

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BETON
TERHADAP STABILITAS TANAH LEMPUNG
(*THE EFFECT OF ADDED CONCRETE WASTE ON THE
STABILITY OF CLAY SOIL*)**

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



HEKMATIAR ALI ZORGHI

15 511 126

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2023

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH BETON TERHADAP STABILITAS TANAH LEMPUNG (THE EFFECT OF ADDED CONCRETE WASTE ON THE STABILITY OF CLAY SOIL)

Disusun Oleh :




Hekmatiar Ali Zorghi
15511126

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

Diuji pada tanggal : 17 Januari 2023

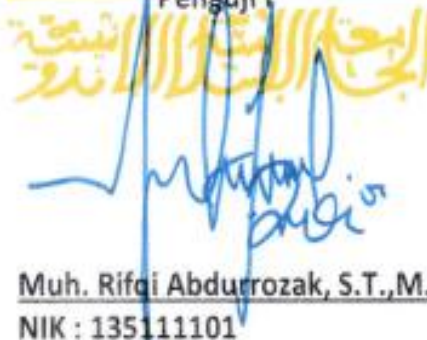
Oleh Dewan Penguji :

Pembimbing



Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.
NIK : 045110407

Penguji I



Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng.
NIK : 135111101

Penguji II



Ir. Akhmad Marzuko, M.T.
NIK : 885110107

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.Eng.
NIK : 095110101


PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, 5 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,




Hekmatiar Ali Zorghi

(15511126)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Pengaruh Penambahan Limbah Beton terhadap Stabilitas Tanah Lempung*. ini adalah salah satu syarat yang harus diselesaikan tingkat strata satu prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Pada penyusunan Tugas Akhir banyak kendala yang dihadapi, namun berkat saran dan kritik Alhamdulillah dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Hanindya Kusuma Artati, S.T.,M.T..selaku Dosen Pembimbing yang telah memeberikan masukan dan bimbingan selama menegerjakan Tugas Akhir ini.
2. Bapak/Ibu selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini.
3. Keluarga khususnya bapak ibu yang banyak memberikan semangat dan dorongan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Seluruh civitas akademik di lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
5. Keluarga besar teknik sipil 2015 yang sudah memberikan masukan saran dan kritik dalam pengerjaan Tugas Akhir.

Penulis berharap Tugas Akhir ini memiliki manfaat untuk pembacanya.

Yogyakarta, 5 Januari 2023



Hekmatiar Ali Zorghi

15511126

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
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	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tinjauan Umum	4
2.2. Stabilisasi Tanah	4
2.2.1. Stabilisasi Tanah menggunakan Asbuton dan Semen	4
2.2.2. Stabilisasi Tanah Menggunakan <i>Rotec</i> dan Kapur	4

2.2.3.	Stabilisasi Tanah Menggunakan Bentonit dan Kapur Padam	5
2.2.4.	Stabilisasi Tanah dengan Bahan Additif Campuran Semen dengan Difa® SS	5
2.2.5.	Stabilisasi dengan Limbah Beton dari Konstruksi	6
2.3.	Keaslian Penelitian	7
BAB III LANDASAN TEORI		11
3.1.	Sistem Klasifikasi Tanah	11
3.1.1.	Sistem Klasifikasi Unified Soil Classification System (USCS)	11
3.1.2.	Sistem Klasifikasi <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i> (AASHTO)	12
3.2.	Sifat Fisik Tanah	13
3.2.1.	Kadar Air (w)	13
3.2.2.	Analisis Ukuran Butiran	14
3.2.3.	Berat Jenis	14
3.2.4.	Berat Volume Basah (γ_b)	15
3.2.5.	Berat Volume Kering (γ_d)	15
3.2.6.	Batas-Batas Konsistensi	16
3.3.	Tanah Lempung	18
3.4.	Limbah Beton	19
3.5.	Stabilisasi Tanah	19
3.6.	Pemadatan Tanah	20
3.7.	Pengujian CBR	21
BAB IV METODE PENELITIAN		22
4.1.	Jenis Penelitian	22
4.2.	Lokasi	22
4.3.	Bahan dan Benda Uji	22

4.3.1.	Bahan	22
4.3.2.	Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel	23
4.4.	Bagan Alir Penelitian	24
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		27
5.1.	Hasil Penelitian	27
5.1.1	Pengujian Kadar Air	27
5.1.2	Pengujian Berat Jenis	28
5.1.3	Pengujian Berat Volume	29
5.1.4	Pengujian Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer	30
5.1.5	Pengujian Batas-Batas Konsistensi (<i>Atterberg Limit</i>)	35
5.1.6	Pengujian Pematatan Tanah (<i>Proctor Standart</i>)	42
5.1.7	Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik Tanah Asli	51
5.1.8	Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	52
5.2	Pembahasan	55
5.2.1	Tanah Asli	55
5.2.2	Tanah Asli dengan Bahan Stabilisasi	62
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		666
6.1	Kesimpulan	666
6.2	Saran	677
DAFTAR PUSTAKA		688

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang	7
Tabel 3. 1 Kelompok Tanah Berdasarkan USCS	11
Tabel 3. 2 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut <i>USCS</i>	12
Tabel 3. 3 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut <i>AASHTO</i>	13
Tabel 4. 1 Jenis Pengujian Yang Dibutuhkan	23
Tabel 4. 2 Sampel Pengujian CBR Untuk Limah Beton	23
Tabel 4. 3 Sampel Pengujian CBR Untuk Tanah Asli	24
Tabel 4. 4 Sampel Pengujian CBR dengan Pencampuran Tanah Lempung dan Limbah Beton	24
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli	27
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Asli	28
Tabel 5. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis Limbah Beton	29
Tabel 5. 4 Hasil Pengujian Berat Volume	30
Tabel 5. 5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 1	30
Tabel 5. 6 Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 2	31
Tabel 5. 7 Hasil Pengujian Analisis Saringan Rata-Rata	32
Tabel 5. 8 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Sampel 1	33
Tabel 5. 9 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Sampel 2	33
Tabel 5. 10 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Rata-Rata	34
Tabel 5. 11 Persentase Fraksi Butiran Tanah	35
Tabel 5. 12 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Sampel 1	36
Tabel 5. 13 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Sampel 2	37
Tabel 5. 14 Nilai Rata-Rata Batas Cair (LL)	38
Tabel 5. 15 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 1	38
Tabel 5. 16 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 2	39
Tabel 5. 17 Hasil Rekapitulasi Pengujian Batas Plastis	39
Tabel 5. 18 Hasil Pengujian Batas Susut Sampel 1	40
Tabel 5. 19 Hasil Pengujian Batas Susut Sampel 2	41
Tabel 5. 20 Rekapitulasi Hasil Pengujian Batas-Batas Konsistensi	41

Tabel 5. 21 Penambahan Air Sampel Tanah 1	42
Tabel 5. 22 Penambahan Air Sampel Tanah 2	422
Tabel 5. 23 Hasil Pengujian <i>Proctor Standart</i> Sampel 1	433
Tabel 5. 24 Hasil Pengujian <i>Proctor Standart</i> Sampel 2	444
Tabel 5. 25 Hasil Pengujian <i>Proctor Standart</i> Tanah Asli	466
Tabel 5. 26 Penambahan Air Sampel Limbah Beton 1	466
Tabel 5. 27 Penambahan Air Sampel Limbah Beton 2	477
Tabel 5. 28 Hasil Pengujian <i>Proctor Standart</i> Sampel 1	488
Tabel 5. 29 Hasil Pengujian <i>Proctor Standart</i> Sampel 2	4949
Tabel 5. 30 Hasil Pengujian <i>Proctor Standart</i> Limbah Beton	511
Tabel 5. 31 Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik Tanah Asli	511
Tabel 5. 32 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1	522
Tabel 5. 33 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli dan Limbah Beton	544
Tabel 5. 34 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR dengan Variasi pada Pemeraman 3 Hari	544
Tabel 5. 35 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR dengan Variasi pada Pemeraman 7 Hari	555
Tabel 5. 36 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR dengan Variasi pada Pemeraman 14 Hari	555
Tabel 5. 37 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli	566
Tabel 5. 38 Klasifikasi Tanah Asli Metode <i>USCS</i>	577
Tabel 5. 39 Klasifikasi Kelompok Tanah Asli Berdasarkan <i>USCS</i>	588
Tabel 5. 40 Hasil Klasifikasi Tanah Metode <i>AASHTO</i>	600
Tabel 5. 41 Klasifikasi Derajat Ekspansif Tanah Asli	622

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Batas – batas Atterberg	16
Gambar 3. 2 Grafik Penentuan Batas Cair	17
Gambar 4. 1 Denah Pengambilan Tanah Lempung	22
Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian	26
Gambar 5. 1 Grafik Hasil Analisa Saringan Tanah	34
Gambar 5. 2 Grafik Hubungan Jumlah Pukulan dengan Kadar Air Tanah Asli Sampel 1	36
Gambar 5. 3 Grafik Hubungan Jumlah Pukulan dengan Kadar Air Tanah Asli Sampel 2	37
Gambar 5. 4 Grafik Pengujian Standar Proctor Sampel 1	45
Gambar 5. 5 Grafik Pengujian <i>Standar Proctor</i> Sampel 2	45
Gambar 5. 6 Grafik Pengujian <i>Standar Proctor</i> Sampel 1	50
Gambar 5. 7 Grafik Pengujian <i>Standar Proctor</i> Sampel 2	50
Gambar 5. 8 Grafik Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1	53
Gambar 5. 9 Grafik Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS	58
Gambar 5. 10 Diagram Klasifikasi Potensi Pengembangan Tanah Asli	61
Gambar 5. 11 Grafik Pengaruh Penambahan Limbah Beton terhadap Nilai CBR	63
Gambar 5. 12 Grafik Rekapitulasi Pengujian CBR Unsoaked Berdasarkan Persentase Campuran Bahan Tambah	63
Gambar 5. 13 Grafik Persentase Kenaikan Nilai CBR	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Kadar Air Tanah

Lampiran 2. Hasil Pengujian Berat Volume Tanah

Lampiran 3. Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah

Lampiran 4. Hasil Pengujian Analisa Saringan

Lampiran 5. Hasil Pengujian Analisa Hidrometer

Lampiran 6. Hasil Pengujian Batas Cair

Lampiran 7. Hasil Pengujian Batas Plastis

Lampiran 8. Hasil Pengujian Batas Susut

Lampiran 9. Hasil Pengujian Proktor Standar

Lampiran 10. Hasil Pengujian *CBR*

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

GI	= indeks kelompok (group index)
F	= persen butiran lolos saringan no.200
W	= Kadar Air (%)
W _w	= Berat Air (gr)
W _s	= Berat Tanah (gr)
G _s	= Berat Jenis
γ _s	= Berat Tanah (gr/cm ³)
γ _w	= Volume Total Tanah (gr/cm ³)
γ _b	= Berat Volume Basah (gr/cm ³)
w	= Berat Tanah Basah (gr)
V	= Volume Total Tanah (cm ³)
γ _d	= Berat Volume Kering (gr/cm ³)
PI	= Indeks Plastisitas (%)
LL	= Batas Cair (%)
PL	= Batas Plastis (%)

ABSTRAK

Stabilisasi tanah digunakan dalam kondisi tanah lempung lunak, hal ini karena tanah lempung lunak mempunyai kategori yang memiliki sifat materi yang berwujud serta memiliki mekanis khusus, contohnya seperti kandungan air yang cukup banyak, memiliki pori-pori besar, serta bobot volume yang rendah, maka dari itu faktor tersebut dapat menjadi alasan daya dukung tanah lempung lunak menjadi kurang stabil, sehingga perlu dilakukan perbaikan stabilitas tanah, Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dari tanah pada kondisi tanah asli yang berasal dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. serta mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan limbah beton pada persentase kadar tertentu terhadap parameter kuat tekan.

Penelitian ini melakukan pengujian terhadap kuat tekan tanah dengan melakukan pengujian CBR (*California Bearing Ratio*). Benda uji terdiri dari tanah asli, bahan tambah dan tanah yang telah distabilisasi dengan limbah beton dengan variasi 5%, 10%, 15%, 20% dengan masa pemeraman 3 hari, 7 hari dan 14 hari.

Hasil pengujian CBR (*California Bearing Ratio*), nilai tertinggi terjadi pada penambahan 20% limbah beton pada pemeraman 14 hari yaitu 27,778%. Dari penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa limbah beton dapat mempengaruhi nilai nilai kuat tekan. Seiring dengan penambahan kadar limbah beton

Kata kunci: *Limbah Beton, Stabilitas Tanah, Kuat Tekan, California Bearing Ratio*

ABSTRACT

Soil stabilization is used in soft clay soil conditions, this is because soft clay soil has a category that has tangible material properties and has special mechanical properties, for example such as a fairly large water content, has large pores, and low volume weight. Therefore, these factors can be the reason for the carrying capacity of soft clay soil to become less stable, so it is necessary to improve soil stability. Special Region of Yogyakarta. as well as knowing how much influence the addition of concrete waste has on the strong pressure parameter at a certain proportion

This study tested the compressive strength of the soil by testing the CBR (California Bearing Ratio). The specimens consisted of original soil, added materials and stabilized soil with concrete waste with variations of 5%, 10%, 15%, 20% with curing periods of 3 days, 7 days and 14 days.

The results of the CBR (California Bearing Ratio) test, the highest value occurred in the addition of 20% concrete waste at 14 days curing, namely 27.778%. From the research that has been done it is concluded that concrete waste can affect the compressive strength values. Along with the addition of concrete waste levels

Keywords: *Concrete Waste, Soil Stability, Compressive Strength, California Bearing Ratio*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan hal yang sangat penting pada sebuah konstruksi, baik itu jalan, jembatan, gedung, dan sebagainya. Pada pengerjaan konstruksi diperlukan tanah yang dapat menahan berat konstruksi di atasnya, akan tetapi tanah juga tidak selalu mempunyai daya dukung yang tinggi akan tetapi ada juga yang mempunyai daya dukung rendah seperti halnya tanah gambut, tanah lanau, dan tanah lempung. Pada pengerjaan konstruksi diperlukan tanah yang dapat menahan berat konstruksi di atasnya.

Pada hal seperti ini diperlukan upaya yang dilakukan untuk menaikkan daya dukung tanah dan kriteria tanah yang dibutuhkan agar dapat menahan beban konstruksi. Usaha inilah yang kita sebut dengan istilah stabilisasi tanah.

Dalam proses penstabilan tanah yang harus memenuhi kriteria yang dapat dilakukan agar bisa memenuhi kriteria yang ada dapat menggunakan berbagai macam bahan. Dalam penggunaan bahan untuk stabilitas tanah bisa menggunakan bahan kimiawi dan alami, selain itu ada juga beberapa metode yang digunakan untuk menaikkan stabilitas tanah.

Dalam praktik mekanismenya salah satu caranya adalah mengatur gradasi butiran. Adapun metode kimiawinya yaitu menggunakan bahan tambah, bahan tambah yang biasa dipakai untuk stabilitas tanah yang efektif biasanya mengandung bahan SiO_2 , MgO , CaO , Al_2O_3 dan unsur-unsur yang mempunyai ikatan positif pada atomnya.

Bahan stabilitas tanah lempung yang akan digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan limbah beton yang telah mengering yang nantinya akan diayak menggunakan ayakan 40 mm. Kandungan yang ada pada limbah beton diharapkan dapat menaikkan daya dukung tanah dikarenakan adanya proses hidrasi antara agregat pada limbah beton dan air yang menciptakan kapur bebas (Ca(OH)_2), kapur bebas inilah yang nantinya akan menambah daya dukung dari

tanah. Disisi lain juga adanya agregat halus pada limbah beton dapat memperbaiki gradasi butiran pada tanah lempung agar mutu dari tanah lempung tersebut dapat dinaikan.

1.2. Rumusan Masalah

Berikut ini adalah rumusan masalah yang ada pada latar belakang diatas

1. Bagaimana klasifikasi dari tanah yang diambil dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Bagaimana daya dukung tanah asli yang diindikasikan dengan pengujian CBR (*California Bearing Ratio*).
3. Bagaimana pengaruh penambahan limbah beton pada daya dukung tanah yang diindikasikan dengan pengujian CBR (*California Bearing Ratio*).

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian saya.

1. Mengetahui klasifikasi dari tanah yang diambil dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Mengetahui daya dukung tanah asli tanpa adanya penambahan bahan yang diindikasikan dalam pengujian CBR (*California Bearing Ratio*).
3. Mengetahui daya dukung tanah asli yang dicampur limbah beton dengan variasi persentase sebesar 5%, 10%, 15%, 20% dengan masa pemeraman 3 hari, 7 hari dan 14 hari.

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menaikan daya dukung tanah lempung baik secara kekuatan dan kemudahan dalam pengerjaan tanah dan lebih ekonomis. Pada pengerjaan tanah.

1.5. Batasan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan harus sesuai dengan tujuan penelitian. Agar pembahasan tidak melebar dan mudah dipahami, maka diberikan batasan masalah untuk menspesifikan penelitian, untuk batasan masalah adalah sebagai berikut.

1. Tanah yang akan digunakan sebagai sampel penelitian berada dilokasi Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Bahan campuran yang akan digunakan adalah limbah beton yang sudah mengering.
3. Penelitian hanya sebatas pada sifat fisik dan mekanisme yang ada pada tanah asli, tidak menganalisis sifat kimiawi dari tanah lempung.
4. Pengujian yang akan digunakan adalah CBR (*California Bearing Ratio*).
5. Kosentrasi campuran limbah beton yang digunakan adalah sebesar 5%, 10%, 15% dan 20%.
6. Pengujian dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum

Stabilisasi tanah merupakan salah satu usaha untuk memperbaiki sifat dari tanah yang dianggap kurang memenuhi kriteria dari tanah yang diinginkan secara teknis dan kimiawi dengan menggunakan bahan-bahan tertentu. Jika tanah yang terdapat dilapangan tidak sesuai apa yang kita inginkan seperti alah satunya kurangnya daya dukung tanah, maka kita perlu adanya melakukan tindakan agar tanah dengan kriteria yang kita mau dapat tercapai dengan cara stabilitas tanah.

2.2. Stabilisasi Tanah

2.2.1. Stabilisasi Tanah menggunakan Asbuton dan Semen

Penelitian ini dilakukan oleh saudari Nurhayati, (2007) tentang penambahan asbuton dan semen terhadap nilai CBR yang memiliki tujuan untuk mengetahui persentase dari Asbuton dan PC (Portland Cement) yang tepat untuk stabilisasi tanah dasar (subgrade), stabilitas tinggi yang ditunjukkan oleh hasil pengujian proktor dan CBR (California Bearing Ratio).

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa bahan stabilisator PC maupun Asbuton dapat memberikan perbaikan terhadap parameter mekanis tanah. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai γ_d dan nilai CBR.

2.2.2. Stabilisasi Tanah Menggunakan *Rotec* dan Kapur

Penelitian yang dilaksanakan oleh Shabirin, (2017) tentang stabilisasi tanah butir halus dengan penambahan *rotec* yang diindikasikan dengan pengujian CBR (*California Bearing Ratio*). Peneliti memiliki tujuan agar dapat mengetahui pengaruh dari penambahan pada kondisi tanah yang telah dicampur *rotec*, untuk uji CBR dengan masa pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari.

Setelah ditambah dengan *Rotec* 5% dan kapur dengan variasi 0%, 5%, 10%, 15% didapatkan peningkatan nilai CBR tanpa rendaman (*Unsoaked*) berturut-turut

pada pemeraman 7 hari sebesar 49,17%, 322,28%, 1064,29%, dan 1438,78% dari tanah asli tanpa rendaman (Unsoaked).

