampuan untuk mengembang dan menyusut), serta memiliki kekuatan geser yang rendah dalam kondisi jenuh air. Dalam teknik sipil, tanah lempung seringkali menjadi bahan yang perlu diperhatikan secara khusus dalam perencanaan dan konstruksi bangunan atau infrastruktur karena karakteristiknya yang dapat mempengaruhi stabilitas dan perilaku struktur di atasnya.

Tanah berbutir halus seperti lempung akan banyak dipengaruhi oleh air dalam hal kelakuannya. Karena pada tanah berbutir halus, luas permukaan spesifik menjadi lebih besar. Besarnya persentase kadar air dalam tanah akan mempengaruhi sifat plastisitasnya. Pada umumnya distribusi ukuran butiran pada tanah tidak mempengaruhi kelakuan tanah pada jenis butiran halus. Untuk mengidentifikasi plastisitas pada jenis tanah ini maka diperlukan pengujian batas-batas *Atterberg*.

Tanah lempung umumnya bersifat ekspansif, Dimana memiliki kemampuan ekspansif yang signifikan ketika terkena air atau kelembaban. Ekspansi adalah proses di mana tanah lempung mengalami pembengkakan atau peningkatan volume yang cukup besar ketika terjadi penyerapan air.

Tanah lempung ekspansif cenderung memiliki kadar air yang tinggi dan memiliki butiran-butiran yang halus, sehingga dapat menyerap air dengan baik. Ketika tanah lempung ekspansif terkena air, partikel-partikel halusnya akan menyerap air dan mengembang, yang kemudian dapat menyebabkan perubahan dimensi yang signifikan pada tanah tersebut. Dampak dari tanah lempung ekspansif yang mengalami ekspansif ketika terkena air dapat menjadi masalah serius dalam konstruksi bangunan atau infrastruktur. Hal ini dapat menyebabkan retakan pada struktur, pergeseran fondasi atau bahkan kerusakan yang lebih parah terhadap bangunan tersebut.

3.3 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah adalah proses atau teknik yang digunakan untuk meningkatkan kinerja tanah alami atau tanah yang sudah terkompresi, terganggu, atau lemah sehingga dapat memenuhi persyaratan teknis yang diperlukan untuk suatu proyek konstruksi atau pengembangan lahan tertentu. Tujuan dari stabilisasi tanah adalah untuk meningkatkan kekuatan, daya dukung, stabilitas, dan kinerja keseluruhan tanah sehingga dapat mendukung struktur bangunan atau infrastruktur yang akan dibangun di atasnya.

Terdapat banyak metode yang digunakan untuk stabilisasi tanah. Selain dengan metode mekanik dan perkuatan tanah, terdapat metode yang juga sering digunakan yaitu mencampurkan tanah asli dengan bahan aditif tambahan. Dengan penambahan bahan aditif tersebut diharapkan kondisi tanah mengalami peningkatan dalam mutunya sehingga daya dukung dan kekuatannya semakin meningkat.

Dalam penelitian ini meneliti tentang penggunaan bahan kapur dan abu pembakaran kayu sebagai bahan stabilisasi tanah. Persentase kapur yang digunakan ialah 10% dan untuk abu pembakaran kayu dengan variasi campuran 0%, 2,5%,

5%,10%, dan 15%. Dengan campuran bahan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kekuatan tanah yang diukur dari parameter CBR.

3.3.1 Kapur

Kapur adalah senyawa kimia yang umumnya berbentuk serbuk putih atau butiran, tersusun dari kalsium karbonat (CaCO_3). Senyawa ini juga dapat ditemukan dalam bentuk kapur hidrat (Ca(OH)_2) atau kapur tohor (CaO), tergantung pada proses pembuatannya. Kapur banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk industri konstruksi, pertanian, kimia, dan lingkungan, karena sifat-sifatnya yang bermanfaat seperti kemampuan netralisasi asam, sifat pembentuk ikatan, dan kemampuan untuk meningkatkan sifat fisik tanah.

Kapur merupakan salah satu bahan yang baik untuk stabilisasi tanah khususnya tanah lempung karena pada tanah lempung memiliki sifat kembang susut yang besar dan daya dukung rendah. Hal ini juga cocok dengan sifat kapur yang memiliki unsur *cation* Ca^{2+} yang dapat memberikan ikatan antar partikel untuk mengurangi sifat mengembang serta menaikkan daya dukung tanah itu (Utami, dkk, 2016)

Pada SNI 03-4147-19196 terdapat spesifikasi kapur. Beberapa spesifikasi kapur tersebut digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah yang mencakup persyaratan kapur tipe I dan tipe III, yang masing-masing tipe terdiri dari kelas A, kelas B, dan kelas C. Spesifikasi kapur tersebut di antaranya yaitu

1. kapur tipe I adalah kapur yang mengandung kalsium hidrat tinggi; dengan kadar Magnesium Oksida (MgO) paling tinggi 4% berat;
2. kapur tipe II adalah kapur Magnesium atau Dolomit yang mengandung Magnesium Oksida lebih dari 4% dan paling tinggi 36% berat;
3. kapur tohor (CaO) adalah hasil pembakaran batu kapur pada suhu $\pm 90^\circ\text{C}$, dengan komposisi sebagian besar Kalsium Karbonat (CaCO_3); dan
4. kapur padam adalah hasil pemadaman kapur tohor dengan air, sehingga membentuk hidrat [Ca(OH)_2].

3.3.2 Abu Pembakaran Kayu

Abu sisa hasil pembakaran dari kayu kerap kali ditemukan dan sangat banyak karena abu ini adalah hasil limbah. Banyak pedagang dan beberapa pengusaha di bidang industri makanan menggunakan arang sebagai bahan baku pemanas atau pemasak makanan. Dari pembakaran arang tersebut menghasilkan abu yang sebagian besar hanya menjadi limbah dan tidak digunakan dengan maksimal. Dari hal tersebut penulis mempunyai sebuah gagasan yaitu satu upaya dari pemanfaatan limbah tersebut untuk digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah yang akan dikombinasikan dengan bahan lain yaitu kapur.

Abu hasil pembakaran kayu mengandung berbagai zat kimia tergantung pada jenis kayu yang dibakar dan kondisi pembakarannya. Secara umum, kandungan kimia dalam abu pembakaran kayu meliputi Karbon, mineral (kalsium, magnesium, kalium, dan fosfor), senyawa anorganik (silika, alumina, oksida logam, dan sulfat), Karbonat (kalsium karbonat (kapur) terutama jika kayu yang dibakar mengandung kalsium tinggi).

3.4 Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

CBR diperkenalkan oleh *California Division of Highways* pada tahun 1928 yang kemudian di populerkan oleh O.J. Porter. CBR yang dimana merupakan perbandingan antara beban yang diperlukan pada saat penetrasi. Contoh dalam perlakuannya yaitu seperti tanah sebesar 0,1"/0,2" dengan beban yang ditahan oleh sebuah batu pecah standar pada penetrasi sebesar 0,1"/0,2" (Sukirman, 1995). *California bearing ratio* (CBR) adalah sebuah metode yang digunakan pada sebuah perkerasan dan berfungsi untuk penentuan tebal lapisan dalam perkerasan jalan (Pratiwi, 2020).

Secara umum, Uji CBR (*California Bearing Ratio*) merupakan sebuah metode yang berkaitan dengan bidang rekayasa geoteknik untuk menganalisis dan menilai kekuatan relatif sebuah tanah serta dapat digunakan dalam kaitannya dengan fondasi atau subgrade pada konstruksi jalan, landasan pacu, atau proyek infrastruktur. Sehingga uji CBR dapat diartikan sebagai metode yang digunakan

untuk menentukan kemampuan tanah saat menahan beban yang menekan di atasnya.

Prosedur uji CBR melibatkan penerapan beban berulang. Analisis untuk menghitung pada pengujian CBR adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai beban (P)

$$P = k \times \text{dial}$$

Keterangan : k = Angka kalibrasi (lbs)
 dial = Pembacaan dial

2. Menghitung nilai CBR

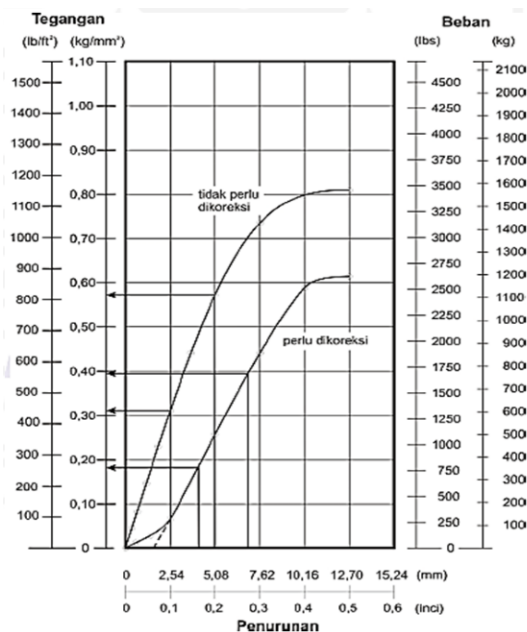
- a. Nilai CBR pada penetrasi 0,1'' atau 2,54 mm dengan beban standar 1000 psi atau 70,31 kg/cm².

$$\text{CBR}_{0.1''} = 3 \times P_1 / 1000 \times 100\%$$

- b. Nilai CBR pada penetrasi 0,2'' atau 5,08 mm dengan beban standar 1500 psi atau 105,47 kg/cm².

$$\text{CBR}_{0.2''} = 3 \times P_2 / 1500 \times 100\%$$

Selanjutnya, dari hasil pengujian dibuat grafik hubungan antara beban p dan penetrasi yang dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.3 Grafik Hubungan Antara Beban dan Penetrasi Pada Pemeriksaan CBR

(Sumber : Badan Standarisasi Nasional,1996)

3.5 Pengembangan (*Swelling*)

Pengembangan merupakan sebuah nilai perbandingan tinggi sebuah sampel yang dilakukan perendaman terhadap nilai tinggi semula, yaitu saat belum dilakukan perendaman serta dinyatakan dalam persen. (Hardiyatmo, 2002) menjelaskan pada pengujian swelling menggunakan cincin besi silinder yang semula tanah diberi beban merata kemudian direndam air. Selanjutnya pada perendaman tersebut dilihat kenaikan tinggi pengembangan tersebut secara vertikal. Saat sampel mengalami kenaikan maka nilai perubahan tersebut dicatat kemudian dibagi dengan tinggi sampel awal (sebelum) direndam. Nilai ini kemudian dapat dinyatakan sebagai nilai pengembangan pada tanah yang dinyatakan dalam persen. Perhitungan nilai pengembangan dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$SW = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100\%$$

Keterangan : Sw = Pengembangan (%),

ΔL = Perubahan tinggi dibaca dari dial (mm), dan

L_0 = Tinggi Sampel mula-mula (mm)

Menurut (Das, 1995) pengklasifikasian potensi pengembangan terbagi menjadi 4 tingkatan yang berdasarkan pada persen pengembangannya. Adapun klasifikasi pengembangan tanah dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.5 Klasifikasi Pengembangan (*Swelling*)

<i>Swelling Potential (%)</i>	<i>Swelling Degree</i>
0-1,5	<i>Low</i>
1,5-5	<i>Medium</i>
5-25	<i>High</i>
>25	<i>Very High</i>

(Sumber: Das, 1995)

3.6 Konstruksi Perkerasan Jalan

Konstruksi perkerasan lentur pada jalan merupakan merupakan jenis perkerasan yang memerlukan perkerasan berupa aspal sebagai lapis permukaannya.

Lapis permukaan pada aspal akan mendistribusikan beban yang diterima kepada lapisan dibawahnya. Berikut merupakan bagian tiap lapis pada perkerasan lentur.

1. Tanah dasar (*sub grade*)

Tanah dasar merupakan bagian paling bawah pada sebuah perkerasan jalan. Material ini berupa tanah yang berada di atas galian dan juga sebuah permukaan tanah yang sudah dilakukan pemadatan. Tanah dasar memiliki fungsi untuk memberikan kekuatan kepada lapisan di atasnya karena tanah memiliki daya dukung. Semakin tinggi nilai daya dukung tanah akan semakin baik kekuatan dari perkerasan jalan.

2. lapisan fondasi bawah (*sub base course*)

Lapis fondasi bawah merupakan lapis fondasil dengan material berupa agregat kasar seperti batu pecah, tanah timbunan, atau material lain yang kuat dan mampu bertahan lama. Lapisan ini berada di atas tanah dasar dan berfungsi sebagai penyokong serta mendistribusikan beban dari lapisan atas kepada tanah dasar.

3. Lapis fondasi (*base course*)

Lapis fondasi terletak di antara lapis fondasi bawah dan lapis permukaan yang mempunyai fungsi sebagai pendistribusi beban kepada lapis fondasi bawah dan tanah dasar.

4. Lapis permukaan (*surface course*)

Lapis permukaan terletak pada bagian paling atas dari lapis perkerasan. Material yang digunakan berupa aspal dan agregat. Lapisan ini menerima beban yang diberikan pada kendaraan dan mendistribusikan ke bagian lapis fondasi.

3.7 Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga Tahun 2024

Manual Desain Perkerasan (MDP) diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Binamarga (DJBm) sebagai rujukan utama bagi pengelola dan perencana teknis jalan yang terlibat dalam perencanaan teknis perkerasan untuk semua jalan di Indonesia. Metode manual desain perkerasan jalan bina marga tahun 2004 untuk desain perkerasan jalan baru, pendekatan desain struktur perkerasan lentur yang

direkomendasikan menggunakan metode analisis mekanistik empiric, melalui penyeragaman target rencana daya dukung tanah dasar. Keluarnya disajikan dalam bentuk katalog struktur perkerasan yang dirancang berdasarkan karakteristik, parameter material, dan respon struktur perkerasan terhadap beban rencana tertentu. Manual Desain Perkerasan. Langkah – langkah perencanaan untuk metode desain perkerasan jalan adalah sebagai berikut.

1. Menentukan umur rencana.
2. Mengumpulkan data lalu lintas. dalam penelitian ini, LHR tidak diperoleh dari survei lapangan, melainkan dari nilai LHR estimasi manual perkerasan jalan 2024 sesuai Tabel 3.9.
3. Menentukan nilai CBR rencana
4. Menyesuaikan beban lalu lintas desain aktual yang didapat dari tabel 3.9 dengan Nilai FFI yang memuat tebal tiap lapisan pada perkerasan lentur pada tabel 3.10.

Pada daerah dengan lalu lintas rendah yang data lalu lintas tidak tersedia atau diperkirakan terlalu rendah maka dapat menggunakan Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Perkiraan Lalu Lintas untuk Jalan Lalu Lintas Rendah

Deskripsi Jalan	LHR Dua Arah (kend/hari)	Kendaraan Berat (% dari Lalu Lintas)	Umur Rencana (th)	Pertumbuhan Lalu Lintas (%)	Faktor Pengai Pertumbuhan Kumulatif Lalu Lintas	Beban Lalu Lintas Desain (Aktual) (ESA4)
Jalan desa minor dengan akses kendaraan berat terbatas	50	5	20	1	22	25.000
Jalan Kecil dua arah	100	5	20	1	22	45.000
Jalan lokal	500	10	20	1	22	500.000

Dalam menentukan desain perkerasan lentur perlu memperhatikan tebal lapis perencanaan. Perkerasan lentur dengan lapis fondasi agregat memperhatikan Bagan desain -3A. Bagan Desain -3A dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Bagan Desain-3A Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Fondasi Agregat (Aspal Pen 60/70 dan PG70)

	FFF(1) 1	FFF(1) 2	FFF (1) 3	FFF(1) 4	FFF(1) 5	FFF(1) 6	FFF(1) 7	FFF(1) 8	FFF(1) 9
	Untuk beban rencana < 30juta ESA5 menggunakan Aspal Pen 60-70					Untuk beban rencana > 30 juta ESA5 direkomendasikan menggunakan Aspal I PG70 (1)			
Beban rencana 20 tahun (106 ESA5)	<2	> 2-5	> 5 10	> 10 - 15	> 15 30	> 30 50	> 50-100	> 100 150	> 150-200
Tebal Perkerasan (mm)									
AC WC	60	40	40	40	40	40	40	50	40
BC	-	65	75	75	60	60	75	80	60
AC	-	80	80	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	100	80	85	100	100	80
AC Base (3)	-	-	-	-	80	100	100	100	80
	-	-	-	-		-	-	-	90
Lapis Fondasi Agregat Kelas A(4)	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Lapis Fondasi Agregat Kelas B	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Timbunan Pilihan Berbutir Kasar atau LFA Kelas C atau Stabilisasi Semen(5)	-	-	200	200	200	200	200	200	200

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Tahapan Penelitian

Persiapan Penelitian Kegiatan persiapan penelitian meliputi:

- a. menentukan topik, tujuan dan manfaat penelitian
- b. Mengumpulkan informasi mengenai kapur dan abu pembakaran kayu yang akan digunakan sebagai bahan tambah stabilisasi tanah.
- c. Mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing tugas akhir.
- d. Mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan untuk penelitian, yaitu tanah lempung Kecamatan Pathuk , kapur dan abu pembakaran kayu.
- e. Mempersiapkan alat-alat yang digunakan sebagai penelitian.
- f. Tahap pengujian yang meliputi pengujian sifat fisik tanah dan mekanik tanah.
- g. Tahap pengumpulan data dari hasil pengujian yang dilakukan.
- h. Tahap analisis data termasuk pengolahan data yang sesuai dengan landasan teori yang digunakan.
- i. Menulis pembahasan dan merumuskan kesimpulan dari hasil yang diperoleh berdasarkan analisis yang telah dilakukan
- j. Mengurus perijinan dari laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil FTSP Universitas Islam Indonesia.

4.1.1 Alat-alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kapur
Kapur yang digunakan merupakan jenis kapur tohor yang secara kimia disebut Ca(OH)_2 . Kapur ini merupakan hasil pembakaran kapur pada suhu tinggi.

2. Tanah lempung Tanah Lempung yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah yang berasal dari Kecamatan Pathuk, Kabupaten Gunungkidul yang merupakan tanah lempung ekspansif.
3. Abu pembakaran kayu
Abu pembakaran kayu yang dipergunakan pada penelitian adalah abu hasil pembakaran kayu yang diambil dari pabrik pembuatan tahu yang merupakan limbah hasil pembakaran kayu sebagai bahan bakar di Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta.
4. Air
Air yang digunakan diambil dari air PDAM yang ada pada Laboratorium Mekanika Tanah FTSP, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
5. Alat-alat uji
Alat-alat yang digunakan dalam pengujian pada penelitian yang dilakukan seperti: satu set alat pengujian proktor standar, *California Bearing Ratio* (CBR) dan pengembangan (*swelling*) di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

4.1.2 Sampel dan jenis Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu mencakup pengujian sifat fisik tanah asli, uji proktor standar, uji CBR, dan uji pengembangan (*swelling*). Variasi campuran sampel yang akan dibuat dan dibutuhkan pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut

Tabel 4.1 Variasi Campuran Sampel

No	Jenis Pengujian	Jumlah Sampel	Satuan
1	Pengujian sifat fisik tanah		
	a. Uji Kadar Air	2	buah
	b. Uji Berat Jenis	2	buah
	c. Uji Berat Volume	2	buah
	d. Uji Analisis Saringan	2	buah
	e. Uji Analisis Hidrometer	2	buah
	f. Uji Batas Cair	2	buah
	g. Uji Batas plastis	2	buah
	h. Uji Batas susut	2	buah
2	Pengujian Proktor Standar	2	buah
3	Pengujian CBR <i>unsoaked</i>		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 3 dan 7 hari		
	1. Tanah + Kapur 10%	4	Buah
	2. Tanah + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2%	4	Buah
	3. Tanah + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10 %	4	Buah
	4. Tanah + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18%	4	Buah
	5. Tanah + Abu Pembakaran Kayu 2%	4	Buah
	6. Tanah + Abu Pembakaran Kayu 10%	4	Buah
	7. Tanah + Abu Pembakaran Kayu 18%	4	buah
4	Pengujian CBR <i>soaked</i>		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 3 dan 7 Hari + Perendaman 1 Hari		
	1. Tanah + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2%	4	Buah
	2. Tanah + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10 %	4	Buah
	3. Tanah + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18%	4	Buah
5	Pengujian <i>swelling</i>		
	1. Tanah Asli	2	Buah
	2. Tanah + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2%	4	Buah
	3. Tanah + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10 %	4	Buah
	4. Tanah + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18%	4	Buah
Total Sampel		76	Buah

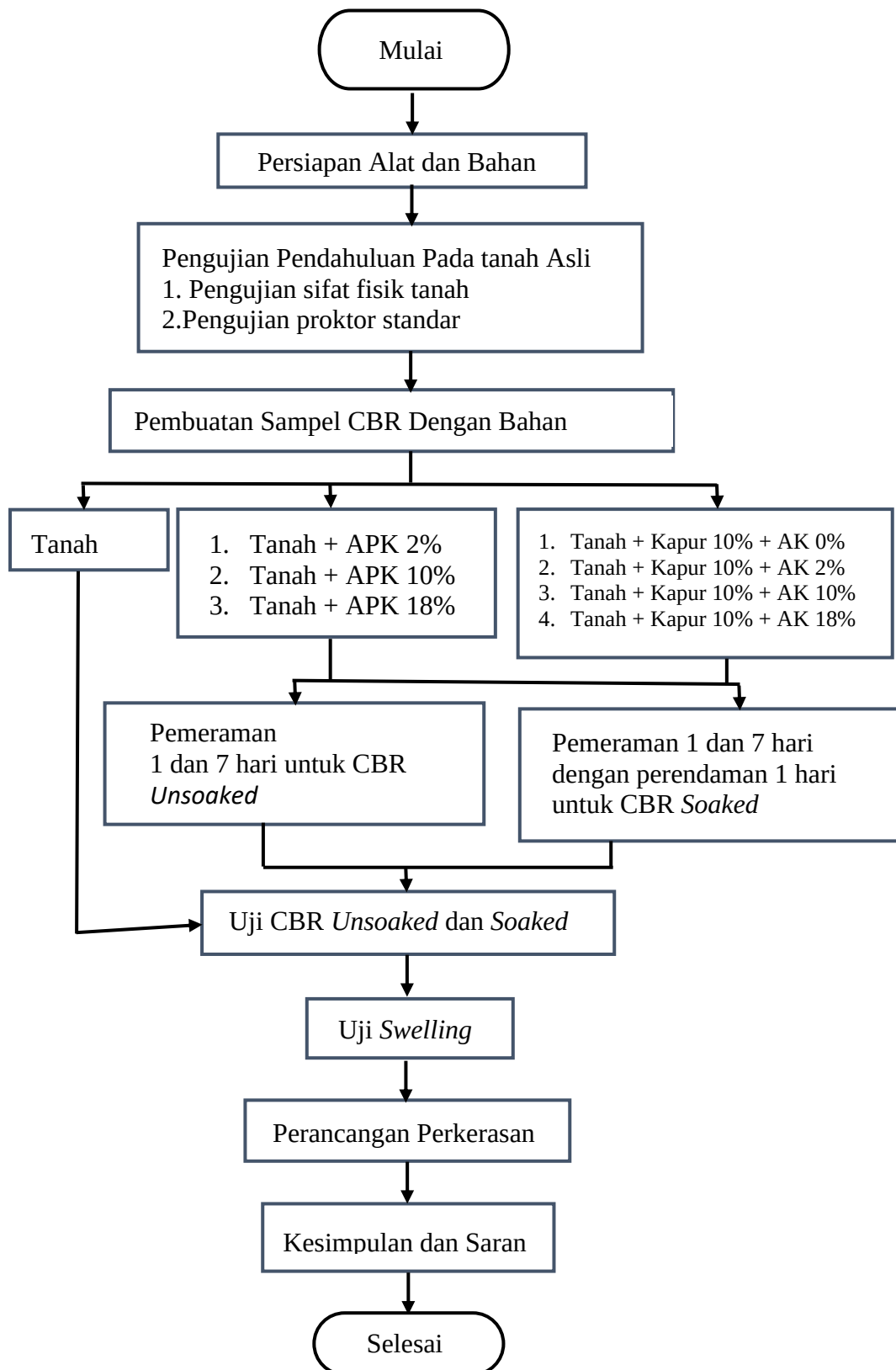
4.2 Prosedur Pengujian

Pengujian yang dilakukan dalam mendukung penelitian tugas akhir ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Dalam penelitian ini terdapat serangkaian dan beberapa jenis pengujian sehingga dalam pelaksanaannya perlu mengacu pada ketentuan dan prosedur yang berasal dari *American Standard Testing and Material* (ASTM). Beberapa acuan terhadap pengujian tersebut antara lain sebagai berikut.

1. Pengujian Sifat Fisik Tanah
 - a. Pengujian Kadar Air (ASTM D-2216-71)
 - b. Pengujian Berat Jenis (ASTM D-854-72)
 - c. Pengujian Berat Volume (ASTM D-2216-71)
 - d. Pengujian Analisis Saringan (ASTM D-422-72)
 - e. Pengujian Analisis Hidrometer (ASTM D-421-72)
 - f. Pengujian Batas Cair (ASTM D-423-66)
 - g. Pengujian Batas Plastis (ASTM D-424-74)
 - h. Pengujian Batas Susut (ASTM D-427-74)
2. Pengujian Sifat Mekanis Tanah
 - a. Pengujian Proktor Standar (ASTM D-698-70)
 - b. Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) (ASTM D-698-70)
 - c. Pengujian Pengembangan (*swelling*) (ASTM D 2166-86)

4.3 Bagan Alir Penelitian dan Penjadwalan

Dalam penelitian ini dibutuhkan sebuah tahapan-tahapan yang digunakan untuk membantu dalam pelaksanaan kegiatan. Oleh karena itu perlu adanya diagram alir (*flowchart*). Adapun bagan alir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah.



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan meliputi beberapa pengujian tanah yaitu seperti pengujian karakteristik tanah atau sifat tanah, pengujian CBR, dan pengujian swelling. Penelitian yang dilakukan dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Hasil pengujian sifat fisik dan mekanis tanah yang telah dilakukan memperoleh hasil sebagai berikut.

5.1.1 Pengujian Sifat fisik Tanah

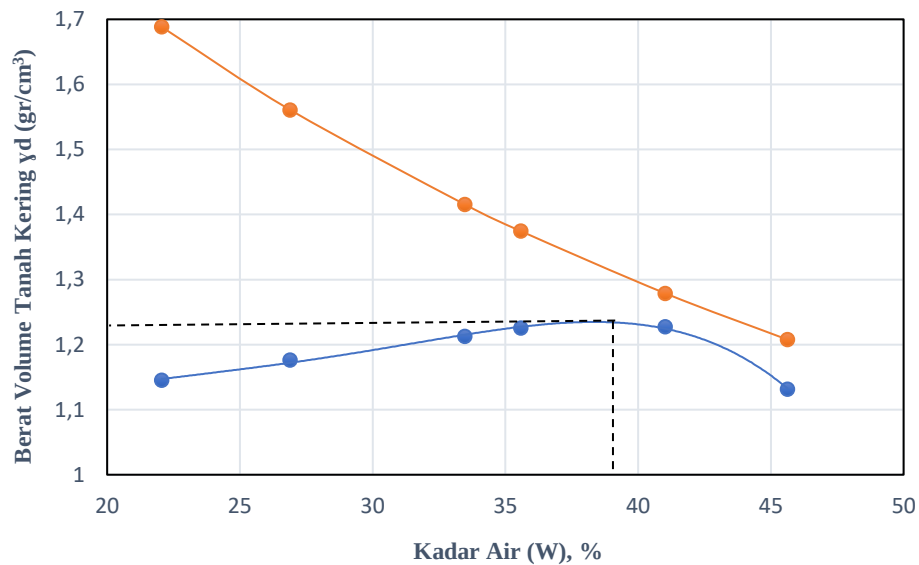
Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, tanah yang digunakan sebagai sampel dapat diklasifikasikan berdasarkan sistem klasifikasi menurut AASHTO dan USCS. Rekapitulasi hasil pengujian sifat fisik tanah dapat dilihat pada Tabel 5.1. untuk hasil pengujian lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

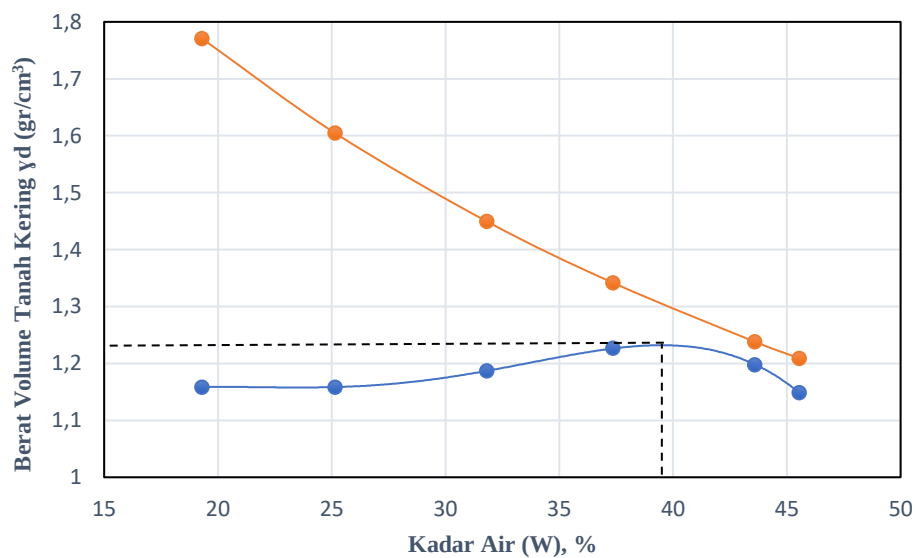
Parameter	Nilai	Satuan
Properties Tanah		
Kadar Air	24,85	%
Berat Volume	1,13	gr/cm ³
Berat Jenis	2,69	
Analisis Saringan		
Lolos #200	93,93	%
Kerikil	0	%
Pasir	6,06	%
Lanau	32,36	%
Lempung	61,57	%
Batas-batas konsistensi		
Batas Cair	73,3	%
Batas Plastis	50,33	%
Index Plastis	22,96	%
Batas Susut	77,63	%

5.1.2 Pengujian Pemadatan Tanah

Pengujian proktor standar merupakan pengujian yang dilakukan untuk menentukan kadar air optimum (W_{opt}) beserta kepadatan maksimum (γ_d maks) pada tanah. Hasil pengujian proktor standar pada sampel 1 dan sampel 2 dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 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 di atas dapat ditentukan nilai kadar air optimum dan nilai berat kering tanah yang dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah

No	Keterangan	Satuan	Sampel 1	Sampel 2	Rata-rata
1	Kadar Air Optimum	%	38,5	39	38,75
2	Kepadatan Maksimum	gr/cm ³	1,227	1,226	1,226

5.1.3 Pengujian California Bearing Ratio (CBR)

Pengujian *california bearing ratio* dilakukan untuk menentukan nilai CBR pada tanah dimana nilai tersebut merupakan perbandingan antara beban penetrasi dengan kedalaman penetrasi dan kecepatan penetrasi beban yang sama. Tanah yang digunakan dalam pengujian merupakan tanah asli dan tanah asli yang ditambah dengan variasi campuran abu pembakaran kayu dan kapur. Pemeraman yang digunakan pada tanah yaitu selama 1 dan 7 hari dimana tanah dalam kondisi *soaked* dan *unsoaked* serta perendaman selama 1 hari. Berikut merupakan hasil rekapitulasi nilai CBR yang dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR

Sampel Pengujian	Nilai CBR %											
	0 hari		1 hari		7 hari		0 hari + 1 hari rendaman		1 hari + 1 hari rendaman		7 hari + 1 hari rendaman	
	TK	DK	TK	DK	TK	DK	TK	DK	TK	DK	TK	DK
Tanah asli + APK 0%	13,17	-	-	28,93	-	45,98	3,48	-	-	-	-	-
Tanah asli + APK 2%	-	-	14,28	39	16,01	63,80	-	-	-	23,37	-	37,45
Tanah asli + APK 10%	-	-	15,37	42,88	18,34	78,53	-	-	-	25,74	-	44,95
Tanah asli + APK 18%	-	-	16,79	48,05	20,15	82,15	-	-	-	30,87	-	49,85

5.1.4 Pengujian Pengembangan (*Swelling*)

Pengujian *swelling* merupakan pengujian yang dilakukan untuk menentukan bahwa tanah mengalami pengembangan setelah dilakukan perendaman. Nilai *swelling* ditentukan dari perbandingan atau selisih tinggi mula-mula tanah setelah dilakukan pemadatan dan setelah dilakukan perendaman. Dalam pengujian ini

dilakukan pengujian sampel yang diperam selama 1 dan 7 hari serta dilakukan perendaman selama 1 hari. Rekapitulasi hasil pengujian pengembangan (*swelling*) dapat dilihat dalam Tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Hasil Pengujian *Swelling*

Sampel Pengujian	Nilai <i>Swelling</i> (%)	
	Pemeraman 1 Hari	Pemeraman 7 Hari
Tanah Asli	2,2357	-
Tanah Asli + APK 2% + Kapur 10%	0,0117	0,0099
Tanah Asli + APK 10% + Kapur 10%	0,0064	0,0082
Tanah Asli + APK 18% + Kapur 10%	0,0293	0,0120

5.2 Pembahasan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan meliputi beberapa pengujian tanah yaitu seperti pengujian karakteristik tanah atau sifat tanah, pengujian CBR, dan pengujian *swelling*. Penelitian yang dilakukan dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Berikut merupakan pembahasan mengenai Hasil pengujian tersebut.