2.2.3. Stabilisasi Tanah Menggunakan Bentonit dan Kapur Padam

Penelitian dilakukan oleh Winda Ayu Kristi (2009) tentang stabilisasi tanah dengan penambahan bentonit dan kapur padam terhadap nilai CBR. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan bentonit dan kapur padam pada tanah pasir terhadap nilai CBR dengan variasi penambahan campuran. 2%, 4%, 6%, dan kapur padam 1%, dari berat tanah asli dengan waktu pemeraman 1 hari, 3 hari dan 7 hari.

Hasil dari pengujian ini didapat hasil pengujian dari Unsoaked CBR tanah asli dalam persentase yaitu 13,5% dan hasil pengujian Soaked CBR tanah asli dalam persentase 10,42%. Untuk tanah pasir yang dicampur dengan bentonit dan kapur padam, nilai CBR akan naik sesuai dengan penambahan persentase campuran dan lama dari waktu pemeraman, baik pada kondisi Unsoaked CBR maupun Soaked CBR.

2.2.4. Stabilisasi Tanah dengan Bahan Additif Campuran Semen dengan Difa® SS

Penelitian dilakukan oleh Ardi Kristadi (2016) tentang stabilisasi tanah dengan penambahan additif campuran semen dengan Difa ® SS pada tanah butir halus terhadap nilai CBR (*California Bearing Ratio*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan aditif yang digunakan dalam menstabilisasi tanah ini berupa campuran semen (portland cement) dengan variasi 8%, 10% dan 12% dari berat sampel tanah kering dengan merk Tiga Roda yang diproduksi PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk., dan DIFA® SS dengan variasi 2,5% dari berat semen yang diproduksi oleh PT. Difa Maha Karya.

Hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh Tanah asli adalah : kadar air = 21,02 %, $\gamma_d = 1,19 \text{ gr/cm}^3$, $G_s = 2,59$, $LL = 54,46 \%$, $PL = 29,47 \%$, $PI = 25 \%$, dengan penambahan 8% PC + 2,5% DIFA® SS, $w = 20,44 \%$, $\gamma_d = 1,21 \text{ gr/cm}^3$, $G_s = 2,61$, $LL = 49,11 \%$, $PL = 32,36 \%$, $PI = 15,74\%$, pada penambahan 10% PC + 2,5% DIFA® SS, $w = 19,04 \%$, $\gamma_d = 1,27 \text{ gr/cm}^3$, $G_s = 2,62$, $LL = 46,77 \%$, $PL = 34,60 \%$, $PI = 12,17 \%$, dan dengan variasi 12% PC + 2,5% DIFA® SS, $w = 17,30 \%$, $\gamma_d = 1,28 \text{ gr/cm}^3$, $G_s = 2,63$, $LL = 42,63 \%$, $PL = 36,42 \%$, $PI = 6,34 \%$.

Penambahan bahan additif yang berupa semen dan DIFA® SS mempengaruhi sifat fisik tanah. Nilai - nilai konsistensi tanah menurun seiring bertambah besarnya persentase variasi campuran. Kadar air tanah menurun dengan bertambah besarnya persentase variasi campuran, begitupun dengan nilai plastis indek tanah ikut semakin menurun sedangkan semakin bertambah besarnya persentase campuran, nilai California Bearing Ratio (CBR) semakin meningkat.

2.2.5. Stabilisasi dengan Limbah Beton dari Konstruksi

Penelitian dilakukan oleh Mohm Adeeb Ahmed Khan, Syed Abid Ur Rahman, Mohd Abdul Moiz Hami, dan Mohd Furkhan (2020) tentang penambahan limbah beton dari konstruksi bangunan yang telah dihancurkan. Dalam penelitian ini digunakan salah satunya adalah uji CBR (*California Bearing Ratio*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan tambah limbah beton dari konstruksi bangunan yang telah dihancurkan yang akan digunakan untuk stabilitas tanah.

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan limbah beton dari konstruksi bangunan yang dihancurkan didapatkan proporsi maksimum limbah yang digunakan adalah 50 % dibandingkan dengan penambahan 20 % dan 40%

2.3. Keaslian Penelitian

Adapun perbandingan dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dapat kita lihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Sekarang

Peneliti	Nurhayati	Shabirin	Winda Ayu Kristi	Ardi Kristadi	Mohd Furkhan dkk.	Hekmatiar Ali Zorghi
Tahun	2007	2017	2009	2016	2018	2022
Judul Penelitian	Stabilisasi Tanah Lempung <i>Subgrade</i> Menggunakan Asbuton dan Semen	Pengaruh Penambahan Kapur pada Stabilitas Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah <i>Rotec</i> terhadap Nilai CBR	Pengaruh Penambahan Bentonit dan Kapur Padam pada Tanah Pasir Terhadap Kepadatan Tanah yang diukur dengan Nilai CBR	Pengaruh Penambahan Bahan Additif Campuran Semen dengan Difa® SS pada Tanah Butir Halus terhadap Nilai CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	<i>Stabilization of soil by using demolished waste acquired from construction site</i>	Pengaruh Penambahan Limbah Beton terhadap Stabilitas Tanah Lempung.

Peneliti	Nurhayati	Shabirin	Winda Ayu Kristi	Ardi Kristadi	Mohd Furkhan dkk.	Hekmatiar Ali Zorghi
Tujuan Penelitian	Mengetahui persentase dari Asbuton dan PC (Portland Cement) yang tepat untuk stabilisasi tanah dasar (subgarade), stabilitas tinggi yang ditunjukkan oleh hasil pengujian proktor dan CBR (California Bearing Ratio).	Mengetahui pengaruh dari penambahan pada kondisi tanah yang telah dicampur <i>rotec</i> , untuk uji CBR dengan masa pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari	Mengetahui pengaruh pengaruh penambahan bentonit dan kapur padam pada tanah pasir terhadap nilai CBR.	Mengetahui pengaruh penambahan bahan aditif yang digunakan dalam menstabilisasi tanah ini berupa campuran semen (portland cement)	Mengetahui pengaruh penggunaan bahan tambah limbah beton dari konstruksi bangunan yang telah dihancurkan yang akan digunakan untuk stabilitas tanah.	Mengetahui daya dukung tanah lempung yang dicampur limbah beton dengan variasi persentase sebesar 5%, 10%, 15%, 20% terhadap berat kering dari tanah lempung yang diindikasikan dalam pengujian CBR

Peneliti	Nurhayati	Shabirin	Winda Ayu Kristi	Ardi Kristadi	Mohd Furkhan dkk.	Hekmatiar Ali Zorghi
Bahan Tambah	Asbuton dan Semen	Rotec dan Kapur	Bentonit dan Kapur Padam	Semen dengan Difa® SS	Limbah Beton dari Bekas Bangunan	Limbah Beton
Metode Penelitian	Uji CBR	Uji CBR	Uji CBR	Uji CBR	Uji CBR	Uji CBR
Hasil Penelitian	Hasil penelitian dapat diketahui bahwa bahan stabilisator PC maupun Asbuton dapat memberikan perbaikan terhadap parameter mekanis tanah. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai 'Yd dan nilai CBR.	Hasil penelitian didapatkan Rotec 5% dan kapur dengan variasi 0%, 5%, 10%, 15% didapatkan peningkatan nilai CBR tanpa rendaman (Unsoacked) berturut-turut pada pemeraman 7 hari	Hasil dari pengujian ini didapat hasil pengujian dari Unsoaked CBR tanah asli dalam persentase yaitu 13,5% dan hasil pengujian Soaked CBR tanah asli dalam persentase	Hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh Tanah asli adalah : kadar air = 21,02 %, $\gamma_d = 1,19$ gr/cm ³ , Gs = 2,59 , LL = 54,46 %, PL = 29,47 %, PI = 25 % , dengan penambahan 8% PC + 2,5% DIFA® SS, w = 20,44 %, $\gamma_d = 1,21$	Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan limbah beton dari konstruksi bangunan yang dihancurkan didapatkan proporsi maksimum	

		<p>sebesar 49,17%, 322,28%, 1064,29%, dan 1438,78% dari tanah asli tanpa rendaman (Unsoaked).</p>	<p>10,42%. Untuk tanah pasir yang dicampur dengan bentonit dan kapur padam, nilai CBR akan naik sesuai dengan penambahan persentase campuran dan lama dari waktu pemeraman, baik pada kondisi Unsoaked CBR maupun Soaked CBR</p>	<p>gr/cm³ , G_s = 2,61 , LL = 49,11 % , PL = 32,36 % , PI = 15,74%, pada penambahan 10% PC + 2,5% DIFA® SS, w = 19,04 % , γ_d = 1,27gr/cm³ , G_s = 2,62 , LL = 46,77 % , PL = 34,60 % , PI = 12,17 % , dan dengan variasi 12% PC + 2,5% DIFA® SS, w = 17,30 % , γ_d = 1,28 gr/cm³ , G_s = 2,63 , LL = 42,63 % , PL = 36,42 % , PI = 6,34 %.</p>	<p>limbah yang digunakan adalah 50 % dibandingkan dengan penambahan 20 % dan 40%</p>	
--	--	---	--	--	--	--

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Sistem Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah adalah cara mengumpulkan dan mengelompokkan tanah berdasarkan kesamaan dan kemiripan sifat dan ciri-ciri dari tanah. Berdasarkan tipe pengujian yang sangat sederhana untuk memperoleh karakteristik tanah. Klasifikasi tanah dari hasil penelitian yang diperoleh dari analisis saringan, analisis hydrometer dan plastis. Klasifikasi yang sering digunakan yaitu Unified Soil Classification System (USCS) dan America Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (Hardiyatmo, 2010).

3.1.1. Sistem Klasifikasi Unified Soil Classification System (USCS)

Dari system klasifikasi Unified Soil Classification System dapat dibagi menjadi dua kelompok utama sebagai berikut.

1. Tanah berbutir kasar (kerikil dan pasir) merupakan tanah yang mempunyai presentase lolos daringan no.200 lebih dari 50%.
2. Tanah berbutir halus (lanau/lempung) merupakan tanah yang mempunyai presentase lolos saringan no.200 lebih dari 50%.

Tanah diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok pada system Unified yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Kelompok Tanah Berdasarkan USCS

Jenis Tanah	Prefiks	Subkelompok	Sufiks
Kerikil	G	Gradasi Baik	W
Pasir	S	Gradasi Buruk	P
Lanau	M	Berlanau	M
Lempung	C	Berlempung	C
Jenis Tanah	Prefiks	Subkelompok	Sufiks
Organia	O	WL<50%	L
Gambut	Pt	WL>50%	H

(Sumber: Das, 1986)

Keterangan:

Prefiks : Tanah Utama

Sufiks : Subdivisi dalam kelompok

Adapun pengelompokan sistem klasifikasi dari tanah menurut USCS secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3. 2 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut USCS

Divisi Utama		Simbol Kelompok	Nama Jenis	Kriteria laboratorium			
Tanah berbutir kasar 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0.075 mm)	Kerikil 50% atau lebih dari fraksi kasar terbutir saringan no. 4 (4.75 mm)	GW	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir - kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$, $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kriteria untuk GW Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$ Batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$			
		GP	Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir - kerikil, atau tidak mengandung butiran halus				
		GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir - lempung				
		GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil pasir - lempung				
	Pasir lebih dari 50% fraksi kasar lolos saringan no. 4 (4.75 mm)	SW	Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$, $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kriteria untuk SW Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$ Batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$			
		SP	Pasir gradasi buruk, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus				
		SM	Pasir berlanau, campuran pasir - lanau				
		SC	Pasir berlempung, campuran pasir - lempung				
		Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0.075 mm)	Lanau dan lempung batas cair 50% atau kurang		ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488
					CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("lean clays")	
OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah						
Lanau dan lempung batas cair > 50%	MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis	Diagram plastisitas Untuk mengklasifikasi kadar butiran halus yang terandung dalam tanah berbutir halus dan tanah berbutir kasar. Batas Atterberg yang termasuk dalam daerah yang diarsir berada batasan klasifikasi menggunakan dua simbol				
	CH	Lempung 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				

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

3.1.2. Sistem Klasifikasi American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

Sistem klasifikasi AASHTO untuk mengklasifikasi kualitas tanah dalam pengerjaan perancangan timbunan jalan, subbase dan subgrade. Klasifikasi AASHTO dapat dibagi menjadi 7 kelompok, A-1 sampai A-7 termasuk sub-sub kelompok. Tanah yang diklasifikasikan ke dalam A-1, A-2, A-3 yaitu tanah berbutir dengan 35% atau kurang dari jumlah butiran yang lolos saringan no.200 sedangkan tanah yang diklasifikasikan ke dalam A-4, A-5, A-6 dan A-7 adalah tanah berbutir dengan klasifikasi lebih 35% dari jumlah butiran tanah yang lolos saringan no.200.

Tanah -tanah dalam kelompoknya dievaluasi terhadap “Indeks Kelompok” dengan persamaan 3.1

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

Dengan:

GI = indeks kelompok (group index)

F = persen butiran lolos saringan no.200

LL = batas cair

PI = indeks plastisitas

Adapun pengelompokan tanah berdasarkan klasifikasi *AASHTO* dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut *AASHTO*

Klasifikasi Umum	Bahan-Bahan (35% atau kurang melalui No.200)							Bahan-Bahan Lanau-Lempung (Lebih dari 35% melalui no.200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Klasifikasi Kelompok	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5, A-7-6
Analisis Saringan Persen Melalui No.10	50 maks										
No.40	30 maks	50 maks	51 maks								
No.200	15 maks	25 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	36 min	36 min	36 min	36 min
Karakteristik fraksi melalui No.40											
Batas Cair				40 maks	41 min	40 maks	41 maks				
Indeks Plastisitas	6 maks		N.P	10 maks	10 maks	11 min	10 maks				
Indeks Kelompok	0	0	0	0			4 maks	8 maks	12 maks	16 maks	20 maks
Jenis-jenis bahan pendukung utama	Fragmen batuan, kerikil dan pasir		Pasir Halus	Kerikil dan pasir berlanau atau berlempung				Tanah berlanau		Tanah berlempung	
Tingkatan umum sebagian tanah dasar	Sangat baik sekali sampai baik							Sedang sampai buruk			

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

3.2. Sifat Fisik Tanah

3.2.1. Kadar Air (w)

Kadar air adalah perbandingan dari berat air (W_w) dengan berat butiran padat (W_s) yang dapat dinyatakan dalam bentuk persen. Nilai tersebut dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.2 dibawah ini.

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \quad (3.2)$$

Dengan,

W = Kadar Air (%)

Ww = Berat Air (gr)

Ws = Berat Tanah (gr)

3.2.2. Analisis Ukuran Butiran

Analisis ukuran butiran dapat dilakukan untuk menentukan persentase ukuran dari butir yang berbeda dimana terkandung dalam sebuah tanah. Analisis mekanis atau saringan dilakukan untuk menentukan distribusi kasar itu, partikel berukuran lebih besar dan hydrometer yang digunakan untuk menentukan distribusi partikel halus.

Tanah berbutir kasar atau tanah yang diameter butiran tanah yang lebih besar dari 0,075 mm atau yang tertahan no. 200 dapat dilakukan dengan cara penyaringan. Tanah uji disaring melewati susunan saringan standar ASTM D 422-72. Untuk tanah berbutir halus (butir-butir tanah yang memiliki diameter lebih kecil dari 0,075 mm atau yang lolos saringan no. 200), agar kita dapat mengetahui ukuran butiran tanah tersebut dapat dilakukan dengan pengujian hydrometer. Analisis hydrometer didasari dari prinsip pengendapan (sedimentasi) butir-butir tanah dalam air.

3.2.3. Berat Jenis

Berat jenis merupakan perbandingan dari berat volume butiran padat (γ_s) dengan berat volume air (γ_w). Nilai berat jenis dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.3 di bawah ini.

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \quad (3.3)$$

dengan,

Gs = Berat Jenis

γ_s = Berat Tanah (gr/cm³)

γ_w = Volume Total Tanah (gr/cm³)

Jenis-jenis dari tanah berdasarkan berat jenis (Gs) yang dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3. 4 Macam-Macam Tanah Berdasarkan Berat Jenis (Gs)

Macam Tanah	Berat (Gs)
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau Organik	2,65 – 2,68
Lempung Organik	2,58 – 2,65
Lempung Anorganik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,37

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

3.2.4. Berat Volume Basah (γ_b)

Berat volume basah adalah perbandingan dari berat butiran tanah termasuk juga air dan udara (W) dengan volume total tanah (V). Nilai berat volume basah dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.4 Sebagai berikut.

$$\gamma_b = \frac{w}{v} \quad (3.4)$$

dengan,

 γ_b = Berat Volume Basah (gr/cm³)

W = Berat Tanah Basah (gr)

V = Volume Total Tanah (cm³)**3.2.5. Berat Volume Kering (γ_d)**

Berat volume kering dapat diketahui dari perbandingan antara berat butiran tanah (Ws) dengan volume total tanah (V). Nilai berat volume kering dapat menggunakan Persamaan 3.5 dibawah ini.

$$\gamma_d = \frac{W_s}{v} \quad (3.5)$$

dengan,

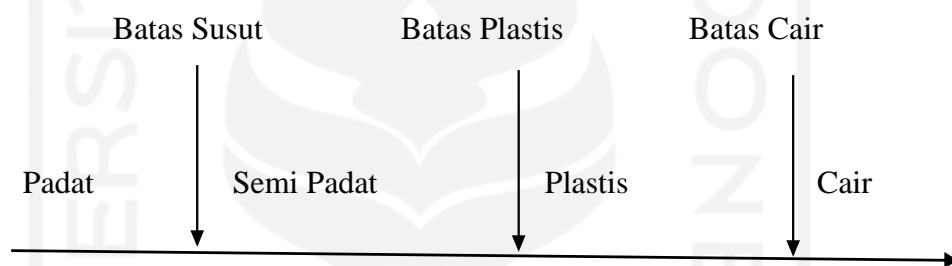
γ_d = Berat Volume Kering (gr/cm^3)

W_s = Berat tanah Kering (gr)

V = Volume Total Tanah (cm^3)

3.2.6. Batas-Batas Konsistensi

Batas – batas konsistensi yaitu indeks konsistensi atau Batasan kadar air yaitu batas plastis (Plastic Limit), batas susut (Shrinkage Limit) dan batas cair (Liquid limit) (Widjaja dan Sundayo, 2009). Kedudukan dari batas – batas konsistensi untuk tanah kohesif dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Batas – batas Atterberg

(Sumber : Hardiyatmo, 2010)

1. Batas Plastis

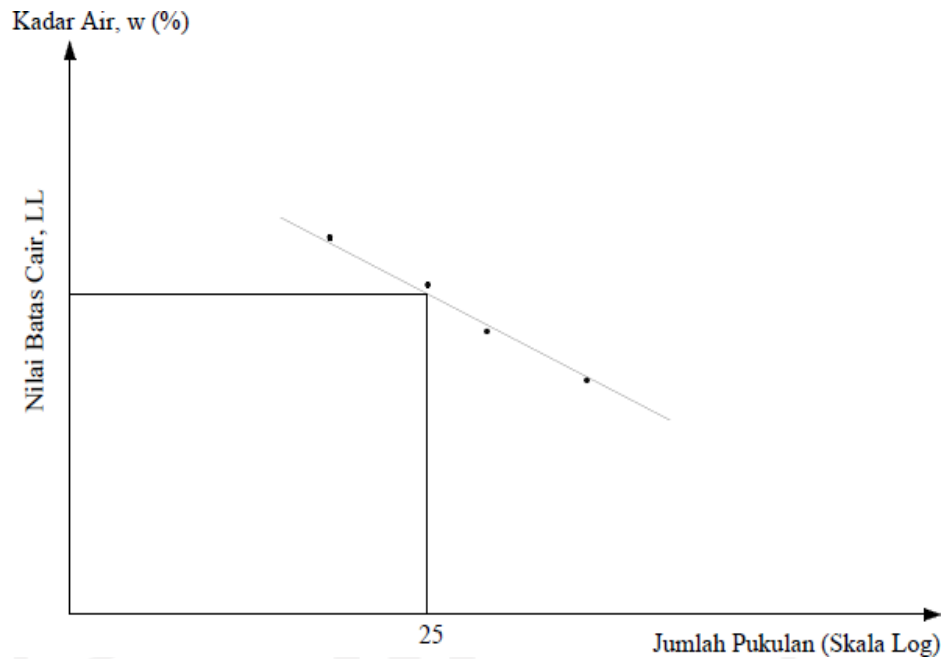
Batas plastis (PL) adalah kadar air antara daerah plastis dan semi padat, persentase kadar air pada kondisi tanah yang digulung dengan telapak tangan mulai retak- retak setelah mencapai diameter 3,2 mm.

2. Batas Susut

Batas Susut (SL) merupakan kadar air pada kedudukan daerah semi padat dan padat, persentase kadar air yaitu pengurangan kadar air setelahnya tidak mengakibatkan perubahan volume dari tanah. Batas susut pada uji laboratorium dilakukan dengan menggunakan alat cawan susut. Tanah diletakan pada cawan susut lalu dikeringkan dengan menggunakan oven.

3. Batas Cair

Batas cair (LL) adalah kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan dalam keadaan plastis, kadar air tersebut memiliki kuat geser yang rendah. Batas cair dalam uji menggunakan alat Casagrande merupakan kadar air pada 25 kali pukulan yang dibutuhkan untuk menutupi celah 12,7 mm.



Gambar 3. 2 Grafik Penentuan Batas Cair

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

4. Indeks Plastisitas (Plasticity Index)

Indeks Plastisitas yaitu interval dari kadar air yang dimana tanah masih bersifat plastis. Indeks plastisitas dapat menunjukkan sifat keplastisan tanah. Indeks plastisitas (PI) ini dapat dinyatakan dalam Persamaan 3.6 sebagai berikut.

$$PI = LL - PL \quad (3.6)$$

dengan,

PI = Indeks Plastisitas (%)

LL = Batas Cair (%)

$PL = \text{Batas Plastis (\%)}$

Nilai indeks plastisitas dapat menunjukkan jenis dari tanah dan sifat tanah. Nilai indeks plastisitas dan jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3.5 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

PI	Sifat	Macam Tanah	Kohesi
0	Non Plastis	Pasir	Non Kohesif
<7	Plastisitas Rendah	Lanau	Kohesif Sebagian
7-17	Plastisitas Sedang	Lempung Berlanau	Kohesif
>17	Plastisitas Tinggi	Lempung	Kohesif

(Sumber : Jumikis 1962 dalam Hardiyatmo, 2010)

3.3. Tanah Lempung

Tanah dapat didefinisikan sebagai material dari tanah yang terdiri dari semua bahan, dari organik maupun yang anorganik. Tanah lempung adalah agregat yang berukuran mikroskopis dan sub-mikroskopis yang berasal dan pembusukan kimiawi unsur-unsur penyusunan batuan yang bersedimentasi, serta bersifat plastis dalam selang kadar air sedang sampai luas. Dalam keadaan kering dan sangat keras, serta tidak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan. Selain itu tanah lempung mempunyai sifat permeabilitas sangat rendah (Terzhagi dan Peck, 1987). Lempung didefinisikan sebagai golongan partikel-partikel yang berukuran koloid dengan diameter kurang dari 0,002 mm. Partikel-partikel lempung juga mempunyai gaya tarik antar partikel yang sangat kuat sehingga dapat menyebabkan kekuatan yang sangat tinggi pada batu lempung.

Tanah lempung terdapat bermacam-macam mineral yang terkandung dalam tanah lempung adapun klasifikasi mineral lempung diantaranya : *Mintmorillonite*, dan *Illite*. *Montmorillonite* yaitu mineral yang dapat dibentuk dari dua lembaran silika dan satu lembaran aluminium. Tanah dari jenis ini lebih mudah mengembang pada tambahan kadar air. *Illite* adalah mineral lempung yang terdiri dari mineral-mineral kelompok *illite*. Bentuk dasar dari *Illite* terdiri dari sebuah lembaran

aluminium oktahedra yang terikat diantara dua lembaran silika tetrahedra. *Illite* tidak akan mengembang akibat dari gerakan air diantara lembaran-lembarannya.

3.4. Limbah Beton

Limbah beton merupakan limbah dari hasil penghancuran beton struktur yang diambil dari pembangunan atau hasil dari penelitian lab yang telah digunakan dalam proses pengujian, selain itu limbah beton juga dapat kita jumpai pada sisa pengecoran beton. Limbah beton digunakan sebagai pengganti agregat dalam stabilitas tanah lempung ini.

Limbah beton memiliki beberapa material yang pada umumnya terdiri dari sebagai berikut ini.

1. Agregat kasar adalah agregat yang mana ukuran butirannya lebih besar dari 5 mm atau ukuran butiran dapat tertahan pada ayakan 4,75 mm. Agregat kasar pada beton biasanya berupa kerikil atau batu pecah yang diperoleh dari penghancuran menggunakan manual maupun dengan menggunakan mesin maupun yang berasal dari alam langsung tanpa adanya pemecahaan.
2. Agregat halus adalah agregat yang besarnya tidak lebih dari 5 mm , biasanya agregat halus berupa pasir atau batuan besar yang desintergrasi menjadi butiran yang lebih kecil.
3. Semen adalah bahan perekat kimia yang memberikan perkerasan terhadap campuran materi.
4. Air diperlukan untuk pembuatan beton agar terjadi reaksi kimia antara semen dan campuran agregat akan merekat satu sama lain. Air pada limbah beton segar terdapat 15-20 %

3.5. Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah merupakan salah satu usaha untuk memperbaiki sifat dari tanah yang dianggap kurang memenuhi kriteria dari tanah yang diinginkan secara teknis dan kimiawi dengan menggunakan bahan-bahan tertentu. Jika tanah yang terdapat dilapangan tidak sesuai apa yang kita inginkan seperti alah satunya kurangnya daya dukung tanah, maka kita perlu adanya melakukan tindakan agar tanah dengan kriteria yang kita mau dapat tercapai dengan cara stabilitas tanah.

Metode untuk stabilisasi yang biasa digunakan adalah stabilisasi mekanis dan stabilisasi kimiawi. Stabilisasi mekanis yaitu menambah kekuatan dan daya dukung tanah dengan cara perbaikan struktur dan perbaikan sifat-sifat mekanis tanah, sedangkan stabilisasi kimiawi yaitu menambah kekuatan dan kuat dukung tanah dengan mengurangi atau menghilangkan sifat-sifat teknis tanah yang kurang menguntungkan dengan cara mencampur tanah dengan bahan kimia seperti semen, kapur atau pozzolan (Harneini, 2007).

3.6. Pematatan Tanah

Pematatan tanah adalah proses yang dilakukan untuk menaikkan kepadatan tanah dengan memperkecil jarak udara antara partikel sehingga terjadi reduksi volume udara : tidak terjadi perubahan volume air yang cukup berarti pada tanah tersebut. Semakin rapat tanah tersebut maka akan semakin kecil udara yang masuk dan menurukantingkat kebocoran bangunan dalam air. Tingkat kepadatan diukur dari berat volume kering.

Kadar air yang ditingkatkan secara bertahap pada usaha pematatan yang sama, maka berat dari jumlah bahan padat dalam tanah persatuan volume akan mengalami peningkatan secara bertahap. Adanya penambahan kadar air cenderung menurunkan berat volume kering dari tanah.

Selain kadar air faktor yang mempengaruhi pematatan yaitu jenis tanah. Jenis tanah oleh distribusi ukuran butiran, bentuk butiran tanah, berat spesifik bagian padat tanah. Selain itu jumlah serta jenis mineral dari tanah lempung yang ada pada tanah mempunyai pengaruh besar terhadap harga berat volume kering maksimum dan kadar air optimum dari tanah tersebut.

Pada saat kadar air $w = 0$, massa volume basah tanah (γ) sama dengan berat volume keringnya (γ_d), atau $\gamma = \gamma_d(w=0) = \gamma_1$. Bila kadar air ditambahkan secara Continue, maka berat dari jumlah bahan padat dalam tanah persatuan volume akan meningkat secara Continue pula. Misalnya, pada $w = w_1$, berat volume basah dari tanah sama dengan : $\gamma = \gamma_2$. Setelah mencapai kadar air tertentu $w = w_2$ adanya penambahan kadar air justru cenderung menurunkan berat volume kering dari tanah, hal ini ditimbulkan karena air tersebut kemudian menempati pori pada tanah

yang sebetulnya dapat ditempati oleh molekul-molekul pada tanah. Kadar air dimana harga berat volume kering maksimum tanah dicapai disebut kadar air optimum.

3.7. Pengujian CBR

Pengujian CBR dimaksudkan untuk menentukan kekuatan tanah atau campuran agregat yang dipadatkan pada kadar air tertentu. Uji ini dikembangkan oleh California State Highway Department, Amerika Serikat, 1930. CBR adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan dengan bahan standar pada kedalaman dan kecepatan penetrasi tertentu.

Umumnya nilai CBR diambil pada penetrasi 0,1 in. Jika terjadi koreksi grafik, maka beban yang dipakai adalah beban yang sudah dikoreksi pada 0,1 in dan 0,2 in. Jika nilai CBR 0,1 in lebih kecil dari 0,2 in pengujian harus diulang. Jika pengujian kedua masih tetap, maka CBR desain adalah yang terbesar.

Untuk memperhitungkan pengaruh air terhadap kekuatan subgrade kelak setelah digunakan, maka sampel tanah pada pengujian CBR sebaiknya direndam dalam air selama 4 hari untuk mengamati pengembangan volume sampel dan pengurangan nilai CBR akibat perendaman.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian Soaked CBR (terendam selama 4 hari) dan Unsoaked (tak terendam). Pada kondisi soaked, karena kondisinya terendam air maka hal ini dapat menyebabkan partikel-partikel yang telah tergumpal bisa pecah kembali sehingga nilai CBRnyapun menjadi lebih kecil dan peningkatan nilai ekstrimnyajuga berbeda dengan kondisi unsoaked.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

Pada tugas akhir ini, penelitian yang dilakukan bersifat eksperimen. Hal ini dilakukan untuk mencari tahu pengaruh penambahan limbah beton terhadap parameter nilai CBR (*California Bearing Ratio*).

4.2. Lokasi

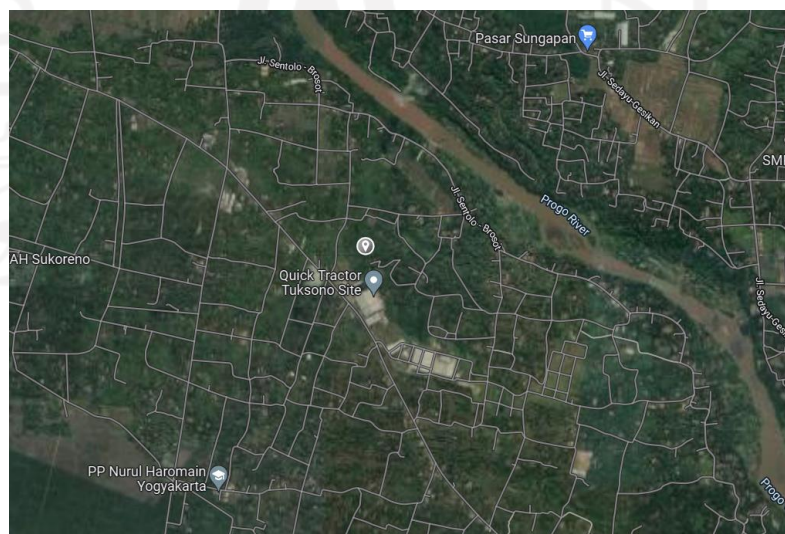
Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia di Jalan Kaliurang Km 14,5 Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.3. Bahan dan Benda Uji

4.3.1. Bahan

1. Tanah Lempung

Tanah lempung yang akan digunakan berasal dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 4. 1 Denah Pengambilan Tanah Lempung

2. Limbah Beton

Pada pengujian ini, Limbah Beton yang ada di Laboratorium TBK dari Universitas Islam Indonesia Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, yang lolos ayakan no 4 yang memiliki ukuran kurang dari 4,75 mm.

4.3.2. Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel

Berikut ini Tabel 4.1 merupakan jenis – jenis pengujian yang akan dilaksanakan pada uji di Laboratorium.

Tabel 4. 1 Jenis Pengujian Yang Dibutuhkan

Uji yang dilakukan	Jenis pengujian	Jumlah	Satuan
Sifat Fisik Tanah Asli	Kadar air	2	Buah
	Berat Jenis Tanah	2	Buah
	Berat Jenis Limbah Beton	2	Buah
	Berat Volume Tanah	2	Buah
	Analisis Saringan	2	Buah
	Batas Susut	2	Buah
	Batas Plastis	2	Buah
	Batas Cair	2	Buah
	Hidrometer	2	Buah
	Analisis Saringan	2	Buah
Kepadatan Optimum	Proktor Standar	4	Buah
Uji CBR	CBR	56	Buah
Total Benda Uji		80	Buah

Berikut ini Tabel 4.2 merupakan jenis pengujian dari limbah beton asli tanpa adanya penambahan apapun untuk mengetahui nilai CBR asli dari limbah beton itu sendiri yang akan dilaksanakan pada uji di laboratorium.

Tabel 4. 2 Sampel Pengujian CBR Untuk Limbah Beton

Sampel	Total Benda Uji
Limbah Beton	4 Buah

Berikut ini adalah Tabel 4.3 pengujian dari tanah asli tanpa adanya penambahan bahan tambah apapun, hal ini dapat dilakukan agar dapat mengetahui nilai asli CBR dari sampel tanah itu sendiri yang akan dilakukakan pengujian sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Sampel Pengujian CBR Untuk Tanah Asli

Sampel	Total Benda Uji
Tanah Lempung	4 Buah

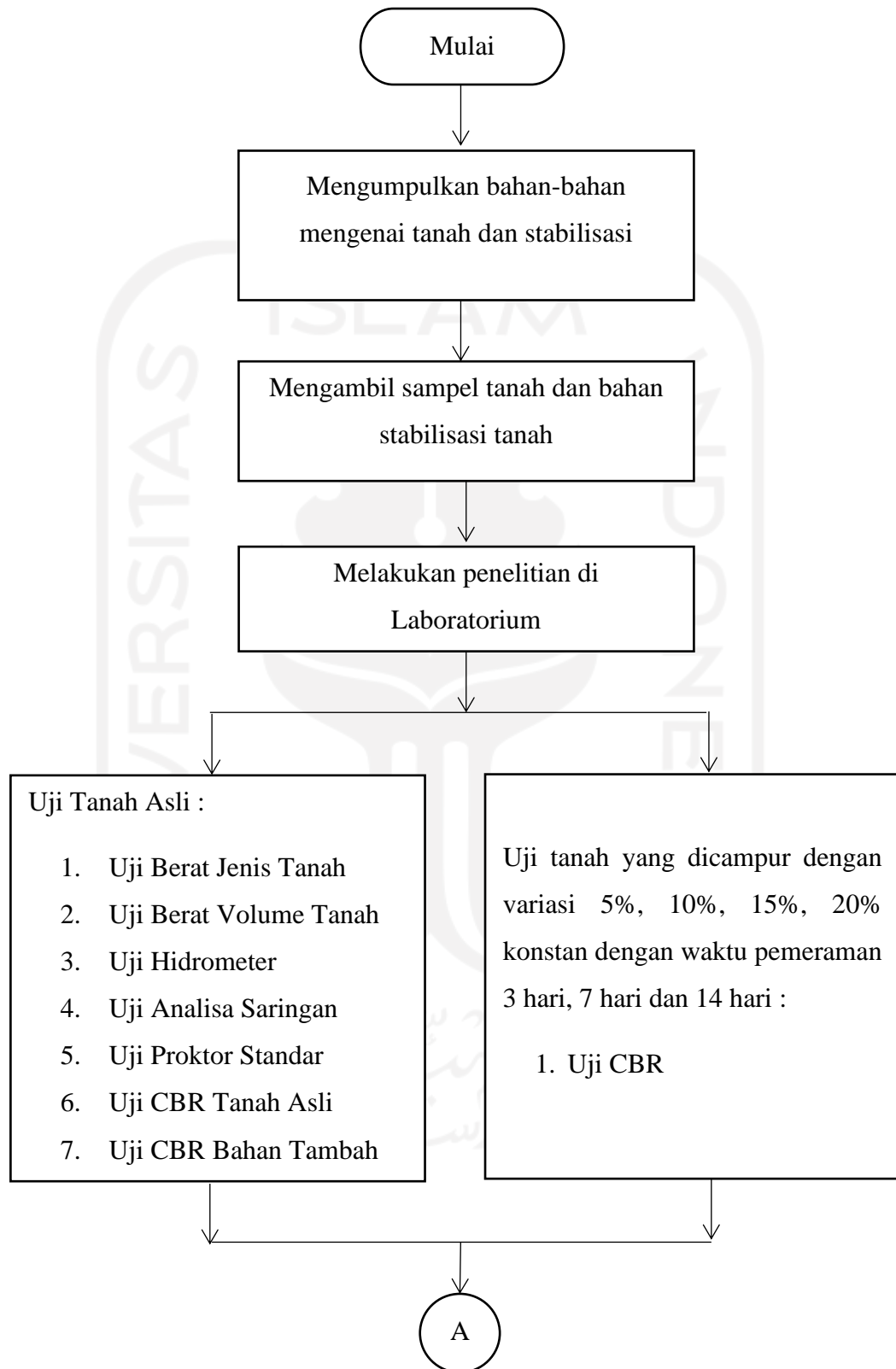
Berikut ini adalah Tabel 4.4 adalah pengujian tanah lempung asli yang akan dicampur dengan beberapa variasi campuran dari limbah beton dengan persentase dan masa pemeraman sebagaimana yang akan di uji dilaboratorium agar kita dapat mengetahui dari CBR dari tanah yang dicampur dengan limbah beton adalah sebagai berikut :