5.2.1 Karakteristik Tanah

Berdasarkan rekapitulasi hasil pengujian tanah yang telah dianalisis pada Tabel 5.1, Tanah dapat diklasifikasikan berdasarkan sistem AASHTO dan USCS yang dapat dikategorikan sebagai berikut.

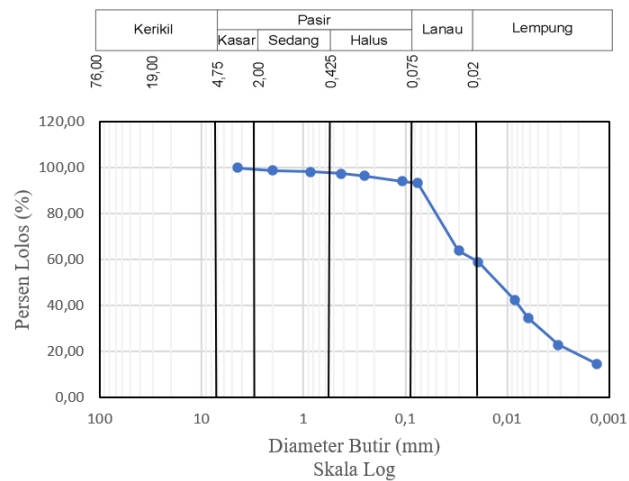
1. Pengujian kadar air

Pengujian batas cair merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui nilai kadar air pada kondisi antara cair dan plastis. Pada pengujian ini dapat ditentukan nilai persentase batas cair tanah asli yaitu sebesar 24,85%.

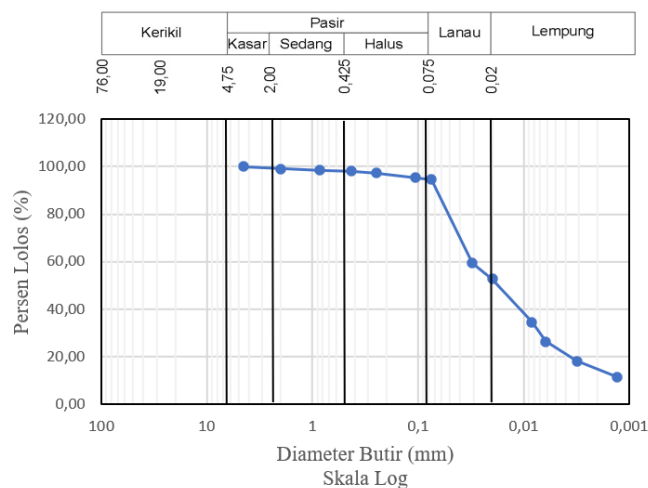
2. Pengujian analisis butiran

Pengujian analisis butiran memerlukan dua tahap yaitu melalui analisis saringan dan analisis hidrometer yang bertujuan untuk menentukan ukuran butiran yang telah lolos saringan nomor 200. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat hidrometer karena tanah yang digunakan sebagai sampel

berukuran lebih kecil dari 0,075 mm sehingga perlu melakukan Analisa sedimen. Berdasarkan hasil pengujian, menurut SNI 3423:2008 persentase ukuran butiran dapat dilihat bahwa tanah asli memuat 61,57% lempung, 32,36% lanau dan 6,06% pasir sehingga dapat dikategorikan sebagai tanah lempung sedikit kelanauan. Grafik analisis butiran pada sampel 1 dan sampel 2 dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.3 Grafik Analisa Butiran Sampel 1



Gambar 5.4 Grafik Analisa Butiran Sampel 2

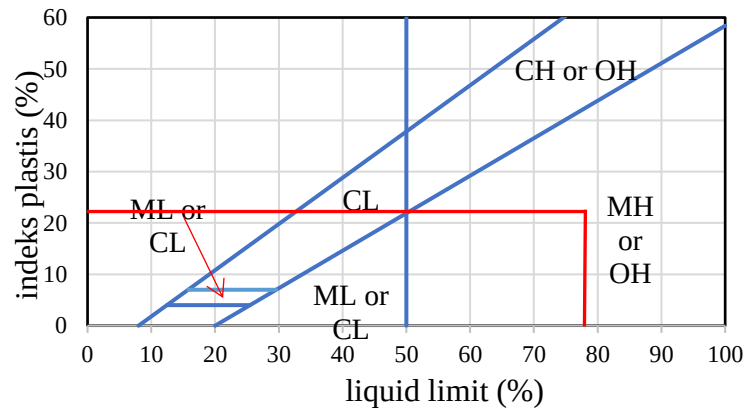
3. Pengujian Batas *Atterberg*

Pengujian batas *Atterberg* bertujuan untuk menentukan batas terendah kadar air ketika tanah berada dalam keadaan plastis, Hal ini sesuai dengan pedoman dari SNI 1966:2008. Pada pengujian ini dapat ditentukan nilai indeks plastisitas sebesar 22,96% dengan nilai batas cair sebesar 73,3% dan batas plastis sebesar 50,33 serta batas susut sebesar 77,63%.

4. Klasifikasi Tanah

Berdasarkan hasil pengujian tanah khususnya pengujian karakteristik pada tanah asli maka dapat ditentukan klasifikasi tanah atau pengelompokan berdasarkan metode USCS dan AASHTO. Menurut panduan metode USCS dapat ditentukan tanah asli yang digunakan sebagai sampel pengujian sebagai berikut.

- a. Dari hasil pengujian analisis saringan dapat diketahui bahwa tanah yang lolos pada saringan nomor 200 yaitu sebesar 93,93%. Berdasarkan tabel USCS tanah tersebut merupakan divisi utama tanah berbutir halus karena lebih dari 50% tanah yang lolos saringan nomor 200.
- b. Berdasarkan hasil pengujian batas cair dapat ditentukan bahwa tanah asli merupakan tanah yang masuk dalam klasifikasi jenis lanau dan lempung karena nilainya yaitu sebesar 73,3% yang dimana menurut metode USCS jika tanah mempunyai nilai batas cair lebih dari 50% maka tanah dapat diklasifikasikan dalam tanah lempung dan lanau.
- c. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa nilai batas cair sebesar 73,3% dan nilai batas plastis sebesar 50,33% serta dapat ditentukan nilai indeks plastisitasnya sebesar 22,96% Dari hasil tersebut menurut metode USCS tanah dapat dikategorikan sebagai jenis OH dimana dapat diartikan sebagai tanah lempung organik dengan plastisitas rendah sampai tinggi. Untuk menentukan klasifikasi tanah dengan lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 5.5 dan Tabel 5.5 berikut.



Gambar 5.5 Klasifikasi Kelompok Tanah Berdasarkan Sistem USCS

Tabel 5.5 Hasil Penentuan Klasifikasi Tanah Metode USCS

Divisi Utama		Simbol Kelompok	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 (" <i>fat clays</i> ")
		OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi

Selain menggunakan metode USCS tanah yang dilakukan pengujian dapat diklasifikasi berdasarkan metode AASHTO. Untuk menentukan jenis tanah

menurut metode AASHTO dengan jelas dapat ditentukan dalam penjelasan berikut.

1. Tanah yang digunakan sebagai sampel mempunyai ukuran butiran yang lolos saringan nomor 200 yaitu sebesar 93,3% sehingga jika tanah lebih dari 35% lolos saringan nomor 200 (0,075mm) maka dapat dikelompokkan sebagai tanah lanau-lempung.
2. Nilai batas plastis pada tanah sebesar 73,3% dan indeks plastisitas sebesar 22,96% maka dapat disimpulkan bahwa tanah termasuk dalam kelompok A-7-5 / A-7-6 karena nilai minimal untuk batas cair yaitu 41% dan untuk indeks plastisitasnya yaitu 11%.

3. Nilai indeks kelompok (GI) dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 GI &= (F-35) [0,2 + 0,005 (LL-40)] + 0,01 (F-15) (PI - 10) \\
 &= (93,3-35) [0,2 + 0,005 (73,3 - 40)] + 0,01 (93,3 - 15) (22,96 - 10) \\
 &= 31,5
 \end{aligned}$$

4. Dari analisis tersebut dapat diklasifikasikan bahwa tanah asli yang berasal dari Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta termasuk dalam kelompok A-7-5 yang berjenis tanah lempung serta bersifat sedang sampai buruk. Untuk penentuan klasifikasi tanah metode AASHTO dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut.

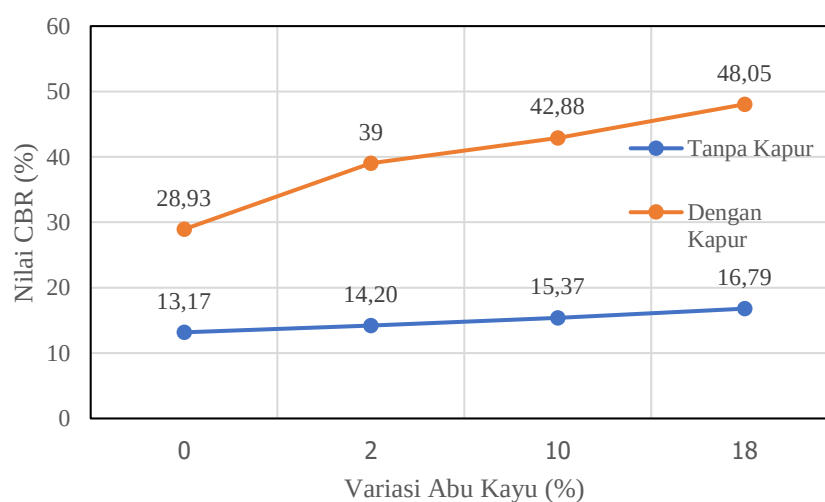
Tabel 5.6 Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO (Das, 1995)

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			

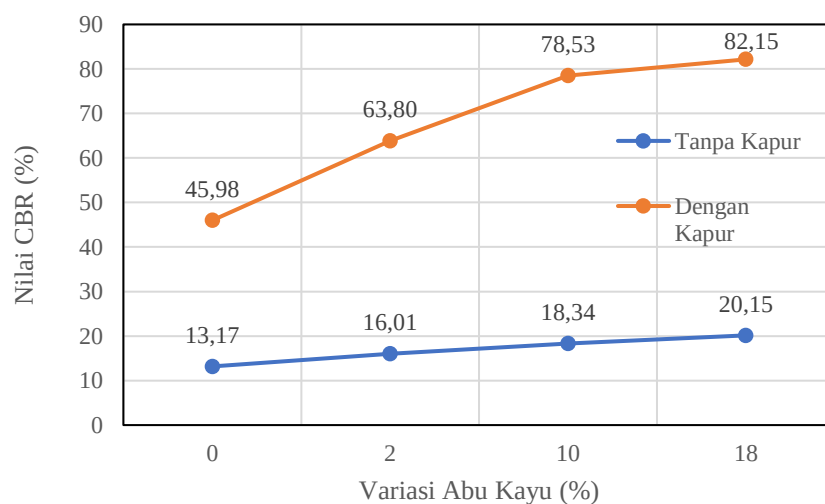
(Sumber: Das. 1995)

5.2.2 Pengaruh Penambahan Kapur dan Abu Pembakaran Kayu Terhadap Nilai CBR

1. Pengaruh penambahan abu pembakaran kayu terhadap nilai CBR *unsoaked*
Dari Tabel 5.3, hasil rekapitulasi nilai CBR yang sudah dilakukan pengujian dapat dibuat grafik nilai CBR berdasarkan variasi persentase penambahan bahan abu pembakaran kayu dan kapur pada pemeraman 1 dan 7 hari yang dapat dilihat pada Gambar 5.6 dan 5.7 berikut.



Gambar 5.6 Grafik Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Kayu dan 10% Kapur Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* dengan Masa Pemeraman 1 Hari



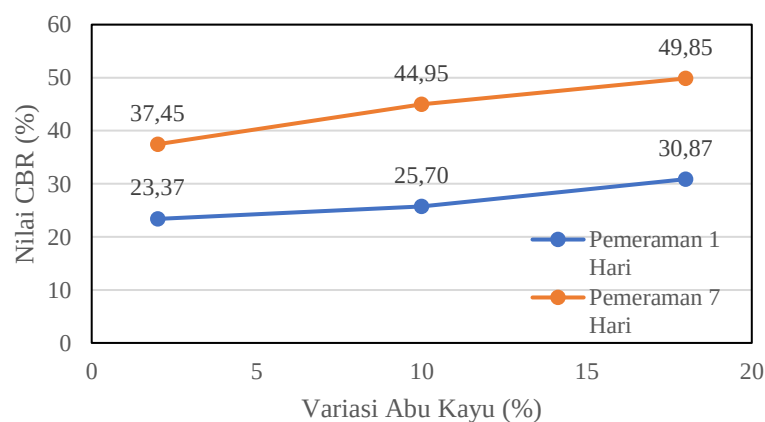
Gambar 5.7 Grafik Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Kayu dan 10% Kapur Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* dengan Masa Pemeraman 7 Hari

Berdasarkan Gambar 5.6 dan Gambar 5.7 yang memuat grafik dapat diketahui bahwa pada penambahan bahan abu pembakaran kayu dapat meningkatkan nilai CBR pada tanah asli. Setiap penambahan persentase akan meningkatkan nilai CBR yang berbeda. Semakin tinggi persentase penambahan bahan mengakibatkan kenaikan CBR tanah asli yang semakin meningkat baik dengan abu pembakaran kayu, kapur maupun keduanya.

Pada grafik dapat dilihat bahwa kenaikan nilai CBR paling rendah adalah dengan penambahan bahan abu pembakaran kayu. Selanjutnya kenaikan nilai CBR yang lebih tinggi menggunakan bahan Kapur saja serta kenaikan nilai CBR paling tinggi menggunakan campuran abu pembakaran kayu dan kapur. Pada tanah asli nilai CBR adalah 13,17% sedangkan kenaikan nilai CBR *unsoaked* paling kecil pada penambahan abu pembakaran kayu 2% dengan pemeraman 1 hari yaitu sebesar 14,28%. Peningkatan nilai CBR ini akan semakin meningkat berdasarkan penambahan persentase campuran yang digunakan. Nilai CBR paling tinggi pada variasi campuran abu pembakaran kayu 18% dan kapur 10%. yaitu sebesar 82,15%.

2. Pengaruh penambahan abu pembakaran kayu terhadap nilai CBR *soaked*

Dari Tabel 5.3, hasil rekapitulasi nilai CBR yang sudah dilakukan pengujian dapat dibuat grafik nilai CBR berdasarkan variasi persentase penambahan bahan abu pembakaran kayu dan kapur pada pemeraman 1 dan 7 hari yang dapat dilihat pada Gambar 5.8 berikut



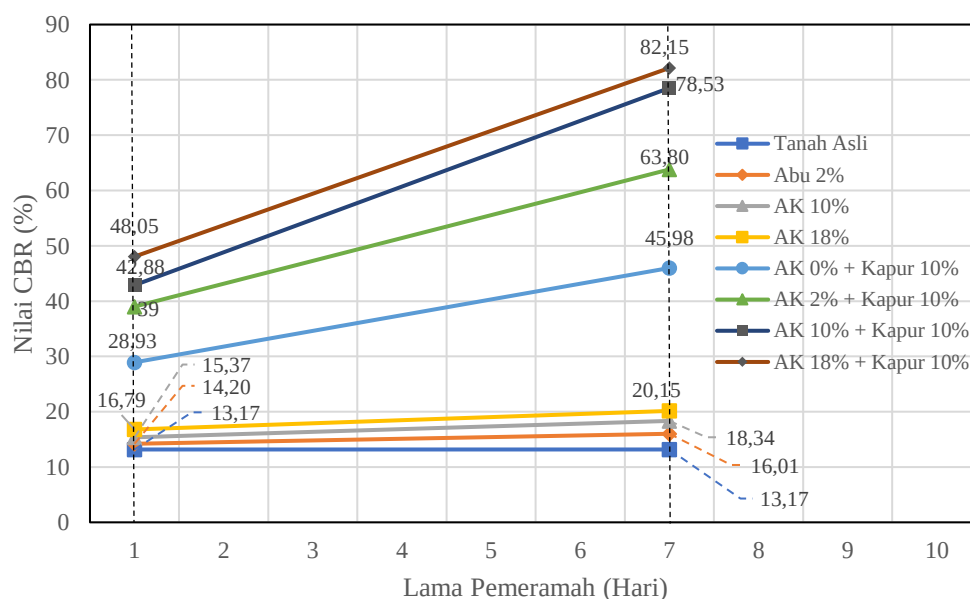
Gambar 5.8 Grafik Pengaruh Penambahan Abu Pembakaran Kayu dan 10% Kapur Terhadap Nilai CBR *Soaked*

Pada grafik yang termuat dalam Gambar 5.8 di atas dapat dilihat bahwa nilai CBR *soaked* tanah asli yaitu sebesar 3,48% sedangkan kenaikan nilai CBR *soaked* terendah yaitu pada variasi campuran abu pembakaran kayu 2% dan kapur 10% dengan pemeraman 1 hari yaitu sebesar 23,37% serta kenaikan nilai CBR *soaked* paling tinggi berada pada variasi campuran abu pembakaran kayu 18% dan kapur 10% dengan pemeraman 7 hari yaitu sebesar 49,85%.

5.2.3 Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai CBR

1. Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap nilai CBR *unsoaked*

Pada pengujian CBR *unsoaked* menggunakan variasi pemeraman selama 1 hari dan 7 hari. Dari pengujian yang telah dilakukan dapat dibuat grafik yang membandingkan nilai CBR berdasarkan lama pemeramannya. Pengaruh lama pemeraman terhadap nilai CBR *unsoaked* dapat dilihat pada Gambar 5.9 berikut.



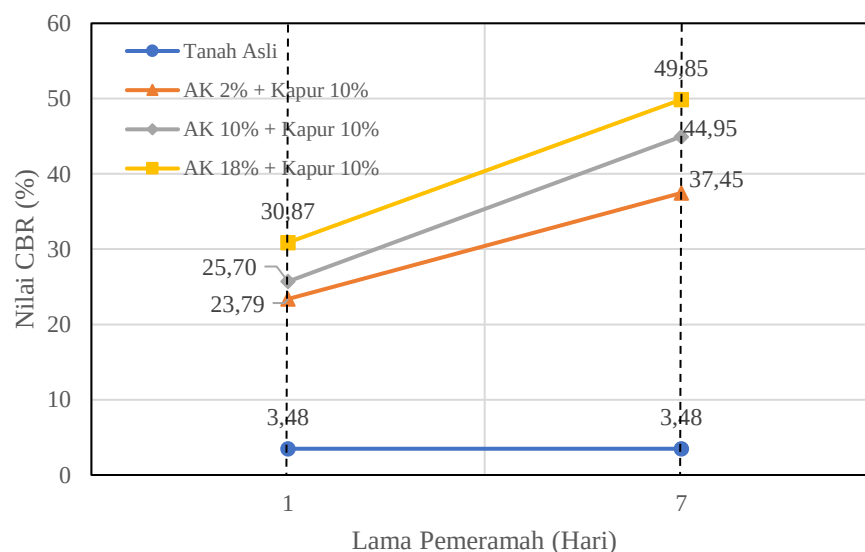
Gambar 5.9 Grafik Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* dengan Variasi Abu Pembakaran Kayu dan Kapur

Berdasarkan Gambar 5.9 di atas, menunjukkan bahwa nilai CBR paling tinggi diperoleh dari pengujian pada variasi campuran abu pembakaran kayu 18%

dan kapur 10% dengan pemeraman selama 7 hari dengan nilai CBR sebesar 82,15%. Kombinasi abu pembakaran kayu dengan kapur memberikan hasil yang paling besar dibandingkan penambahan abu pembakaran kayu atau kapur saja. Dari hasil pengujian yang terlihat pada grafik dapat dilihat bahwa nilai CBR meningkat lebih tinggi pada pemeraman 7 hari jika dibandingkan dengan pemeraman 1 hari pada setiap variasi campuran.

2. Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap nilai CBR *soaked*

Pada pengujian CBR *soaked* menggunakan variasi pemeraman selama 1 hari dan 7 hari. Dari pengujian yang telah dilakukan dapat dibuat grafik yang membandingkan nilai CBR berdasarkan lama pemeramannya. Pengaruh lama pemeraman terhadap nilai CBR *soaked* dapat dilihat pada Gambar 5.10 berikut.



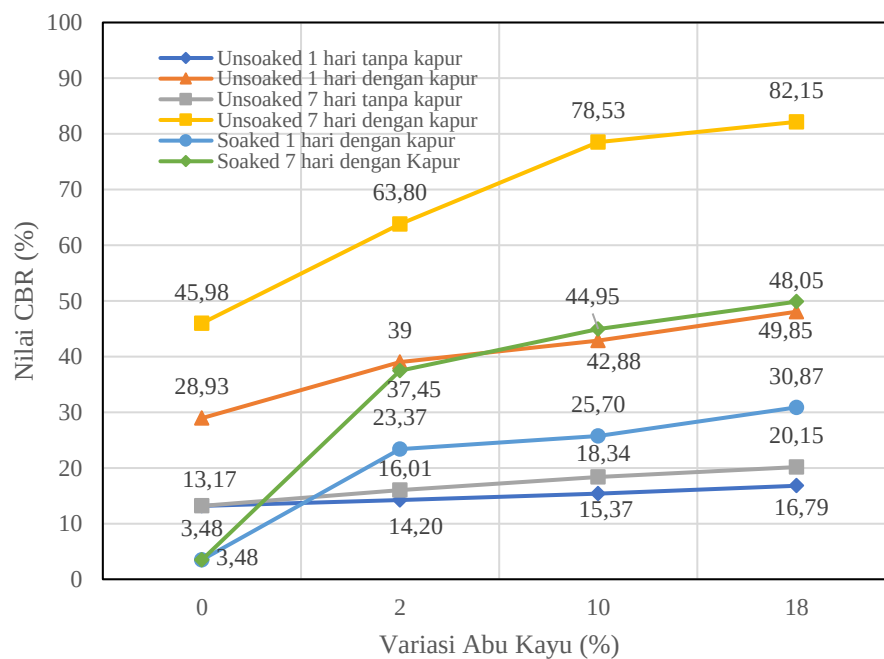
Gambar 5.10 Grafik Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai CBR *Soaked* dengan Variasi Abu Pembakaran Kayu dan Kapur

Pada grafik yang termuat dalam Gambar 5.10 di atas terlihat bahwa lama pemeraman berpengaruh pada nilai CBR *soaked*. Nilai CBR *soaked* meningkat lebih tinggi dengan pemeraman 7 hari jika dibandingkan dengan pemeraman 1 hari. Dari grafik tersebut nilai CBR *soaked* paling tinggi berada

pada variasi campuran abu pembakaran kayu 18% dan kapur 10% dengan pemeraman 7 hari yaitu sebesar 49,85%.

5.2.4 Perbandingan Nilai CBR *Soaked* dan CBR *Unsoaked*

Dari pengujian CBR *soaked* dan *unsoaked* dapat dibuat sebuah grafik perbandingan yang memuat nilai CBR terhadap variasi campuran yang dapat dilihat pada Gambar 5.11 berikut.



Gambar 5.11 Grafik Perbandingan Nilai CBR *Soaked* dan CBR *Unsoaked* Terhadap Penambahan Variasi Kadar Abu Pembakaran Kayu dan 10% Kapur

Dari grafik perbandingan nilai CBR yang termuat dalam Gambar 5.11 di atas dapat dilihat bahwa saat tanah dalam keadaan jenuh air atau setelah dilakukan perendaman, kekuatan tanah berdasarkan nilai CBR mengalami penurunan. Dari tanah asli yang mempunyai nilai CBR sebesar 13,17% setelah dilakukan perendaman menjadi sebesar 3,48%. Tanah mengalami penurunan nilai CBR dikarenakan pada tanah terisi rongga udara yang kemudian rongga tersebut terisi air dan membuat tanah menjadi jenuh air sehingga membuat tanah menjadi lembek serta daya dukungnya menjadi menurun

Dengan penambahan bahan kapur yang dikombinasikan dengan abu pembakaran kayu membuat tanah mengalami peningkatan nilai CBR pada keadaan *soaked*. Peningkatan nilai CBR ini *soaked* juga dipengaruhi oleh penambahan persen campuran yang digunakan itu sendiri. Semakin tinggi persentase campuran maka semakin meningkat nilai CBR *soaked*. Pada penelitian ini dapat dilihat pada grafik di atas bahwa nilai CBR *soaked* paling tinggi berada pada variasi campuran kapur 10% dan abu 18% pada pemeraman 7 hari yaitu sebesar 49,85%.

5.2.5 Pengaruh Persentase Variasi Campuran Terhadap Nilai *Swelling*

Nilai *swelling* ditentukan dari perbandingan atau selisih tinggi mula-mula tanah setelah dilakukan pemadatan dan setelah dilakukan perendaman. Dalam pengujian ini dilakukan pengujian sampel yang diperam selama 1 dan 7 hari serta dilakukan perendaman selama 1 hari. Hasil pengujian pengembangan (*swelling*) dapat dilihat dalam Gambar 5.12 berikut.



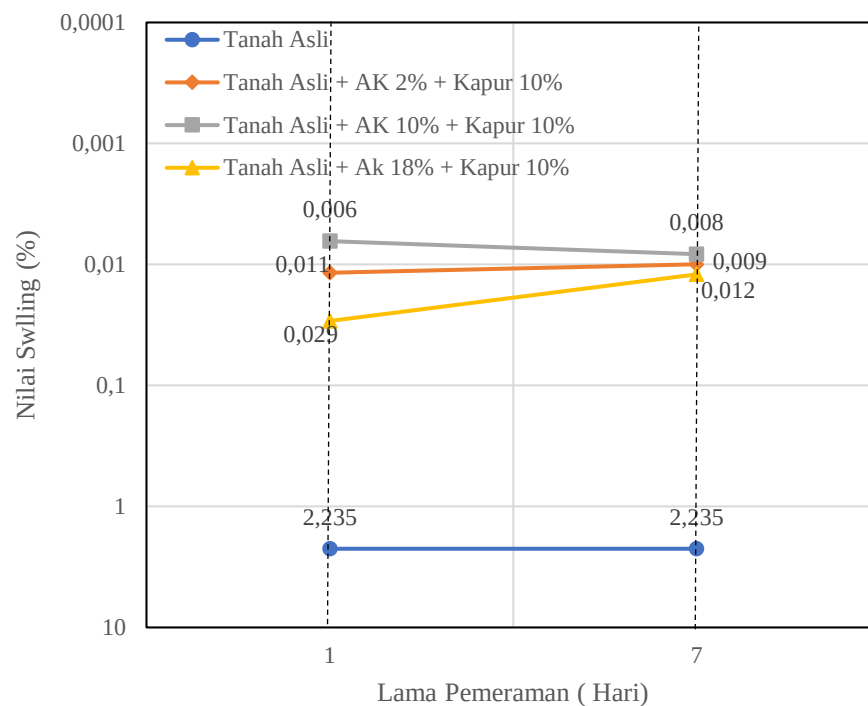
Gambar 5.12 Grafik Pengaruh variasi Persentase Abu Pembakaran Kayu dan Kapur 10% Terhadap Nilai *Swelling* Tanah Dengan Pemeraman 1 Hari

Dari grafik yang termuat dalam Gambar 5.13 di atas dapat dilihat bahwa penambahan variasi campuran abu pembakaran kayu dan kapur dapat menurunkan nilai pengembangan pada tanah. Tanah yang semula mempunyai nilai pengembangan sebesar 2,2357% mengalami penurunan selama perendaman 1 hari. Penurunan nilai *swelling* paling tinggi terjadi pada variasi campuran abu

pembakaran kayu 10% dan kapur 10% dengan pemeraman 1 hari yaitu sebesar 0,0064%.

5.2.6 Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai *Swelling*

Dari pengujian *swelling* yang telah dilakukan dapat ditentukan pengaruh lama pemeraman terhadap nilai *swelling* yang dapat dilihat pada Gambar 5.13 berikut.



Gambar 5.13 Grafik Pengaruh Lama Pemeraman Nilai *Swelling* Tanah dengan Perendaman 1 Hari

Pada grafik yang termuat dalam Gambar 5.13 di atas dapat dilihat bahwa pada pemeraman 7 hari nilai *swelling* mengalami kenaikan kecuali pada variasi campuran abu pembakaran kayu 10% dan kapur 10% yang Dimana mengalami penurunan. Tetapi pada semua variasi campuran memang dapat menurunkan nilai *swelling* dari tanah aslinya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada variasi campuran abu pembakaran kayu 10% dan kapur% pada pemeraman 1 hari adalah variasi campuran yang dapat memberikan nilai *swelling* optimum dengan nilai sebesar 0,0064%.

5.2.7 Perencanaan *Sub-Base* Perkerasan Jalan

Perencanaan perkerasan struktur jalan pada penelitian ini menggunakan acuan dari manual perkerasan jalan tahun 2024. Metode manual desain perkerasan jalan bina marga tahun 2024 untuk desain perkerasan jalan baru, pendekatan desain struktur perkerasan lentur yang direkomendasikan menggunakan metode analisis mekanistik empirik, melalui penyeragaman target rencana daya dukung tanah dasar. Keluarnya disajikan dalam bentuk katalog struktur perkerasan yang dirancang berdasarkan karakteristik, parameter material, dan respon struktur perkerasan terhadap beban rencana tertentu. Pada manual perkerasan jalan tahun 2024 ini menerapkan prinsip-prinsip desain tebal perkerasan dari AASHTO 1993. Untuk dapat menentukan perencanaan *sub-base* perkerasan jalan dapat memperhatikan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menentukan umur rencana perkerasan jalan

Untuk dapat menentukan umur rencana sebuah jalan harus memperhatikan jenis perkerasan dan elemen perkerasan yang akan digunakan. Untuk dapat mengetahui umur rencana dapat memperhatikan Tabel 5.7 berikut.

Tabel 5.7 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun) ⁽¹⁾
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Lapis Fondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk lokasi yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti: jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, dan terowongan	
	Lapis Fondasi Berpengikat Semen, <i>Cement Treated Based (CTB)</i>	
Perkerasan kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

(Sumber : Direktorat Jenderal Binamarga 2024)

Pada Tabel 5.18 di atas dapat ditentukan umur rencana yang akan digunakan yaitu selama 20 tahun dengan jenis perkerasan lentur dan elemen perkerasan adalah lapisan aspal dan lapisan berbutir.

2. Menentukan Beban Lalu Lintas

Parameter yang penting dalam analisis struktur perkerasan jalan adalah data lalu lintas yang diperlukan untuk menghitung beban lalu lintas rencana yang dipikul oleh perkerasan selama umur rencana. Tujuan pada analisis ini adalah menentukan nilai ekuivalen lintas sumbu standar (ESA). Untuk menentukan nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.8 berikut.

Tabel 5.8 Perkiraan Lalu Lintas Untuk Jalan Lalu Lintas Rendah

Deskripsi Jalan	LHR Dua Arah (kend/hari)	Kendaraan Berat (% dari Lalu Lintas)	Umur Rencana (th)	Pertumbuhan Lalu Lintas (%)	Faktor Pengai Pertumbuhan Kumulatif Lalu Lintas	Beban Lalu Lintas Desain (Aktual) (ESA4)
Jalan desa minor dengan akses kendaraan berat terbatas	50	5	20	1	22	25.000
Jalan Kecil dua arah	100	5	20	1	22	45.000
Jalan lokal	500	10	20	1	22	500.000

(Sumber : Direktorat Jenderal Binamarga 2024)

Pada Tabel 5.8 di atas dapat diketahui bahwa pada jalan yang berada di Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta merupakan jalan lokal dengan LHR dua arah, 500 kendaraan/hari. Sehingga dapat ditentukan nilai beban lalu lintas desain aktual (ESA4) sebesar 5×10^5 .

3. Menentukan tipe perkerasan

Pemilihan jenis perkerasan akan bervariasi berdasarkan volume lalu lintas, umur rencana, dan kondisi fondasi jalan. Dalam perencanaan ini harus mempertimbangkan biaya terendah selama umur rencana, keterbatasan dan

kepraktisan pelaksanaan. Untuk menentukan tipe perkerasan dapat dilihat pada Tabel 5.9 berikut.

Tabel 5.9 Pemilihan Jenis Perkerasan

Struktur Perkerasan	Bagan Desain	ESA5 (juta) dalam 20 tahun				
		0 - 1	1 - 4	4 - 10	>10 - 30	>30
AC modifikasi	3, 3A, 3B	-	-	-	-	2
AC dengan CTB					2	-
AC Modifikasi dengan CTB					-	2
AC dengan lapis fondasi agregat	3, 3A, 3B	-	1,2	1,2	2	-
HRS tipis di atas lapis fondasi agregat	4	2	2	-	-	-
Burda atau Burtu dengan dengan lapis fondasi agregat	5	3	3	-	-	-
AC/HRS dengan lapis fondasi <i>Soil Cement</i>	6	2	2	-	-	-
AC/HRS dengan lapis fondasi agregat dan perbaikan tanah dasar (dengan stabilisasi semen)	7	2	2	-	-	-
Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat	8	-	-	-	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah	8A	-	-	1,2	-	-
Perkerasan tanpa penutup (Japat dan jalan kerikil)	9	1	-	-	-	-

(Sumber : Direktorat Jenderal Binamarga 2024)

Pada Tabel 5.9 di atas dapat diketahui bahwa jalan pada Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta merupakan jalan dengan bagan desain 3A.

4. Menentukan struktur perkerasan

Dari hasil penentuan tipe perkerasan sebelumnya dapat diketahui bagan desain yang digunakan adalah 3A. Untuk menentukan tebal struktur perkerasan bergantung pada nilai kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10^6 ESA5) yang termuat dalam bagan 3B pada Tabel 5.10 berikut.

Tabel 5.10 Bagan Desain-3A Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Fondasi Agregat (Aspal Pen 60/70 dan PG70)

	FFF(1) 1	FFF(1) 2	FFF (1) 3	FFF(1) 4	FFF(1) 5	FFF(1) 6	FFF(1) 7	FFF(1) 8	FFF(1) 9
	Untuk beban rencana < 30juta ESA5 menggunakan Aspal Pen 60-70					Untuk beban rencana > 30 juta ESA5 direkomendasikan menggunakan Aspal I PG70 (1)			
Beban rencana 20 tahun (106 ESA5)	<2	> 2-5	> 5 10	> 10 - 15	> 15 30	> 30 50	> 50- 100	> 100 150	> 150- 200
	Tebal Perkerasan (mm)								
AC WC	60	40	40	40	40	40	40	50	40
BC	-	65	75	75	60	60	75	80	60
AC	-	80	80	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	100	80	85	100	100	80
AC Base (3)	-	-	-	-	80	100	100	100	80
	-	-	-	-		-	-	-	90
Lapis Fondasi Agregat Kelas A(4)	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Lapis Fondasi Agregat Kelas B	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Timbunan Pilihan Berbutir Kasar atau LFA Kelas C atau Stabilisasi Semen(5)	-	-	200	200	200	200	200	200	200

(Sumber : Direktorat Jenderal Binamarga 2024)

Pada Tabel 5.10 di atas dapat diketahui bahwa kebutuhan beban yaitu sebesar $0,5 \times 10^6$ dengan tipe perkerasan yaitu FFF1 sehingga dapat ditentukan tebal perkerasan yang digunakan adalah AC WC dengan tebal 60 mm, LPA kelas A dengan tebal 200 mm dan LPA kelas B dengan tebal 150 mm.

5. Menentukan struktur fondasi dasar

Pada penentuan struktur fondasi dasar dapat memperhatikan nilai CBR tanah dasar dan beban lalu lintas sehingga dapat ditentukan tebal minimum perbaikan pada tanah dasar tersebut. Untuk mengetahui tebal minimum perbaikan tanah dasar dapat dilihat pada Tabel 5.11 berikut.

Tabel 5.14 Bagan Desain – 2 :Fondasi Jalan Minimum

CBR Tanah Dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur		Perkerasan Kaku
			Beban Lalu Lintas Dengan Umur Rencana Dengan Umur Rencana 40 Tahun (Juta ESA5)		
			<10	>10	
			Tebal Minimum Perbaikan Tanah Dasar (mm)		
5	SG5	Perbaikan tanah dengan material timbunan pilihan (CBR 10%)	200	200	200
4	SG4		300	400	400
3	SG3			600	600
2,5	SG2,5				
Kekuatan tanah dasar < 2,5% atau tanah lunak			Untuk tebal tanah lunak > 1 m harus ditangani dengan penanganan geoteknik, sedangkan untuk ketebalan < 1 m dapat diganti tanah timbunan dengan tebal minimum yang sama dengan ketentuan dan berlaku untuk tanah SG2,5 Bagan Desain ini.		
Tanah ekspansif			Penanganan sesuai dengan kajian geoteknik terhadap besaran potensi pemuaian dengan ketebalan penutup tidak kurang dari 600 mm berupa material dengan potensi pemuaian tidak lebih besar dari 1,5%. Di atas lapis penutup tersebut harus ditambahkan lapis perbaikan SG2,5.		

(Sumber : Direktorat Jendral Binamarga 2024)

Pada gambar di atas dapat diketahui bahwa jalan di Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta mempunyai kelas kekuatan tanah dasar yaitu di atas SG5 (CBR>5%) karena nilai CBR tanpa rendaman pada tanah tersebut sebesar 13,17% sehingga tidak diperlukan perbaikan.

Nilai CBR dengan rendaman pada tanah asli mempunyai kelas SG4 sehingga masih memerlukan perbaikan pada tanah dasar. Pada stabilisasi tanah menggunakan abu pembakaran kayu dan kapur yang telah dilakukan nilai CBR tanah asli dengan rendaman mengalami peningkatan. Peningkatan nilai CBR *soaked* optimum terjadi pada variasi campuran abu pembakaran kayu 18% dan kapur 10% pemeraman 7 hari dengan peningkatan nilai CBR dari 3,48% menjadi 49,85% dari hal tersebut dapat ditentukan tebal perbaikan tanah dasar dengan stabilisasi tanah dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{CBR 2} &= \frac{\text{CBR1} + \text{CBR2}}{2} \\
 &= \frac{49,85 + 3,48}{2} \\
 &= 26,66 \\
 \sqrt[3]{\text{CBR perencanaan}} &= \left[\frac{(z-20)\text{CBR}^{\frac{1}{3}} + 20 \times \text{CBR}^{\frac{1}{2}} + (100-z)\text{CBR}^{\frac{1}{3}}}{100} \right] \\
 \sqrt[3]{12} &= \left[\frac{(z-20)49,85^{\frac{1}{3}} + 20 \times 26,66^{\frac{1}{2}} + (100-z)3,48^{\frac{1}{3}}}{100} \right] \\
 2,289 &= \left[\frac{(z-20)3,68 + 20 \times 5,16 + (100-z)1,51}{100} \right]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2,289 &= \left[\frac{3,68z - 73,6 + 103,2 + 151 - 1,51z}{100} \right] \\
228,9 &= 2,17z + 180,6 \\
48,3 &= 2,17z \\
Z &= 22,25 \approx 25 \text{ mm}
\end{aligned}$$

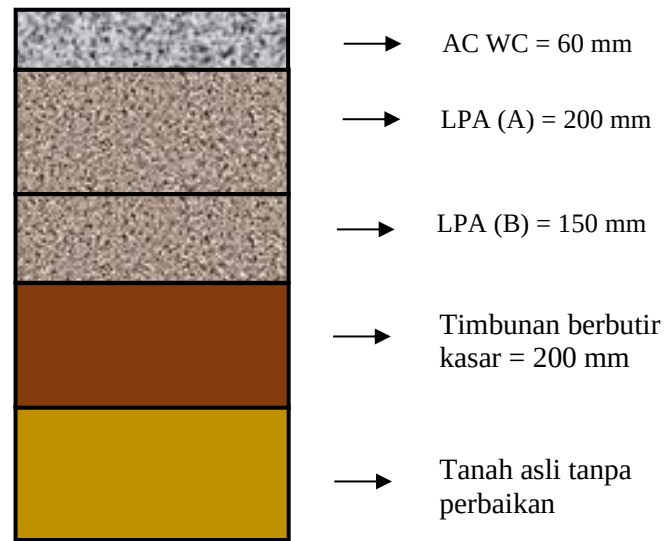
Keterangan CBR1 = nilai CBR setelah stabilisasi,

CBR2 = nilai CBR lapis peningkatan, dan

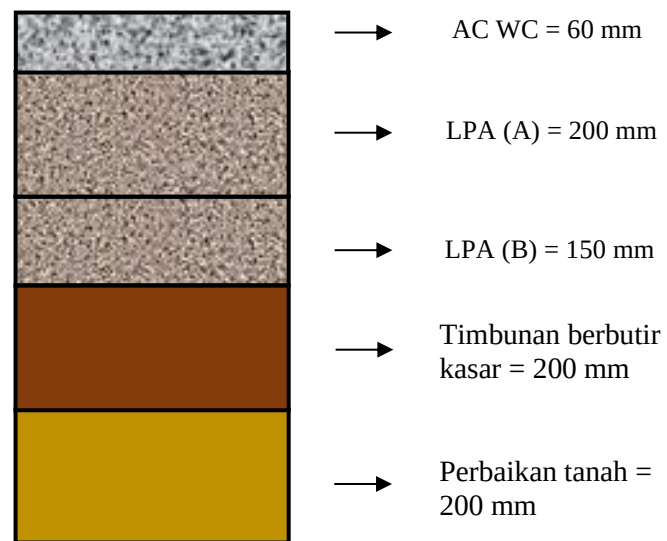
CBR3 = nilai CBR tanah asli.

Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa tanah dari Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta pada keadaan *unsoaked* memiliki nilai CBR 13,17% sehingga tidak memerlukan perbaikan tanah tetapi saat tanah asli mengalami perendaman (*soaked*), tanah tersebut mengalami penurunan nilai CBR yaitu menjadi sebesar 3,48% yang dimana harus dilakukan perbaikan dengan cara stabilisasi. Stabilisasi tanah pada penelitian ini menghasilkan kenaikan optimum yaitu menjadi sebesar 49,85% sehingga setelah dilakukan perhitungan tebal perbaikan tanah dasar diperoleh tebal lapis AC WC sebesar 60 mm, LPA kelas A dengan tebal 200 mm, LPA kelas B dengan tebal 150 mm, dan tebal perbaikan tanah dasar sebesar 25 mm dengan menggunakan perkerasan lentur.

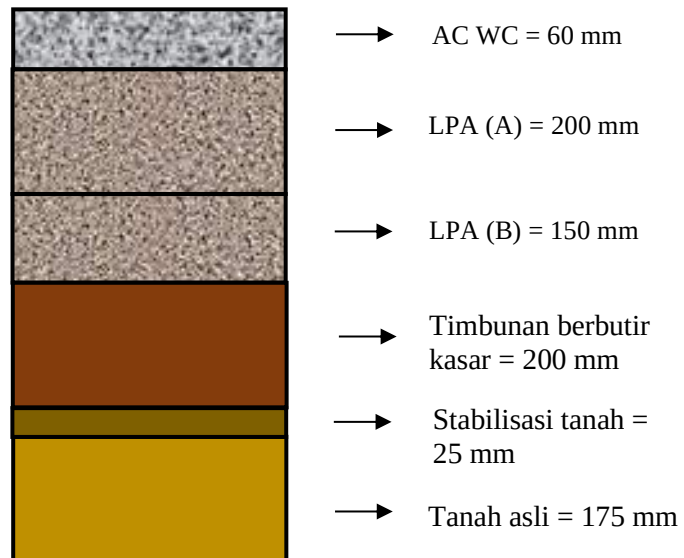
Pada Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2024 terdapat sebuah lapisan diatas tanah asli yang berupa timbunan pilihan berbutir kasar dengan tebal 200 mm sebagai lapisan pelindung dan penutup tanah dasar. Gambar desain terkait perkerasan struktur jalan untuk tanah asli dalam keadaan tidak terendam dapat dilihat pada Gambar 5.14, tanah asli dalam keadaan terendam dapat dilihat pada Gambar 5.15, serta desain perkerasan jalan pada tanah yang sudah dilakukan stabilisasi tanah dengan variasi campuran abu pembakaran kayu 18% dan kapur 10% dengan pemeraman 7 hari dapat dilihat pada Gambar 5.16 berikut.



Gambar 5.15 Desain Perkerasan Lentur Tanah Asli



Gambar 5.16 Desain Perkerasan Lentur Tanah Kondisi Terendam



Gambar 5.17 Desain Perkerasan Lentur Tanah Setelah Stabilisasi dengan 10% Kapur dan 18 Abu Pembakaran Kayu Kondisi Terendam

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pada penelitian yang telah dilakukan tanah yang berasal dari Dusun Karangsari, Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta mendapatkan hasil dari pengujian dan analisis yang dapat dilihat pada penjelasan berikut. Berdasarkan pengujian mengenai sifat fisik tanah, tanah asli yang digunakan sebagai sampel mempunyai nilai kadar air sebesar 24,85%, berat volume 1,13 gr/cm³, berat jenis 2,69%, batas cair 73,3%, batas susut 77,639, batas plastis 50,33%.

1. Berdasarkan analisis klasifikasi tanah yang telah dilakukan menurut metode AASHTO dapat disimpulkan bahwa tanah asli termasuk dalam kelompok A-7-5 yang dapat diartikan sebagai tanah lempung dengan sifat sedang sampai buruk. Dengan menggunakan metode USCS, tanah yang digunakan termasuk dalam kelompok OH, dimana tanah merupakan tanah lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi.
2. Berdasarkan pengujian CBR yang telah dilakukan, dapat diketahui nilai CBR *unsoaked* tanah asli yaitu sebesar 13,17% dan nilai CBR *soaked* sebesar 3,48%. Serta nilai pengembangan (*swelling*) tanah asli dengan rendaman 1 hari yang diperoleh dari pengujian yaitu sebesar 2,235%.
3. Penambahan persentase bahan campuran membuat nilai CBR pada tanah mengalami peningkatan. Pada hasil pengujian nilai CBR tanah dalam keadaan *soaked* dan *unsoaked* yang dilakukan stabilisasi dengan menggunakan variasi campuran abu pembakaran kayu dengan persentase 0%, 2%, 10%, 18% serta kapur dengan persentase 10% sebagai berikut.
 - a. Tanah yang dilakukan pengujian CBR tanpa rendaman (*unsoaked*) memiliki nilai CBR optimum sebesar 82,15%. nilai ini didapatkan pada

variasi campuran abu pembakaran pembakaran kayu 18% dan kapur 10% dengan lama pemeraman selama 7 hari.

- b. Tanah yang dilakukan pengujian CBR dengan rendaman (*unsoaked*) selama 1 hari memiliki nilai CBR optimum sebesar 49,85%. nilai ini didapatkan pada variasi campuran abu pembakaran kayu 18% dan kapur 10% dengan lama pemeraman selama 7 hari.

Penambahan variasi campuran dinilai dapat mengurangi Tingkat pengembangan pada tanah. Nilai pengembangan paling optimum adalah sebesar 0,0064% pada variasi campuran abu pembakaran kayu 10% dan kapur 10% pada pemeraman 1 hari.

4. Berdasarkan perencanaan *sub-base* perkerasan jalan pada tanah asli tidak memerlukan perbaikan tanah, tetapi saat kondisi tanah terendam (jenuh air) mengakibatkan nilai CBR menurun sehingga perlu adanya perbaikan. Tebal perbaikan tanah dasar yang diperoleh adalah tebal lapis AC WC sebesar 60 mm, LPA kelas A dengan tebal 200 mm, LPA kelas B dengan tebal 150 mm, timbunan pilihan berbutir kasar dengan tebal 200 mm, dan tebal perbaikan tanah dasar sebesar 25 mm dengan menggunakan perkerasan lentur.

6.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan perlu adanya saran yang bertujuan untuk menyempurnakan penelitian berikutnya yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan lebih banyak variasi campuran abu pembakaran kayu maupun kapur karena pada penelitian ini peningkatan nilai CBR masih meningkat pada variasi campuran paling tinggi serta dapat mengganti atau menambahkan bahan campuran untuk stabilisasi tanah sebagai variabel bebas agar mendapatkan nilai CBR yang lebih baik.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan tanah lain sebagai sampel penelitian seperti lokasi pengambilan tanah ataupun jenis tanah seperti lanau, gambut maupun pasir.
3. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengujian sifat mekanis tanah lainnya, seperti uji *triaxial*, uji tekan bebas, uji geser langsung dan uji konsolidasi

tanah. Dengan begitu data dan referensi mengenai penelitian akan lebih lengkap dan sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (1996). SNI-03-4147-1996 *Spesifikasi Kapur Untuk Stabilisasi Tanah*.
- Badan Standarisai Nasional. (2011). SNI 1738-2011. *Cara Uji CBR (California Bearing Ratio) Lapangan*.
- Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah 1*. Erlangga. Jakarta.
- Darwis, H. (2017). *Dasar-Dasar Teknik Perbaikan Tanah*. Yogyakarta: Pustaka AQ.
- Hardiyatmo, H.C. (2002). *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C. (2010). *Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C. (2013). *Geosintetik Untuk Rekayasa Jalan Raya (Perancangandan Aplikasi)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, Indonesia.
- Pinansang, D. B., Sompie, O. B. A., dan Jansen, F. (2017). Analisis campuran kapur-fly ash dan kapur-abu sekam padi terhadap lempung ekspansif. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 6(3).
- Pristianto, H., Rokhman, R., dan Irman, I. (2022). Studi Daya Dukung Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Abu Kayu. *Jurnal Momen Teknik Sipil*, 5(2), 62.
- SETIYONO, B. (2022). pengaruh stabilisasi tanah lempung menggunakan kapur tohor dan fly ash terhadap parameter nilai CBR (*california bearing ratio*) dan swelling (*the effect of clay stabilzation using tohor chalk and fly ash on cbr parameters*) and swelling.
- Sukirman, S. 1995. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung.
- Utami, G. S., & HA, A. H. 2016, Oktober. Analisis Pemanfaatan Kapur Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung Ditinjau Dari Kuat Geser. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (pp. 1-8).

Waruwu, A., Darmawandi, A., Halawa, T., & Muammar, M. (2022). Perbandingan Abu Vulkanik Dengan Kapur Sebagai Material Stabilisasi Tanah Lempung. *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 5(1), 8-15.

Pratiwi, A. A., (2020). Pemanfaatan Recycle Asphalt Pavement dengan Peremaja Aspal Berupa Endapan Crude Palm Oil untuk Struktur Perkerasan Jalan AC-WC.

Manual Desain Perkerasan Jalan. 2024. *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Republik Indonesia.

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*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Kadar Air Tanah asli



**LABORATPRIMUM 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
ASTM D - 2216 - 71**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 13 Agustus 2024
Sampel : Tanah Asli

No	Keterangan	Sampel		Satuan
		1	2	
1	Berat container (W1)	6,82	6,88	gr
2	Berat container + tanah basah (W2)	35,52	36,88	gr
3	Berat container + tanah kering (W3)	29,98	30,73	gr
4	Berat air	5,54	6,15	gr
5	Berat tanah kering	23,16	23,85	gr
6	Kadar air	23,92	25,79	%
7	Kadar air rata-rata	24,85		%

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Penceliti

Wihatsu Bujokeso

Lampiran 1 Pengujian Kadar Air Tanah asli



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

Jl. Kalisatri KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KADAR AIR
ASTM D - 2216 - 71

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggiran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujukreso
 Tanggal : 13 Agustus 2024
 Sampel : Tanah Asli

No	Keterangan	Sampel		Satuan
		1	2	
1	Berat container (W1)	6,82	6,88	gr
2	Berat container + tanah basah (W2)	35,52	36,88	gr
3	Berat container + tanah kering (W3)	29,98	30,73	gr
4	Berat air	5,54	6,15	gr
5	Berat tanah kering	23,16	23,85	gr
6	Kadar air	23,92	25,79	%
7	Kadar air rata-rata	24,85		%

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Penciri

Wihatsu Bujukreso

Lampiran 2 Pengujian Berat Volume Tanah Asli


**LABORATPRIMUM 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
ASTM D - 2216 - 71**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 15 Agustus 2024
Sampel : Tanah Asli

No	Keterangan	Sampel		Satuan
		1	2	
1	Diameter ring (d)	5,11	5,07	cm
2	Tinggi ring (t)	2,1	2,12	cm
3	Volume ring (V1)	43,067	42,799	cm ³
4	Berat ring (W1)	42,91	42,43	gr
5	Berat ring + tanah basah (w2)	92,40	90,38	gr
6	Berat tanah basah (w3)	49,49	47,95	gr
7	Berat Volume tanah (yb)	1,15	1,12	gr/cm ³
8	Berat volume rata-rata (yb rata-rata)	1,13		Gr/cm ³

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso

Lampiran 3 Pengujian berat Jenis Tanah



LABORATPRIMUM 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

ASTM D - 2216 - 71

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 16 Agustus 2024
 Sampel : Tanah Asli

No	Keterangan	Sampel		Satuan
		1	2	
1	Berat piknometer (W1)	46,15	50,7	gr
2	Berat piknometer + tanah kering (W2)	71,01	72,9978,82	gr
3	Berat piknometer + tanah + air penuh (W3)	162,13	163,98	gr
4	Berat piknometer + air penuh (W4)	146,53	149,96	gr
5	Suhu air (t)	25	25	C
6	Berat volume tanah pada suhu T (γ_w)	0,9971	0,9971	gr/cm ³
7	Berat volume tanah pada suhu 27,5 C (γ_w)	0,9964	0,9964	gr/cm ³
8	Berat tanah kering (Ws)	24,86	22,29	gr
9	A	171,39	172,25	gr
10	I	9,26	8,27	gr
11	Berat jenis tanah pada suhu T (Gs)	2,68	2,70	
12	Berat jenis tanah pada suhu 27,5 C (Gs)	2,69	2,70	
13	Berat jenis rata-rata pada suhu 27,5 C	2,69		

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso

Lampiran 4 Pengujian Analisa Saringan



**LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 19 Agustus 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 1

No. Saringan	Diameter saringan (mm)	Berat tanah Tertahan (gr)	Berat tanah lolos (gr)	Tertahan (%)	Lolos (%)
4	4,475	0,19	119,81	1,16	99,84
10	2	1,37	118,44	1,14	98,70
20	0,85	0,7	117,74	0,58	98,12
40	0,425	1,05	116,69	0,88	97,24
60	0,25	1,2	115,49	1,00	96,24
140	0,106	2,78	112,71	2,32	93,93
200	0,075	0,83	111,88	0,69	93,23
Pan		111,88	0	93,23	0
Total		120		100	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIMUM 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 ANALISIS SARINGAN

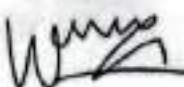
Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggerun, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 19 Agustus 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

No, Saringan	Diameter saringan (mm)	Berat tanah Tertahan (gr)	Berat tanah lolos (gr)	Tertahan (%)	Lolos (%)
4	4,475	0	120	0	100
10	2	1,16	118,84	0,97	99,03
20	0,85	0,63	118,21	0,53	98,51
40	0,425	0,55	117,66	0,46	98,05
60	0,25	0,79	116,87	0,66	97,39
140	0,106	2,53	114,34	2,11	95,28
200	0,075	0,78	113,56	0,65	94,63
Pan		113,56	0	94,63	0
Total		120		100	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti


Wihatsu Bujokeso

Lampiran 5 Pengujian Analisa Hidrometer



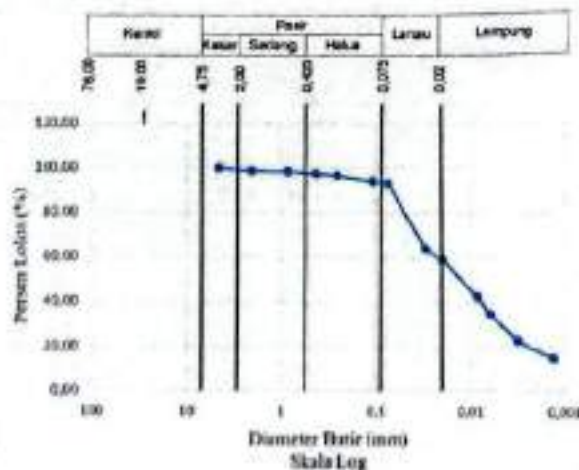
LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 21 Agustus 2024
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Waktu (t)	Suhu (C)	ra	Rc (Ra-z)	Perscn Lolos	R (Ra+m)	L (cm)	L/t	k	Diameter (mm)
0	27	49	51	83,51	52	8,4	0	0,0131	0
2	27	37	39	63,86	40	10,32	5,16	0,0131	0,0299
5	27	34	36	58,95	37	10,8	2,16	0,0131	0,0193
30	27	24	26	42,57	27	12,4	0,4133	0,0131	0,0085
60	27	19	21	34,38	22	13,2	0,22	0,0131	0,0062
250	27	12	14	22,92	15	14,3	0,0572	0,0131	0,0031
1440	27	7	9	14,738	10	14,5	0,0101	0,0131	0,0013



Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso
 Wihatsu Bujokeso



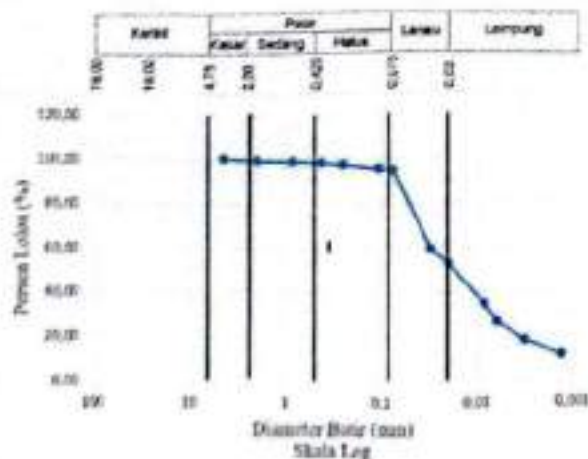
LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 21 Agustus 2024
 Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Waktu (t)	Suhu (C)	ra	Rc (Ra-z)	Persen Lolos	R (Ra+m)	L (cm)	L/t	k	Diameter (mm)
0	27	44	46	75,74	47	9,2	0	0,0131	0
2	27	34	36	59,27	37	10,8	5,4	0,0131	0,0306
5	27	30	32	52,69	33	11,44	2,28	0,0131	0,0199
30	27	19	21	34,57	22	12,4	0,413	0,0131	0,0085
60	27	14	16	26,34	17	13,2	0,22	0,0131	0,0062
250	27	9	11	18,11	12	14,3	0,0572	0,0131	0,0031
1440	27	5	7	11,52	8	14,5	0,0101	0,0131	0,0013



Mengetahui
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso

Lampiran 6 Pengujian Batas Atterberg



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 5584

PENGUJIAN BATAS CAIR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karanguri, Desa Nglangeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 24 Agustus 2024
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

No pengujian	I		II		III		IV	
No cawan	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan (gr)	5,52	6,03	5,81	5,44	7,51	5,56	5,82	5,8
Berat Cawan + tanah Basah (gr)	35,56	37,59	32,82	42,6	39,94	43,05	30,45	40,68
Berat Cawan + tanah Kering (gr)	22,65	24,02	21,41	26,86	26,26	27,27	20,21	26,16
Berat Air (gr)	12,91	13,57	11,41	15,74	13,68	15,78	10,24	14,52
Berat Tanah Kering (gr)	17,13	17,99	15,6	21,42	18,75	21,71	14,39	20,36
Kadar air (%)	75,36	75,43	73,14	73,48	72,96	72,68	71,16	71,31
Kadar Air Rata-rata (%)	75,39		73,31		72,82		71,23	
Jumlah pukulan	17		26		28		30	



Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



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

Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR

Proyek : Tugas Akhir

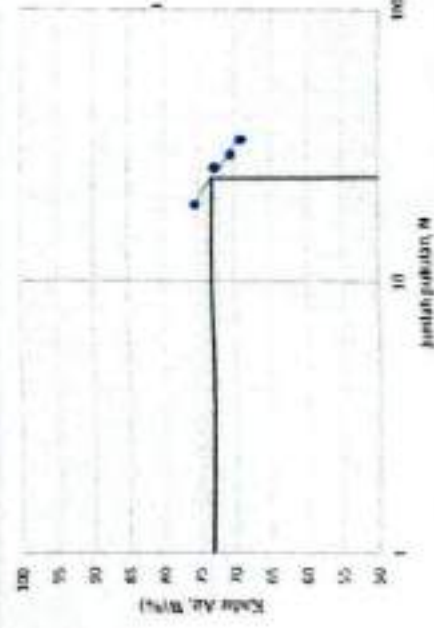
Lokasi : Desa Karangsan, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta

Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso

Tanggal : 24 Agustus 2024

Sampel : Tanah Asli Sampel 2

No pengujian	I		II		III		IV	
	1	2	3	4	5	6	7	8
No cawan								
Berat Cawan (gr)	5,61	5,77	7,68	5,72	7,48	5,85	5,95	5,71
Berat Cawan + tanah Basah (gr)	36,22	36,62	36,74	36,78	40,72	35,33	39,2	42,71
Berat Cawan + tanah Kering (gr)	23,03	23,35	23,66	23,67	26,95	23,12	25,51	27,68
Berat Air (gr)	13,99	13,27	13,08	13,11	13,77	12,21	13,69	15,03
Berat Tanah Kering (gr)	17,42	17,58	17,98	17,95	19,47	17,27	19,56	21,97
Kadar air (%)	75,71	75,48	72,74	73,03	70,72	70,70	69,98	68,41
Kadar Air Rata-rata (%)	76,60		72,89		70,71		69,20	
Jumlah pakulan	19		26		29		33	



Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



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

PENGUJIAN BATAS PLASTIS

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 24 Agustus 2024
 Sampel : Tanah Asli

No Pengujian	Sampel	
No cawan	1	2
Berat Cawan (gr)	6,31	7,51
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	28,77	27,28
Berat Cawan + Tanah kering	21,25	20,66
Berat Air (gr)	7,52	6,62
Berat Tanah kering (gr)	14,94	13,15
Kadar Air	50,33	50,34
Kadar Air Rata-rata (%)	50,33	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



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

PENGUJIAN BATAS SUSUT

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggernu, Kec. Putuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bajokeso
 Tanggal : 27 Agustus 2024
 Sampel : Tanah Adli

A. Kadar Air					
No	Pengujian		I	II	Saluan
1	Berat cawan Susut	W1	46,01	37,95	gr
2	Berat cawan susut + tanah basah	W2	69,26	62,12	gr
3	Berat cawan susut + tanah kering	W3	59,08	51,5	gr
4	Berat tanah kering	W4	13,07	13,55	gr
5	Kadar air	w	77,88	78,37	
B. Volume tanah Basah					
No	Pengujian		I	II	
1	Diameter ring	d	4,16	4,2	cm
2	Tinggi ring	T	1,05	1,11	cm
3	Volume ring	V	14,27	15,37	cm ³
C. Volume Tanah Kering					
No	Pengujian		I	II	
1	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W4	172,67	172,52	gr
2	Berat gelas ukur	W5	60,43	60,43	gr
3	Berat air raksa	W6	112,24	112,09	gr
4	Berat tanah kering	W0	13,07	13,55	gr
5	Volume tanah kering	V0	8,25	8,24	gr
6	Batas susut tanah	SL	77,42	77,85	%
7	Angka susut	SR	1,58	1,64	cm
8	Susut volumetric	VS	0,72	0,85	cm ³
9	Susut linear	LS	0,0024	0,0029	%
10	Berat jenis	Ga	7,001	5,874	
11	Batas susut rata-rata		77,639		

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Pencipta

Wihatsu Bajokeso

Lampiran 7 Pengujian Proktor Standar

 LABORATORIUM MEKANIKA TANAH JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584							
PENGUJIAN PROKTOR STANDAR							
Proyek : Tugas Akhir Lokasi : Dsn. Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso Tanggal : 3 September 2024 Sampel : Tanah Asli Sampel 1							
No sampel	1	2	3	4	5	6	Ket.
Diameter	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	cm
Tinggi	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	cm
Berat cetakan	1820	1820	1820	1820	1820	1820	gram
Volume	947,86	947,86	947,86	947,86	947,86	947,86	cm ³
Penambahan Air	200	300	400	500	600	700	ml
Berat cetakan + tanah basah	3145	3235	3534	3395	3461	3382	gram
Berat tanah basah	1325	1415	1534	1575	1641	1562	gram
Berat volume tanah basah	1,397	1,492	1,618	1,661	1,731	1,647	gram/cm ³

Mengetahui,  Kepala Laboratorium Mekanika Tanah Dr. Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.	Yogyakarta, 24 Februari 2025 Peneliti  Wihatsu Bujokeso
--	---



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 PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir

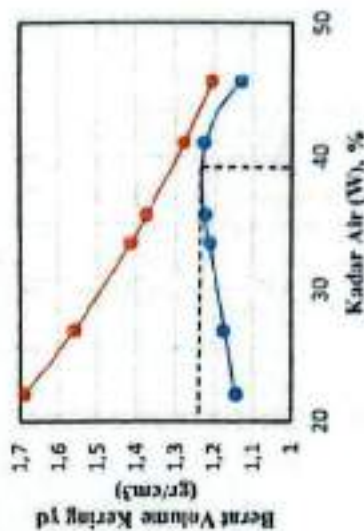
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patak, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta

Dikerjakan : Wihatsu Bujokos

Tanggal : 3 September 2024

Sampel : Tanah Asli Sampel I

No pengujian	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
No cawan												
Berat cawan	5,88	6,89	6,51	6,45	6,98	7,51	6,76	6,38	6,59	7,67	7,72	7,48
Berat cawan + tanah basah	20,88	19,44	19,90	20,43	23,34	23,1	21,04	25,15	25,53	29,96	27,8	27,52
Berat cawan + tanah kering	18,16	17,18	17,16	17,66	19,79	19,14	17,32	20,32	20,04	23,5	21,52	21,23
Berat air	2,72	2,26	2,83	2,97	4,05	3,96	3,72	4,83	5,49	6,48	6,28	6,29
Berat tanah kering	12,28	10,29	10,55	11,01	12,31	11,63	10,56	13,44	13,35	15,83	13,8	13,75
Kadar Air Tanah	22,149	21,963	26,824	26,975	32,900	34,049	35,227	35,937	41,123	40,934	45,507	45,745
Kadar air rata-rata	22,05645404		26,9006069		33,47497613		35,58234636		41,02926459		45,61635046	
Berat volume tanah kering	1,145267444		1,176376651		1,212487566		1,225544458		1,227583735		1,131599768	



Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokos

Wihatsu Bujokos



**LABORATPRIMUM 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 PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 5 September 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

No sampel	1	2	3	4	5	6	Ket.
Diameter	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	cm
Tinggi	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	cm
Berat cetakan	1820	1820	1820	1820	1820	1820	gram
Volume	947,86	947,86	947,86	947,86	947,86	947,86	cm ³
Penambahan Air	200	300	400	500	600	700	ml
Berat cetakan + tanah basah	3130	3194	3303	3417	3450	3405	gram
Berat tanah basah	1310	1374	1483	1597	1630	1585	gram
Berat volume tanah basah	1,382	1,449	1,564	1,684	1,719	1,672	gram/cm ³

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso



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 5584

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir

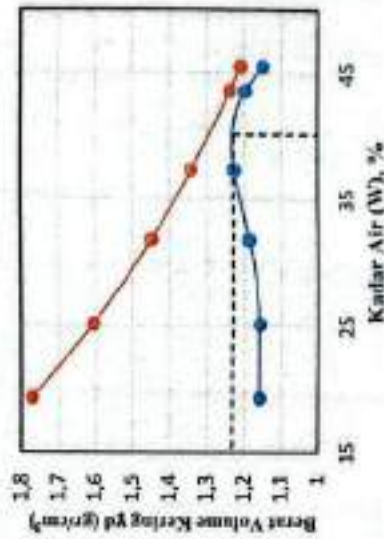
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta

Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso

Tanggal : 5 September 2024

Sampel : Tanah Asli Sampel 2

No pengujian	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
No cairan	7,02	6,94	6,56	6,43	6,76	6,82	6,8	6,83	6,76	6,65	5,75	5,68
Berat cawan + tanah basah	20,65	20,2	23,21	23,47	27,04	27,06	29,17	27,72	25,68	30,43	24,81	24,84
Berat cawan + tanah kering	18,45	18,05	19,86	20,05	22,16	22,16	23,03	22,09	19,92	23,23	18,88	18,81
Berat air	2,2	2,15	3,35	3,42	4,88	4,9	6,14	5,63	5,76	7,2	5,93	6,03
Berat tanah kering	11,43	11,11	13,3	13,62	15,4	15,34	16,23	15,26	13,16	16,08	13,13	13,13
Kadar Air Tanah	19,247	19,351	25,187	25,110	31,688	31,942	37,831	36,893	43,769	43,425	45,163	45,925
Kadar air rata-rata	19,29976462		25,14905104		31,81547266		37,36750847		43,5974056		45,54455446	
Berat volume tanah kering	1,15846654		1,158278066		1,186033932		1,226559128		1,197847633		1,148907571	



Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

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

Wihatsu Bujokeso



**LABORATORIUM MEKANIK 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 PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 9 September 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur

No sampel	1	2	3	4	5	6	Ket.
Diameter	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	cm
Tinggi	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	cm
Berat cetakan	1492	1492	1492	1492	1492	1492	gram
Volume	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	cm ³
Penambahan Air	200	300	400	500	600	700	ml
Berat cetakan + tanah basah	2795	2860	2940	3020	3085	3057	gram
Berat tanah basah	1303	1372	1447	1530	1591	1560	gram
Berat volume tanah basah	1,391	1,460	1,543	1,633	1,693	1,666	gram/cm ³

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



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 PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir

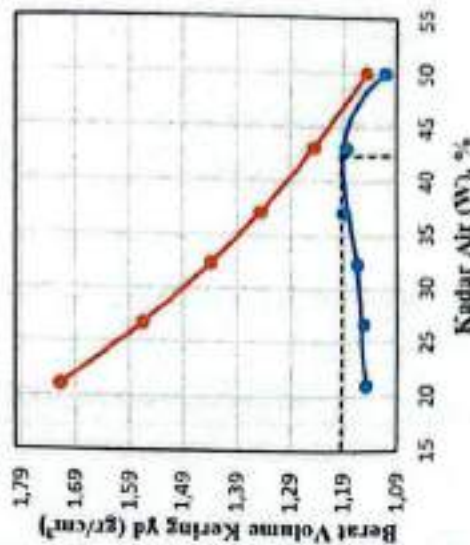
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglangeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta

Dikerjakan : Wilatsu Bujokeso

Tanggal : 9 September 2024

Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur

No pengujian	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
No catuan	7,48	5,45	7,72	6,40	5,71	5,69	5,85	5,61	5,56	5,4	5,67	5,79
Berat cawan	32,2	30	28,99	28,89	32,64	32,1	30,43	30,46	30,29	30,31	30,86	30,64
Berat cawan + tanah basah	27,82	25,81	24,57	24,09	25,96	25,75	23,81	23,71	22,81	22,84	22,66	22,16
Berat cawan + tanah kering	4,38	4,19	4,42	4,8	6,63	6,35	6,62	6,75	7,48	7,47	8,2	8,48
Berat tanah kering	20,34	20,36	16,85	17,6	20,25	20,06	17,56	18,1	17,25	17,44	16,99	16,37
Kadar Air Tanah	21,533	20,579	26,231	27,272	32,987	31,655	36,859	37,592	43,362	42,832	48,263	51,802
Kadar air rata-rata	21,05674554		26,75209064		32,31134461		37,07625794		43,09744382		50,03288075	
Berat volume tanah kering	1,149030732		1,153829545		1,165773452		1,189973663		1,184663046		1,112112569	



Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Pencili

WZ
Wilatsu Bujokeso

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



LABORATPRIMUM 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 PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kcc. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 12 September 2024
 Sampel : Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2%

No sampel	1	2	3	4	5	6	Ket.
Diameter	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	cm
Tinggi	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	cm
Berat cetakan	1492	1492	1492	1492	1492	1492	gram
Volume	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	cm ³
Penambahan Air	200	300	400	500	600	700	ml
Berat cetakan + tanah basah	2877	2862	2975	3050	3080	3055	gram
Berat tanah basah	1385	1370	1483	1558	1588	1563	gram
Berat volume tanah basah	1,478	1,462	1,583	1,663	1,695	1,668	gram/cm ³

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



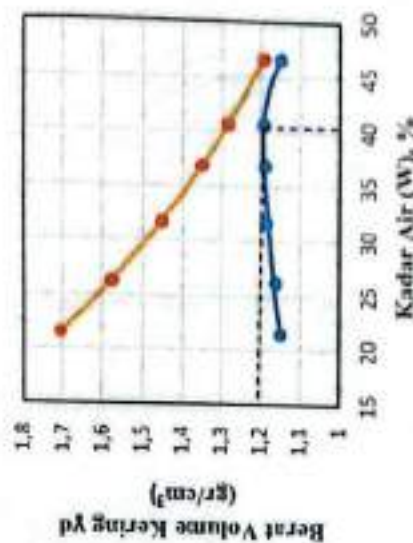
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karanguri, Desa Nglangeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 12 September 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 2% Pembakaran Abu Kayu

No pengujian	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
No catuan	7,43	7,98	6,81	6,45	7,22	6,83	6,77	6,56	6,78	7,21	7,23	7,05
Berat catuan + tanah basah	30,55	30,78	30,22	30,56	30,89	30,67	30,34	30,65	31,12	30,88	30,57	30,49
Berat catuan + tanah kering	26,5	26,71	25,38	24,53	25,11	25,02	23,98	24,09	24,11	24,01	23,17	23,48
Berat air	4,05	4,07	4,84	5,03	5,78	5,65	6,26	6,56	7,01	6,87	7,4	7,41
Berat tanah kering	19,07	18,73	18,57	19,08	17,89	18,19	17,21	17,53	17,33	16,8	15,94	15,83
Kadar Air Tanah	21,237	21,729	26,063	26,362	32,308	31,061	36,374	37,421	40,450	40,892	46,424	46,809
Kadar air rata-rata	21,48369553		26,21311339		31,0847874		36,89788204		40,67147185		46,61697252	
Berat volume tanah kering	1,149386174		1,162945869		1,186811345		1,189964551		1,193710216		1,150400492	



Menggetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wihatsu Bujokeso
 Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIMUM 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 POKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 17 September 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Abu Pembakaran Kayu

No sampel	1	2	3	4	5	6	Ket.
Diameter	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	cm
Tinggi	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	cm
Berat cetakan	1492	1492	1492	1492	1492	1492	gram
Volume	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	cm ³
Penambahan Air	300	400	500	600	700	800	ml
Berat cetakan + tanah basah	2877	2920	2975	3050	3116	3137	gram
Berat tanah basah	1385	1428	1483	1558	1624	1645	gram
Berat volume tanah basah	1,478	1,524	1,583	1,663	1,733	1,756	gram/cm ³

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti


Wihatsu Bujokeso



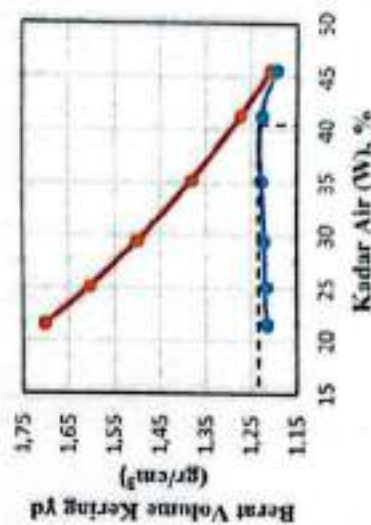
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujukeso
 Tanggal : 17 September 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 10% Abu Pembakaran Kayu

No pengujian	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
No campuran												
Berat campuran	5,75	5,87	6,21	6,67	5,72	5,51	5,71	5,74	5,63	5,98	5,67	5,79
Berat campuran + tanah	30,41	30,51	30,41	30,51	27,49	27,57	31,32	30,57	30,42	30,82	30,86	30,64
Berat campuran + tanah kering	26,06	26,12	25,59	25,67	22,57	22,51	24,71	24,04	23,21	23,51	22,97	22,86
Berat air	4,35	4,39	4,82	4,84	4,92	5,06	6,61	6,53	7,21	7,31	7,89	7,78
Berat tanah kering	20,31	20,25	19,38	19	16,85	17	19	18,3	17,58	17,53	17,3	17,07
Kadar Air Tanah	21,418	21,679	24,871	25,473	29,198	29,764	34,789	35,683	41,012	41,699	45,606	45,577
Kadar air rata-rata	21,54851651		25,17234262		29,48175947		35,2362668		41,35622859		45,59198608	
Berat volume tanah kering	1,216399772		1,217856299		1,222668654		1,229845337		1,226442791		1,193694381	



Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wihatsu Bujukeso



**LABORATPRIMUM 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 PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 19 September 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 18% Abu Pembakaran Kayu

No sampel	1	2	3	4	5	6	Ket.
Diameter	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	cm
Tinggi	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	cm
Berat cetakan	1492	1492	1492	1492	1492	1492	gram
Volume	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	cm ³
Penambahan Air	300	400	500	600	700	800	ml
Berat cetakan + tanah basah	2885	2927	2970	3025	3116	3111	gram
Berat tanah basah	1393	1435	1478	1533	1624	1619	gram
Berat volume tanah basah	1,487	1,531	1,577	1,636	1,733	1,728	gram/cm ³

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



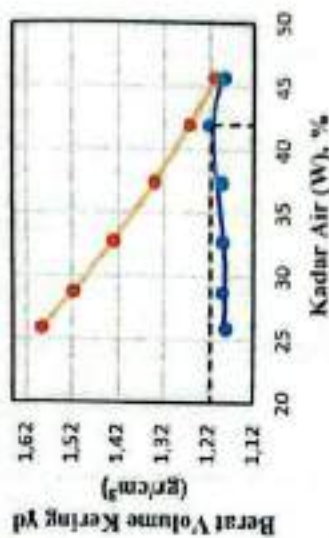
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kalijurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangwari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 17 September 2024
 Sampel : Tanah Asli + 10% Kapur + 18% Abu Pembakaran Kayu

No pengujian	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
No cakram												
Berat cakram	7,64	5,63	7,34	6,51	12,82	12,53	12,78	12,58	5,71	5,6	5,51	5,74
Berat cakram + tanah basah	31,74	31,11	28,73	28,61	35,17	35,53	35,55	35,65	30,17	30,56	30,21	30,66
Berat cakram + tanah kering	26,87	25,78	23,86	23,77	29,66	29,86	29,32	29,4	22,95	23,17	22,6	22,71
Berat air	4,87	5,33	4,87	4,84	5,51	5,67	6,23	6,25	7,22	7,39	7,61	7,95
Berat tanah kering	19,23	20,16	16,52	17,26	16,84	17,33	16,54	16,82	17,24	17,57	17,09	16,97
Kadar Air Tanah	25,325	26,438	29,479	28,041	32,719	32,717	37,666	37,158	41,879	42,060	44,528	46,847
Kadar air rata-rata	25,88175253		28,76056692		32,71877266		37,41220433		41,96984023		45,68817162	
Berat volume tanah kering	1,181311836		1,189721309		1,188826005		1,190948726		1,22114195		1,1863116	



Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kcc. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 24 September 2024
Sampel : Tanah Asli + 2% Abu Pembakaran Kayu

No sampel	1	2	3	4	5	6	Ket.
Diameter	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	cm
Tinggi	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	cm
Berat cetakan	1820	1820	1820	1820	1820	1820	gram
Volume	947,868	947,868	947,868	947,868	947,868	947,868	cm ³
Penambahan Air	300	400	500	600	700	800	ml
Berat cetakan + tanah basah	3130	3197	3294	3367	3443	3410	gram
Berat tanah basah	1310	1377	1474	1547	1623	1590	gram
Berat volume tanah basah	1,382	1,452	1,555	1,632	1,712	1,677	gram/cm ³

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti


Wihatsu Bujokeso



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 PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir

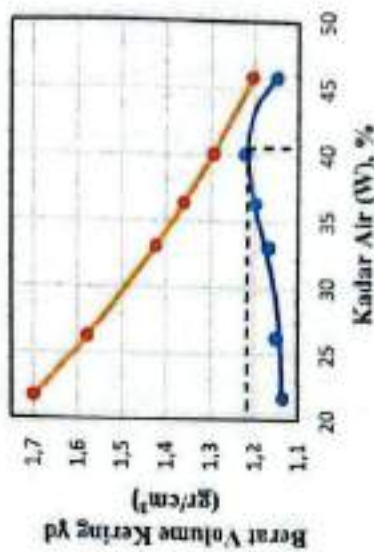
Lokasi : Dsn. Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta

Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso

Tanggal : 24 September 2024

Sampel : Tanah Asli + 2% Abu Pembakaran Kayu

No pengujian	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
No. urut												
Berat cawan	6,27	7,21	6,34	6,56	7,23	6,81	6,61	6,62	7,33	6,89	6,81	6,52
Berat cawan + tanah basah	25,79	25,76	21,79	22,1	24,01	24,12	23,56	23,76	25,77	25,56	25,12	25,32
Berat cawan + tanah kering	22,34	22,42	18,56	18,89	19,82	19,84	19,07	19,17	20,5	20,21	19,36	19,42
Berat air	3,45	3,34	3,23	3,21	4,19	4,28	4,49	4,59	5,27	5,35	5,76	5,9
Berat tanah kering	16,07	18,11	12,22	12,33	12,59	13,03	12,46	12,55	13,17	13,33	12,55	12,9
Kadar Air Tanah	21,468	21,059	26,432	26,074	33,290	32,847	36,035	36,573	40,015	40,165	45,896	45,736
Kadar air rata-rata	21,71399616	26,23307091			33,06382839		36,30450909		40,0901756		45,31642423	
Berat volume tanah kering	1,13488869	1,15083372			1,168662894		1,19737966		1,222257261		1,150333029	



Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIMUM 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 PROKTOR STANDAR

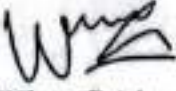
Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 26 September 2024
Sampel : Tanah Asli + 10% Abu Pembakaran Kayu

No sampel	1	2	3	4	5	6	Ket.
Diameter	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	cm
Tinggi	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	cm
Berat cetakan	1492	1492	1492	1492	1492	1492	gram
Volume	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	cm ³
Penambahan Air	200	300	400	500	600	700	ml
Berat cetakan + tanah basah	2885	2953	3026	3090	3127	3055	gram
Berat tanah basah	1393	1461	1534	1598	1635	1563	gram
Berat volume tanah basah	1,487	1,555	1,637	1,705	1,745	1,666	gram/cm ³

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti


Wihatsu Bujokeso



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

Jl. Kallurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir

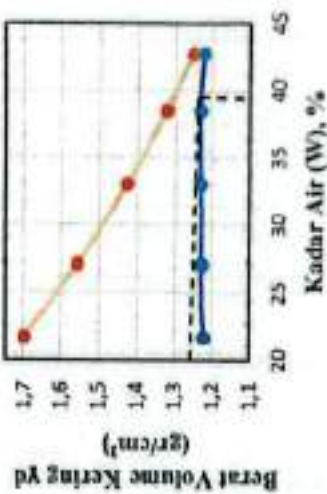
Lokasi : Dsn. Karangasri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta

Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso

Tanggal : 26 September 2024

Sampel : Tanah Asli + 10% Abu Pembakaran Kayu

No pengujian	1		2		3		4		5		6	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
No catuan	7,51	5,61	8,71	7,5	5,81	5,83	5,63	5,89	5,59	5,42	5,71	5,82
Berat catuan	32,32	30,52	28,91	29,12	30,2	30,62	30,42	30,82	30,3	30,33	30,9	30,7
Berat catuan + tanah	27,86	26,12	24,72	24,4	24,16	24,46	23,46	23,96	22,9	22,87	22,73	22,2
Berat air	4,46	4,4	4,19	4,72	6,04	6,16	6,96	6,86	7,4	7,46	8,17	8,5
Berat tanah kering	20,35	20,51	16,01	16,9	18,35	18,63	17,83	18,07	17,31	17,45	17,02	16,38
Kadar Air Tanah	21,916	21,452	26,171	27,928	32,915	33,064	39,035	37,963	42,749	42,750	48,00	51,892
Kadar air rata-rata	21,68470585	21,68470585	27,05006856	27,05006856	32,99024017	32,99024017	38,49940454	38,49940454	42,75028595	42,75028595	49,94745103	51,892
Berat volume tanah kering	1,223056652	1,223056652	1,227584883	1,227584883	1,231350834	1,231350834	1,231700416	1,231700416	1,222691772	1,222691772	1,112746174	1,112746174



Menggetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso
 Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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 PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 30 September 2024
 Sampel : Tanah Asli + 18% Abu Pembakaran Kayu

No sampel	1	2	3	4	5	6	Ket.
Diameter	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14	cm
Tinggi	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	cm
Berat cetakan	1492	1492	1492	1492	1492	1492	gram
Volume	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	936,75	cm ³
Penambahan Air	200	300	400	500	600	700	ml
Berat cetakan + tanah basah	2925	2992	3075	3119	3125	3060	gram
Berat tanah basah	1433	1500	1583	1627	1636	1566	gram
Berat volume tanah basah	1,529	1,601	1,689	1,736	1,746	1,670	gram/cm ³

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso
 Wihatsu Bujokeso



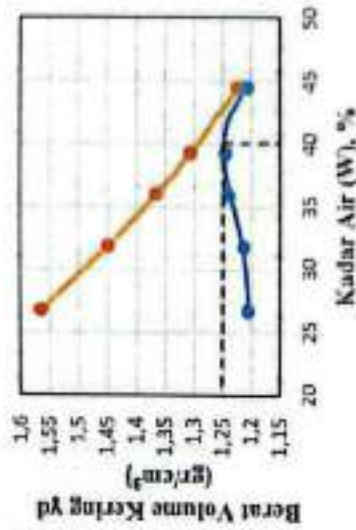
LABORATRIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kalirang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglangeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 30 September 2024
 Sampel : Tanah Asli + 18% Abu Pembakaran Kayu