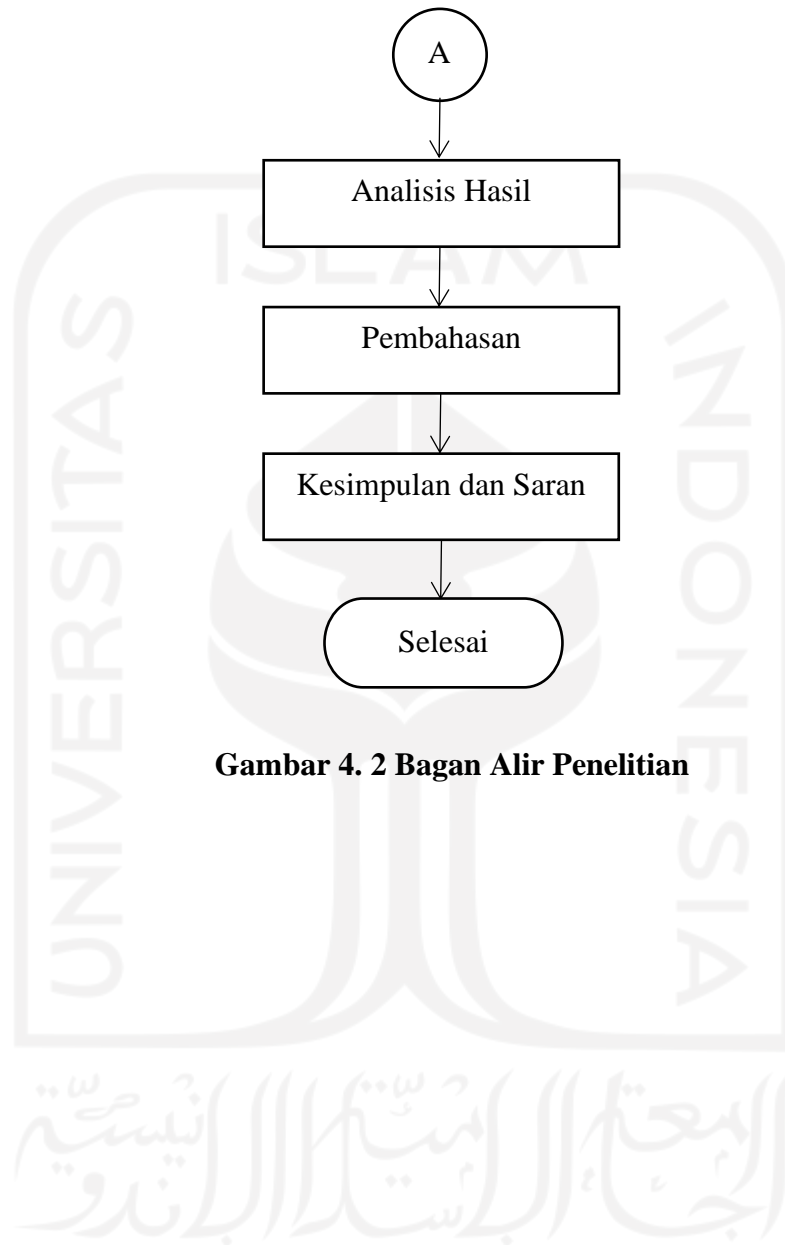
Tabel 4. 4 Sampel Pengujian CBR dengan Pencampuran Tanah Lempung dan Limbah Beton

Variasi	Pemeraman			Jumlah Benda Uji
	1 Hari	7 Hari	14 Hari	
T.L + Limbah Beton 5%	4 Buah	4 Buah	4 Buah	12 Buah
T.L + Limbah Beton 10%	4 Buah	4 Buah	4 Buah	12 Buah
T.L + Limbah Beton 15%	4 Buah	4 Buah	4 Buah	12 Buah
T.L + Limbah Beton 20%	4 Buah	4 Buah	4 Buah	12 Buah
Total Benda Uji				48 Buah

4.4. Bagan Alir Penelitian

Dari tahapan – tahapan penelitian yang telah disebutkan, dapat dilihat dalam bentuk bagan Gambar 4.1





Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Penelitian

Hasil Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan data primer yang diuji di laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Penelitian Tugas Akhir dilakukan dengan pengujian terhadap sifat fisik dari tanah, sifat mekanik tanah, dan pengaruh penambahan bahan stabilisasi yang berupa limbah beton terhadap parameter *California Bearing Ratio* (CBR). Tanah yang digunakan berasal dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

5.1.1 Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air dari sampel tanah yang akan digunakan. Setelah dilakukan pengujian hasil yang didapatkan dari pengujian kadar air tanah asli yang dapat dilihat pada Tabel 5.1 sebagai berikut.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli

Uraian	Simbol	Satuan	Hasil	
			Sampel 1	Sampel 2
Berat Cawan	W_1	gram	6,73	5,60
Berat Cawan + Tanah Basah	W_2	gram	21,59	15,86
Berat Cawan + Tanah Kering	W_3	gram	20,23	14,64
Berat Air	$W_w = W_2 - W_3$	gram	1,36	1,22
Berat Tanah Kering	$W_s = W_3 - W_1$	gram	13,50	9,04
Kadar Air	$w = (W_w / W_s) \times 100\%$	%	10,07	13,50
Kadar Air Rata-Rata	$W_{rata-rata}$	%	11,78	

Dari pengujian kadar air yang telah dilakukan pada sampel tanah dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta didapatkan nilai kadar air rata-rata sebesar 11,78%.

5.1.2 Pengujian Berat Jenis

Pengujian berat jenis tanah (G_s) dilakukan untuk mengetahui nilai perbandingan berat butiran tanah (γ_s) dan berat air (γ_w) di volume yang sama pada suhu tertentu, umumnya suhu yang digunakan suhu ruangan yaitu 27°C . Hasil dari pengujian berat jenis tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Asli

Uraian	Simbol	Satuan	Hasil	
			Sampel 1	Sampel 2
Berat Piknometer	W_1	gram	37,98	39,02
Berat Piknometer + Tanah Kering	W_2	gram	67,41	65,76
Berat Piknometer + Tanah Kering + Air Penuh	W_3	gram	156,49	156,08
Suhu Air ($t^\circ\text{C}$)	W_4	$^\circ$	138,48	139,51
γ_w pada suhu ($t^\circ\text{C}$)		gram/cm ³	0,9965	0,9965
γ_w pada suhu (27°C)		gram/cm ³	0,9965	0,9965
Berat Tanah Kering	$W_s = W_2 - W_1$	gram	29,43	26,74
A	$W_s + W_4$	gram	167,91	166,25
I	$A - W_3$	gram	11,42	10,17
Berat Jenis Tanah Pada Suhu ($t^\circ\text{C}$)	$G_s = W_s / I$		2,58	2,63
Berat Jenis Tanah Pada Suhu (27°C)	G_s		2,57	2,62
Berat Jenis Tanah RataRata Pada Suhu (27°C)	$G_{\text{rata-rata}}$		2,59	

Hasil pengujian berat jenis tanah asli menunjukkan bahwa nilai berat jenis rata-rata sampel tanah di Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. adalah sebesar 2,59.

Adapun juga pengujian berat jenis tanah yang dilakukan pada bahan tambah dari stabilitas tanah yang digunakan adalah limbah beton yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut ini.

Tabel 5. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis Limbah Beton

Uraian	Simbol	Satuan	Hasil	
			Sampel 1	Sampel 2
Berat Piknometer	W_1	gram	37,98	39,02
Berat Piknometer + Tanah Kering	W_2	gram	77,41	80,66
Berat Piknometer + Tanah Kering + Air Penuh	W_3	gram	163,13	165,04
Suhu Air (t°C)	W_4	°	138,32	139,31
γ_w pada suhu (t°C)		gram/cm ³	0,9965	0,9965
γ_w pada suhu (27°C)		gram/cm ³	0,9965	0,9965
Berat Tanah Kering	$W_s = W_2 - W_1$	gram	39,43	41,64
A	$W_s + W_4$	gram	177,75	180,95
I	$A - W_3$	gram	14,62	15,91
Berat Jenis Tanah Pada Suhu (t°C)	$G_s = W_s / I$		2,70	2,62
Berat Jenis Tanah Pada Suhu (27°C)	G_s		2,69	2,61
Berat Jenis Tanah RataRata Pada Suhu (27°C)	$G_{s\text{rata-rata}}$		2,65	

Berat jenis yang didapatkan dari pengujian bahan tambah yang berupa limbah beton adalah 2,65 yang termasuk dalam golongan krikil

5.1.3 Pengujian Berat Volume

Berat volume tanah adalah perbandingan berat dari tanah total termasuk air yang terkandung di dalamnya dengan volume tanah total. Pengujian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui berapa berat volume dari suatu sampel tanah yang dipakai. Data hasil pengujian berat volume tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.4 sebagai berikut.

Tabel 5. 4 Hasil Pengujian Berat Volume

Uraian	Simbol	Satuan	Hasil	
			Sampel 1	Sampel 2
Diameter Ring	d	cm	6,40	6,36
Tinggi Ring	t	cm	2,61	2,07
Volume Ring	V	cm	83,96	65,76
Berat Ring	W_1	gram	80,06	65,39
Berat Ring + Tanah Basah	W_2	gram	209,61	171,51
Berat Tanah Basah	$W_3 = W_2 - W_1$	gram	129,55	106,12
Berat Volume Tanah	γ	gram/cm ³	1,543	1,614
Berat Volume Tanah Rata-Rata	$\gamma_{rata-rata}$	gram/cm ³	1,578	

Hasil pengujian berat volume tanah asli menunjukkan bahwa nilai berat volume rata-rata sampel tanah di Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta adalah sebesar 1,578 gram/cm³.

5.1.4 Pengujian Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer

Pengujian analisa saringan digunakan untuk mengetahui pendistribusian ukuran butiran tanah asli yang tertahan pada saringan nomor 200. Pengujian Analisis hidrometer merupakan pengujian bertujuan untuk mengetahui berapa persentase ukuran butiran tanah yang tertahan pada saringan nomor 10. Pada pengujian ini menggunakan 2 sampel tanah dengan masing-masing beratnya adalah 300 gram. Data hasil pengujian analisis saringan dapat dilihat pada Tabel dan Gambar berikut ini :

Tabel 5. 5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 1

Nomer Saringan	Diameter Saringan	Berat Tanah Tertahan	Berat Tanah Lolos	Persentase Tanah Tertahan	Persentase Tanah Lolos
	mm	gram	gram	%	%
1	25,40	0	300	0	100
1/2	13,20	0	300	0	100
3/8	9,50	0	300	0	100

Lanjutan Tabel 5. 5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel

1/4	6,70	0	300	0	100
4	4,75	0	300	0	100
10	2,00	5,01	294,99	1,67	98,33
20	0,85	6,04	288,95	2,01	96,31667
40	0,43	9,2	279,75	3,07	93,25
60	0,25	11,3	268,45	3,77	89,48333
140	0,11	33,62	234,83	11,21	78,27667
200	0,08	14,44	220,39	4,81	73,46333
Pan		220,39	0	73,46	0

Tabel 5. 6 Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 2

Nomer Saringan	Diameter Saringan	Berat Tanah Tertahan	Berat Tanah Lolos	Persentase Tanah Tertahan	Persentase Tanah Lolos
	mm	gram	gram	%	%
1	25,40	0	300	0	100
1/2	13,20	0	300	0	100
3/8	9,50	0	300	0	100
1/4	6,70	0	300	0	100
4	4,75	0	300	0	100
10	2,00	6,98	293,02	2,327	97,6733333
20	0,85	7,83	285,19	2,610	95,0633333
40	0,43	8,14	277,05	2,713	92,35
60	0,25	15,53	261,52	5,177	87,1733333
140	0,11	38,24	223,28	12,74667	74,4266667
200	0,08	19,57	203,71	6,523	67,9033333
Pan		203,71	0	67,90333	0

Tabel 5. 7 Hasil Pengujian Analisis Saringan Rata-Rata

Nomer Saringan	Diameter Saringan	Persentase Tanah Lolos Sampel 1	Persentase Tanah Lolos Sampel 2	Persentase Tanah Lolos Rata-rata
	mm	gram	gram	%
1	25,4	100	100	100
1/2	13,2	100	100	100
3/8	9,5	100	100	100
1/4	6,7	100	100	100
4	4,75	100	100	100
10	2,00	98,33	97,6733333	98,00
20	0,85	96,31667	95,0633333	95,69
40	0,43	93,25	92,35	92,80
60	0,25	89,48333	87,1733333	88,33
140	0,11	78,27667	74,4266667	76,35
200	0,08	73,46333	67,9033333	70,68
Pan		0	0	0

Uji hidrometer dilakukan menggunakan dua sampel dengan tiap sampelnya berupa tanah yang lolos saringan nomor 200 didapat sebesar 50 gram. Berikut merupakan hasil dari pengujian analisis hidrometer yang ditunjukkan pada tabel sebagai berikut ini.

Tabel 5. 8 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Sampel 1

Waktu	Temperatur	Pembacaan Hidrometer, Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi, Rc	% Lolos	Hyd Terkoreksi Miniscus, R	Kedalaman Efektif, L	L/t	k	Diаметer, D
menit	°C								
0	27	44	46	66,33	47	9,1	0,000	0,013	0,000
2	27	38	40	57,68	41	10,1	5,050	0,013	0,029
5	27	30	32	46,14	33	11,4	2,280	0,013	0,020
30	27	25	27	38,93	28	12,2	0,407	0,013	0,008
60	27	22	24	34,61	25	12,7	0,212	0,013	0,006
250	27	15	17	24,51	18	13,8	0,055	0,013	0,003
1440	27	10	12	17,30	13	14,7	0,010	0,013	0,001

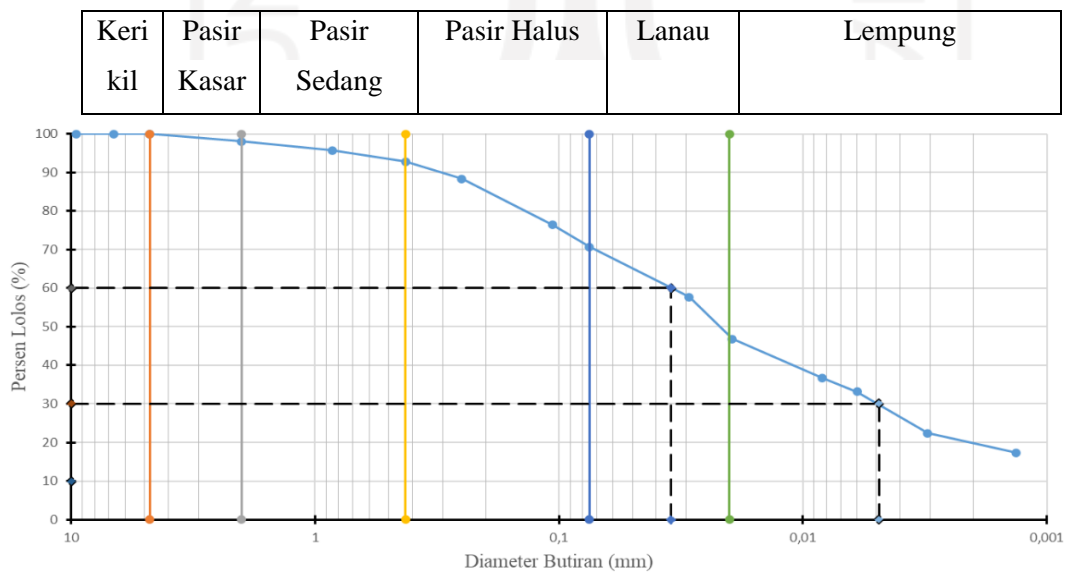
Tabel 5. 9 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Sampel 2

Waktu	Temperatur	Pembacaan Hidrometer, Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi, Rc	% Lolos	Hyd Terkoreksi Miniscus, R	Kedalaman Efektif, L	L/t	k	Diаметer, D
menit	°C								
0	27	45	47	67,77	48	8,9	0,000	0,013	0,000
2	27	38	40	57,68	41	10,2	5,100	0,013	0,029
5	27	31	33	47,58	34	11,2	2,240	0,013	0,019
30	27	22	24	34,61	25	12,7	0,423	0,013	0,008
60	27	20	22	31,72	23	13	0,217	0,013	0,006
250	27	12	14	20,19	15	14,3	0,057	0,013	0,003
1440	27	10	12	17,30	13	14,7	0,010	0,013	0,001

Tabel 5. 10 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Rata-Rata

Waktu	Temperatur	Pembacaan Hidrometer, Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi, Rc	% Lolos	Hyd Terkoreksi Mini scus, R	Kedalaman Efektif, L	L/t	k	Diameter, D
menit	°C								
0	27	44,5	46,5	67,050	47,5	9	0,00	0,013	0,000
2	27	38	40	57,678	41	10,15	5,08	0,013	0,029
5	27	30,5	32,5	46,863	33,5	11,3	2,26	0,013	0,019
30	27	23,5	25,5	36,769	26,5	12,45	0,42	0,013	0,008
60	27	21	23	33,165	24	12,85	0,21	0,013	0,006
250	27	13,5	15,5	22,350	16,5	14,05	0,06	0,013	0,003
1440	27	10	12	17,303	13	15,3	0,01	0,013	0,001

Berdasarkan tabel diatas, dapat digambarkan bahwa grafik distribusi butiran tanah asli rata-rata yang dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut ini.

**Gambar 5. 1 Grafik Hasil Analisa Saringan Tanah**

Dari hasil grafik diatas didapatkan nilai persentase dari ukuran butiran pada sampel yang dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5. 11 Persentase Fraksi Butiran Tanah

Keterangan	Hasil	Satuan
Tanah lolos ayakan No.200	70,68	%
Pasir Kasar	1,998333	%
Pasir Sedang	5,201667	%
Pasir Halus	22,11667	%
Lanau	23,8202833	%
Lempung	46,86305	%
D10	-	mm
D30	0,00487	mm
D60	0,0347	mm
$Cu = D60/D10$	-	
$Cc = D30^2/(D10 \times D60)$	-	

Berdasarkan hasil dari pengujian Analisa saringan dan Analisa hidrometer didapatkan bahwa sampel tanah di Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah diuji memiliki komposisi tanah yang terdiri dari pasir kasar 1,998333%, pasir sedang 5,201667%, pasir halus 22,11667%, tanah lanau 23,8202833%, dan tanah lempung 46,86305%. Besaran nilai koefisien keseragaman (Cu) dan koefisien gradasi (Cc) tidak bisa ditentukan, hal ini dikarenakan sampel tanah yang digunakan memiliki persentase lolos butiran di atas 10%.

5.1.5 Pengujian Batas-Batas Konsistensi (*Atterberg Limit*)

1. Pengujian Batas Cair

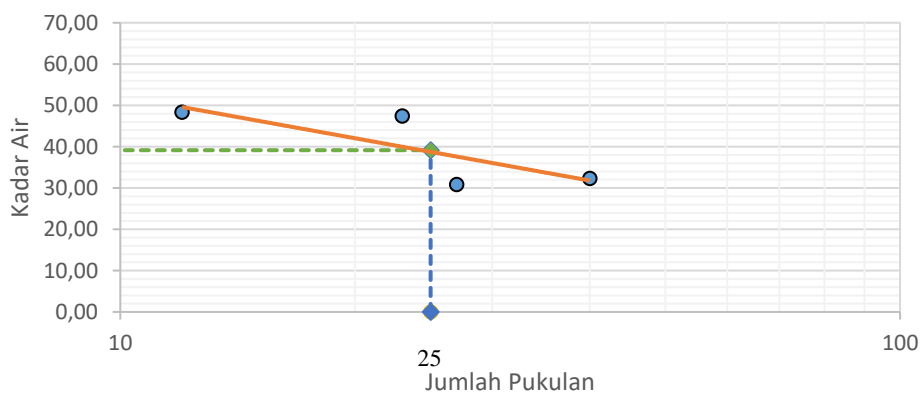
Pengujian ini bertujuan untuk menentukan nilai dari batas cair tanah yang akan digunakan. Batas cair tanah merupakan kadar air dalam tanah pada keadaan batas antara air dan plastis. Pengujian batas cair juga dilakukan untuk mengetahui jenis dan sifat-sifat tanah yang lolos saringan no. 40 (0,425 mm). Hasil dari

pengujian batas cair tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.12 dan Tabel 5.13 berikut ini.

Tabel 5. 12 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Sampel 1

No Pengujian	Sat	I		II		III		IV	
No. Cawan		1	2	3	4	5	6	7	8
Berat cawan	gr	9,42	9,02	9,08	8,92	8,82	8,94	8,98	9,11
Berat cawan + tanah basah	gr	41,32	39,84	39,76	39,12	39,11	35,23	37,53	36,87
Berat cawan + tanah kering	gr	30,74	29,97	29,84	29,45	30,87	30,08	30,23	30,42
Berat air	gr	10,58	9,87	9,92	9,67	8,24	5,15	7,3	6,45
Berat tanah kering	gr	21,32	20,95	20,76	20,53	22,05	21,14	21,25	21,31
Kadar air	%	49,62	47,11	47,78	47,10	37,37	24,36	34,35	30,27
Kadar air rata-rata	%	48,37		47,44		30,87		32,31	
Jumlah pukulan (n)		12		23		27		40	

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan grafik perbandingan antara jumlah pukulan terhadap kadar air. Grafik perbandingan jumlah pukulan terhadap kadar air dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut ini.