No pengujian		1		2		3		4		5		6	
No cawan		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat cawan		6,32	6,76	6,59	6,71	6,68	6,89	7,51	7,72	5,91	6,72	5,67	5,79
Berat cawan + tanah basah		30,54	31,09	30,11	30,22	29,68	29,74	30,29	30,36	30,5	30,77	30,86	30,64
Berat cawan + tanah kering		24,5	24,89	24,46	24,51	23,59	23,69	23,86	23,97	22,97	23,32	22,66	22,16
Berat air		5,04	5,2	5,65	5,71	6,09	6,05	6,43	6,39	7,53	7,45	8,2	8,48
Berat tanah kering		19,18	19,13	17,87	17,8	16,91	16,8	16,35	16,25	17,06	16,6	16,99	16,37
Kadar Air Tanah		26,277	27,182	31,617	32,078	36,014	36,011	39,327	39,323	44,138	44,879	48,263	51,802
Kadar air rata-rata		26,72990411		31,84794364		36,01364877		39,32514702		44,56892668		50,03288075	
Berat volume tanah kering		1,207100149		1,214490488		1,242443244		1,246620494		1,207811891		1,112112569	



Mengesahul,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso

Lampiran 8 Pengujian CBR Laboratorium



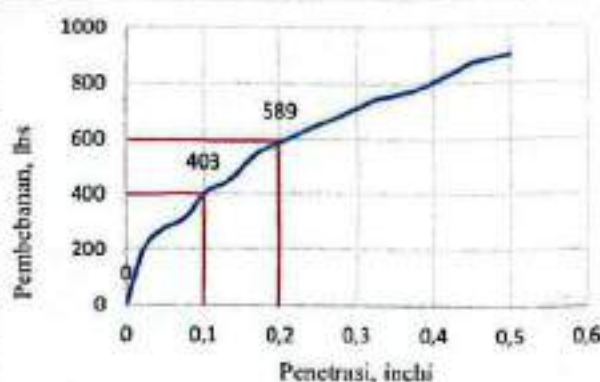
LABORATPRUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kcc. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 16 Oktober 2024
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Pencetrasi		pembacaan	beban	beban
(inci)	(mm)	dial	(lbs)	koreksi grafik
0	0	0	0	0
0.0125	0,32	4	124	124
0.025	0,64	7	217	217
0.05	1,27	9	279	279
0.075	1,91	10	310	310
0.1	2,54	13	403	403
0.125	3,18	14	434	434
0.15	3,81	16	496	496
0.175	4,45	18	558	558
0.2	5,08	19	589	589
0.225	5,72	20	620	620
0.25	6,35	21	651	651
0.275	6,99	22	682	682
0.3	7,62	23	713	713
0.325	8,26	24	744	744
0.35	8,89	24.5	759,5	759,5
0.375	9,53	25	775	775
0.4	10,16	26	806	806
0.425	10,8	27	837	837
0.45	11,43	28	868	868
0.475	12,07	28.5	883,5	883,5
0.5	12,7	29	899	899



Nilai CBR	
0,1 (inci)	13,433
0,2 (inci)	13,088

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 16 Oktober 2024
 Sampel : Tanah Asli Sampel 1

Berat volume tanah (gr/cm ³)	I
Diameter	15,24
Tinggi (cm)	11,96
Volume (cm)	2181,68
Berat cetakan (gr)	3305
Berat tanah + cetakan (gr)	6670
Berat tanah basah (gr)	3365
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,54239
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,212229

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,56	6,92
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	25,91	25,64
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	21,74	21,66
Berat Air	4,17	3,98
Berat Tanah Kering	15,18	14,74
Kadar Air (%)	27,470	27,001
Kadar Air rata-rata (%)	27,235	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



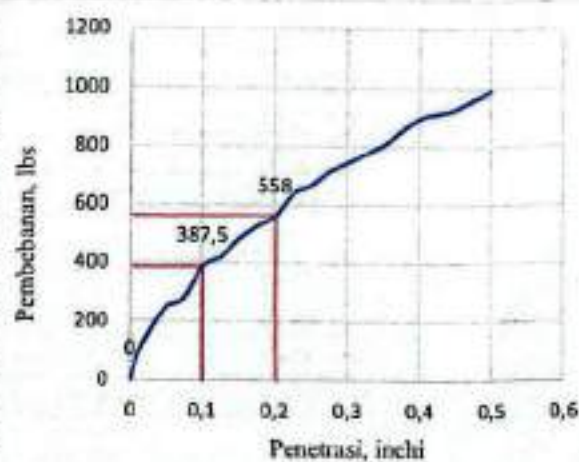
**LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglangeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 16 Oktober 2024
Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	3	93	93
0.025	0.64	5	155	155
0.05	1.27	8	248	248
0.075	1.91	9	279	279
0.1	2.54	12.5	387.5	387.5
0.125	3.18	13.5	418.5	418.5
0.15	3.81	15.5	480.5	480.5
0.175	4.45	17	527	527
0.2	5.08	18	558	558
0.225	5.72	20.5	635.5	635.5
0.25	6.35	21.5	666.5	666.5
0.275	6.99	23	713	713
0.3	7.62	24	744	744
0.325	8.26	25	775	775
0.35	8.89	26	806	806
0.375	9.53	27.5	852.5	852.5
0.4	10.16	29	899	899
0.425	10.8	29.5	914.5	914.5
0.45	11.43	30	930	930
0.475	12.07	31	961	961
0.5	12.7	32	992	992



Nilai CBR	
0.1 (inchi)	12.916
0.2 (inchi)	12.4

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 16 Oktober 2024
 Sampel : Tanah Asli Sampel 2

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,25
Tinggi (cm)	11,2
Volume (cm)	2045,726
Berat cetakan (gr)	3407
Berat tanah + cetakan (gr)	6697
Berat tanah basah (gr)	3290
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,608
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,273

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	7,21	7,56
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	26,72	26,53
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	22,67	22,57
Berat Air	4,05	3,96
Berat Tanah Kering	15,46	15,01
Kadar Air (%)	26,196	26,382
Kadar Air rata-rata (%)	26,289	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



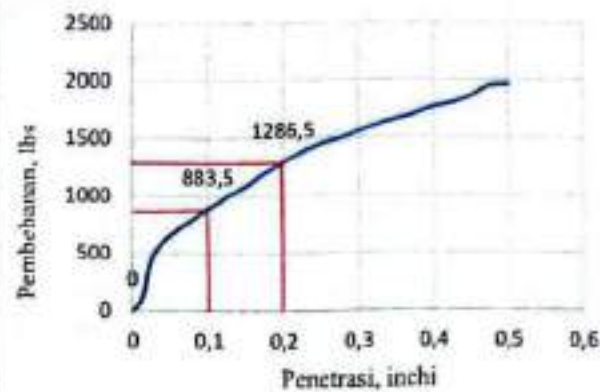
LABORATPRIMUM MEKANIK TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL,
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 8 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% 1 Hari (Sampel 1)

Pencitraan		pembacaan	beban	beban
(inci)	(mm)	dial	(lbs)	koreksi grafik
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	3,5	108,5	108,5
0,025	0,64	15	465	465
0,05	1,27	21	651	651
0,075	1,91	25	775	775
0,1	2,54	28,5	883,5	883,5
0,125	3,18	32	992	992
0,15	3,81	35	1085	1085
0,175	4,45	38,5	1193,5	1193,5
0,2	5,08	41,5	1285,5	1285,5
0,225	5,72	44,5	1379,5	1379,5
0,25	6,35	46,5	1441,5	1441,5
0,275	6,99	48	1488	1488
0,3	7,62	50	1550	1550
0,325	8,26	52	1612	1612
0,35	8,89	53,5	1658,5	1658,5
0,375	9,53	55	1705	1705
0,4	10,16	57	1767	1767
0,425	10,8	58	1798	1798
0,45	11,43	60	1860	1860
0,475	12,07	63	1953	1953
0,5	12,7	63,5	1968,5	1968,5



Nilai CBR	
0,1 (inci)	29,45
0,2 (inci)	28,588

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIMUM 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 LLABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 8 November 2024
Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% 1 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	I
Diameter	15,2
Tinggi (cm)	13
Volume (cm)	2358,959
Berat cetakan (gr)	3441
Berat tanah + cetakan (gr)	7597
Berat tanah basah (gr)	3648
Berat volume tanah, V (gr/cm ³)	1,546
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm ³)	1,208

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,8	13,11
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,7	33,12
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,57	28,66
Berat Air	5,13	4,46
Berat Tanah Kering	18,77	15,55
Kadar Air (%)	27,330	28,681
Kadar Air rata-rata (%)	28,006	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Penceliti

Wihatsu Bujokeso



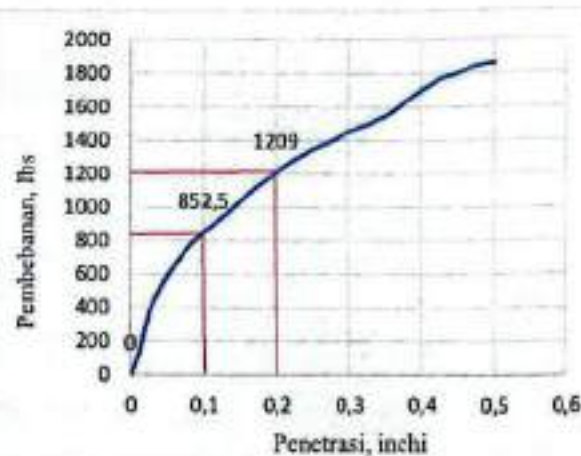
LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 21 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% 1 Hari (Sampel 2)

Penetrasi		penhancus dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	5	155	155
0,025	0,64	12	372	372
0,05	1,27	19	589	589
0,075	1,91	24	744	744
0,1	2,54	27,5	852,5	852,5
0,125	3,18	30,25	937,75	937,75
0,15	3,81	33,5	1038,5	1038,5
0,175	4,45	36,5	1131,5	1131,5
0,2	5,08	39	1209	1209
0,225	5,72	41,5	1286,5	1286,5
0,25	6,35	43,5	1348,5	1348,5
0,275	6,99	45	1395	1395
0,3	7,62	47	1457	1457
0,325	8,26	48,5	1503,5	1503,5
0,35	8,89	50	1550	1550
0,375	9,53	52,5	1627,5	1627,5
0,4	10,16	55	1705	1705
0,425	10,8	57	1767	1767
0,45	11,43	58	1798	1798
0,475	12,07	59,5	1844,5	1844,5
0,5	12,7	60	1860	1860



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	28,416
0,2 (inchi)	26,866

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 21 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% 1 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	I
Diameter	15,28
Tinggi (cm)	12,16
Volume (cm)	2229,821
Berat cetakan (gr)	3518
Berat tanah + cetakan (gr)	6910
Berat tanah basah (gr)	3392
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,521
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,164

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	12,65	12,73
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,71	35,49
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,21	30,25
Berat Air	5,5	5,24
Berat Tanah Kering	17,56	17,52
Kadar Air (%)	31,321	29,908
Kadar Air rata-rata (%)	30,614	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



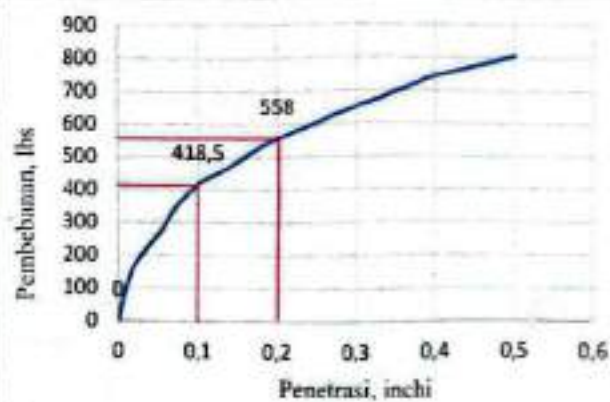
LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 14 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 1)

Penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	4	124	124
0,025	0,64	6	186	186
0,05	1,27	8,5	263,5	263,5
0,075	1,91	11,5	356,5	356,5
0,1	2,54	13,5	418,5	418,5
0,125	3,18	14,5	449,5	449,5
0,15	3,81	15,75	488,25	488,25
0,175	4,45	17	527	527
0,2	5,08	18	558	558
0,225	5,72	18,75	581,25	581,25
0,25	6,35	19,5	604,5	604,5
0,275	6,99	20,25	627,75	627,75
0,3	7,62	21	651	651
0,325	8,26	21,75	674,25	674,25
0,35	8,89	22,5	697,5	697,5
0,375	9,53	23,25	720,75	720,75
0,4	10,16	24	744	744
0,425	10,8	24,5	759,5	759,5
0,45	11,43	25	775	775
0,475	12,07	25,5	790,5	790,5
0,5	12,7	26	806	806



Nilai CBR	
0,1 (inci)	13,95
0,2 (inci)	12,4

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalurang KM 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujioko
 Tanggal : 14 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,2
Tinggi (cm)	12,5
Volume (cm)	2268,23
Berat cetakan (gr)	3508
Berat tanah + cetakan (gr)	6794
Berat tanah basah (gr)	3286
Berat volume tanah, V (gr/cm^3)	1,448
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm^3)	1,1429

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,73	12,73
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,66	38,85
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,68	33,26
Berat Air	4,98	5,59
Berat Tanah Kering	18,95	20,53
Kadar Air (%)	26,279	27,228
Kadar Air rata-rata (%)	26,754	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wihatsu Bujioko



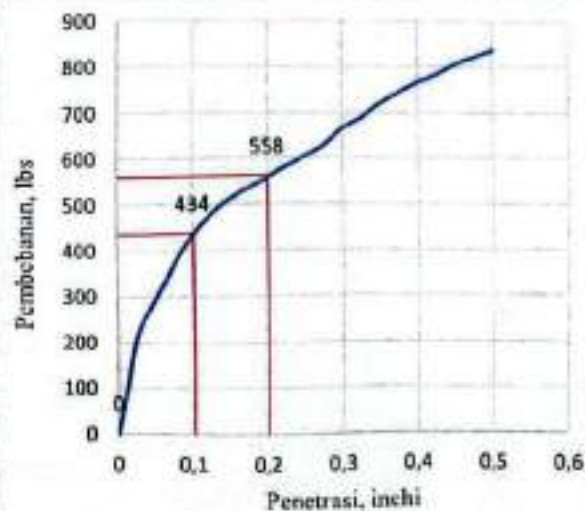
LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 22 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 2)

Penetrasi		pembacaan	beban	beban
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	konversi grafik
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	3.5	108.5	108.5
0.025	0.64	7	217	217
0.05	1.27	9.5	294.5	294.5
0.075	1.91	12	372	372
0.1	2.54	14	434	434
0.125	3.18	15.5	480.5	480.5
0.15	3.81	16.5	511.5	511.5
0.175	4.45	17.25	534.75	534.75
0.2	5.08	18	558	558
0.225	5.72	18.75	581.25	581.25
0.25	6.35	19.5	604.5	604.5
0.275	6.99	20.25	627.75	627.75
0.3	7.62	21.5	666.5	666.5
0.325	8.26	22.25	689.75	689.75
0.35	8.89	23.25	720.75	720.75
0.375	9.53	24	744	744
0.4	10.16	24.75	767.25	767.25
0.425	10.8	25.25	782.75	782.75
0.45	11.43	26	806	806
0.475	12.07	26.5	821.5	821.5
0.5	12.7	27	837	837



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	14,466
0,2 (inchi)	12,4

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kalirejo KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangseri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujukezo
Tanggal : 22 November 2024
Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,17
Tinggi (cm)	12,4
Volume (cm)	2241,210
Berat cetakan (gr)	4016
Berat tanah + cetakan (gr)	7205
Berat tanah basah (gr)	3189
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,422
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,131

Kadar air			
No. Cawan (gr)	1	2	
Berat Cawan (gr)	12,84	13,11	
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,59	35,7	
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,96	31,06	
Berat Air	4,63	4,64	
Berat Tanah Kering	18,12	17,95	
Kadar Air (%)	25,551	25,849	
Kadar Air rata-rata (%)	25,700		

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujukezo



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

Proyek : Tugas Akhir

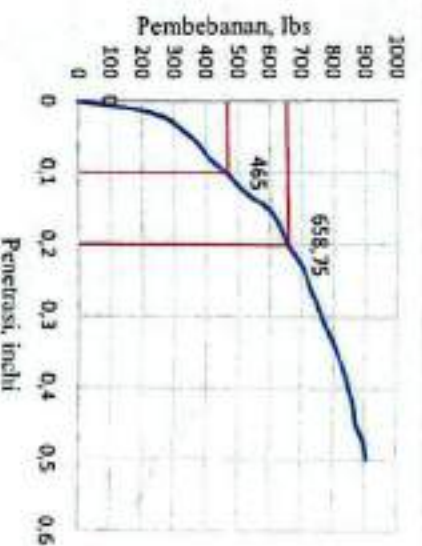
Lokasi : Dsn. Karangsan, Desa Nglinggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta

Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso

Tanggal : 15 November 2024

Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 1)

Penerasi	pembaca		beban dilat	beban (lbs)	beban konversi grafik (lbs)
	(inci)	(mm)	(dy)		
0	0	0	0	0	0
0,0125	0,32	6	185	185	
0,025	0,64	9	279	279	
0,05	1,27	11,5	356,5	356,5	
0,075	1,91	13	403	403	
0,1	2,54	15	455	455	
0,125	3,18	16,75	519,25	519,25	
0,15	3,81	19,25	596,75	596,75	
0,175	4,45	20,5	635,5	635,5	
0,2	5,08	21,25	658,75	658,75	
0,225	5,72	22,5	697,5	697,5	
0,25	6,35	23,25	720,75	720,75	
0,275	6,99	24	744	744	
0,3	7,62	24,75	767,25	767,25	
0,325	8,26	25,4	790,5	790,5	
0,35	8,89	26,25	813,75	813,75	
0,375	9,53	27	837	837	
0,4	10,16	27,5	852,5	852,5	
0,425	10,8	28	868	868	
0,45	11,43	28,25	875,75	875,75	
0,475	12,07	29	899	899	
0,5	12,7	29,25	906,75	906,75	



Nilai CBR	
0,1 (inci)	15,5
0,2 (inci)	14,638

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 8953340 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangasari, Desa Nglanggara, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wilatsu Bajokeso
 Tanggal : 15 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,12
Tinggi (cm)	12,55
Volume (cm)	2253,394
Berat cetakan (gr)	3525
Berat tanah + cetakan (gr)	6638
Berat tanah basah (gr)	3214
Berat volume tanah, V (gr/cm ³)	1,426
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm ³)	1,167

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	12,65	12,91
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	37,67	35,51
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	33,22	31,34
Berat Air	4,45	4,17
Berat Tanah Kering	20,57	18,43
Kadar Air (%)	21,633	22,626
Kadar Air rata-rata (%)	22,129	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Pencatit

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

Wilatsu Bajokeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL

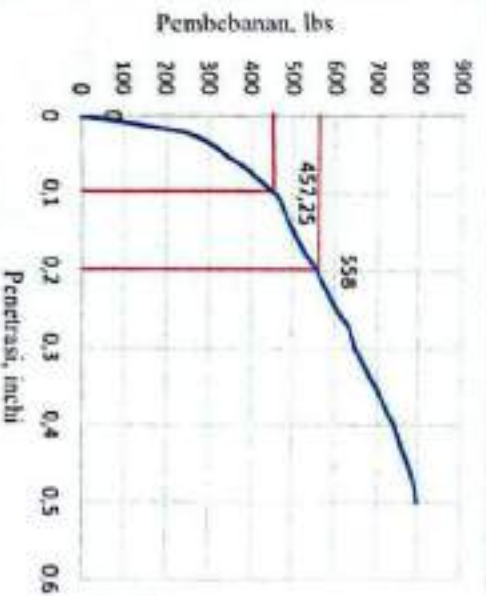
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wahyu Bujokso
Tanggal : 22 November 2024
Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 2)

Penerasan	penetransi		beban		beban	
(inci)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)	(kN)	(kN)
0	0	0	0	0		
0.0125	0.32	5	155	155		
0.025	0.64	8.5	263.5	263.5		
0.05	1.27	11	341	341		
0.075	1.91	13	403	403		
0.1	2.54	14.75	457.25	457.25		
0.125	3.18	15.5	480.5	480.5		
0.15	3.81	16.25	503.75	503.75		
0.175	4.45	17	527	527		
0.2	5.08	18	558	558		
0.225	5.72	18.75	581.25	581.25		
0.25	6.35	19.5	604.5	604.5		
0.275	6.99	20.5	635.5	635.5		
0.3	7.62	21	651	651		
0.325	8.26	21.75	674.25	674.25		
0.35	8.89	22.5	697.5	697.5		
0.375	9.53	23.25	720.75	720.75		
0.4	10.16	24	744	744		
0.425	10.8	24.5	759.5	759.5		
0.45	11.43	25	775	775		
0.475	12.07	25.5	790.5	790.5		
0.5	12.7	25.75	798.25	798.25		



Nilai CBR		
0.1 (inci)	15,2417	
0.2 (inci)	12,4	

Mengetahui,

Kecala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

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

Wahyu Bujokso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalbarung KM 14.4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangari, Desa Nglaageran, Kec. Patuk, Kab Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wahyu Bujioko
 Tanggal : 22 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,21
Tinggi (cm)	12
Volume (cm)	2180,366
Berat cetakan (gr)	3399
Berat tanah + cetakan (gr)	6805
Berat tanah basah (gr)	3406
Berat volume tanah, V (gr/cm^3)	1,562
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm^3)	1,218

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	12,63	13,28
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,67	35,75
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,48	30,92
Berat Air	5,19	4,83
Berat Tanah Kering	17,85	17,64
Kadar Air (%)	29,075	27,380
Kadar Air rata-rata (%)	28,228	

Mengenal,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wahyu Bujioko

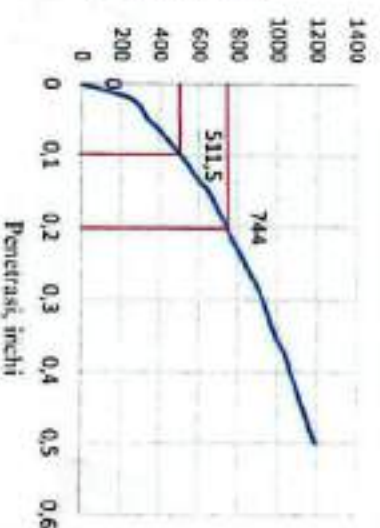


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Pekerjaan : Wilastu Bujekso
 Tanggal : 21 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoke* Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 1)

Penerasi	pembacaan		beban (lbs)	beban konversi grafik (lbs)
	(inci)	(mm)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	5	155	155
0,025	0,64	9	279	279
0,05	1,27	11	341	341
0,075	1,91	14	414	414
0,1	2,54	16,5	511,5	511,5
0,125	3,18	18,5	573,5	573,5
0,15	3,81	21	651	651
0,175	4,45	22,5	697,5	697,5
0,2	5,08	24	744	744
0,225	5,72	25,5	790,5	790,5
0,25	6,35	27	837	837
0,275	6,99	28,5	883,5	883,5
0,3	7,62	30	930	930
0,325	8,26	31	961	961
0,35	8,89	32	992	992
0,375	9,53	33,5	1038,5	1038,5
0,4	10,16	34,5	1069,5	1069,5
0,425	10,8	35,5	1100,5	1100,5
0,45	11,43	36,5	1131,5	1131,5
0,475	12,07	37,5	1162,5	1162,5
0,5	12,7	38,5	1193,5	1193,5

Pembebanan, lbs



Nilai CBR	
0,1 (inci)	17,05
0,2 (inci)	16,53333333

Mengetahui
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wijet
 Wilastu Bujekso



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

Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wilatsu Bujokoso
 Tanggal : 21 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoed* Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,35
Tinggi (cm)	12
Volume (cm)	2220,69
Berat cetakan (gr)	3503
Berat tanah + cetakan (gr)	6911
Berat tanah basah (gr)	3408
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,534
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,222

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	9,08	6,7
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,13	30,39
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,77	25,67
Berat Air	4,36	4,72
Berat Tanah Kering	16,69	18,97
Kadar Air (%)	26,123	24,881
Kadar Air rata-rata (%)	25,502	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wilatsu Bujokoso

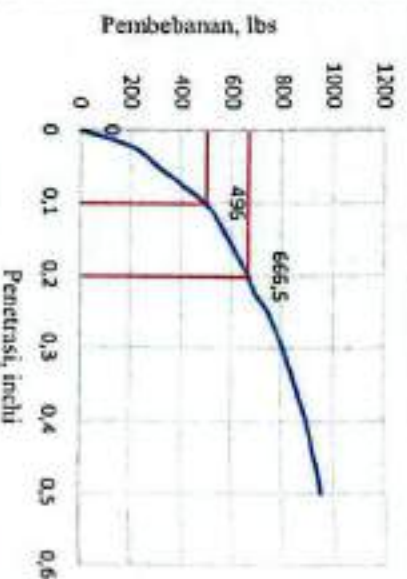


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalitirung KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsa. Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 30 November 2024
 Sampel : CBR *Unroaked* Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 2)

Pemerasan	perubahan dia	beban (lbs)	beban koefisi grafik (lbs)
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)
0	0	0	0
0.0125	0.32	4	124
0.025	0.64	7	217
0.05	1.27	10	310
0.075	1.91	13	403
0.1	2.54	16	496
0.125	3.18	17.75	550.25
0.15	3.81	19	589
0.175	4.45	20.25	627.75
0.2	5.08	21.5	666.5
0.225	5.72	22.5	697.5
0.25	6.35	24	744
0.275	6.99	25	775
0.3	7.62	26	806
0.325	8.26	26.75	829.25
0.35	8.89	27.5	852.5
0.375	9.53	28.75	875.75
0.4	10.16	29	899
0.425	10.8	29.5	914.5
0.45	11.43	30	930
0.475	12.07	30.5	945.5
0.5	12.7	30.75	951.25



Nilai CBR	
0,1 (inci)	16,533
0,2 (inci)	14,811

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wihatsu Bujokeso



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kalurang Km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 8953340 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Ds Karanguri, Desa Nglungerna, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wilatsu Bujokeso
 Tanggal : 30 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,24
Tinggi (cm)	12
Volume (cm)	2188,976
Berat cetakan (gr)	3776
Berat tanah + cetakan (gr)	7147
Berat tanah basah (gr)	3371
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,539
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,213

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	13,07	12,94
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,33	35,61
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,4	31,02
Berat Air	4,93	4,59
Berat Tanah Kering	17,33	18,08
Kadar Air (%)	28,447	25,387
Kadar Air rata-rata (%)	26,917	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

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

Wilatsu Bujokeso


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

Proyek : Tugas Akhir

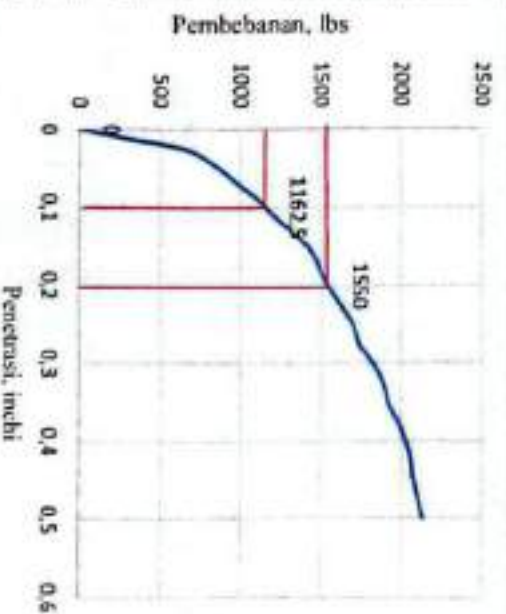
Lokasi : Des. Karangasri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta

Pekerjaan : Wihatsu Bujokeso

Tanggal : 25 November 2024

Sampel : CBR Unroaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 1)

Penerasi	penbaca	beban	beban koreksi korektur
(inci)	(mm)	(dvi)	(lbs)
0	0	0	0
0.0125	0.32	10	310
0.025	0.64	21.5	666.5
0.05	1.27	38	868
0.075	1.91	33	1023
0.1	2.54	37.5	1162.5
0.125	3.18	41.5	1286.5
0.15	3.81	46	1426
0.175	4.45	48	1488
0.2	5.08	50	1550
0.225	5.72	52.5	1627.5
0.25	6.35	55	1705
0.275	6.99	56.25	1743.75
0.3	7.62	59	1829
0.325	8.26	61	1891
0.35	8.89	62	1922
0.375	9.53	64	1984
0.4	10.16	65.5	2030.5
0.425	10.8	66.5	2061.5
0.45	11.43	67	2077
0.475	12.07	68	2108
0.5	12.7	69	2139



Nilai CBR	
0.1 (inci)	38,75
0.2 (inci)	34,444

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Dr. Haniudya Kusuma Artaati, S.T., M.T.