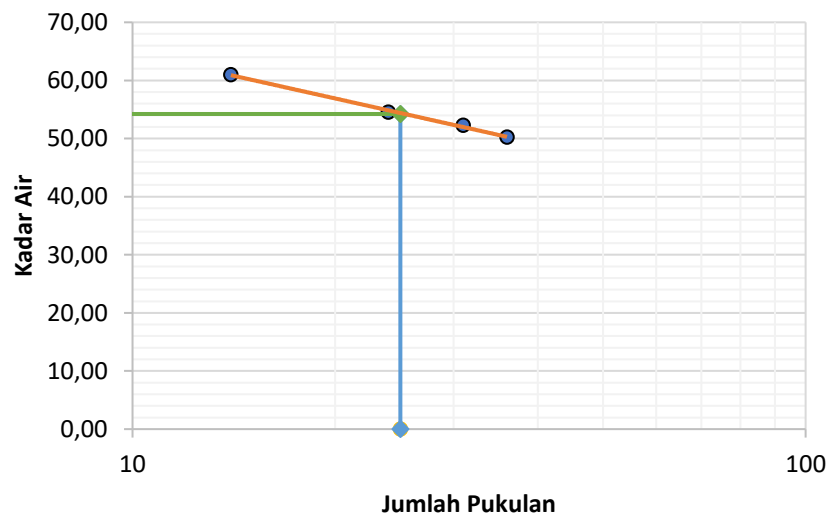


Gambar 5. 2 Grafik Hubungan Jumlah Pukulan dengan Kadar Air Tanah Asli Sampel 1

Tabel 5. 13 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Sampel 2

No Pengujian	Sat	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
No. Cawan									
Berat cawan	gr	9,03	9,19	8,9	9,12	9,1	9,16	13,11	12,24
Berat cawan + tanah basah	gr	21,73	22,46	22,23	27,83	26,39	25,23	32,68	25,37
Berat cawan + tanah kering	gr	17,03	17,32	17,58	21,15	20,34	19,82	26,14	20,98
Berat air	gr	4,7	5,14	4,65	6,68	6,05	5,41	6,54	4,39
Berat tanah kering	gr	8	8,13	8,68	12,03	11,24	10,66	13,03	8,74
Kadar air	%	58,75	63,22	53,57	55,53	53,83	50,75	50,19	50,23
Kadar air rata-rata	%	60,99		54,55		52,29		50,21	
Jumlah pukulan (n)		14		24		31		36	

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan grafik perbandingan antara jumlah pukulan terhadap kadar air. Grafik perbandingan jumlah pukulan terhadap kadar air dapat dilihat pada Gambar 5.3 berikut ini.



Gambar 5. 3 Grafik Hubungan Jumlah Pukulan dengan Kadar Air Tanah Asli Sampel 2

Dari percobaan 2 sampel diatas dapat dilihat nilai kadar air pada pukulan 25 untuk kedua sampel pada Tabel 5.14 sebagai berikut.

Tabel 5. 14 Nilai Rata-Rata Batas Cair (LL)

Keterangan	Sampel 1	Sampel 2	Rata-Rata
Batas Cair (%)	39,15425	54,22655	46,6904

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan nilai kadar air untuk pukulan 25 adalah nilai batas cair tanah uji (LL) sebesar 46,6904%. Hasil pengujian batas cair tanah asli dapat dilihat pada lampiran

2. Pengujian Batas Plastis

Pengujian Batas Plastis dimaksudkan untuk mengetahui kadar air tanah pada kondisi plastis. Hasil pengujiani dari batas plastis tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.15 dan Tabel 5.16 sebagai berikut.

Tabel 5. 15 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 1

No.	Uraian	Sat	Batas Plastis	
			1	2
1	Berat cawan	gr	9,26	9,12
2	Berat cawan + tanah basah	gr	26,16	31,03
3	Berat cawan + tanah kering	gr	22,47	25,83
4	Berat air	gr	3,69	5,2
5	Berat tanah kering	gr	13,21	16,71
6	Kadar air	%	27,93	31,12
7	Kadar air rata-rata	%	29,53	

Tabel 5. 16 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 2

No.	Uraian	Sat	Batas Plastis	
			1	2
1	Berat cawan	gr	9,29	9
2	Berat cawan + tanah basah	gr	9,73	9,7
3	Berat cawan + tanah kering	gr	9,61	9,49
4	Berat air	gr	0,12	0,21
5	Berat tanah kering	gr	0,32	0,49
6	Kadar air	%	37,50	42,86
7	Kadar air rata-rata	%	40,18	

Dari percobaan 2 sampel yang dilakukan, didapatkan nilai rekapitulasi yang dapat dilihat pada Tabel 5.17 berikut ini.

Tabel 5. 17 Hasil Rekapitulasi Pengujian Batas Plastis

Uraian	Sampel 1	Sampel 2
Kadar Air	29,53 %	40,18 %
Rata-Rata	34,8524	

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai batas plastis (PL) pada tanah asli adalah 34,8524%. Hasil pengujian batas plastis tanah asli dapat dilihat pada lampiran. Setelah mendapatkan nilai batas cair (LL) yaitu 46,6904% dan batas plastis (PL) sebesar 34,8524%, dapat diketahui nilai indeks plastisitas dengan menggunakan rumus $IP = LL - PL$, yaitu sebesar 11,838%.

3. Pengujian Batas Susut

Selain pengujian batas cair dan batas plastis, perlu dilakukan pengujian batas susut (*shrinkage limit*) untuk mengetahui persentase dari kadar air yang terkandung dalam sampel tanah. Batas susut tanah adalah kadar air pada batas antara keadaan semi padat dengan keadaan padat. Hasil pengujian batas susut tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.18 dan Tabel 5.19 sebagai berikut ini.

Tabel 5. 18 Hasil Pengujian Batas Susut Sampel 1

No	Keterangan	Simbol	Satuan	Hasil	
				Sampel 1	Sampel 2
1	Berat cawan susut	W_1	gram	44,73	41,02
2	Berat cawan susut + tanah basah	W_2	gram	74,41	68,26
3	Berat cawan susut + tanah kering	W_3	gram	65,98	60,46
4	Berat tanah kering		gram	21,25	19,44
5	Kadar air		%	39,67	40,12
6	Diameter ring	d	cm	4,24	4,19
7	Tinggi ring	t	cm	1,12	1,08
8	Volume ring	V	cm ³	15,814	14,892
9	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W_4	gram	233,89	234,99
10	Berat gelas ukur	W_5	gram	44,84	44,84
11	Berat air raksa	W_6	gram	189,05	190,15
12	Berat tanah kering	W_o	gram	21,25	19,44
13	Volume tanah kering	V_o	cm ³	13,901	13,982
14	Batas susut tanah		%	30,667	35,442
15	Batas susut tanah rata-rata		%	33,055	

Tabel 5. 19 Hasil Pengujian Batas Susut Sampel 2

No	Keterangan	Simbol	Satuan	Hasil	
				Sampel 1	Sampel 2
1	Berat cawan susut	W_1	gram	42,3	42,3
2	Berat cawan susut + tanah basah	W_2	gram	71,81	70,62
3	Berat cawan susut + tanah kering	W_3	gram	60,61	59,81
4	Berat tanah kering		gram	18,31	17,51
5	Kadar air		%	61,17	61,74
6	Diameter ring	d	cm	4,15	4,15
7	Tinggi ring	t	cm	1,2	1,2
8	Volume ring	V	cm ³	16,232	16,232
9	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W_4	gram	180,67	178,38
10	Berat gelas ukur	W_5	gram	60,52	60,52
11	Berat air raksa	W_6	gram	120,15	117,86
12	Berat tanah kering	W_o	gram	15,67	14,83
13	Volume tanah kering	V_o	cm ³	8,835	8,666
14	Batas susut tanah		%	13,962	10,720
15	Batas susut tanah rata-rata		%	12,341	

Dari pembacaan tabel dan grafik diatas didapatkan nilai kadar air pada batas cair, batas plastis, dan batas susut yang ada pada Tabel 5.20 sebagai berikut.

Tabel 5. 20 Rekapitulasi Hasil Pengujian Batas-Batas Konsistensi

Keterangan	Satuan	Hasil
Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>), <i>LL</i>	%	46,6904
Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>), <i>PL</i>	%	34,8524
Batas Susut (<i>Shrinkage Limit</i>), <i>SL</i>	%	22,69808
Indeks Plastisitas (<i>Plastic Index</i>), <i>IP = LL-PL</i>	%	11,838

Berdasarkan hasil dari pengujian batas-batas konsistensi yang dilakukan, didapatkan nilai batas cair sebesar 46,6904%, nilai batas plastis sebesar 34,8524%, dan nilai batas susut sebesar 22,69808% dan nilai indeks plastisitas adalah 11,838%.

5.1.6 Pengujian Pemadatan Tanah (*Proctor Standart*)

1. Pengujian Pemadatan Tanah Asli

Pengujian proktor standar dilakukan untuk menentukan nilai kadar air tanah optimum dan kepadatan maksimum dari sampel tanah asli yang diuji. Pengujian pemadatan tanah yang dilakukan menggunakan 2 sampel tanah yang ditambahkan air dengan volume tertentu sehingga sampel tanah tersebut mengalami penurunan berat volume. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.21 dan Tabel 5.22 sebagai berikut.

Tabel 5. 21 Penambahan Air Sampel Tanah 1

Keterangan	Satuan	Sampel				
		1	2	3	4	5
Berat sampel tanah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
Kadar air mula-mula	%	15,049	15,049	15,049	15,049	15,049
Penambahan air	ml	100	200	300	400	500
Berat cetakan + tanah basah	gram	3215	3253	3396	3416	3489
Berat tanah basah	gram	1468	1506	1649	1669	1742
Berat volume tanah basah, γ	gram/cm ³	1,557	1,598	1,749	1,771	1,848

Tabel 5. 22 Penambahan Air Sampel Tanah 2

Keterangan	Satuan	Sampel				
		1	2	3	4	5
Berat sampel tanah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
Kadar air mula-mula	%	15	15	15	15	15
Penambahan air	ml	100	200	300	400	500
Berat cetakan + tanah basah	gram	3110	3265	3372	3395	3407
Berat tanah basah	gram	1363	1518	1625	1648	1660
Berat volume tanah basah, γ	gram/cm ³	1,446	1,610	1,724	1,748	1,761

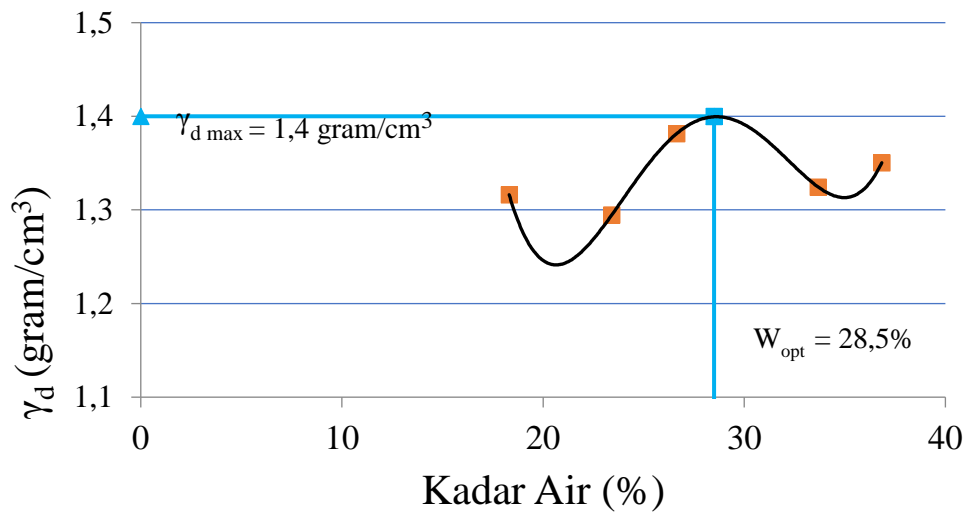
Tabel 5. 23 Hasil Pengujian *Proctor Standart* Sampel 1

Uraian	Satuan	1		2		3		4		5	
	gr	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat Cawan	gr	8,90	8,90	8,65	8,84	8,44	9,06	8,80	8,75	12,77	8,70
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	40,29	56,16	55,68	76,17	51,68	49,36	49,84	56,69	52,44	55,67
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	34,21	50,87	45,62	65,13	42,16	41,29	39,42	44,71	40,19	45,11
Berat Air	gr	6,08	5,29	10,06	11,04	9,52	8,07	10,42	11,98	12,25	10,56
Berat Tanah Kering	%	25,31	41,97	36,97	56,29	33,72	32,23	30,62	35,96	27,42	36,41
Kadar Air	%	24,02	12,60	27,21	19,61	28,23	25,04	34,03	33,31	44,68	29,00
Kadar Air Rata-rata	%	18,31		23,41		26,64		33,67		36,84	
Berat Volume Tanah Kering, γ_d	gr/cm ³	1,32		1,29		1,38		1,32		1,35	

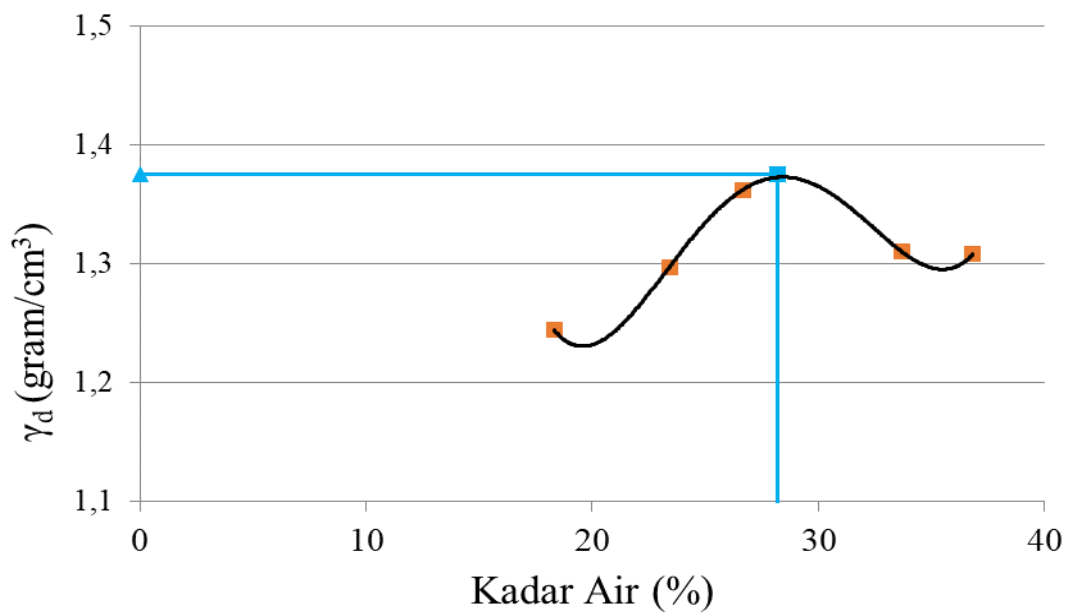
Tabel 5. 24 Hasil Pengujian Proctor Standart Sampel 2

Uraian	Satuan	1		2		3		4		5	
	gr	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat Cawan	gr	12,9	13,3	13,1	12,9	8,9	8,5	8,3	8,9	7,0	6,5
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	77,0	60,4	64,5	68,8	40,6	72,7	53,5	61,1	65,4	52,5
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	70,1	52,4	54,1	58,3	34,5	58,2	45,0	45,2	47,9	42,9
Berat Air	gr	6,9	8,0	10,3	10,5	6,1	14,5	8,5	15,9	17,6	9,6
Berat Tanah Kering	%	57,2	39,2	41,1	45,4	25,6	49,7	36,7	36,3	40,9	36,4
Kadar Air	%	12,1	20,3	25,2	23,1	24,0	29,2	23,2	43,6	43,0	26,3
Kadar Air Rata-rata	%	16,21		24,14		26,59		33,43		34,63	
Berat Volume Tanah Kering, γ_d	gr/cm ³	1,24		1,30		1,36		1,31		1,31	

Berdasarkan dari hasil pengujian proktor standar didapatkan grafik hubungan antara berat volume kering maksimum tanah dengan kadar air optimum. Grafik hubungan antara berat volume kering dan kadar air tanah asli dapat dilihat pada Gambar 5.4 dan Gambar 5.5 berikut ini.



Gambar 5. 4 Grafik Pengujian Standar Proctor Sampel 1



Gambar 5. 5 Grafik Pengujian Standar Proctor Sampel 2

Berdasarkan grafik diatas diperoleh nilai berat volume kering maksimum dan kadar air optimum dari tanah asli. Hasil dari berat volume kering maksimum dan kadar air optimum dapat dilihat pada Tabel 5.25 di bawah ini.

Tabel 5. 25 Hasil Pengujian Proctor Standart Tanah Asli

	Kadar Air Optimum (Wopt) (%)	Berat Volume Tanah Kering Maksimum (γ_d maks) gr/cm ³
Sampel 1	28,5	1,4
Sampel 2	28,2	1,375
Rata-Rata	28,35	1,3875

Berdasarkan hasil pengujian pemadatan tanah pada sampel tanah di Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta, didapatkan nilai kadar air optimum rata-rata sebesar 28,35% serta nilai berat volume kering maksimum rata-rata pada sampel tanah asli adalah sebesar 1,3875 gram/cm³. Hasil pengujian proktor standar tanah asli dapat dilihat pada lampiran.

1. Pengujian Pemadatan Limbah Beton

Pengujian pemadatan selanjutnya adalah menggunakan bahan tambah sebagai bahan uji coba untuk pengujian proktor standar yang dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 5. 26 Penambahan Air Sampel Limbah Beton 1

Keterangan	Satuan	Sampel				
		1	2	3	4	5
Berat sampel tanah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
Kadar air mula-mula	%	15,44	15,44	15,44	15,44	15,44
		2	2	2	2	2
Penambahan air	ml	100	200	300	400	500
Berat cetakan + tanah basah	gram	3394	3417	3496	3522	3572
Berat tanah basah	gram	1647	1670	1749	1775	1825
Berat volume tanah basah, γ	gram/cm ³	1,747	1,772	1,855	1,883	1,936

Tabel 5. 27 Penambahan Air Sampel Limbah Beton 2

Keterangan	Satuan	Sampel				
		1	2	3	4	5
Berat sampel tanah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
Kadar air mula-mula	%	15,232	15,232	15,232	15,232	15,232
Penambahan air	ml	100	200	300	400	500
Berat cetakan + tanah basah	gram	3217	3241	3386	3409	3476
Berat tanah basah	gram	1470	1494	1639	1662	1729
Berat volume tanah basah, γ	gram/cm ³	1,559	1,585	1,739	1,763	1,834

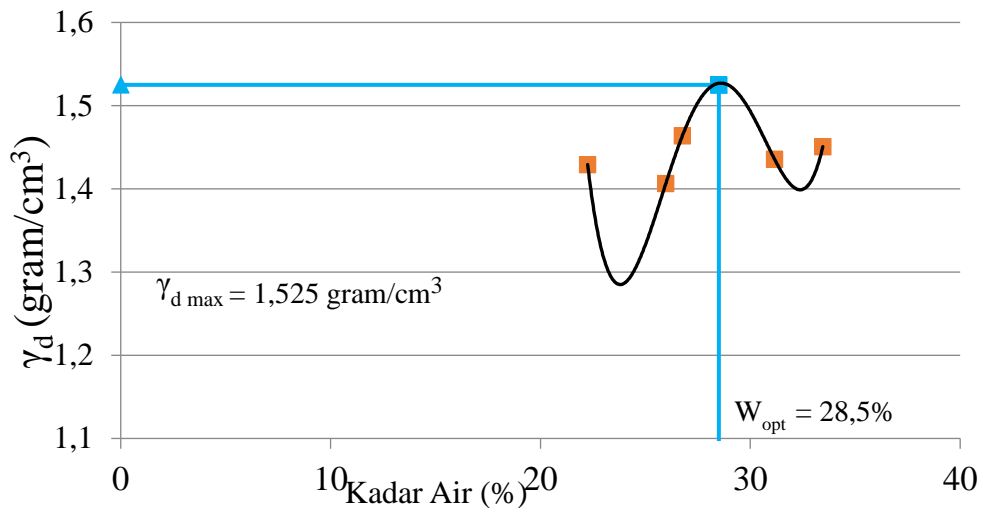
Tabel 5. 28 Hasil Pengujian *Proctor Standart* Sampel 1

Uraian	Satuan	1		2		3		4		5	
	gr	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat Cawan	gr	8,90	8,90	9,10	9,21	9,04	8,99	9,11	8,98	12,77	8,70
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	32,71	36,81	35,81	33,61	29,71	28,91	28,79	26,94	27,92	28,95
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	28,12	32,04	30,13	28,74	25,72	24,36	24,22	22,58	24,11	23,89
Berat Air	gr	4,59	4,77	5,68	4,87	3,99	4,55	4,57	4,36	3,81	5,06
Berat Tanah Kering	%	19,22	23,14	21,03	19,53	16,68	15,37	15,11	13,60	11,34	15,19
Kadar Air	%	23,88	20,61	27,01	24,94	23,92	29,60	30,24	32,06	33,60	33,31
Kadar Air Rata-rata	%	22,25		25,97		26,76		31,15		33,45	
Berat Volume Tanah Kering, γ_d	gr/cm ³	1,43		1,41		1,46		1,44		1,45	

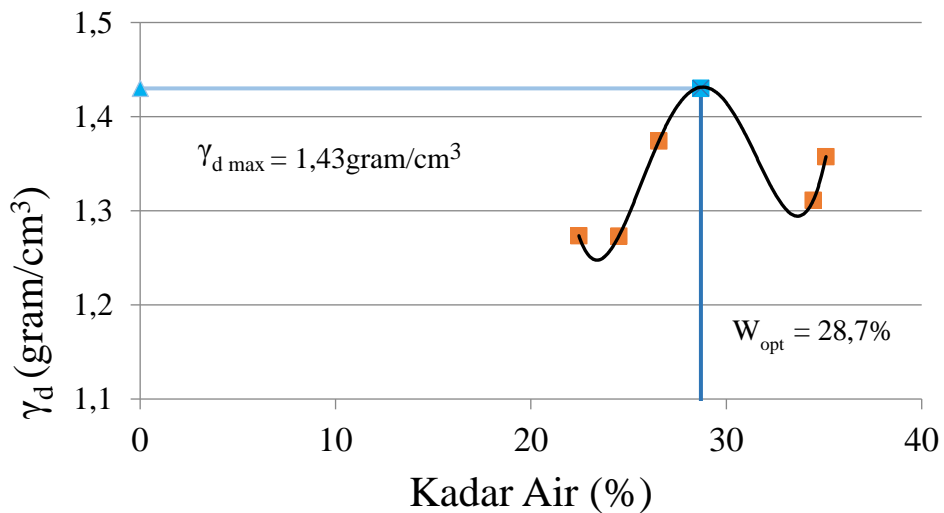
Tabel 5. 29 Hasil Pengujian Proctor Standart Sampel 2

Uraian	Satuan	1		2		3		4		5	
	gr	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat Cawan	gr	9,10	9,10	8,99	8,87	9,12	9,22	9,04	9,14	9,12	12,78
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	41,39	55,74	54,32	75,82	50,34	48,48	48,83	55,32	51,12	54,43
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	33,91	49,74	44,25	64,46	41,42	40,51	38,32	43,86	39,04	44,86
Berat Air	gr	7,48	6,00	10,07	11,36	8,92	7,97	10,51	11,46	12,08	9,57
Berat Tanah Kering	%	24,81	40,64	35,26	55,59	32,30	31,29	29,28	34,72	29,92	32,08
Kadar Air	%	30,15	14,76	28,56	20,44	27,62	25,47	35,89	33,01	40,37	29,83
Kadar Air Rata-rata	%	22,46		24,50		26,54		34,45		35,10	
Berat Volume Tanah Kering, γ_d	gr/cm ³	1,27		1,27		1,37		1,31		1,36	

2. Berdasarkan dari hasil pengujian proktor standar didapatkan grafik hubungan antara berat volume kering maksimum tanah dengan kadar air optimum. Grafik hubungan antara berat volume kering dan kadar air tanah asli dapat dilihat pada Gambar 5.6 dan Gambar 5.7 berikut ini.



Gambar 5. 6 Grafik Pengujian Standar Proctor Sampel 1



Gambar 5. 7 Grafik Pengujian Standar Proctor Sampel 2

Berdasarkan grafik diatas diperoleh nilai berat volume kering maksimum dan kadar air optimum dari tanah asli. Hasil dari berat volume kering maksimum dan kadar air optimum dapat dilihat pada Tabel 5.30 di bawah ini.

Tabel 5. 30 Hasil Pengujian Proctor Standart Limbah Beton

	Kadar Air Optimum (Wopt) (%)	Berat Volume Tanah Kering Maksimum (γ_d maks) gr/cm ³
Sampel 1	28,5	1,525
Sampel 2	28,7	1,43
Rata-Rata	28,6	1,4775

Berdasarkan hasil pengujian pemadatan tanah pada sampel limbah beton didapatkan nilai kadar air optimum rata-rata sebesar 28,6% serta nilai berat volume kering maksimum rata-rata pada sampel tanah asli adalah sebesar 1,4775gram/cm³. Hasil pengujian proktor standar tanah asli dapat dilihat pada lampiran.

5.1.7 Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik Tanah Asli

Tabel 5.31 berikut merupakan hasil rekapitulasi dari pengujian fisik tanah asli yang berasal dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Tabel 5. 31 Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik Tanah Asli

No	Pengujian	Hasil	Satuan
1	Kadar Air	11,78	%
2	Berat Volume Basah	1,578	gr/cm ³
3	Berat Jenis (Gs)	2,59	
4	Batas-batas Konsistensi		
	Batas Cair (LL)	46,6904	%
	Batas Plastis (PL)	34,8524	%
	Indeks Plastisitas (IP = LL - PL)	11,838	%
	Batas Susut	22,69808	%
5	Analisis Granuler		

Lanjutan Tabel 5.31 Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik Tanah Asli

No	Pengujian	Hasil	Satuan
	% Lolos #200	70,68	%
	Kerikil	-	%
	Pasir	29,366	%
	Lanau	23,8202833	%
	Lempung	46,86305	%
6	Uji Proktor Standar		
	Kadar Air Optimum	28,35	%
	Berat Volume Maksimum	1,3875	gr/cm ³

5.1.8 Pengujian CBR (California Bearing Ratio)

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai CBR, yaitu perbandingan antara beban penetrasi tanah asli yang dicampur dengan limbah beton. Variasi persentase dengan penambahan pasir pinrang pada tanah asli adalah sebesar 5%, 10%, 15% dan 20% dengan pemeraman 3 hari, 7 hari dan 14 hari. Hasil pengujian CBR tanah asli dilakukan dengan 4 sampel.

1. Pengujian CBR Tanah Asli

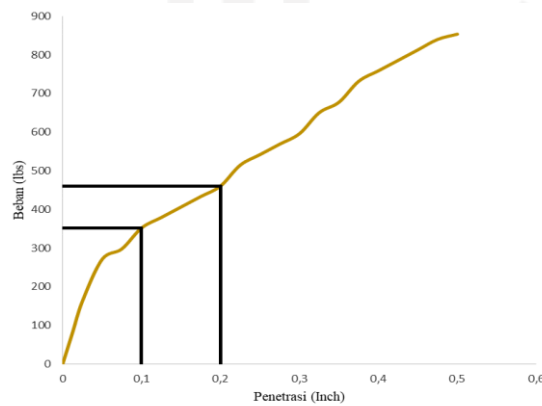
Berdasarkan data pengujian CBR yang dapat dilihat pada lampiran, berikut ini adalah grafik hasil pengujian CBR tanah asli sampel 1 yang dapat dilihat pada Tabel dan Gambar berikut ini.

Tabel 5. 32 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1

Penetrasi		pembacaan dial	beban
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0
0,0125	0,32	1	81,3
0,0250	0,64	3,5	162,6
10,0500	1,27	5,5	271
0,0750	1,91	7	298,1
0,1000	2,54	9,5	352,3
0,1250	3,18	10,5	379,4

Lanjutan Tabel 5.32 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1

Penetrasi		pembacaan dial	beban
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)
0,1500	3,81	11,5	406,5
0,1750	4,45	12,5	433,6
0,2000	5,08	14	460,7
0,2250	5,72	15,5	514,9
0,2500	6,35	16,5	542
0,2750	6,99	17	569,1
0,3000	7,62	17,5	596,2
0,3250	8,26	18,5	650,4
0,3500	8,89	20	677,5
0,3750	9,53	20,5	731,7
0,4000	10,16	21	758,8
0,4250	10,80	21,5	785,9
0,4500	11,43	22,5	813
0,4750	12,07	23	840,1
0,5000	12,70	23,5	853,65



Gambar 5. 8 Grafik Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1

Nilai CBR pada penetrasi 0.1” dan penetrasi 0.2” dapat dihitung dengan perhitungan berikut.

$$CBR\ 0,1'' = \frac{352,3}{3 \times 1000} = 11,743\%$$

$$CBR\ 0,2'' = \frac{460,7}{3 \times 1500} = 10,238\%$$

Dari perhitungan didapat nilai CBR 0,1'' sebesar 11,734% dan nilai CBR 0,2'' sebesar 10,238%, maka nilai CBR yang dipakai adalah pada penetrasi 0,1'' sebesar 11,734%.

2. Pengujian CBR dengan Pencampuran Limbah Beton

Hasil pengujian CBR dengan pencampuran limbah beton pada semua variasi benda uji yang dilakukan 4 kali percobaan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 5. 33 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli dan Limbah Beton

Tanpa Pemeraman					
VARIASI	Sampel I	Sampel II	Sampel III	Sampel IV	Rata-rata
	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)
Tanah Asli	11,74	9,94	9,94	9,94	10,39
Bahan Tambah	32,52	33,42	37,04	33,42	34,10

Tabel 5. 34 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR dengan Variasi pada Pemeraman 3 Hari

Pemeraman 3 Hari					
VARIASI	Sampel I	Sampel II	Sampel III	Sampel IV	Rata-rata
	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)
LB 5%	13,55	14,45	13,55	12,65	13,55
LB 10%	12,65	14,45	16,26	16,26	14,91
LB 15%	19,87	14,45	18,07	17,16	17,39
LB 20%	20,78	20,78	21,68	20,78	21,00

Tabel 5. 35 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR dengan Variasi pada Pemeraman 7 Hari

Pemeraman 7 hari					
VARIASI	Sampel I	Sampel II	Sampel III	Sampel IV	Rata-rata
	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)
LB 5%	14,45	13,55	14,45	13,55	14,00
LB 10%	16,26	15,36	14,45	15,36	15,36
LB 15 %	18,07	19,87	19,87	23,49	20,33
LB 20%	22,58	20,78	21,68	22,58	21,91

Tabel 5. 36 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR dengan Variasi pada Pemeraman 14 Hari

Pemeraman 14 hari					
VARIASI	Sampel I	Sampel II	Sampel III	Sampel IV	Rata-rata
	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)
LB 5%	15,36	16,26	18,07	18,97	17,16
LB 10%	22,58	21,68	22,58	24,39	22,81
LB 15 %	26,20	24,39	22,58	23,49	24,16
LB 20%	26,20	28,00	28,91	28,00	27,78

5.2 Pembahasan

Penelitian Tugas Akhir ini akan membahas tentang sifat dan karakteristik sampel tanah asli dan sampel tanah yang telah dicampur dengan bahan stabilisasi berupa limbah beton berdasarkan dari pengujian yang telah dilakukan di laboratorium. Tanah yang digunakan pada penelitian Tugas Akhir ini berasal dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta

5.2.1 Tanah Asli

1. Sifat Fisik Tanah

Rekapitulasi dari pengujian sifat fisik tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.37

Tabel 5. 37 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

Pengujian		Simbol	Satuan	Hasil
Persentase Tanah Lolos Saringan No.200			%	70,68
Pengujian Kadar Air		w	%	11,78
Pengujian Berat Volume		γ	gram/cm ³	1,578
Pengujian Berat Jenis		G_s	gram/cm ³	2,59
Analisa Saringan	Pasir Kasar		%	1,998333
	Pasir Sedang		%	5,201667
	Pasir Halus		%	22,11667
	Lanau		%	23,8202833
	Lempung		%	46,86305
Atteberg Limit	Batas Cair	LL	%	46,6904
	Batas Plastis	PL	%	34,8524
	Batas Susut	SL	%	22,69808
Standard Proctor	Berat Volume Tanah Kering	$\gamma_{d \max}$	gram/cm ³	1,3875
	Kadar Air Optimum	w_{opt}	%	28,35

2. Klasifikasi Tanah Menurut *USCS (Unified Soil Classification System)*

Klasifikasi tanah menggunakan metode *USCS* yang ditentukan dengan tabel sistem klasifikasi tanah menurut *USCS*. Klasifikasi tanah dilakukan dengan cara menganalisa beberapa parameter, diantaranya persentase tanah lolos saringan no 200, batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas. Klasifikasi tanah berdasarkan *USCS* dilakukan dengan Langkah sebagai berikut.

- a. Berdasarkan hasil dari analisis saringan, sampel tanah yang masuk dalam klasifikasi utama tanah berbutir halus 50% atau yang lolos saringan no.200 (0,075mm) serta tanah lanau dan tanah lempung dengan nilai batas cair

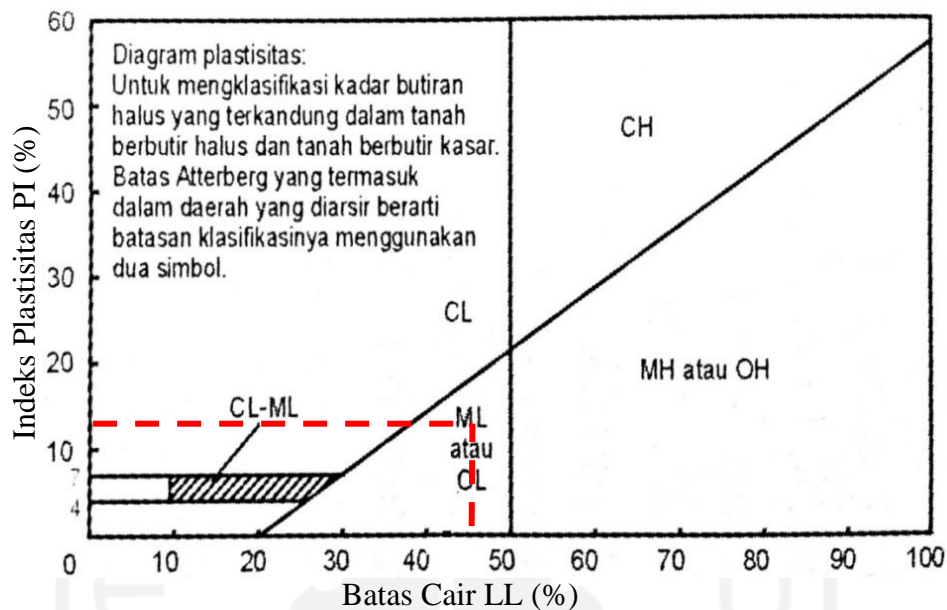
>50%. Hasil penentuan pada bagian divisi utama metode *USCS* dapat dilihat pada Tabel 5.38 berikut ini.

Tabel 5. 38 Klasifikasi Tanah Asli Metode *USCS*

Divisi Utama	Simbol Kelompok	Nama Jenis
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0,075 mm)	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 (" <i>lean clays</i> ")
	OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah
	MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis
	CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk (" <i>fat clays</i> ")
	OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi
Tanah dengan kadar organik tinggi	P _t	Gambut (" <i>peat</i> ") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi

Sumber : Das (1995)

- b. Pada pengujian batas *Atterberg* yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan nilai batas cair sebesar 46,86305%, batas plastis sebesar 34,8524%, dan indeks plastisitas sebesar 11,838%. Berdasarkan ketiga parameter tersebut maka tanah asli dapat diplotkan nilai batas cair dan indeks plastisitas pada grafik *USCS* dalam menentukan klasifikasi tanah. setelah dilakukan plotting, tanah asli termasuk dalam kelompok OL. Berikut grafik klasifikasi tanah berdasarkan *USCS* yang dapat dilihat pada Gambar 5.9 dan Tabel 5.39 berikut.



Gambar 5. 9 Grafik Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS

Tabel 5. 39 Klasifikasi Kelompok Tanah Asli Berdasarkan USCS

Divisi Utama	Simbol Kelompok	Nama Jenis
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0,075 mm)	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 lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah
Lanau dan lempung batas cair 50 % atau kurang	MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis
	CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clays")
	OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi
Tanah dengan kadar organik tinggi	P _t	Gambut ("peat") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi

Sumber: Das (1995)

Berdasarkan hasil dari klasifikasi tanah asli menggunakan metode *USCS* dapat disimpulkan bahwa tanah lempung dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta masuk ke dalam kelompok OL yaitu tanah lanau organik dan lempung organik dengan plastis rendah

3. Klasifikasi Tanah dengan Metode *AASHTO* (*American Association of State Highway and Transportation Officials*)

Klasifikasi tanah dengan menggunakan metode *AASHTO* dilakukan dengan menganalisa sifat fisik tanah asli dan karakteristik tanah asli. Analisa dilakukan dengan mengacu data pada Tabel 5.30 sebagai acuan. Klasifikasi tanah dengan metode *AASHTO* dilakukan sebagai berikut.

- a. Berdasarkan dari pengujian analisis butiran tanah bahwa didapatkan persentase tanah lolos saringan no.200 sebesar 70,68%, sampel tanah asli tersebut termasuk dalam klasifikasi Tanah Lanau Lempung (>35% dari seluruh sampel tanah yang lolos saringan no.200).
- b. Berdasarkan dari pengujian batas-batas konsistensi yang dilakukan nilai batas cair (LL) sebesar 46,6904%, dan nilai indeks plastisitas (PI) sebesar 11,838%, maka sampel tanah asli tersebut termasuk dalam klasifikasi kode A-7, yaitu dengan persyaratan nilai batas cair (LL) minimal 41% dan nilai indeks plastisitas (PI) minimal 11%.
- c. Berdasarkan pembahasan diatas, maka sampel tanah asli dapat disimpulkan bahwa tanah asli tersebut dapat dikelompokkan dalam kelompok A-7 dengan tipe material paling dominan adalah tanah berlempung dan berdasarkan penilaian termasuk sebagai bahan tanah dasar biasa sampai jelek.

Hasil klasifikasi kelompok tanah dengan metode *AASHTO* dapat dilihat pada Tabel 5.40 sebagai berikut.