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalireng KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 8953340 Yogyakarta 55584
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeru, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Widhi Bujoekso
 Tanggal : 25 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,25
Tinggi (cm)	12,18
Volume (cm)	2224,7277
Berat cetakan (gr)	4126
Berat tanah + cetakan (gr)	7475
Berat tanah basah (gr)	3349
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,505
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,168

Kadar air	
No. Cawan (gr)	1 2
Berat Cawan (gr)	13,28 13,02
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,8 35,36
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,74 30,37
Berat Air	5,06 4,99
Berat Tanah Kering	17,46 17,35
Kadar Air (%)	28,980 28,760
Kadar Air rata-rata (%)	28,870

Mengesah,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

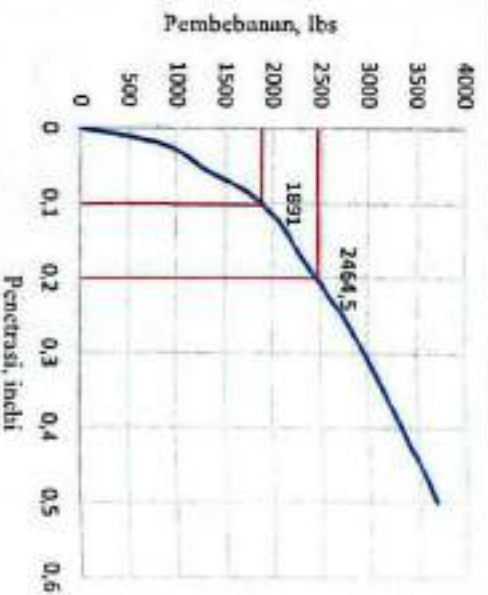
Widhi Bujoekso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikertjukan : Wihatsu Bujokoso
 Tanggal : 3 Desember 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 2)

Penetrasi (inc)	pembebanan dial		beban (lbs)	beban konversi grafik (lbs)
	(mm)	(div)		
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	19	589	589
0,025	0,64	31	961	961
0,05	1,27	40	1240	1240
0,075	1,91	52	1612	1612
0,1	2,54	61	1891	1891
0,125	3,18	67	2077	2077
0,15	3,81	71	2201	2201
0,175	4,45	75	2325	2325
0,2	5,08	79,5	2464,5	2464,5
0,225	5,72	84	2604	2604
0,25	6,35	88,5	2743,5	2743,5
0,275	6,99	92	2882	2882
0,3	7,62	96	2976	2976
0,325	8,26	99	3069	3069
0,35	8,89	102	3162	3162
0,375	9,53	105	3255	3255
0,4	10,16	108	3348	3348
0,425	10,8	110,25	3417,75	3417,75
0,45	11,43	113,75	3526,25	3526,25
0,475	12,07	116,5	3611,5	3611,5
0,5	12,7	119	3689	3689



Nilai CBR	
0,1 (inch)	63,033
0,2 (inch)	54,766

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokoso



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

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsc. Karangasari, Desa Nglanggeru, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 3 Desember 2024
 Sampel : CBR Unseaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,27
Tinggi (cm)	12,1
Volume (cm)	2215,9162
Berat cetakan (gr)	4002
Berat tanah + cetakan (gr)	7304
Berat tanah basah (gr)	3302
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,490
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,141

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,24	12,85
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	31,73	35,79
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,72	30,47
Berat Air	6,01	5,32
Berat Tanah Kering	19,48	17,62
Kadar Air (%)	30,852	30,192
Kadar Air rata-rata (%)	30,522	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wihatsu Bujokeso



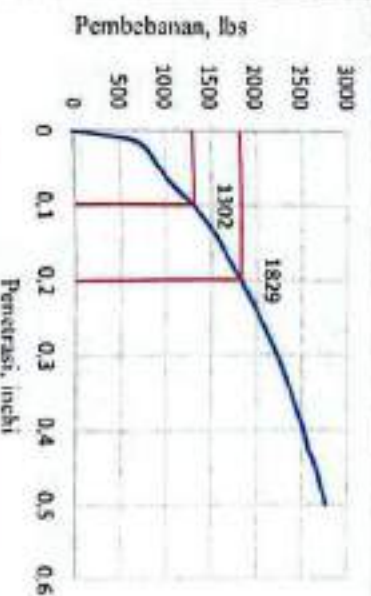
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Panuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wahyu Bujukezo
 Tanggal : 26 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 1)

Penerasan	pembacaan dial	beban (lbs)	beban koreksi grafik (lbs)
0	0	0	0
0.0125	0.32	21	651
0.025	0.64	26	806
0.05	1.27	30	930
0.075	1.91	35.5	1100.5
0.1	2.54	42	1302
0.125	3.18	47.25	1464.75
0.15	3.81	51.5	1596.5
0.175	4.45	55.25	1712.75
0.2	5.08	59	1829
0.225	5.72	62.5	1937.5
0.25	6.35	66	2046
0.275	6.99	69	2139
0.3	7.62	72	2232
0.325	8.26	74.5	2309.5
0.35	8.89	77	2387
0.375	9.53	79.25	2456.75
0.4	10.16	81.5	2526.5
0.425	10.8	83	2573
0.45	11.43	85.5	2650.5
0.475	12.07	87.5	2713.5
0.5	12.7	89.5	2776.5



Nilai CBR	
0.1 (inchi)	43.4
0.2 (inchi)	40.644

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wahyu Bujukezo



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

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggern, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wilatsu Bajioeso
 Tanggal : 26 November 2024
 Sampel : CBR Unsoed Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% | Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,22
Tinggi (cm)	12,3
Volume (cm)	2237,816
Berat cetakan (gr)	4199
Berat tanah + cetakan (gr)	7537
Berat tanah basah (gr)	3338
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,491
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,154

Kadar air	
No. Cawan (gr)	1 2
Berat Cawan (gr)	12,64 12,61
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	36,04 36,3
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,71 30,98
Berat Air	5,33 5,32
Berat Tanah Kering	18,07 18,37
Kadar Air (%)	29,496 28,960
Kadar Air rata-rata (%)	29,228

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

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

Wilatsu Bajioeso

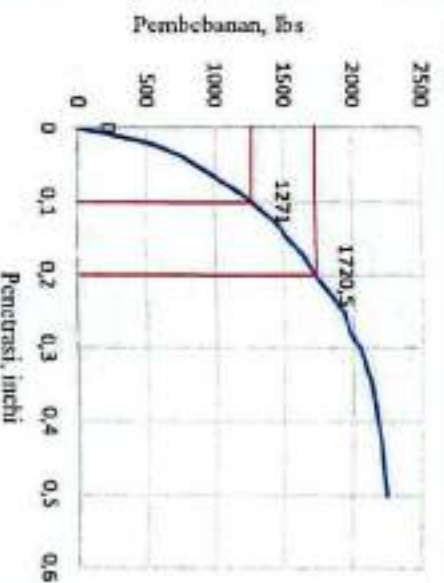


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalirejo KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangsan, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wilatus Bujokeso
 Tanggal : 5 Desember 2024
 Sampel : CBR Unroaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 2)

Pemerasan	pembacaan		beban	beban
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	Koreksi grafik (lbs)
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	11.5	356.5	356.5
0.025	0.64	20	620	620
0.05	1.27	28	868	868
0.075	1.91	35	1085	1085
0.1	2.54	41	1271	1271
0.125	3.18	46	1426	1426
0.15	3.81	49.5	1534.5	1534.5
0.175	4.45	53	1643	1643
0.2	5.08	55.5	1720.5	1720.5
0.225	5.72	59	1829	1829
0.25	6.35	62	1922	1922
0.275	6.99	63.5	1968.5	1968.5
0.3	7.62	66	2046	2046
0.325	8.26	67.5	2092.5	2092.5
0.35	8.89	68.75	2131.25	2131.25
0.375	9.53	69.5	2154.5	2154.5
0.4	10.16	70.25	2177.25	2177.25
0.425	10.8	71	2201	2201
0.45	11.41	71.5	2216.5	2216.5
0.475	12.01	72	2232	2232
0.5	12.7	72.5	2247.5	2247.5



Nilai CBR	
0,1 (inch)	42,366
0,2 (inch)	38,233

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wilatus Bujokeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895340 Yogyakarta 55584
PENGULIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wahyu Bujukezo
 Tanggal : 5 Desember 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,2
Tinggi (cm)	11,99
Volume (cm)	2175,6861
Berat cetakan (gr)	3503
Berat tanah + cetakan (gr)	6824
Berat tanah basah (gr)	3321
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,526415
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,185078

Kadar air	
No. Cawan (gr)	1
2	
Berat Cawan (gr)	6,8
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,3
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,01
Berat Air	5,29
Berat Tanah Kering	18,21
Kadar Air (%)	29,05
Kadar Air rata-rata (%)	28,80291543

Mengetahui
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wahyu Bujukezo

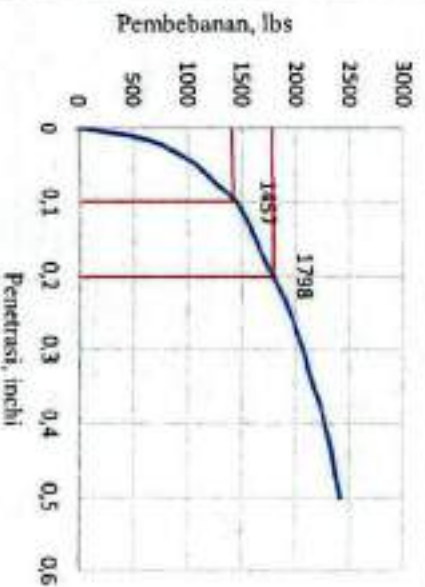


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Des. Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 26 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoed* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 1)

Penetrasi (in)	perbaikan (mil)		beban kecil profil	beban kecil profil
	(in)	(mil)		
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	17	527	527
0,025	0,64	26	806	806
0,05	1,27	35	1085	1085
0,075	1,91	41	1271	1271
0,1	2,54	47	1457	1457
0,125	3,18	50	1550	1550
0,15	3,81	52,5	1627,5	1627,5
0,175	4,45	55	1705	1705
0,2	5,08	58	1798	1798
0,225	5,72	60,5	1875,5	1875,5
0,25	6,35	63	1951	1951
0,275	6,99	65	2015	2015
0,3	7,63	67	2077	2077
0,325	8,26	68,5	2123,5	2123,5
0,35	8,89	70	2170	2170
0,375	9,53	72	2232	2232
0,4	10,16	73,5	2278,5	2278,5
0,425	10,8	75	2325	2325
0,45	11,43	76	2356	2356
0,475	12,07	77	2387	2387
0,5	12,7	78	2418	2418



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	48,566
0,2 (inchi)	39,955

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangasri, Desa Nglanggerne, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujoekso
 Tanggal : 26 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,25
Tinggi (cm)	12,2
Volume (cm)	2228,381
Berat cetakan (gr)	3402
Berat tanah + cetakan (gr)	6667
Berat tanah basah (gr)	3265
Berat volume tanah, V (gr/cm^3)	1,465
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm^3)	1,126

Kadar air	
No. Cawan (gr)	1 2
Berat Cawan (gr)	6,69 6,81
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	31,98 31,46
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	26,1 25,81
Berat Air	5,88 5,65
Berat Tanah Kering	19,41 19
Kadar Air (%)	30,293 29,736
Kadar Air rata-rata (%)	30,015

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujoekso

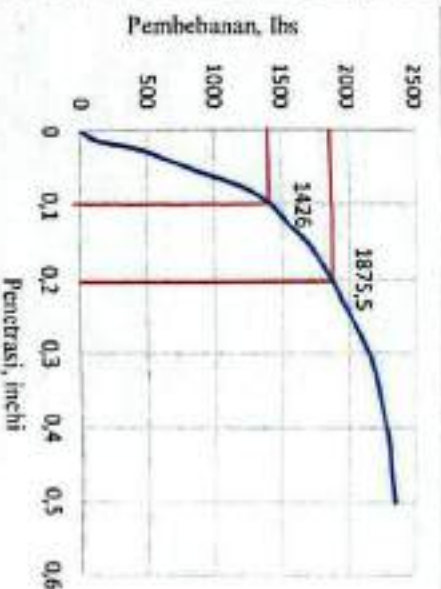


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 8953330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Paruk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikembangkan : Wilutsu Bujoekso
 Tanggal : 6 Desember 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 2)

Penetrasi (inci)	pembacaan		beban konvensional grafik (lbs)	beban konvensional grafik (lbs)
	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	4	124	124
0.025	0.64	15	465	465
0.05	1.27	36	806	806
0.075	1.91	39	1309	1309
0.1	2.54	46	1426	1426
0.125	3.18	50	1550	1550
0.15	3.81	54.5	1689.5	1689.5
0.175	4.45	57.5	1782.5	1782.5
0.2	5.08	60.5	1875.5	1875.5
0.225	5.72	62.5	1937.5	1937.5
0.25	6.35	65	2015	2015
0.275	6.99	67.5	2092.5	2092.5
0.3	7.62	69.5	2154.5	2154.5
0.325	8.26	71	2201	2201
0.35	8.89	72	2232	2232
0.375	9.53	73	2263	2263
0.4	10.16	74	2294	2294
0.425	10.8	74.75	2317.25	2317.25
0.45	11.43	75	2325	2325
0.475	12.07	75.5	2340.5	2340.5
0.5	12.7	76	2356	2356



Nilai CBR	
0.1 (inci)	47.533
0.2 (inci)	41.677

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wilutsu Bujoekso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURISAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujoekso
Tanggal : 6 Desember 2024
Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,195
Tinggi (cm)	12,21
Volume (cm)	2214,1496
Berat cetakan (gr)	4306
Berat tanah + cetakan (gr)	7546
Berat tanah basah (gr)	3240
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,463
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,163

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,9	7,24
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,51	30,78
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,66	25,96
Berat Air	4,85	4,82
Berat Tanah Kering	18,76	18,72
Kadar Air (%)	25,852	25,747
Kadar Air rata-rata (%)	25,800	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

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

Wihatsu Bujoekso

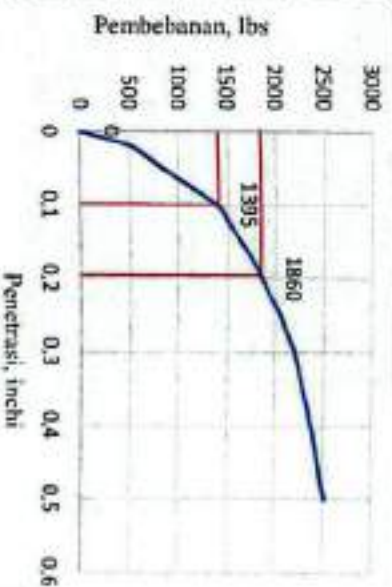


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Des. Karangasri, Desa Nglanggera, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wilatsu Bujokeso
 Tanggal : 8 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Kapur 10% 7 Hari (Sampel 1)

Peneras	pembaca		beban	beban
(inc)	(mm)	(div)	(ton)	kerokel grafik (lbs)
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	11	341	341
0,025	0,64	19	589	589
0,05	1,27	27	837	837
0,075	1,91	36	1116	1116
0,1	2,54	45	1395	1395
0,125	3,18	49	1519	1519
0,15	3,81	53	1643	1643
0,175	4,45	57	1767	1767
0,2	5,08	60	1890	1890
0,225	5,72	63	1953	1953
0,25	6,35	66,5	2061,5	2061,5
0,275	6,99	68,5	2123,5	2123,5
0,3	7,62	71	2201	2201
0,325	8,26	72,5	2247,5	2247,5
0,35	8,89	74	2294	2294
0,375	9,53	75,5	2340,5	2340,5
0,4	10,16	76,75	2379,25	2379,25
0,425	10,8	78	2418	2418
0,45	11,43	79	2469	2469
0,475	12,07	80	2480	2480
0,5	12,7	81	2511	2511



Nilai CBR	
0,1 (inch)	46,5
0,2 (inch)	41,333

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Dr. Hartono Kusuma Arni, S.T., M.T.

Wilatsu Bujokeso



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangasri, Desa Nglanggern, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 8 November 2024
Sampel : CBR Unsokef Tanah Asli + Kapur 10% 7 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,24
Tinggi (cm)	11,95
Volume (cm)	2179,855
Berat cetakan (gr)	4182
Berat tanah + cetakan (gr)	7390
Berat tanah basah (gr)	3208
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,47165
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,189

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,65	6,42
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,74	30,15
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,98	25,74
Berat Air	4,76	4,41
Berat Tanah Kering	19,33	19,32
Kadar Air (%)	24,624	22,826
Kadar Air rata-rata (%)	23,725	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

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

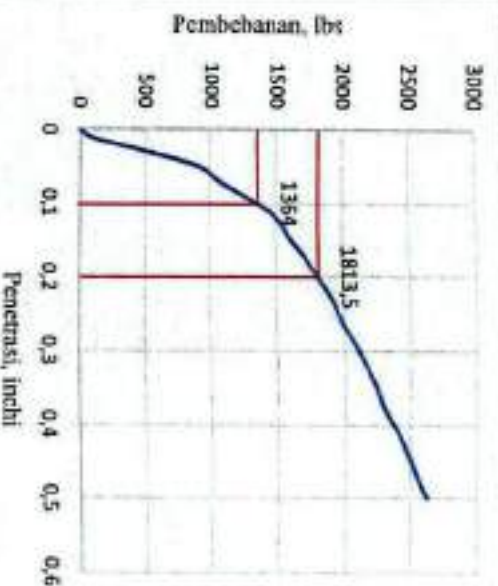
Wihatsu Bujokeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 8953360 Yogyakarta 55584
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Karangasari, Desa Nglanggeru, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wilatsu Bajokoso
 Tanggal : 20 November 2024
 Sampel : CBR Unroaked Tanah Asli + Kapur 10% 7 Ilai (Sampel 2)

Penetrasi (inci)	perbeaan dial		beban (Ibs)	beban kecepatan grafik (Ibs)
	(mm)	(div)		
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	4	124	124
0,025	0,64	13	403	403
0,05	1,27	29,5	914,5	914,5
0,075	1,91	35,5	1100,5	1100,5
0,1	2,54	44	1364	1364
0,125	3,18	49,5	1534,5	1534,5
0,15	3,81	52	1612	1612
0,175	4,45	55,75	1728,25	1728,25
0,2	5,08	58,5	1813,5	1813,5
0,225	5,72	61,25	1898,75	1898,75
0,25	6,35	63,25	1960,75	1960,75
0,275	6,99	65,5	2030,5	2030,5
0,3	7,62	68	2108	2108
0,325	8,26	70,25	2177,75	2177,75
0,35	8,89	72,5	2247,5	2247,5
0,375	9,53	74	2294	2294
0,4	10,16	76,5	2371,5	2371,5
0,425	10,8	79	2449	2449
0,45	11,43	80,75	2503,25	2503,25
0,475	12,07	82,5	2557,5	2557,5
0,5	12,7	84,5	2619,5	2619,5



Nilai CBR	
0,1 (inci)	45,466
0,2 (inci)	40,3

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wilatsu Bajokoso



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

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 20 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Kapur 10% 7 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,22
Tinggi (cm)	11,92
Volume (cm)	2168,679
Berat cetakan (gr)	3785
Berat tanah + cetakan (gr)	7180
Berat tanah basah (gr)	3395
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,565
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,209

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	13	9,59
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	39,9	35,57
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	34	29,46
Berat Air	5,9	6,11
Berat Tanah Kering	21	19,87
Kadar Air (%)	28,095	30,749
Kadar Air rata-rata (%)	29,422	

Mengontrol,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso

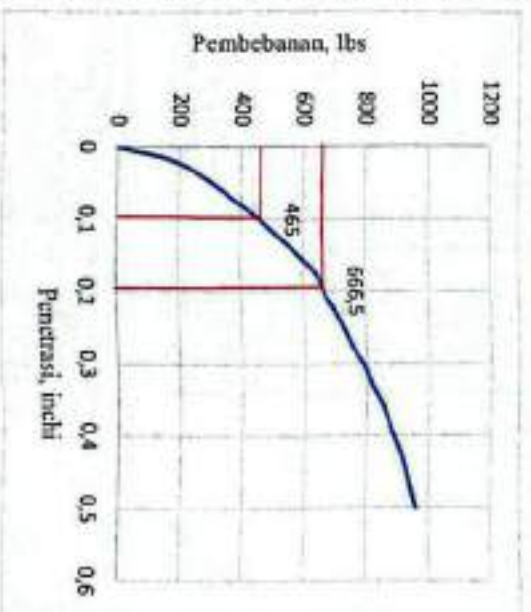


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalijurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Des. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Pekerjaan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 22 November 2024
 Sampel : CBR Unsooked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 1)

Pencapaian	penbacaan	beban	beban
(inc)	(div)	(lbs)	konkrit grafik (lbs)
0	0	0	0
0,0125	0,32	4,5	139,5
0,025	0,64	7	217
0,05	1,27	10	310
0,075	1,91	12,5	387,5
0,1	2,54	15	465
0,125	3,18	17	527
0,15	3,81	19	589
0,175	4,45	20,75	641,25
0,2	5,08	21,5	666,5
0,225	5,72	22,5	697,5
0,25	6,35	23,5	728,5
0,275	6,99	24,25	751,75
0,3	7,62	25,5	790,5
0,325	8,26	26,25	813,75
0,35	8,89	27,25	844,75
0,375	9,53	28	868
0,4	10,16	28,75	891,25
0,425	10,8	29,5	914,5
0,45	11,43	30	930
0,475	12,07	30,5	945,5
0,5	12,7	31	961



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	15,5
0,2 (inchi)	14,811

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Dr. Haniydy Kusuma Armai, S.T., M.T.

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



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

Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 Fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wahyu Bujoekso
 Tanggal : 22 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,32
Tinggi (cm)	12
Volume (cm)	2212,018
Berat cetakan (gr)	3398
Berat tanah + cetakan (gr)	6647
Berat tanah basah (gr)	3249
Berat volume tanah, V (gr/cm ³)	1,4687946
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm ³)	1,1654729

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	13,19	13,09
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	31,45	32,37
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	27,64	28,43
Berat Air	3,81	3,94
Berat Tanah Kering	14,45	15,34
Kadar Air (%)	26,366	25,684
Kadar Air rata-rata (%)	26,025	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

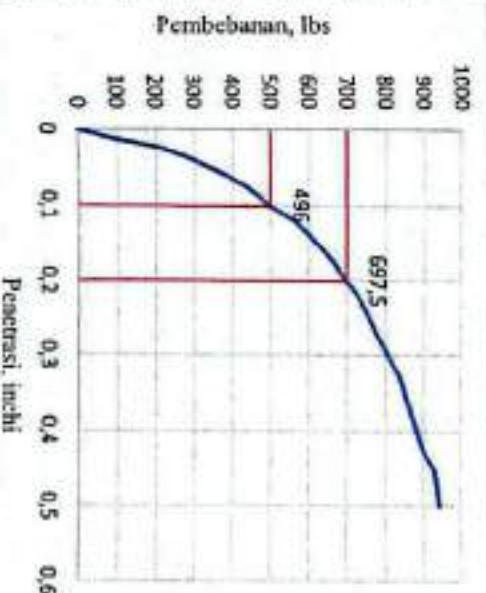
Wahyu Bujoekso



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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dan. Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wilansu Bujakeso
 Tanggal : 27 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Perbakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 2)

Penerasi	penbaca	diad	beban	beban
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	konksi grafik (lbs)
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	3	93	93
0.025	0.64	7	217	217
0.05	1.27	11	341	341
0.075	1.91	14	434	434
0.1	2.54	16	496	496
0.125	3.18	18.5	573.5	573.5
0.15	3.81	20	670	670
0.175	4.45	21.5	666.5	666.5
0.2	5.08	22.5	697.5	697.5
0.225	5.72	23.75	736.25	736.25
0.25	6.35	24.5	759.5	759.5
0.275	6.99	25.25	782.75	782.75
0.3	7.62	26	806	806
0.325	8.26	27	837	837
0.35	8.89	27.5	852.5	852.5
0.375	9.53	28	868	868
0.4	10.16	28.5	883.5	883.5
0.425	10.8	29	899	899
0.45	11.45	30	910	910
0.475	12.07	30.25	917.75	917.75
0.5	12.7	30.5	945.5	945.5



Nilai CBR	
0.1 (inchi)	16.533
0.2 (inchi)	15.5

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wilansu Bujakeso



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

Jl. Kalitung KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desn. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikrikan : Wihatsu Bujukses
 Tanggal : 27 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,02
Tinggi (cm)	12,15
Volume (cm)	2152,8116
Berat cetakan (gr)	3785
Berat tanah + cetakan (gr)	6965
Berat tanah basah (gr)	3180
Berat volume tanah, V (gr/cm ³)	1,477
Berat volume tanah kering, Y_d (gr/cm ³)	1,176

Kadar air			
No. Cawan (gr)	1	2	
Berat Cawan (gr)	9,8	9,58	
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	33,06	33,65	
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	28,35	28,74	
Berat Air	4,71	4,91	
Berat Tanah Kering	18,55	19,16	
Kadar Air (%)	25,390	25,626	
Kadar Air rata-rata (%)	25,508		

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujukses



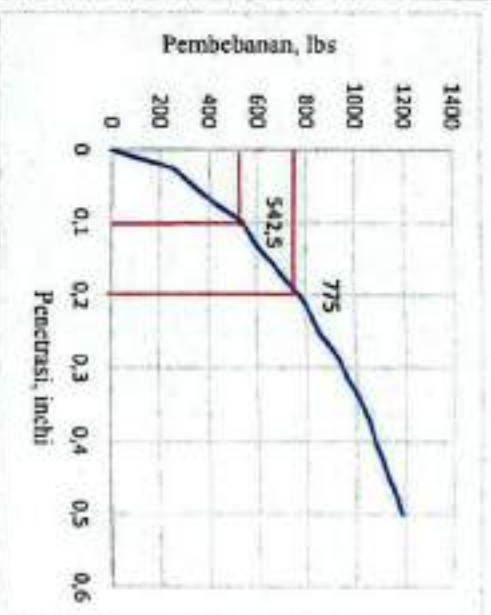
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 15 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 1)

Pemerasan (inci)	pembacaan dial	beban (lbs)	beban konversi grafik (lbs)
0	0	0	0
0.0125	4	134	134
0.025	8	248	248
0.05	11	341	341
0.075	14	414	414
0.1	17.5	542.5	542.5
0.125	19	589	589
0.15	21	651	651
0.175	23	713	713
0.2	25	775	775
0.225	26.5	821.5	821.5
0.25	27.5	852.5	852.5
0.275	29.25	906.75	906.75
0.3	30.5	945.5	945.5
0.325	31.75	984.25	984.25
0.35	33	1023	1023
0.375	34	1054	1054
0.4	34.75	1077.25	1077.25
0.425	35.75	1108.25	1108.25
0.45	36.5	1131.5	1131.5
0.475	37.5	1162.5	1162.5
0.5	38.25	1185.75	1185.75



Nilai CBR	
0.1 (inci)	18,083
0.2 (inci)	17,222

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalitirang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangturi, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 15 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoed* Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,31
Tinggi (cm)	12
Volume (cm)	2209,1312
Berat cetakan (gr)	3995
Berat tanah + cetakan (gr)	7337
Berat tanah basah (gr)	3342
Berat volume tanah, V (gr/cm^3)	1,512
Berat volume tanah kering, Y_d (gr/cm^3)	1,216

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,52	6,82
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,63	30,35
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,9	25,76
Berat Air	4,73	4,59
Berat Tanah Kering	19,38	18,94
Kadar Air (%)	24,406	24,234
Kadar Air rata-rata (%)	24,320	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



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

Proyek : Tugas Akhir

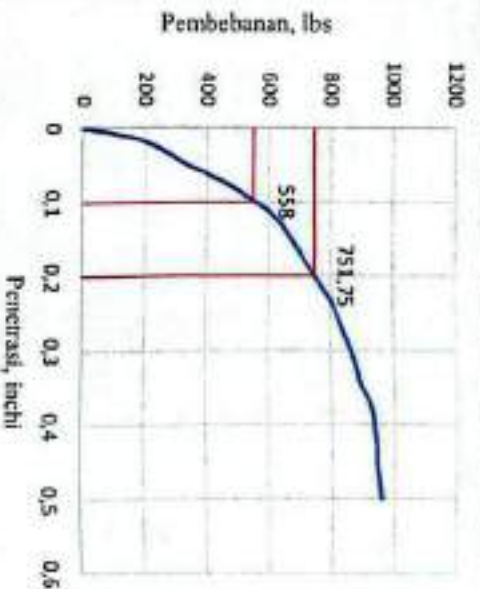
Lokasi : Desu, Karangwuri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta

Dikrejakan : Wihatsu Bujokeso

Tanggal : 27 November 2024

Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 2)

Penerasan	penbaca	beban	beban
(inci)	(div)	(lbs)	(ksi)
0	0	0	0
0.0125	0.37	4.5	139.5
0.025	0.64	7.5	232.5
0.05	1.27	11	341
0.075	1.91	15	465
0.1	2.54	18	558
0.125	3.18	20.5	635.5
0.15	3.81	21.75	674.25
0.175	4.45	23	713
0.2	5.08	24.25	751.75
0.225	5.72	25.5	790.5
0.25	6.35	26.5	821.5
0.275	6.99	27.25	844.75
0.3	7.62	28	868
0.325	8.26	28.5	883.5
0.35	8.89	29	899
0.375	9.53	30	930
0.4	10.16	30.25	937.75
0.425	10.8	30.5	945.5
0.45	11.43	30.5	945.5
0.475	12.07	30.75	953.25
0.5	12.7	31	961



Nilai CBR	
0.1 (inci)	18.6
0.2 (inci)	16.705

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Dr. Hanudya Kusuma Ardi, S.T., M.T.

Wihatsu Bujokeso



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

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Des. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Diaksanakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 27 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,22
Tinggi (cm)	12,48
Volume (cm)	2270,56412
Berat cetakan (gr)	4645
Berat tanah + cetakan (gr)	7397
Berat tanah basah (gr)	2752
Berat volume tanah, V (gr/cm ³)	1,2120336
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm ³)	0,96404368

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	5,47	5,68
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	31,87	30,15
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	26,57	25,05
Berat Air	5,3	5,1
Berat Tanah Kering	21,1	19,37
Kadar Air (%)	25,118	26,329
Kadar Air rata-rata (%)	25,723	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wihatsu Bujokeso



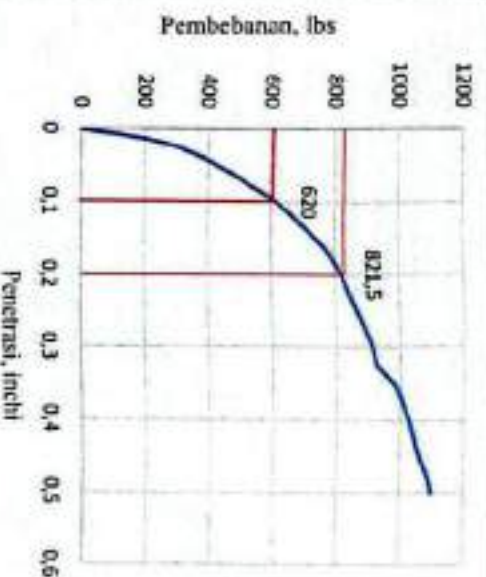
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55184

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangasari, Desa Ngujunggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wahyu Bujokoso
 Tanggal : 15 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 1)

Penerasi	pembaca	beban	beban
(line)	dial	(div)	grafik
	(mm)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0
0,0125	0,32	6	186
0,025	0,64	10	310
0,05	1,27	14	434
0,075	1,91	17	527
0,1	2,54	20	620
0,125	3,18	22	682
0,15	3,81	24	744
0,175	4,45	25,5	790,5
0,2	5,08	26,5	821,5
0,225	5,72	27,25	844,75
0,25	6,35	28	868
0,275	6,99	28,75	891,25
0,3	7,62	29,5	914,5
0,325	8,26	30	930
0,35	8,89	31,75	984,25
0,375	9,53	32,5	1007,5
0,4	10,16	33,25	1030,75
0,425	10,8	33,75	1046,25
0,45	11,43	34,25	1061,75
0,475	12,07	35	1085
0,5	12,7	35,5	1100,5



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	20,666
0,2 (inchi)	18,255

Mengakhiri,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Dr. Haniudya Kusuma Azzati, S.T., M.T.