Tabel 5. 40 Hasil Klasifikasi Tanah Metode AASHTO

Penilaian sebagai bahan tanah dasar	Baik sekali sampai baik			
Klasifikasi umum	Material lanau lempung (Lebih dari 35% dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No.200)			
Klasifikasi kelompok	A-4	A-5	A-6	A-7
Analisis ayakan (% lolos) No.10 No.40 No.200				
	Min 36	Min 36	Min 36	Min 36
Sifat fraksi yang lolos ayakan No.40 Batas Cair (LL) Indeks Plastisitas (PI)				
	Maks 40 Maks 10	Maks 41 Maks 10	Maks 40 Maks 11	Min 41 Min 11
Tipe material yang paling dominan	Tanah berlanau		Tanah Berlempung	
Penilaian sebagai bahan tanah dasar	Biasa sampai jelek			

Sumber: Das (1995)

4. Potensi Pengembangan Tanah

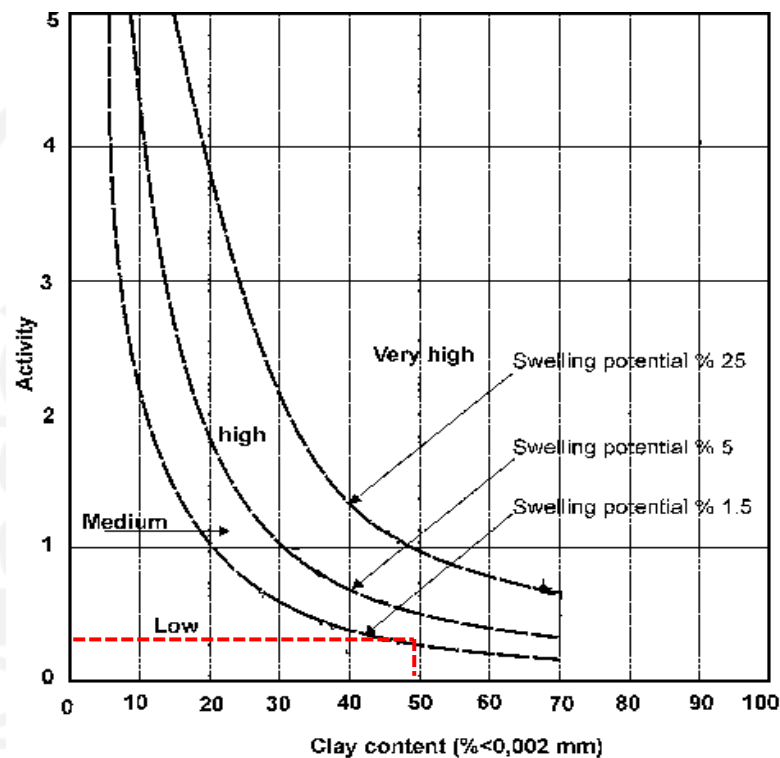
Dalam Tugas Akhir ini juga dilakukan analisis sejauh mana potensi pengembangan menurut beberapa teori dan metode tidak langsung yaitu dengan menggunakan nilai batas-batas konsistensi (*atteberg limit*), diketahui nilai aktivitas yang diperoleh dari persentase lempung dan indeks plastisitasnya, dimana pada penelitian sebelumnya yang telah diketahui bahwa persentase lempung sebesar 46,86305% dan indeks plastisitas 11,838%, maka potensi pengembangan dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\text{Aktifitas (A)} = \frac{IP}{C}$$

$$\text{Aktifitas (A)} = \frac{11,838}{46,86305}$$

$$\text{Aktifitas (A)} = 0,253$$

Dari persamaan diatas selanjutnya dapat diplotkan dalam sebuah grafik hubungan antara aktifitas dan kandungan lempung yang dapat dilihat pada Gambar 5.10 berikut ini.



Gambar 5. 10 Diagram Klasifikasi Potensi Pengembangan Tanah Asli

(Sumber: Seed., 1962 dalam Hardiyatmo., 2006)

Berdasarkan dari plot diagram diatas, maka tanah yang berasal dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta mempunyai nilai dengan tingkat potensi pengembangan rendah atau potensi pengembangan berada diantara 0%-1,5%. Berdasarkan kriteria yang ada pada Seed (1962) yang dapat dilihat pada Tabel 3.5 diatas, Maka derajat ekspansifitas tanah asli dapat ditentukan berikut ini.

$$S = (2,6 \times 10^{-3})(PI)^{2,44}$$

$$S = (2,6 \times 10^{-3})(11,838)^{2,44}$$

$$S = 1,081 \%$$

Dari hasil persamaan di atas dapat diketahui klasifikasi derajat ekspansifitas tanah yang dapat dilihat pada Tabel 5.41 berikut.

Tabel 5. 41Klasifikasi Derajat Ekspansif Tanah Asli

Potensi Pengembangan	Derajat Ekspansif, S (%)
0 - 1,5	Rendah
1,5 – 5	Sedang
5 – 25	Tinggi
> 25	Sangat Tinggi

Sumber: Hardiyatmo (2006)

Berdasarkan hasil diatas maka sampel tanah asli yang berasal dari Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta termasuk dalam klasifikasi tanah dengan derajat ekspansifitas rendah.

5.2.2 Tanah Asli dengan Bahan Stabilisasi

Pada pembahasan sub bab ini akan dibahas tentang pengaruh penambahan bahan stabilisasi berupa limbah beton terhadap parameter kuat tekan tanah.

1. Pengaruh Variasi Bahan Tambah Terhadap Nilai CBR

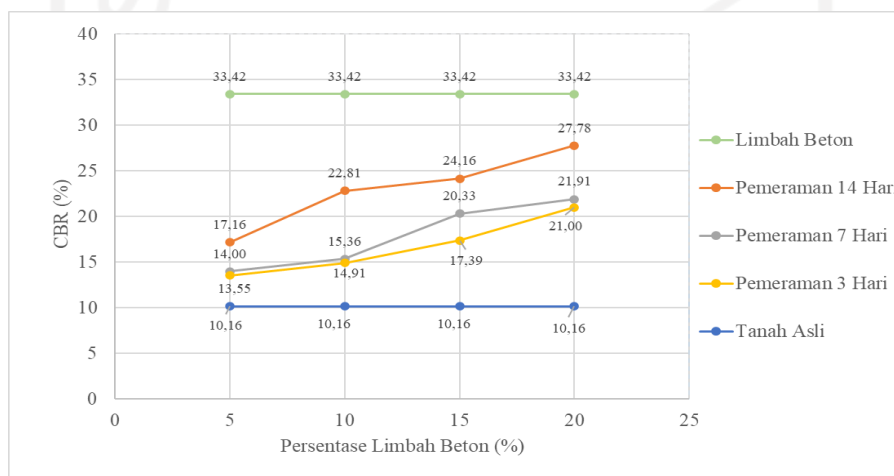
Dari hasil pengujian CBR maka didapatkan nilai CBR pada pemeraman 3 hari dengan penambahan limbah beton 5% didapatkan nilai 33,37%, nilai CBR dengan penambahan limbah beton 10% mengalami peningkatan dengan nilai CBR 46,70%, nilai CBR dengan penambahan 15% dan 20% limbah beton mengalami peningkatan dengan masing-masing 71,15%, dan 106,72%.

Pada pemeraman 7 hari dengan penambahan limbah beton 5% didapatkan nilai 37,81%, nilai CBR dengan penambahan limbah beton 10% mengalami peningkatan dengan nilai CBR 51,15%, nilai CBR dengan penambahan 15% dan 20% limbah beton mengalami peningkatan dengan masing-masing 100,05%, dan 115,61%.

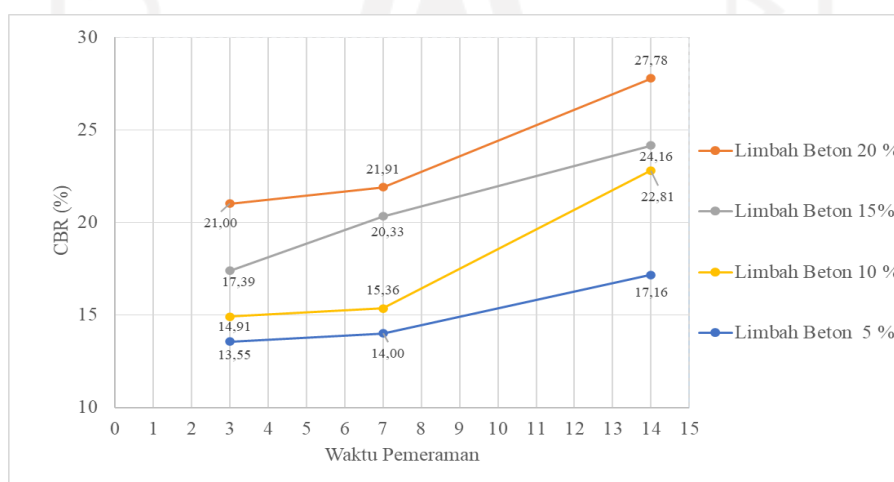
Pada pemeraman 14 hari dengan penambahan limbah beton 5% didapatkan nilai 68,93%, nilai CBR dengan penambahan limbah beton 10% mengalami peningkatan dengan nilai CBR 124,50%, nilai CBR dengan penambahan 15%

dan 20% limbah beton mengalami peningkatan dengan masing-masing 137,84%, dan 173,40%.

Hasil nilai CBR dengan penambahan limbah beton menunjukkan bahwa penambahan persentase bahan tambah berupa limbah beton mengakibatkan kenaikan nilai CBR dibandingkan dengan nilai CBR tanah asli. Nilai CBR mengalami kenaikan sesuai dengan kenaikan besar kadar bahan campuran. Berikut adalah grafik pengaruh penambahan limbah beton terhadap nilai CBR

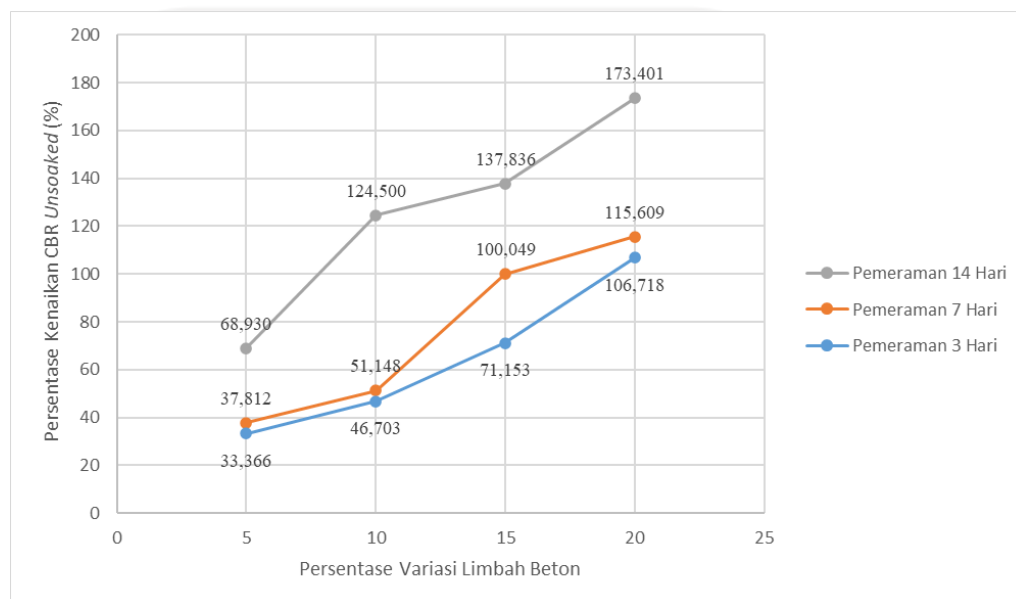


Gambar 5. 11 Grafik Pengaruh Penambahan Limbah Beton terhadap Nilai CBR



Gambar 5. 12 Grafik Rekapitulasi Pengujian CBR Unsoaked Berdasarkan Persentase Campuran Bahan Tambah

Berdasarkan gambar 5.11 dan 5.12 didapatkan hasil bahwa ada kenaikan nilai CBR terhadap lama waktu pemeraman dan adanya pengaruh dari penambahan limbah beton terhadap tanah asli.



Gambar 5. 13 Grafik Persentase Kenaikan Nilai CBR

Pada Grafik 5.13 nilai persentase kenaikan CBR *unsoaked* pada pemeraman hari ke 14 dimana nilainya pada penambahan limbah beton pada persentase 20% yaitu dengan persentase penambahan nilai CBR *unsoaked* senilai 173,401%, persentase penambahan nilai CBR *unsoaked* pada penambahan limbah beton variasi 15% adalah 137,838%, kenaikan persentase CBR *unsoaked* pada variasi 10 % adalah 124,5%, dan penambahan limbah beton 5% mengalami kenaikan 68,93%.

Pada pemeraman 7 hari nilai persentase kenaikan CBR *unsoaked* pada variasi 5% adalah 37,812%, kenaikan persentase CBR di variasi penambahan limbah beton 10% adalah 51,148%, di variasi penambahan limbah beton 15% persentase kenaikan nilai CBRnya adalah 100,049%, dan persentase kenaikan nilai CBR *unsoaked* pada variasi penambahan limbah beton 20% adalah 115,609%.

Di pemeraman hari ke 3 persentase kenaikan nilai CBR *unsoaked* dengan variasi penambahan limbah beton 5% adalah 33,366%, pada variasi penambahan limbah beton 10% kenaikan persentase nilai CBR adalah 46,703%, di penambahan limbah beton 15% nilai persentase kenaikannya adalah 71,153%, dan dipenambahan limbah beton 20% nilai kenaikan persentasenya adalah 106,718%.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian laboratorium dan hasil dari analisis data tanah asli serta hasil dari tanah yang telah dicampur dengan bahan tambah berupa semen portland dan limbah karbit maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan dari serangkaian pengujian yang telah dilakukan, maka karakteristik sampel tanah yang diambil Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta termasuk dalam jenis tanah material berlempung, dan sebagai tanah dasar biasa sampai jelek, berdasarkan klasifikasi dengan metode *AASHTO* sampel tanah tersebut termasuk pada subkelompok A-7. Berdasarkan metode *USCS* sampel tanah tersebut memiliki simbol kelompok OL atau termasuk yaitu tanah lanau organik dan lempung organik dengan plastis rendah.
2. Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada tanah asli maka didapatkan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) pada tanah asli yang didapatkan didesa Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta adalah 10,1625% serta pengujian CBR pada bahan campur atau limbah beton adalah 33,4233%.
3. Berdasarkan pengujian CBR pada sampel tanah yang telah ditambahkan bahan tambah limbah beton yaitu, pada pemeraman 3 hari dengan penambahan limbah beton 5% didapatkan nilai 33,37%, nilai CBR dengan penambahan limbah beton 10% mengalami peningkatan dengan nilai CBR 46,70%, nilai CBR dengan penambahan 15% dan 20% limbah beton mengalami peningkatan dengan masing-masing 71,15%, dan 106,72%.
Pada pemeraman 7 hari dengan penambahan limbah beton 5% didapatkan nilai 37,81%, nilai CBR dengan penambahan limbah beton 10% mengalami peningkatan dengan nilai CBR 51,15%, nilai CBR dengan penambahan 15%

dan 20% limbah beton mengalami peningkatan dengan masing-masing 100,05%, dan 115,61%.

Pada pemeraman 14 hari dengan penambahan limbah beton 5% didapatkan nilai 68,93%, nilai CBR dengan penambahan limbah beton 10% mengalami peningkatan dengan nilai CBR 124,50%, nilai CBR dengan penambahan 15% dan 20% limbah beton mengalami peningkatan dengan masing-masing 137,84%, dan 173,40%.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian pada jenis tanah yang berbeda dengan bahan tambah yang sama.
2. Peneliti selanjutnya dapat mencoba melakukan penelitian dengan variasi persentase limbah beton dengan penambahan persentase yang lebih besar.
3. Penelitian selanjutnya dapat mengkombinasikan bahan tambah limbah beton dengan bahan stabilisasi lainnya.
4. Penelitian selanjutnya dapat dilanjutkan dengan melakukan pengujian yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

- Bakri, 2005. Komponen Kimia dan Sifat Fisik Abu Sekam Padi sebagai SCM untuk Pembuatan Komposit Semen
- Das, B. M, 1995. *Mekanika Tanah Jilid II*. Erlangga, Jakarta.
- Das, B. M, 1995. *Mekanika Tanah Jilid II*. Erlangga, Jakarta.
- Furkhan, Mohd. Dkk, 2018. *Stabilization of soil by using demolished waste acquired from construction site*, India
- Hardiyatmo, H. C, 2002. *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 1992. *Mekanika Tanah I*. Gramedia, Jakarta
- Kristi, Winda Ayu, 2009. Pengaruh Penambahan Bentonit dan Kapur Padam pada Tanah Pasir Terhadap Kepadatan Tanah yang diukur dengan Nilai CBR, Yogyakarta
- Kristiadi, Ardi, 2016. Pengaruh Penambahan Bahan Additif Campuran Semen dengan Difa® SS pada Tanah Butir Halus terhadap Nilai CBR (California Bearing Ratio), Yogyakarta
- Nurhayati, 2007. Stabilitas Tanah Lempung *Subgrade* Menggunakan Asbuton dan Semen, Yogyakarta
- Shabirin, 2017. Pengaruh Penambahan Kapur pada Stabilitas Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah *Rotec* terhadap Nilai CBR, Yogyakarta



LAMPIRAN

الجمعة الإسلامية الأندونيسية

Lampiran 1. Hasil Pengujian Kadar Air Tanah



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

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

PENGUJIAN KADAR AIR
ASTM D 2216-71

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli

No	Pengujian	Sampel		Satuan
		I	II	
1	Berat Countainer (W1)	6,73	5,60	gr
2	Berat Countainer + Tanah Basah (W2)	21,59	15,86	gr
3	Berat Countainer + Tanah Kering (W3)	20,23	14,64	gr
4	Berat Air, ($W_w=W_2-W_3$)	1,36	1,22	gr
5	Berat Tanah Kering, ($W_s=W_3-W_1$)	13,50	9,04	gr
6	Kadar Air	10,07	13,50	%
7	Kadar Air Rata Rata	11,78		%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh.Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)

Lampiran 2. Hasil Pengujian Berat Volume Tanah



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

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

PENGUJIAN BERAT VOLUME
ASTM D 2216

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli

No	Pengujian	Sampel		Satuan
		I	II	
1	Diameter Ring (d)	6,40	6,36	cm
2	Tinggi Ring (t)	2,61	2,07	cm
3	Volume Ring (V)	83,96	65,76	cm ³
4	Berat Ring (W1)	80,06	65,39	gr
5	Berat Ring + Tanah Basah (W2)	209,61	171,51	gr
6	Berat Tanah Basah (W3=W2-W1)	129,55	106,12	gr
7	Berat Volume Tanah ($\rho_b=W3/V$)	1,543	1,614	gr/cm ³
8	Berat Volume Rata-Rata	1,578		gr/cm ³

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Lampiran 3. Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah



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

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

PENGUJIAN BERAT JENIS
ASTM D 854-72

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli

No	Pengujian	Sampel		Satuan
		I	II	
1	Berat Piknometer (W1)	37,98	39,02	gr
2	Berat Piknometer + Tanah Kering (W2)	67,41	65,76	gr
3	Berat Piknometer + Tanah + Air Penuh (W3)	156,49	156,08	gr
4	Berat Piknometer + Air Penuh (W4)	138,48	139,51	gr
5	Suhu Air (t°C)	27	27	°C
6	$\square w$ Pada Suhu(t°C)	0,9965	0,9965	gr/cm ³
7	$\square w$ Pada Suhu (27,5°C)	0,9965	0,9965	gr/cm ³
8	Berat Tanah Kering (Ws)	29,43	26,74	gr
9	A = Ws + W4	167,91	166,25	gr
10	I = A-W3	11,42	10,17	gr
11	Berat Jenis Tanah Pada suhu (t°C)	2,58	2,63	gr/cm ³
12	Berat Jenis Tanah Pada suhu (27,5°C)	2,57	2,62	gr/cm ³
13	Berat Jenis Rata Rata Pada Suhu (27,5°C)	2,59		gr/cm ³