Wahyu Bujokoso



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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desn. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 15 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,28
Tinggi (cm)	11,9
Volume (cm)	2182,144
Berat cetakan (gr)	3405
Berat tanah + cetakan (gr)	6730
Berat tanah basah (gr)	3325
Berat volume tanah, V (gr/cm^3)	1,523
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm^3)	1,241

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,45	7,48
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	29,86	29
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,52	25,02
Berat Air	4,34	3,98
Berat Tanah Kering	19,07	17,54
Kadar Air (%)	22,758	22,690
Kadar Air rata-rata (%)	22,724	

Mengesahkan,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wihatsu Bujokeso

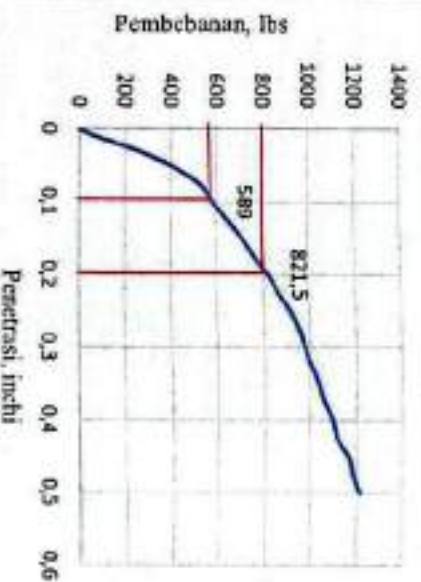


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wibaisu Bujoekso
 Tanggal : 27 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 2)

Penerasi	pembacaan		berat (lbs)	berat koreksi grafik (lbs)
	(inc)	(mm)	(div)	
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	3	93	93
0,025	0,64	7	217	217
0,05	1,27	13	403	403
0,075	1,91	17	527	527
0,1	2,54	19	589	589
0,125	3,18	21	651	651
0,15	3,81	23	713	713
0,175	4,45	24,75	767,25	767,25
0,2	5,08	26,5	821,5	821,5
0,225	5,72	28	868	868
0,25	6,35	29,5	914,5	914,5
0,275	6,99	30,75	953,25	953,25
0,3	7,62	31,5	976,5	976,5
0,325	8,26	32,5	1007,5	1007,5
0,35	8,89	33,5	1038,5	1038,5
0,375	9,53	34,25	1061,75	1061,75
0,4	10,16	35,5	1100,5	1100,5
0,425	10,8	36	1116	1116
0,45	11,43	37,75	1170,25	1170,25
0,475	12,07	38,25	1185,75	1185,75
0,5	12,7	39,25	1216,75	1216,75



Nilai CBR	
0,1 (inci)	19,633
0,2 (inci)	18,255

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wibaisu Bujoekso



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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangsan, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikergakan : Wihatsu Bugkeso
 Tanggal : 27 November 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,22
Tinggi (cm)	12,24
Volume (cm)	2226,899
Berat cetakan (gr)	4135
Berat tanah + cetakan (gr)	7405
Berat tanah basah (gr)	3270
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,468
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,167

Kadar air	
No. Cawan (gr)	1 2
Berat Cawan (gr)	5,74 5,81
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	31,36 31,91
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	26,18 26,48
Berat Air	5,18 5,43
Berat Tanah Kering	20,44 20,67
Kadar Air (%)	25,342 26,269
Kadar Air rata-rata (%)	25,806

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Dr. Hastindya Kusuma Aritul, S.T., M.T.

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bugkeso



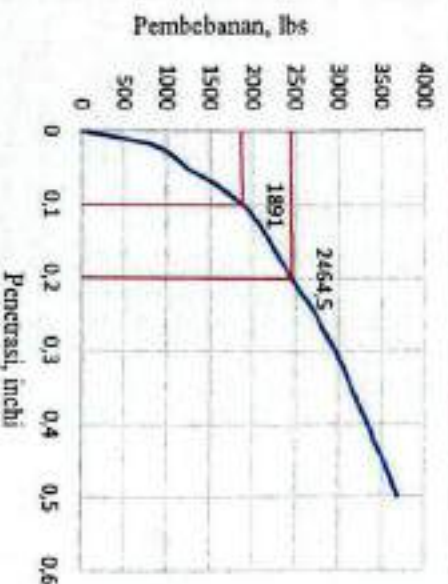
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsa. Karangauri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujoekeso
 Tanggal : 27 November 2024
 Sampel : CBR Unsuaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 1)

Pencerasi	pembacaan		beban	beban koreksi grafik
	(inc)	(mm)	(lbf)	(N)
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	19	589	589
0,025	0,64	31	961	961
0,05	1,27	40	1240	1240
0,075	1,91	52	1612	1612
0,1	2,54	61	1891	1891
0,125	3,18	67	2077	2077
0,15	3,81	71	2201	2201
0,175	4,45	75	2325	2325
0,3	5,08	79,5	2464,5	2464,5
0,225	5,72	84	2604	2604
0,25	6,35	88,5	2743,5	2743,5
0,275	6,99	92	2852	2852
0,3	7,62	96	2976	2976
0,325	8,26	99	3069	3069
0,35	8,89	102	3162	3162
0,375	9,53	105	3255	3255
0,4	10,16	108	3348	3348
0,425	10,8	110,25	3417,75	3417,75
0,45	11,43	113,75	3526,25	3526,25
0,475	12,07	116,5	3611,5	3611,5
0,5	12,7	119	3689	3689



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	63,033
0,2 (inchi)	54,766

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujoekeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 27 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,27
Tinggi (cm)	12,1
Volume (cm)	2215,916
Berat cetakkan (gr)	4002
Berat tanah + cetakkan (gr)	7304
Berat tanah basah (gr)	3302
Berat volume tanah, V (gr/cm^3)	1,490
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm^3)	1,141

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,24	12,85
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	31,73	35,79
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,72	30,47
Berat Air	6,01	5,32
Berat Tanah Kering	19,48	17,62
Kadar Air (%)	30,852	30,192
Kadar Air rata-rata (%)	30,522	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

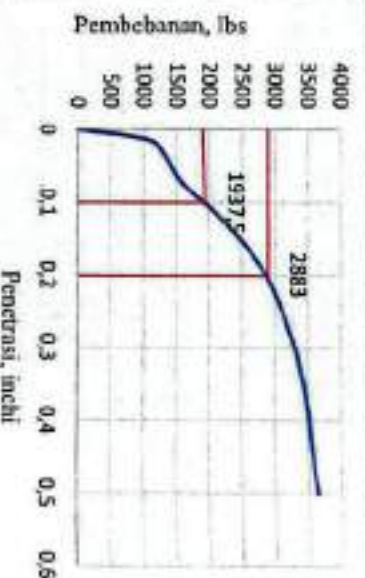
Wihatsu Bujokeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kalitirang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangasari, Desa Nglanggera, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 3 Desember 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 2)

Pemerasi	pembacaan dial	beban (lbs)	beban korksi grafik (lbs)
(inc)	(mm)	(dir)	
0	0	0	0
0,0125	0,32	32	992
0,025	0,64	41	1271
0,05	1,27	46	1426
0,075	1,91	52	1612
0,1	2,54	62,5	1937,5
0,125	3,18	72	2232
0,15	3,81	80	2480
0,175	4,45	87	2697
0,2	5,08	95	2883
0,225	5,72	97	3007
0,25	6,35	101	3131
0,275	6,99	104	3224
0,3	7,62	107	3317
0,325	8,26	109	3379
0,35	8,89	111	3441
0,375	9,53	112,5	3487,5
0,4	10,16	113,75	3526,25
0,425	10,8	114,5	3569,5
0,45	11,43	115,5	3580,5
0,475	12,07	116,5	3611,5
0,5	12,7	117,75	3650,25



Nilai CBR	
0,1 (inch)	64,583
0,2 (inch)	64,066

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desn. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikembangkan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 3 Desember 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,32
Tinggi (cm)	12,13
Volume (cm)	2235,981
Berat cetakan (gr)	3437
Berat tanah + cetakan (gr)	6927
Berat tanah basah (gr)	3490
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,56083579
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,16873901

Kadar air			
No. Cawan (gr)	1	2	
Berat Cawan (gr)	7,68	5,49	
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,35	30,52	
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	24,63	24,26	
Berat Air	5,72	6,26	
Berat Tanah Kering	16,95	18,77	
Kadar Air (%)	33,746	33,351	
Kadar Air rata-rata (%)	33,548		

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso

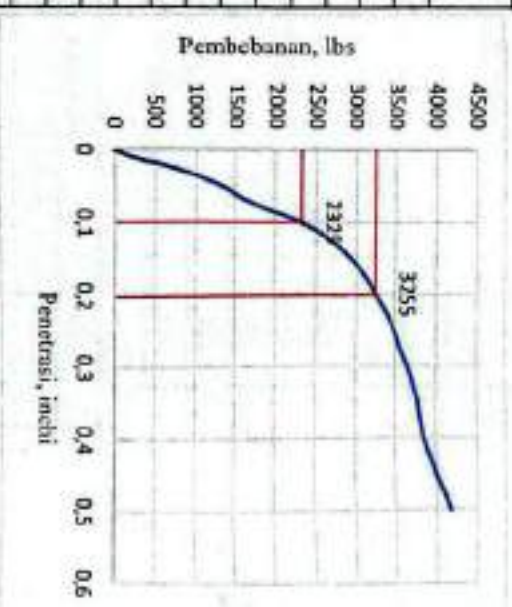


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 22 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Adi + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 1)

Penetrasi (inci)	penembaca daul	beban (lbs)	beban konvensional grafik
	(mm)	(div)	(lbs)
0	0	0	0
0,0125	0,31	9	279
0,025	0,64	25	775
0,05	1,27	43	1333
0,075	1,91	56	1736
0,1	2,54	75	2325
0,125	3,18	87	2697
0,15	3,81	95	2945
0,175	4,45	101	3131
0,2	5,08	105	3255
0,225	5,72	109	3379
0,25	6,35	112,5	3487,5
0,275	6,99	115	3565
0,3	7,62	118	3658
0,325	8,26	120	3730
0,35	8,89	122	3782
0,375	9,53	123	3813
0,4	10,16	124,5	3859,5
0,425	10,8	127	3937
0,45	11,43	129	3999
0,475	12,07	132	4092
0,5	12,7	134,5	4169,5



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	77,5
0,2 (inchi)	72,333

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangasri, Desa Nglanggeran, Kec. Puhk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 22 November 2024
 Sampel : CBR *Unsaturated* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,25
Tinggi (cm)	12,13
Volume (cm)	2215,595
Berat cetakan (gr)	3335
Berat tanah + cetakan (gr)	6645
Berat tanah basah (gr)	3310
Berat volume tanah, V (gr/cm ³)	1,493
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm ³)	1,154

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	12,72	12,67
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,72	30,37
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	26,54	26,43
Berat Air	4,18	3,94
Berat Tanah Kering	13,82	13,76
Kadar Air (%)	30,246	28,633
Kadar Air rata-rata (%)	29,439	

Mengetahui
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



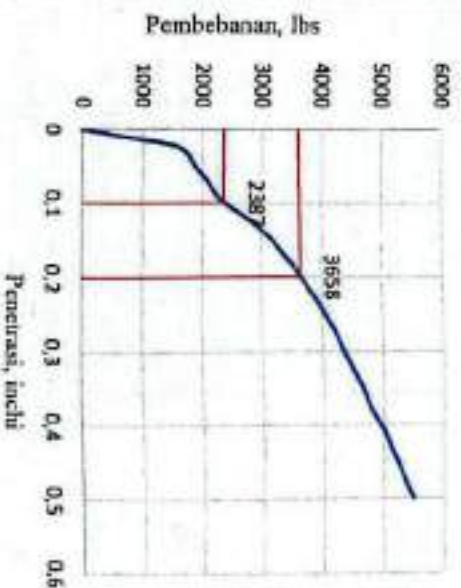
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Kurangan, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Pekerjaan : Whitau Bujokeso
 Tanggal : 3 Desember 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 2)

Penerasi	penbacaan		beban		beban
(inci)	(mm)	(dir)	(lbs)	(lbs)	konksi grafik
0	0	0	0	0	0
0.0125	0.32	27	837	837	
0.025	0.64	53	1643	1643	
0.05	1.27	61	1891	1891	
0.075	1.91	69	2139	2139	
0.1	2.54	77	2387	2387	
0.125	3.18	92	2852	2852	
0.15	3.81	102.5	3177.5	3177.5	
0.175	4.45	111	3441	3441	
0.2	5.08	118	3658	3658	
0.225	5.72	125	3875	3875	
0.25	6.35	130.75	4051.25	4051.25	
0.275	6.99	136	4216	4216	
0.3	7.62	140.5	4355.5	4355.5	
0.325	8.26	145	4495	4495	
0.35	8.89	150	4650	4650	
0.375	9.53	154	4774	4774	
0.4	10.16	160	4950	4950	
0.425	10.8	164.5	5099.5	5099.5	
0.45	11.43	168.5	5223.5	5223.5	
0.475	12.07	173	5353	5353	
0.5	12.7	177	5487	5487	



Nilai CBR	
0.1 (inci)	79,566
0.2 (inci)	81,288

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Whitau Bujokeso


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

Jl. Kalurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Diujikan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 3 Desember 2024
 Sampel : CBR Unsoaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,22
Tinggi (cm)	12,08
Volume (cm)	2197,789
Berat cetakan (gr)	3332
Berat tanah + cetakan (gr)	6665
Berat tanah basah (gr)	3333
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,516
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,156

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,31	6,63
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,8	31,72
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	24,99	25,76
Berat Air	5,81	5,96
Berat Tanah Kering	18,68	19,13
Kadar Air (%)	31,102	31,155
Kadar Air rata-rata (%)	31,129	

 Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

 Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kalurang Km 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir

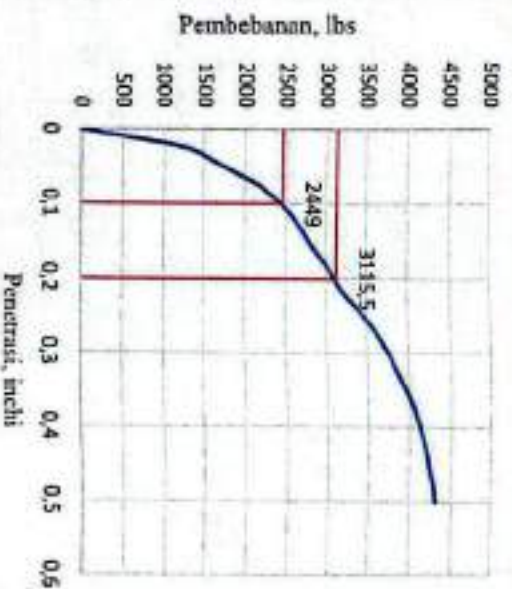
Lokasi : Dsn. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta

Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso

Tanggal : 27 November 2024

Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 1)

Pemerasan	pembacaan dial	beban (lbs)	beban koreksi grafik (lbs)
(inc)	(mm)	(div)	(ths)
0	9	0	0
0.0125	0.32	21	651
0.025	0.64	42	1302
0.05	1.27	56	1736
0.075	1.91	79	2170
0.1	2.54	79	2449
0.125	3.18	85.5	2650.5
0.15	3.81	90	2790
0.175	4.45	95.5	2960.5
0.2	5.08	100.5	3115.5
0.225	5.72	165	3255
0.25	6.35	112	3472
0.275	6.99	117	3627
0.3	7.62	121	3751
0.325	8.26	124.5	3859.5
0.35	8.89	128	3968
0.375	9.53	131	4061
0.4	10.16	133	4123
0.425	10.8	135.5	4200.5
0.45	11.43	137	4247
0.475	12.07	138.5	4293.5
0.5	12.7	139.5	4324.5



Nilai CBR	
0.1 (inchi)	81,633
0.2 (inchi)	69,233

Mengenal,

Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

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

Wihatsu Bujokeso



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 8953340 Yogyakarta 55584
PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karanguri, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Diaksanakan : Wilatsu Biyokeso
 Tanggal : 27 November 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,25
Tinggi (cm)	11,88
Volume (cm)	2169,931
Berat cetakan (gr)	3405
Berat tanah + cetakan (gr)	6705
Berat tanah basah (gr)	3300
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,520
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,1820945

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,2	6,64
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	29,75	29,29
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	24,48	24,27
Berat Air	5,27	5,02
Berat Tanah Kering	18,28	17,63
Kadar Air (%)	28,829	28,474
Kadar Air rata-rata (%)	28,651	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wilatsu Biyokeso



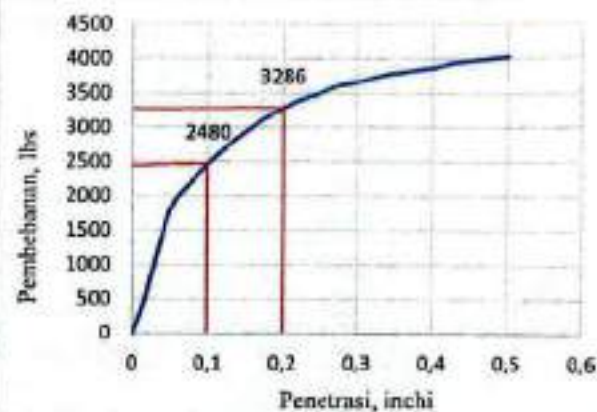
LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 4 Desember 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 2)

Penetrasi		pembacaan	beban	beban
(inci)	(mm)	(div)	(lbs)	koriksi grafik
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	11	341	341
0,025	0,64	28,5	883,5	883,5
0,05	1,27	58	1798	1798
0,075	1,91	70	2170	2170
0,1	2,54	80	2480	2480
0,125	3,18	88	2728	2728
0,15	3,81	95	2945	2945
0,175	4,45	101	3131	3131
0,2	5,08	106	3286	3286
0,225	5,72	110	3410	3410
0,25	6,35	113,25	3510,75	3510,75
0,275	6,99	116,5	3611,5	3611,5
0,3	7,62	118	3658	3658
0,325	8,26	120,5	3735,5	3735,5
0,35	8,89	122,25	3789,75	3789,75
0,375	9,53	123,5	3828,5	3828,5
0,4	10,16	124,75	3867,25	3867,25
0,425	10,8	127	3937	3937
0,45	11,43	128	3968	3968
0,475	12,07	129	3999	3999
0,5	12,7	130	4030	4030



Nilai CBR

0,1 (inci)	82,666
0,2 (inci)	73,022

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 4 Desember 2024
 Sampel : CBR *Unsoaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	I
Diameter	15,21
Tinggi (cm)	11,83
Volume (cm)	2149,478
Berat cetakan (gr)	3500
Berat tanah + cetakan (gr)	6845
Berat tanah basah (gr)	3345
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,556
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,195

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	12,64	12,82
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,52	35,38
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,3	30,06
Berat Air	5,22	5,32
Berat Tanah Kering	17,66	17,24
Kadar Air (%)	29,558	30,858
Kadar Air rata-rata (%)	30,208	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



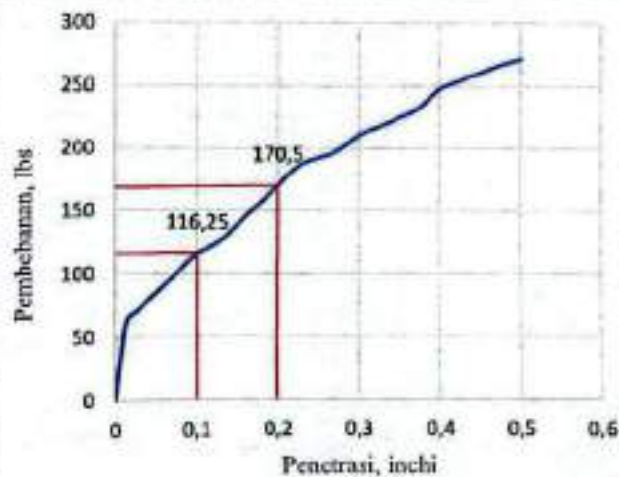
**LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujekeso
Tanggal : 6 Desember 2024
Sampel : CBR *Soaked* Tanah Asli (Sampel 1)

Penetrasi		pembacaan	beban	beban
(inci)	(mm)	dial	(lbs)	koreksi
		(div)		grafik
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	2	62	62
0.025	0.64	2.25	69.75	69.75
0.05	1.27	2.75	85.25	85.25
0.075	1.91	3.25	100.75	100.75
0.1	2.54	3.75	116.25	116.25
0.125	3.18	4	124	124
0.15	3.81	4.5	139.5	139.5
0.175	4.45	5	155	155
0.2	5.08	5.5	170.5	170.5
0.225	5.72	6	186	186
0.25	6.35	6.2	192.2	192.2
0.275	6.99	6.4	198.4	198.4
0.3	7.62	6.8	210.8	210.8
0.325	8.26	7	217	217
0.35	8.89	7.25	224.75	224.75
0.375	9.53	7.5	232.5	232.5
0.4	10.16	8	248	248
0.425	10.8	8.2	254.2	254.2
0.45	11.43	8.4	260.4	260.4
0.475	12.07	8.6	266.6	266.6
0.5	12.7	8.75	271.25	271.25



Nilai CBR	
0,1 (inci)	3,875
0,2 (inci)	3,788

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujekeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Ds Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 6 Desember 2024
 Sampel : CBR *Soaked* Tanah Asli (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	I
Diameter	15,26
Tinggi (cm)	11,87
Volume (cm)	2170,949
Berat cetakan (gr)	3345
Berat tanah + cetakan (gr)	6790
Berat tanah basah (gr)	3445
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,586
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,277

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,75	6,59
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,24	30,64
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,72	25,89
Berat Air	4,52	4,75
Berat Tanah Kering	18,97	19,3
Kadar Air (%)	23,827	24,611
Kadar Air rata-rata (%)	24,219	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



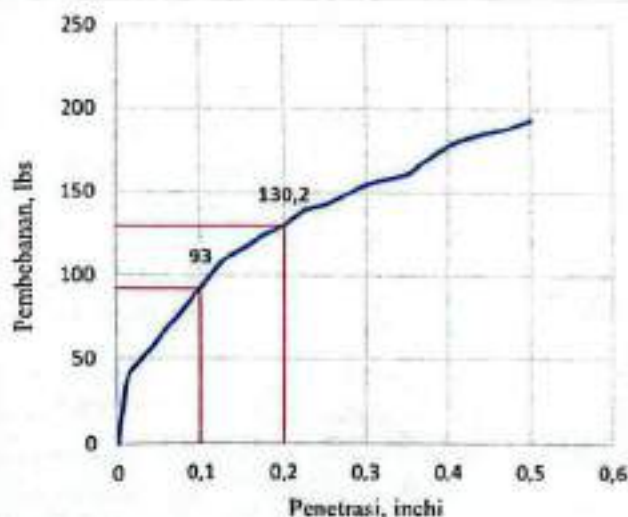
**LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kcc. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 6 Desember 2024
Sampel : CBR *Soaked* Tanah Asli (Sampel 2)

Penetrasi		pembacaan	beban	beban
(inci)	(mm)	dial	(lbs)	koreksi grafik
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	1.25	38.75	38.75
0.025	0.64	1.5	46.5	46.5
0.05	1.27	2	62	62
0.075	1.91	2.5	77.5	77.5
0.1	2.54	3	93	93
0.125	3.18	3.5	108.5	108.5
0.15	3.81	3.75	116.25	116.25
0.175	4.45	4	124	124
0.2	5.08	4.2	130.2	130.2
0.225	5.72	4.5	139.5	139.5
0.25	6.35	4.6	142.6	142.6
0.275	6.99	4.8	148.8	148.8
0.3	7.62	5	155	155
0.325	8.26	5.1	158.1	158.1
0.35	8.89	5.2	161.2	161.2
0.375	9.53	5.5	170.5	170.5
0.4	10.16	5.75	178.25	178.25
0.425	10.8	5.9	182.9	182.9
0.45	11.43	6	186	186
0.475	12.07	6.1	189.1	189.1
0.5	12.7	6.25	193.75	193.75



Nilai CBR	
0,1 (inci)	3,1
0,2 (inci)	2,893

Mengetahui
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso
Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 6 Desember 2024
 Sampel : CBR *Soaked* Tanah Asli (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	I
Diameter	15,31
Tinggi (cm)	11,88
Volume (cm)	2187,039
Berat cetakan (gr)	3445
Berat tanah + cetakan (gr)	6850
Berat tanah basah (gr)	3405
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,556
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,237

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,42	7,65
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,5	35,4
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	29,62	29,63
Berat Air	5,88	5,77
Berat Tanah Kering	23,2	21,98
Kadar Air (%)	25,344828	26,251137
Kadar Air rata-rata (%)	25,79798249	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



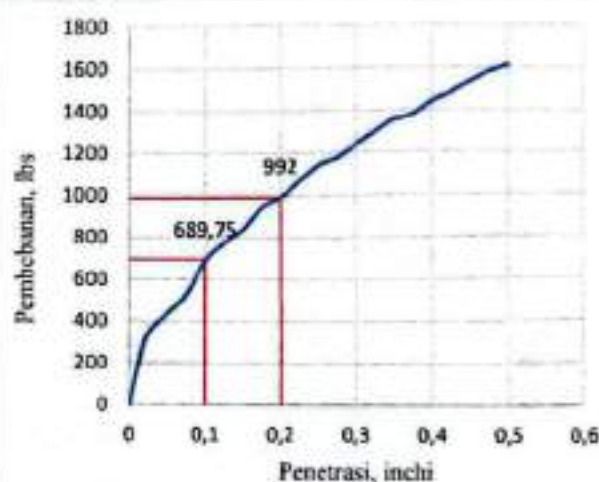
LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 4 Desember 2024
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 1)

Penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	6	186	186
0,025	0,64	11	341	341
0,05	1,27	14	434	434
0,075	1,91	17	527	527
0,1	2,54	22,25	689,75	689,75
0,125	3,18	25	775	775
0,15	3,81	27	837	837
0,175	4,45	30,5	945,5	945,5
0,2	5,08	32	992	992
0,225	5,72	34,5	1069,5	1069,5
0,25	6,35	37	1147	1147
0,275	6,99	38	1178	1178
0,3	7,62	40	1240	1240
0,325	8,26	42	1302	1302
0,35	8,89	43,75	1356,25	1356,25
0,375	9,53	44,5	1379,5	1379,5
0,4	10,16	46,5	1441,5	1441,5
0,425	10,8	47,75	1480,25	1480,25
0,45	11,43	49,5	1534,5	1534,5
0,475	12,07	51	1581	1581
0,5	12,7	52	1612	1612



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	22,991
0,2 (inchi)	22,044

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 4 Desember 2024
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,13
Tinggi (cm)	12,11
Volume (cm)	2177,268
Berat cetakan (gr)	4305
Berat tanah + cetakan (gr)	7653
Berat tanah basah (gr)	3348
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,537
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,186

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	13,11	12,84
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,81	35,57
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,63	30,38
Berat Air	5,18	5,19
Berat Tanah Kering	17,52	17,54
Kadar Air (%)	29,566	29,589
Kadar Air rata-rata (%)	29,577	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



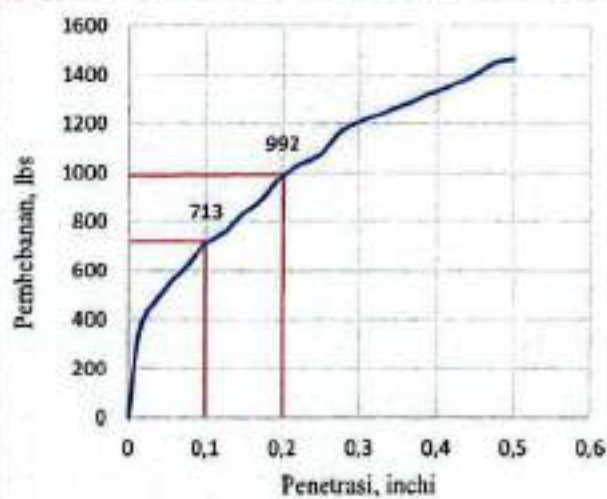
LABORATPRIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kcc. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 5 Desember 2024
 Sampel : CBR *Soaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 2)

Penetrasi		pembacaan	beban	beban
(inci)	(mm)	(div)	(lbs)	koreksi grafik
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	10	310	310
0,025	0,64	14	434	434
0,05	1,27	17,25	534,75	534,75
0,075	1,91	20	620	620
0,1	2,54	23	713	713
0,125	3,18	24,5	759,5	759,5
0,15	3,81	27	837	837
0,175	4,45	29	899	899
0,2	5,08	32	992	992
0,225	5,72	33,5	1038,5	1038,5
0,25	6,35	34,75	1077,25	1077,25
0,275	6,99	37,75	1170,25	1170,25
0,3	7,62	39	1209	1209
0,325	8,26	40	1240	1240
0,35	8,89	41	1271	1271
0,375	9,53	42	1302	1302
0,4	10,16	43	1333	1333
0,425	10,8	44	1364	1364
0,45	11,43	45,25	1402,75	1402,75
0,475	12,07	46,75	1449,25	1449,25
0,5	12,7	47,25	1464,75	1464,75



Nilai CBR	
0,1 (inci)	23,766
0,2 (inci)	22,044

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 5 Desember 2024
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 1 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,9
Tinggi (cm)	11,9
Volume (cm^3)	2362,822
Berat cetakan (gr)	4131
Berat tanah + cetakan (gr)	7514
Berat tanah basah (gr)	3383
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,431
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,107

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	13,05	13,1
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,14	35,75
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,05	30,71
Berat Air	5,09	5,04
Berat Tanah Kering	17	17,61
Kadar Air (%)	29,941	28,620
Kadar Air rata-rata (%)	29,280	

Mengetahui
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



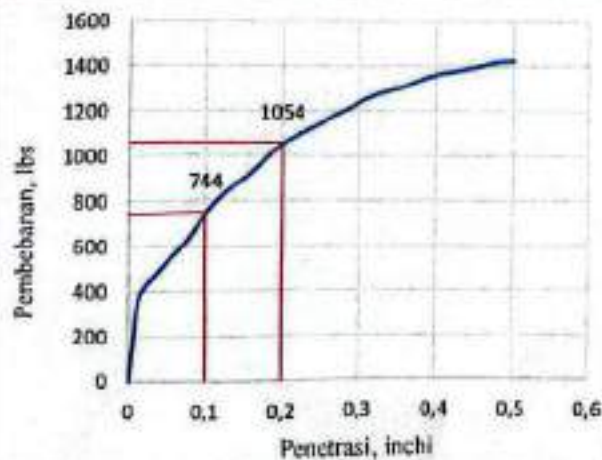
LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 4 Desember 2024
 Sampel : CBR *Soaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 1)

Penetrasi		pembacaan	beban	beban
(inci)	(mm)	(div)	(lbs)	koneksi grafik
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	11.5	356.5	356.5
0.025	0.64	14	434	434
0.05	1.27	17.25	534.75	534.75
0.075	1.91	20	620	620
0.1	2.54	24	744	744
0.125	3.18	27	837	837
0.15	3.81	29	899	899
0.175	4.45	31.5	976.5	976.5
0.2	5.08	34	1054	1054
0.225	5.72	35.5	1100.5	1100.5
0.25	6.35	37	1147	1147
0.275	6.99	38.5	1193.5	1193.5
0.3	7.62	40	1240	1240
0.325	8.26	41.25	1278.75	1278.75
0.35	8.89	42	1302	1302
0.375	9.53	43	1333	1333
0.4	10.16	44	1364	1364
0.425	10.8	44.5	1379.5	1379.5
0.45	11.43	45	1395	1395
0.475	12.07	45.75	1418.25	1418.25
0.5	12.7	46	1426	1426



Nilai CBR	
0.1 (inci)	24,8
0.2 (inci)	23,422

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIUM 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

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 4 Desember 2024
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	I
Diameter	15,295
Tinggi (cm)	12,21
Volume (cm)	2243,388
Berat cetakan (gr)	3441
Berat tanah + cetakan (gr)	6774
Berat tanah basah (gr)	3333
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,485
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,133

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	12,7	13,1
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,3	35,38
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	29,92	30,12
Berat Air	5,38	5,26
Berat Tanah Kering	17,22	17,02
Kadar Air (%)	31,242	30,904
Kadar Air rata-rata (%)	31,073	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Penceliti

Wihatsu Bujokeso



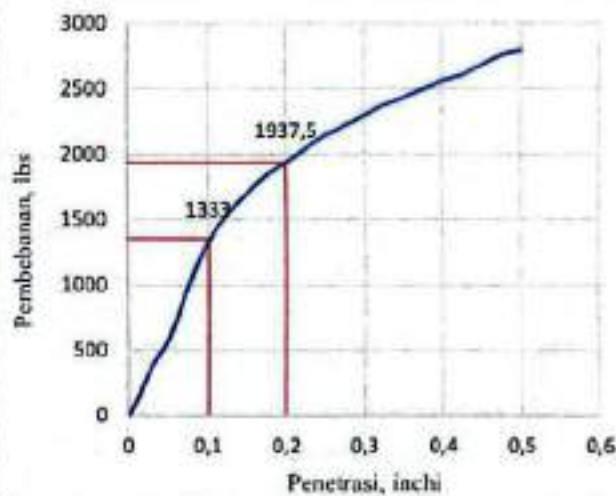
LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 5 Desember 2024
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 2)

Penetrasi		pembacaan	beban	beban
(inci)	(mm)	(div)	(lbs)	koreksi grafik
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	4,5	139,5	139,5
0,025	0,64	10,5	325,5	325,5
0,05	1,27	19	589	589
0,075	1,91	32	992	992
0,1	2,54	43	1333	1333
0,125	3,18	50	1550	1550
0,15	3,81	55	1705	1705
0,175	4,45	59,5	1844,5	1844,5
0,2	5,08	62,5	1937,5	1937,5
0,225	5,72	66	2046	2046
0,25	6,35	69	2139	2139
0,275	6,99	71,5	2216,5	2216,5
0,3	7,62	74	2294	2294
0,325	8,26	76,5	2371,5	2371,5
0,35	8,89	78,5	2433,5	2433,5
0,375	9,53	80,5	2495,5	2495,5
0,4	10,16	82,5	2557,5	2557,5
0,425	10,8	84	2604	2604
0,45	11,43	86,5	2681,5	2681,5
0,475	12,07	89	2759	2759
0,5	12,7	90	2790	2790



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	44,433
0,2 (inchi)	43,055

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIUM 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

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 5 Desember
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 1 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,21
Tinggi (cm)	12,12
Volume (cm)	2202,17
Berat cetakan (gr)	4099
Berat tanah + cetakan (gr)	7447
Berat tanah basah (gr)	3348
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,520
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,208

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	7,49	6,56
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,25	29,88
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,63	25,04
Berat Air	4,62	4,84
Berat Tanah Kering	18,14	18,48
Kadar Air (%)	25,468	26,190
Kadar Air rata-rata (%)	25,829	

Mengetahui
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



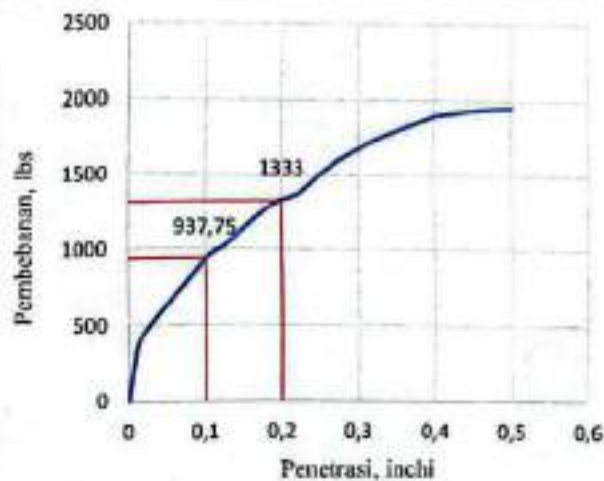
**LABORATPRIMUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 4 Desember 2024
Sampel : CBR *Soaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 1)

Penetrasi		pembacaan	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	12	372	372
0.025	0.64	15.25	472.75	472.75
0.05	1.27	20.5	635.5	635.5
0.075	1.91	25	775	775
0.1	2.54	30.25	937.75	937.75
0.125	3.18	33	1023	1023
0.15	3.81	36.75	1139.25	1139.25
0.175	4.45	40.5	1255.5	1255.5
0.2	5.08	43	1333	1333
0.225	5.72	44.5	1379.5	1379.5
0.25	6.35	48.5	1503.5	1503.5
0.275	6.99	51.5	1596.5	1596.5
0.3	7.62	54	1674	1674
0.325	8.26	56.25	1743.75	1743.75
0.35	8.89	58	1798	1798
0.375	9.53	59.5	1844.5	1844.5
0.4	10.16	61	1891	1891
0.425	10.8	61.75	1914.25	1914.25
0.45	11.43	62.25	1929.75	1929.75
0.475	12.07	62.75	1945.25	1945.25
0.5	12.7	63	1953	1953



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	31,258
0,2 (inchi)	29,622

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 4 Desember
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% ' Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	I
Diameter	15,22
Tinggi (cm)	11,98
Volume (cm)	2179,596
Berat cetakan (gr)	4103
Berat tanah + cetakan (gr)	7420
Berat tanah basah (gr)	3317
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,521
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,179

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	12,93	12,82
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,29	35,76
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,41	30,46
Berat Air	4,88	5,3
Berat Tanah Kering	17,48	17,64
Kadar Air (%)	27,917	30,045
Kadar Air rata-rata (%)	28,981	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



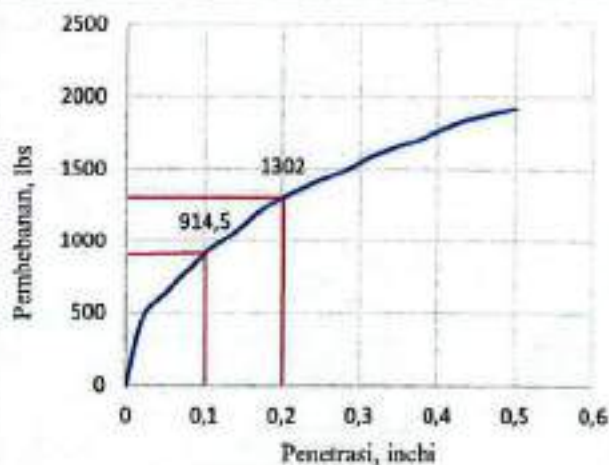
**LABORATPRUIM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 5 Desember 2024
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 2)

Penetrasi		pembacaan		beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0	0
0.0125	0.32	10.5	325.5	325.5	325.5
0.025	0.64	16.25	503.75	503.75	503.75
0.05	1.27	20.75	643.25	643.25	643.25
0.075	1.91	25	775	775	775
0.1	2.54	29.5	914.5	914.5	914.5
0.125	3.18	32.5	1007.5	1007.5	1007.5
0.15	3.81	35.75	1108.25	1108.25	1108.25
0.175	4.45	39.5	1224.5	1224.5	1224.5
0.2	5.08	42	1302	1302	1302
0.225	5.72	44	1364	1364	1364
0.25	6.35	46	1426	1426	1426
0.275	6.99	47.5	1472.5	1472.5	1472.5
0.3	7.62	50	1550	1550	1550
0.325	8.26	52	1612	1612	1612
0.35	8.89	53.5	1658.5	1658.5	1658.5
0.375	9.53	55	1705	1705	1705
0.4	10.16	57	1767	1767	1767
0.425	10.8	58.75	1821.25	1821.25	1821.25
0.45	11.43	60	1860	1860	1860
0.475	12.07	61	1891	1891	1891
0.5	12.7	62	1922	1922	1922



Nilai CBR	
0.1 (inchi)	30,483
0.2 (inchi)	28,933

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 5 Desember 2024
 Sampel : CBR *Soaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 1 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	I
Diameter	15,31
Tinggi (cm)	11,92
Volume (cm)	2194,403
Berat cetakan (gr)	3344
Berat tanah + cetakan (gr)	6613
Berat tanah basah (gr)	3269
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,489
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,143

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	12,68	12,69
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35,62	35,47
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30,27	30,19
Berat Air	5,35	5,28
Berat Tanah Kering	17,59	17,5
Kadar Air (%)	30,415	30,171
Kadar Air rata-rata (%)	30,293	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Penceliti

Wihatsu Bujokeso



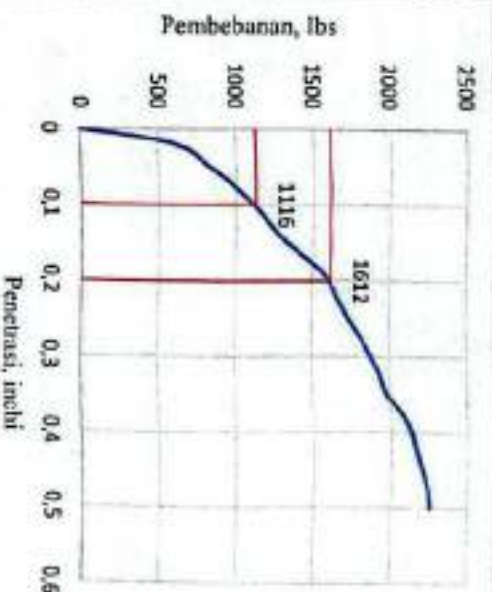
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Des. Karanguri, Desa Nglinggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wilansu Bujukezo
 Tanggal : 29 November 2024
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 1)

Peneerasi	pembacaan dial	beban	beban koreksi
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)
0	0	0	0
0.0125	0.32	15	465
0.025	0.64	22	682
0.05	1.27	27	837
0.075	1.91	32	992
0.1	2.54	36	1116
0.125	3.18	39.5	1234.5
0.15	3.81	43	1333
0.175	4.45	48.25	1495.75
0.2	5.08	52	1612
0.225	5.72	54	1674
0.25	6.35	56.25	1743.75
0.275	6.99	58.75	1821.25
0.3	7.62	61	1891
0.325	8.26	62.75	1945.25
0.35	8.89	64	1984
0.375	9.53	67.25	2084.75
0.4	10.16	69	2139
0.425	10.8	70	2170
0.45	11.43	71.25	2208.75
0.475	12.07	72.5	2247.5
0.5	12.7	73	2263



Nilai CBR	
0.1 (inchi)	37.2
0.2 (inchi)	35.822

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wilansu Bujukezo



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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangsan, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 29 November 2024
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter	15,07
Tinggi (cm)	12,06
Volume (cm)	2151,12
Berat cetakan (gr)	4177
Berat tanah + cetakan (gr)	7455
Berat tanah basah (gr)	3278
Berat volume tanah, V (gr/cm ³)	1,523
Berat volume tanah kering, V_d (gr/cm ³)	1,203

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,57	6,83
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,4	30,06
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,46	25,12
Berat Air	4,94	4,94
Berat Tanah Kering	18,89	18,29
Kadar Air (%)	26,151	27,009
Kadar Air rata-rata (%)	26,580	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

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

Wihatsu Bujokeso

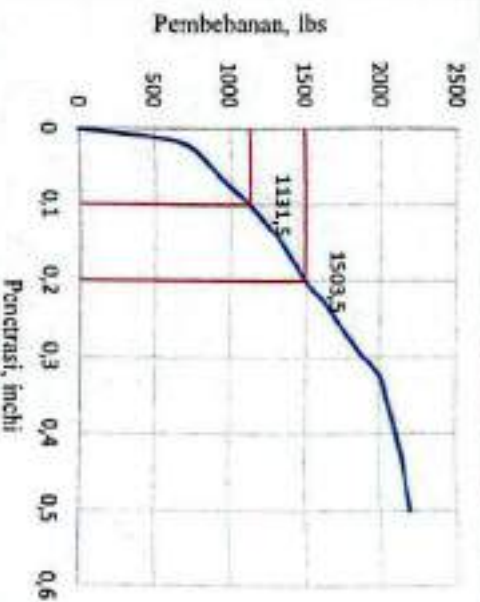


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8965042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangasari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Whaisu Bujokeso
 Tanggal : 6 Desember 2024
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 2)

Pencerasi	pembacaan		beban	beban
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	teoritik grafik
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	17	527	527
0.025	0.64	24	744	744
0.05	1.27	28	868	868
0.075	1.91	32	992	992
0.1	2.54	36.5	1131.5	1131.5
0.125	3.18	40	1240	1240
0.15	3.81	43.5	1348.5	1348.5
0.175	4.45	46	1426	1426
0.2	5.08	48.5	1501.5	1501.5
0.225	5.72	52.25	1619.75	1619.75
0.25	6.35	55	1705	1705
0.275	6.99	58	1798	1798
0.3	7.62	61	1891	1891
0.325	8.26	64.75	2007.25	2007.25
0.35	8.89	65.75	2038.25	2038.25
0.375	9.53	67	2077	2077
0.4	10.16	68	2108	2108
0.425	10.8	69	2139	2139
0.45	11.43	69.75	2162.25	2162.25
0.475	12.07	70.25	2177.75	2177.75
0.5	12.7	71	2201	2201



Nilai CBR	
0.1 (inchi)	37,716
0.2 (inchi)	33,411

Mengetahui
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Dr. Hanindya Kosuma Arani, S.T., M.T.

Whaisu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 6 Desember 2024
 Sampel : CBR *Soaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 2% 7 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm ³)	I
Diameter	15,27
Tinggi (cm)	12
Volume (cm)	2197,6
Berat cetakan (gr)	3999
Berat tanah + cetakan (gr)	7452
Berat tanah basah (gr)	3453
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,571
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,203

No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,57	7,54
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,57	30,2
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,11	24,74
Berat Air	5,46	5,46
Berat Tanah Kering	18,54	17,2
Kadar Air (%)	29,449	31,744
Kadar Air rata-rata (%)	30,597	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



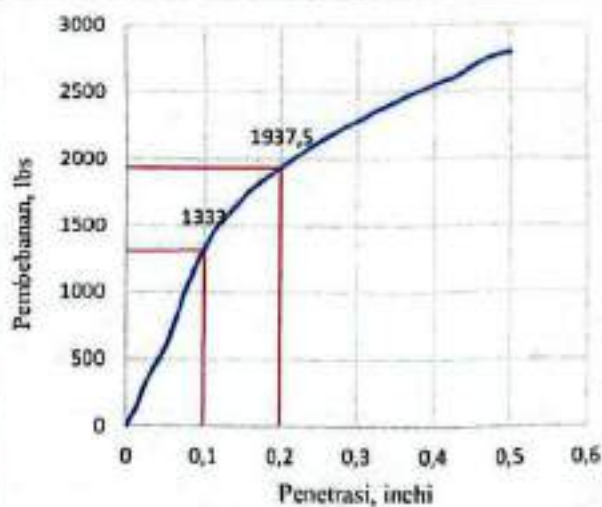
**LABORATPRUUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 29 November 2024
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 1)

Penetrasi		penbacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	4,5	139,5	139,5
0,025	0,64	10,5	325,5	325,5
0,05	1,27	19	589	589
0,075	1,91	32	992	992
0,1	2,54	43	1333	1333
0,125	3,18	50	1550	1550
0,15	3,81	55	1705	1705
0,175	4,45	59,5	1844,5	1844,5
0,2	5,08	62,5	1937,5	1937,5
0,225	5,72	66	2046	2046
0,25	6,35	69	2139	2139
0,275	6,99	71,5	2216,5	2216,5
0,3	7,62	74	2294	2294
0,325	8,26	76,5	2371,5	2371,5
0,35	8,89	78,5	2433,5	2433,5
0,375	9,53	80,5	2495,5	2495,5
0,4	10,16	82,5	2557,5	2557,5
0,425	10,8	84	2604	2604
0,45	11,43	86,5	2681,5	2681,5
0,475	12,07	89	2759	2759
0,5	12,7	90	2790	2790



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	44,433
0,2 (inchi)	43,055

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Penceliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Pateuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 29 November 2024
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	I
Diameter	15,07
Tinggi (cm)	12,06
Volume (cm)	2151,12
Berat cetakan (gr)	4177
Berat tanah + cetakan (gr)	7455
Berat tanah basah (gr)	3278
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,523
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,203

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,57	6,83
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,4	30,06
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,46	25,12
Berat Air	4,94	4,94
Berat Tanah Kering	18,89	18,29
Kadar Air (%)	26,151	27,009
Kadar Air rata-rata (%)	26,580	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso

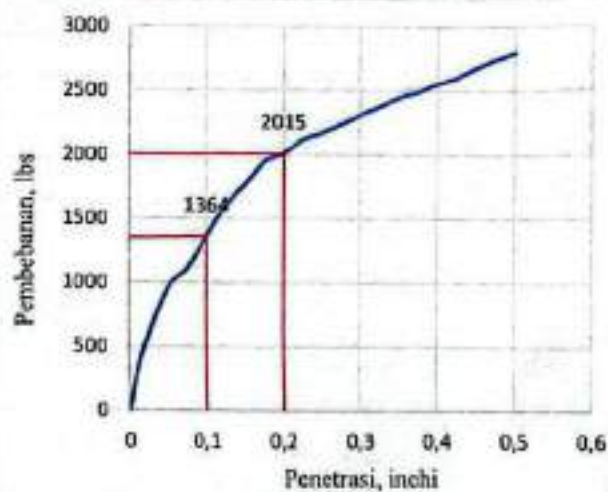


LABORATPRIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 6 Desember 2024
 Sampel : CBR *Soaked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 2)

Penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	11	341	341
0,025	0,64	19	589	589
0,05	1,27	31	961	961
0,075	1,91	36	1116	1116
0,1	2,54	44	1364	1364
0,125	3,18	52	1612	1612
0,15	3,81	57	1767	1767
0,175	4,45	63	1953	1953
0,2	5,08	65	2015	2015
0,225	5,72	68,5	2123,5	2123,5
0,25	6,35	70,25	2177,75	2177,75
0,275	6,99	72,25	2239,75	2239,75
0,3	7,62	74,75	2317,25	2317,25
0,325	8,26	77	2387	2387
0,35	8,89	79	2449	2449
0,375	9,53	80,5	2495,5	2495,5
0,4	10,16	82,5	2557,5	2557,5
0,425	10,8	84	2604	2604
0,45	11,43	85,5	2681,5	2681,5
0,475	12,07	88,5	2743,5	2743,5
0,5	12,7	90,25	2797,75	2797,75



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	45,466
0,2 (inchi)	44,777

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 6 Desember 2024
Sampel : CBR *Souked* Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 10% 7 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	I
Diameter	15,27
Tinggi (cm)	12,2
Volume (cm)	2234,23
Berat cetakan (gr)	3781
Berat tanah + cetakan (gr)	7160
Berat tanah basah (gr)	3379
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,512
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,155

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	6,79	6,88
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	31,52	31,45
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,68	25,67
Berat Air	5,84	5,78
Berat Tanah Kering	18,89	18,79
Kadar Air (%)	30,915	30,761
Kadar Air rata-rata (%)	30,838	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025

Peneliti

Wihatsu Bujokeso



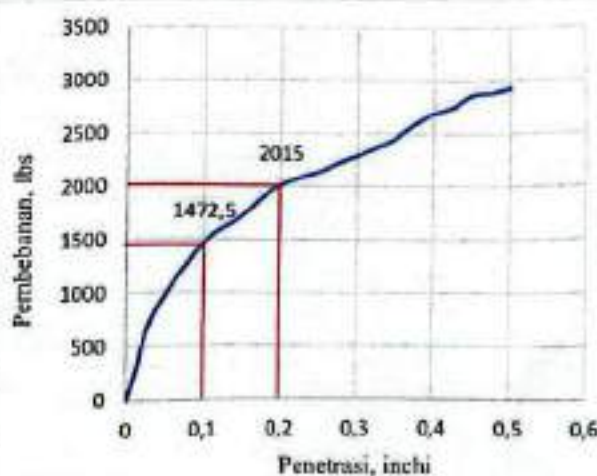
LABORATPRIUM MEKANIK TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 29 November 2024
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 1)

Penetrasi		penbacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0,0125	0,32	9	279	279
0,025	0,64	21	651	651
0,05	1,27	32	992	992
0,075	1,91	40	1240	1240
0,1	2,54	47,5	1472,5	1472,5
0,125	3,18	52	1612	1612
0,15	3,81	55,5	1720,5	1720,5
0,175	4,45	61	1891	1891
0,2	5,08	65	2015	2015
0,225	5,72	67,25	2084,75	2084,75
0,25	6,35	69	2139	2139
0,275	6,99	71,75	2224,25	2224,25
0,3	7,62	74	2294	2294
0,325	8,26	76,5	2371,5	2371,5
0,35	8,89	79,5	2464,5	2464,5
0,375	9,53	84	2604	2604
0,4	10,16	87	2697	2697
0,425	10,8	89	2759	2759
0,45	11,43	92,5	2867,5	2867,5
0,475	12,07	93	2883	2883
0,5	12,7	94,5	2929,5	2929,5



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	49,083
0,2 (inchi)	44,777

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIUM 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

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 29 November 2024
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 1)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	I
Diameter	15,27
Tinggi (cm)	11,8
Volume (cm)	2160,98
Berat cetakan (gr)	3404
Berat tanah + cetakan (gr)	6713
Berat tanah basah (gr)	3309
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,531
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,215

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	7,26	6,95
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	31,28	30,48
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	26,45	25,52
Berat Air	4,83	4,96
Berat Tanah Kering	19,19	18,57
Kadar Air (%)	25,169	26,709
Kadar Air rata-rata (%)	25,939	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso



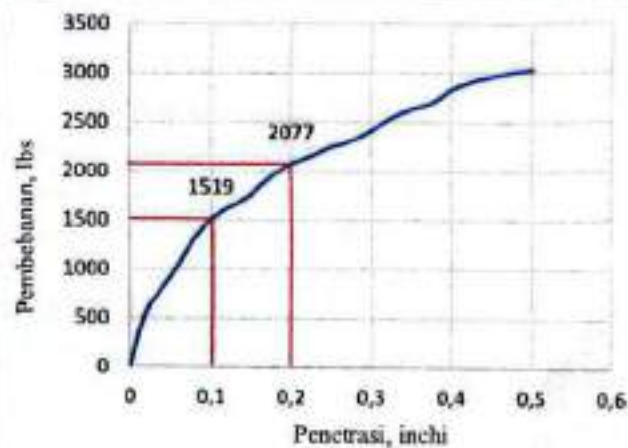
**LABORATPRIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042 , 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR LABORATORIUM

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglangeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 6 Desember 2024
Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 2)

Penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inci)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0	0	0	0	0
0.0125	0.32	13	403	403
0.025	0.64	21	651	651
0.05	1.27	30	930	930
0.075	1.91	41	1271	1271
0.1	2.54	49	1519	1519
0.125	3.18	53	1643	1643
0.15	3.81	57	1767	1767
0.175	4.45	63	1953	1953
0.2	5.08	67	2077	2077
0.225	5.72	69.5	2154.5	2154.5
0.25	6.35	72.5	2247.5	2247.5
0.275	6.99	74.5	2309.5	2309.5
0.3	7.62	78	2418	2418
0.325	8.26	82	2542	2542
0.35	8.89	85	2635	2635
0.375	9.53	87	2697	2697
0.4	10.16	91.25	2828.75	2828.75
0.425	10.8	94	2914	2914
0.45	11.43	95.5	2960.5	2960.5
0.475	12.07	97	3007	3007
0.5	12.7	98	3038	3038



Nilai CBR	
0,1 (inchi)	50,633
0,2 (inchi)	46,155

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso



LABORATPRIMUM 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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
 Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
 Tanggal : 6 Desember 2024
 Sampel : CBR Soaked Tanah Asli + Kapur 10% + Abu Pembakaran Kayu 18% 7 Hari (Sampel 2)

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter	15,27
Tinggi (cm)	11,8
Volume (cm)	2160,98
Berat cetakan (gr)	3713
Berat tanah + cetakan (gr)	7063
Berat tanah basah (gr)	3350
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,550
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	1,230

Kadar air		
No. Cawan (gr)	1	2
Berat Cawan (gr)	7,76	7,23
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	30,65	31,07
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	25,86	26,22
Berat Air	4,79	4,85
Berat Tanah Kering	18,1	18,99
Kadar Air (%)	26,464	25,539
Kadar Air rata-rata (%)	26,001	

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
 Peneliti

Wihatsu Bujokeso

Lampiran 9 Pengujian Swelling



**LABORATPRIMUM 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 SWELLING

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 20 Desember 2024
Sampel : Tanah Asli

Keterangan	sampel 1	sampel 2
Pembacaan dial (mm)	2,64	2,67
Tinggi sampel (cm)	11,87	11,88
Nilai <i>swelling</i> (%)	2,224094356	2,247475
Rata-rata nilai <i>swelling</i> (%)	2,235784551	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIMUM 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 *SWELLING*

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 20 Desember 2024
Sampel : Tanah Asli + Kapur 10% + Abu pembakaran Kayu 2%

Keterangan	Soaked 1 hari		Soaked 7 hari	
	sampel 1	sampel 2	sampel 1	sampel 2
Pembacaan dial (mm)	0,008	0,02	0,015	0,009
Tinggi sampel (cm)	12,11	11,9	12,06	12
Nilai <i>swelling</i> (%)	0,006606111	0,016807	0,0124378	0,0075
Rata-rata nilai <i>swelling</i> (%)	0,011706417		0,009968905	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIUM 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 SWELLING

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karang Sari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 20 Desember 2024
Sampel : Tanah Asli + Kapur 10% + Abu pembakaran Kayu 10%

Keterangan	Soaked 1 hari		Soaked 7 hari	
	sampel 1	sampel 2	sampel 1	sampel 2
Pembacaan dial (mm)	0,012	0,028	0,01	0,01
Tinggi sampel (cm)	11,88	12,21	12,12	12,2
Nilai swelling (%)	0,01010101	0,022932	0,0082508	0,008197
Rata-rata nilai swelling (%)	0,006415506		0,008223773	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso



**LABORATPRIMUM 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 *SWELLING*

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Dsn. Karangsari, Desa Nglanggeran, Kec. Patuk, Kab. Gunungkidul, Provinsi DI Yogyakarta
Dikerjakan : Wihatsu Bujokeso
Tanggal : 20 Desember 2024
Sampel : Tanah Asli + Kapur 10% + Abu pembakaran Kayu 18%

Keterangan	Soaked 1 hari		Soaked 7 hari	
	sampel 1	sampel 2	sampel 1	sampel 2
Pembacaan dial (mm)	0,02	0,05	0,0175	0,011
Tinggi sampel (cm)	11,98	11,92	11,8	11,8
Nilai swelling (%)	0,016694491	0,041946	0,0148305	0,009322
Rata-rata nilai <i>swelling</i> (%)	0,0293204		0,012076271	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 24 Februari 2025
Peneliti

Wihatsu Bujokeso