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh.Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

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

PENGUJIAN BERAT JENIS
ASTM D 854-72

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Laboratorium TBK Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Limbah Beton

No	Pengujian	Sampel		Satuan
		I	II	
1	Berat Piknometer (W1)	37,98	39,02	gr
2	Berat Piknometer + Tanah Kering (W2)	77,41	80,66	gr
3	Berat Piknometer + Tanah + Air Penuh (W3)	163,13	165,04	gr
4	Berat Piknometer + Air Penuh (W4)	138,32	139,31	gr
5	Suhu Air (t°C)	27	27	°C
6	$\square w$ Pada Suhu(t°C)	0,9965	0,9965	gr/cm ³
7	$\square w$ Pada Suhu (27,5°C)	0,9965	0,9965	gr/cm ³
8	Berat Tanah Kering (Ws)	39,43	41,64	gr
9	$A = W_s + W_4$	177,75	180,95	gr
10	$I = A - W_3$	14,62	15,91	gr
11	Berat Jenis Tanah Pada suhu (t°C)	2,70	2,62	gr/cm ³
12	Berat Jenis Tanah Pada suhu (27,5°C)	2,69	2,61	gr/cm ³
13	Berat Jenis Rata Rata Pada Suhu (27,5°C)	2,65		gr/cm ³

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh.Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Lampiran 4. Hasil Pengujian Analisa Saringan



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


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

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
ASTM D 422-72


Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel I

Nomor Saringan	Diameter saringan (mm)	Berat Tanah Tertahan (gr)	Berat Tanah Lolos (gr)	Persentase Tanah Tertahan (%)	Persentase Tanah Lolos (%)
4	4,75	0	300	0,00	100
10	2	5,01	294,99	1,67	98,33
20	0,85	6,04	288,95	2,01	96,31666667
40	0,425	9,2	279,75	3,07	93,25
60	0,25	11,3	268,45	3,77	89,48333333
140	0,106	33,62	234,83	11,21	78,27666667
200	0,075	14,44	220,39	4,81	73,46333333
Pan		220,39	0	73,46	0
Jumlah		300		100	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah


(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti


(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

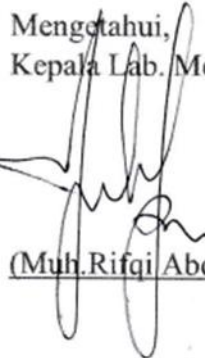
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
ASTM D 422-72


Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel II

Nomor Saringan	Diameter saringan (mm)	Berat Tanah Tertahan (gr)	Berat Tanah Lolos (gr)	Persentase Tanah Tertahan (%)	Persentase Tanah Lolos (%)
4	4,75	0	300	0	100
10	2	6,98	293,02	2,327	97,67333333
20	0,85	7,83	285,19	2,610	95,06333333
40	0,425	8,14	277,05	2,713	92,35
60	0,25	15,53	261,52	5,177	87,17333333
140	0,106	38,24	223,28	12,74666667	74,42666667
200	0,075	19,57	203,71	6,523	67,90333333
Pan		203,71	0	67,90333333	0
Jumlah		300		100	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah


(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti


(Hekmatiar Ali Zorghi)

Lampiran 5. Hasil Pengujian Analisa Hidrometer



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

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

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
ASTM D 421-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Hekmatiar Ali Zorghi
 Tanggal :
 Sampel : Tanah Asli Sampel I

Berat Jenis Tanah, $G_s = 2,59$ Faktor Koreksi, $a = 1,02$
 Berat Tanah Kering, $W_s = 50$ gr Zero Corection = -2
 Meniscus Corection, $m = 1$

waktu	temperatur	pembacaan hidrometer, Ra	pembacaan hidrometer terkoreksi, Rc	% lolos	Hyd. Terkoreksi miniscus, R	Kedalaman efektif L	L/t	K	Diameter D
0	27	44	46	66,33	47	9,1	0,000	0,013	0,000
2	27	38	40	57,68	41	10,1	5,050	0,013	0,029
5	27	30	32	46,14	33	11,4	2,280	0,013	0,020
30	27	25	27	38,93	28	12,2	0,407	0,013	0,008
60	27	22	24	34,61	25	12,7	0,212	0,013	0,006
250	27	15	17	24,51	18	13,8	0,055	0,013	0,003
1440	27	10	12	17,30	13	14,7	0,010	0,013	0,001

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
 Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

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

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
ASTM D 421-72

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal :
Sampel : Tanah Asli Sampel II

Berat Jenis Tanah, G_s = 2,59
Berat Tanah Kering, W_s = 50 gr

Faktor Koreksi, $a = 1,02$
Zero Corection = -2
Meniscus Corection, $m = 1$

waktu	temperatur	pembacaan hidrometer, R_a	pembacaan hidrometer terkoreksi, R_c	% lolos	Hyd. Terkoreksi miniscus, R	Kedalaman efektif L	L/t	K	Diameter D
0	27	45	47	67,77	48	8,9	0,000	0,013	0,000
2	27	38	40	57,68	41	10,2	5,100	0,013	0,029
5	27	31	33	47,58	34	11,2	2,240	0,013	0,019
30	27	22	24	34,61	25	12,7	0,423	0,013	0,008
60	27	20	22	31,72	23	13	0,217	0,013	0,006
250	27	12	14	20,19	15	14,3	0,057	0,013	0,003
1440	27	10	12	17,30	13	14,7	0,010	0,013	0,001

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

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

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi
Dikerjakan	Daerah Istimewa Yogyakarta
	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel Rata-Rata

Nomor Saringan	Diameter saringan (mm)	Berat Tanah Tertahan (gr)	Berat Tanah Lolos (gr)	Persentase Tanah Tertahan (%)	Persentase Tanah Lolos (%)
4	4,75	0	300	0	100
10	2	5,995	294,01	2,00	98,00
20	0,85	6,935	287,07	2,31	95,69
40	0,425	8,67	278,40	2,89	92,80
60	0,25	13,415	264,99	4,47	88,33
140	0,106	35,93	229,06	11,98	76,35
200	0,075	17,005	212,05	5,67	70,68
Pan		212,05		70,68	0
Jumlah		300		100	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

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

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Rata-Rata

waktu	temperatur	pembacaan hidrometer, Ra	pembacaan hidrometer terkoreksi, Rc	% lolos	Hyd. Terkoreksi miniscus, R	Kedalaman efektif L	L/t	K	Diameter D
0	27	44,5	46,5	67,05	47,5	9	0,000	0,013	0,000
2	27	38	40	57,68	41	10,15	5,075	0,013	0,029
5	27	30,5	32,5	46,86	33,5	11,3	2,260	0,013	0,019
30	27	23,5	25,5	36,77	26,5	12,45	0,415	0,013	0,008
60	27	21	23	33,16	24	12,85	0,214	0,013	0,006
250	27	13,5	15,5	22,35	16,5	14,05	0,056	0,013	0,003
1440	27	10	12	17,30	13	15,3	0,011	0,013	0,001

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



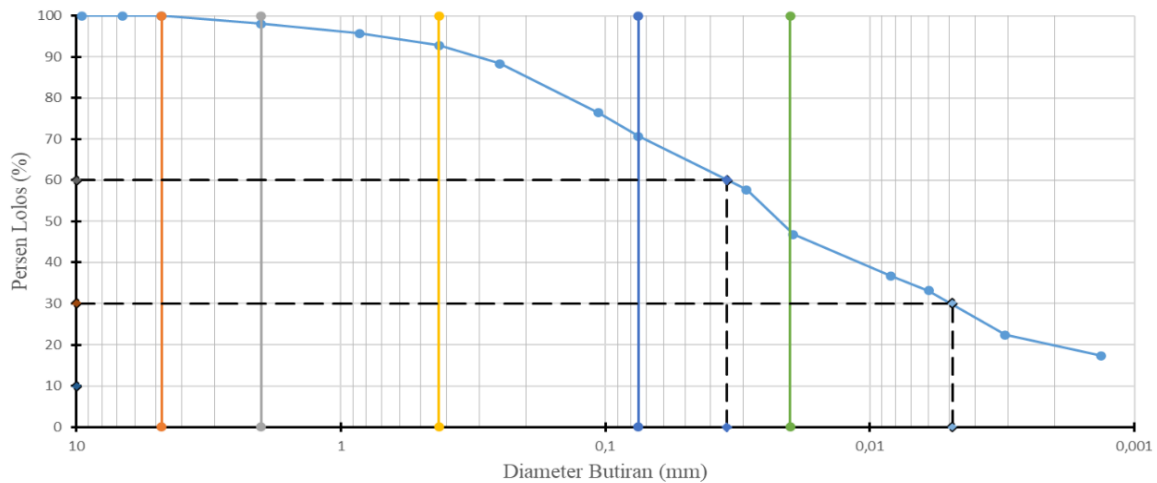
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan : Hekmatiar Ali Zorghy
Tanggal :
Sampel : Tanah Asli Rata-Rata

Keri kil	Pasir Kasar	Pasir Sedang	Pasir Halus	Lanau	Lempung
----------	-------------	--------------	-------------	-------	---------



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

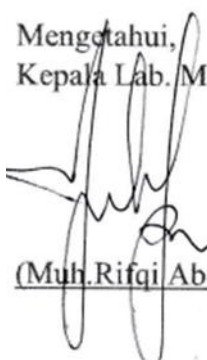
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Rata-Rata

Keterangan	Hasil	Satuan
Tanah lolos ayakan No.200	70,68	%
Pasir Kasar	1,998333	%
Pasir Sedang	5,201667	%
Pasir Halus	22,11667	%
Lanau	23,8202833	%
Lempung	46,86305	%
D10	-	mm
D30	0,00487	mm
D60	0,0347	mm
$Cu = D60/D10$	-	
$Cc = D30^2/(D10 \times D60)$	-	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah


(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti


(Hekmatiar Ali Zorghi)

Lampiran 6. Hasil Pengujian Batas Cair



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


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

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel I

No. Pengujian	I		II		III		IV	
No Cawan	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	9,42	9,02	9,08	8,92	8,82	8,94	8,98	9,11
Berat Cawan+Tanah Basah	41,32	39,84	39,76	39,12	39,11	35,23	37,53	36,87
Berat Cawan+Tanah Kering	30,74	29,97	29,84	29,45	30,87	30,08	30,23	30,42
Berat Air	10,58	9,87	9,92	9,67	8,24	5,15	7,3	6,45
Berat Tanah Kering	21,32	20,95	20,76	20,53	22,05	21,14	21,25	21,31
Kadar Air	49,62	47,11	47,78	47,10	37,37	24,36	34,35	30,27
Kadar Air Rata-Rata	48,37		47,44		30,87		32,31	
Jumlah Pukulan	12		23		27		40	

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah


(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti


(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

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

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel II

No. Pengujian	I		II		III		IV	
No Cawan	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	9,03	9,19	8,9	9,12	9,1	9,16	13,11	12,24
Berat Cawan+Tanah Basah	21,73	22,46	22,23	27,83	26,39	25,23	32,68	25,37
Berat Cawan+Tanah Kering	17,03	17,32	17,58	21,15	20,34	19,82	26,14	20,98
Berat Air	4,7	5,14	4,65	6,68	6,05	5,41	6,54	4,39
Berat Tanah Kering	8	8,13	8,68	12,03	11,24	10,66	13,03	8,74
Kadar Air	58,75	63,22	53,57	55,53	53,83	50,75	50,19	50,23
Kadar Air Rata-Rata	60,99		54,55		52,29		50,21	
Jumlah Pukulan	14		24		31		36	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



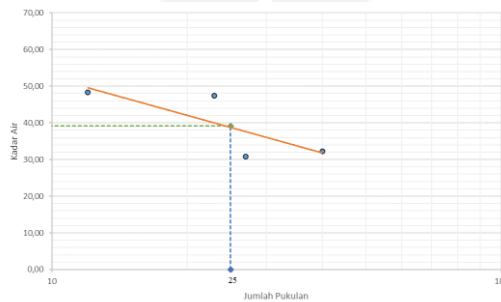
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

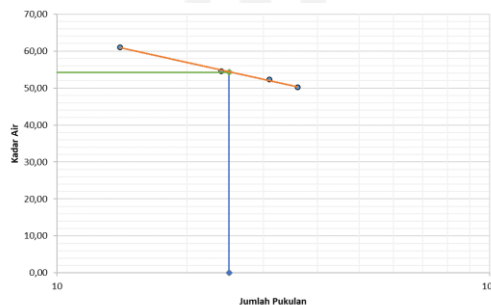
PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel I dan Sampel II

Sampel I



Sampel II



Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)

Lampiran 7. Hasil Pengujian Batas Plastis



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

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

PENGUJIAN BATAS PLASTIS
ASTM D 424-74

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel I dan Sampel II

Pengujian	Sampel I		Sampel II		Satuan
	1	2	1	2	
No Cawan					
Berat Countainer	9,26	9,12	9,29	9	gr
Berat Countainer + Tanah Basah	26,16	31,03	9,73	9,7	gr
Berat Countainer + Tanah Kering	22,47	25,83	9,61	9,49	gr
Berat Air	3,69	5,2	0,12	0,21	gr
Berat Tanah Kering	13,21	16,71	0,32	0,49	gr
Kadar Air	27,93	31,12	37,5	42,86	%
Kadar Air Rata-Rata	29,53		40,18		%
Kadar Air Rata-Rata kedua sampel	34,855				%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
 Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

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

PENGUJIAN BATAS SUSUT
ASTM D 427-74

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli I

Pengujian	Keterangan	I	II	satuan
Berat cawan susut	W1	44,73	41,02	gr
Berat cawan susut + tanah basah	W2	74,41	68,26	gr
Berat cawan susut + tanah kering	W3	65,98	60,46	gr
Berat tanah kering	W0	21,25	19,44	gr
Kadar air	w	39,67	40,12	%
volume tanah basah = volume cawan susut				
Diameter ring	d	4,24	4,19	cm
Tinggi ring	t	1,12	1,08	cm
Volume ring	V	15,814	14,892	cm ³
Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W4	233,89	234,99	gr
Berat gelas ukur	W5	44,84	44,84	gr
Berat air raksa	W6	189,05	190,15	gr
Berat tanah kering	W0	21,25	19,44	gr
Volume tanah kering	Vo	13,901	13,982	cm ³
Batas susut tanah	SL	30,667	35,442	%
Angka susut	SR	1,529	1,390	
Susut Volumetrik	VS	13,763	6,508	cm ³
Susut Linear	LS	70,699	68,704	%
Berat Jenis	Gs	2,878	2,741	gr/cm ³

Mengotahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
 Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

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

PENGUJIAN BATAS SUSUT
ASTM D 427-74

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli II

Pengujian	Keterangan	I	II	Satuan
Berat cawan susut	W1	42,3	42,3	gr
Berat cawan susut + tanah basah	W2	71,81	70,62	gr
Berat cawan susut + tanah kering	W3	60,61	59,81	gr
Berat tanah kering	W0	18,31	17,51	gr
Kadar air	w	61,17	61,74	%
volume tanah basah = volume cawan susut				
Diameter ring	d	4,15	4,15	cm
Tinggi ring	t	1,2	1,2	cm
Volume ring	V	16,232	16,232	cm ³
Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W4	180,67	178,38	gr
Berat gelas ukur	W5	60,52	60,52	gr
Berat air raksa	W6	120,15	117,86	gr
Berat tanah kering	Wo	15,67	14,83	gr
Volume tanah kering	Vo	8,835	8,666	cm ³
Batas susut tanah	SL	13,962	10,720	%
Angka susut	SR	1,774	1,711	
Susut Volumetrik	VS	83,731	87,301	cm ³
Susut Linear	LS	81,858	82,203	%
Berat Jenis	Gs	2,358	2,096	gr/cm ³

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Lampiran 9. Hasil Pengujian Proktor Standar



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
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel I

Penambahan Air						
1	Berat sampel tanah (gram)	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula (%)	15,049	15,049	15,049	15,049	15,049
3	Penambahan air (%)	5	10	15	20	25
4	Penambahan air (ml)	100	200	300	400	500
Berat Volume Tanah, γ						
1	No.sampel	1	2	3	4	5
2	Berat cetakan + tanah basah (gram)	3215	3253	3396	3416	3489
3	Berat tanah basah (gram)	3215	3253	1649	1669	1742
4	Berat volume tanah basah (gr/cm ²)	3,411	3,451	1,749	1,771	1,848

Kadar Air Tanah											
1	No. Pengujian	1		2		3		4		5	
2	No.Cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan (gram)	8,90	8,90	8,65	8,84	8,44	9,06	8,80	8,75	12,77	8,70
4	Berat cawan+tanah basah (gram)	40,29	56,16	55,68	76,17	51,68	49,36	49,84	56,69	52,44	55,67
5	Berat cawan+tanah kering (gram)	34,21	50,87	45,62	65,13	42,16	41,29	39,42	44,71	40,19	45,11
6	Berat air (gram)	6,08	5,29	10,06	11,04	9,52	8,07	10,42	11,98	12,25	10,56
7	Berat tanah kering (gram)	25,31	41,97	36,97	56,29	33,72	32,23	30,62	35,96	27,42	36,41
8	Kadar air (%)	24,02	12,60	27,21	19,61	28,23	25,04	34,03	33,31	44,68	29,00
9	Kadar air rata-rata (%)	18,31		23,41		26,64		33,67		36,84	
10	Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ²)	1,32		1,29		1,38		1,32		1,35	
11	Berat volume tanah kering, $\gamma_d(sr 100\%)$ (gr/cm ²)	1,759		1,614		1,534		1,385		1,326	
12	Berat volume tanah kering, $\gamma_d(sr 80\%)$ (gr/cm ²)	1,628		1,475		1,392		1,240		1,182	
13	Berat volume tanah kering, $\gamma_d(sr 60\%)$ (gr/cm ²)	1,448		1,289		1,206		1,056		1,001	
14	angka pori	0,97077230		1,00383397		0,87786631		0,95846060		0,92084272	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
 Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel II

Kadar Air Tanah

1	No.Pengujian	1		2		3		4		5	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
2	No.Cawan										
3	Berat cawan (gram)	12,9	13,3	13,1	12,9	8,9	8,5	8,3	8,9	7,0	6,5
4	Berat cawan+tanah basah (gram)	77,0	60,4	64,5	68,8	40,6	72,7	53,5	61,1	65,4	52,5
5	Berat cawan+tanah kering (gram)	70,1	52,4	54,1	58,3	34,5	58,2	45,0	45,2	47,9	42,9
6	Berat air (gram)	6,9	8,0	10,3	10,5	6,1	14,5	8,5	15,9	17,6	9,6
7	Berat tanah kering (gram)	57,2	39,2	41,1	45,4	25,6	49,7	36,7	36,3	40,9	36,4
8	Kadar air (%)	12,1	20,3	25,2	23,1	24,0	29,2	23,2	43,6	43,0	26,3
9	Kadar air rata-rata (%)	16,21		24,14		26,59		33,43		34,63	
10	Berat volume tanah kering, ^{7d} (gr/cm ³)	1,24		1,30		1,36		1,31		1,31	
11	Berat volume tanah kering, ^{7d(sr 100%)} (gr/cm ²)	1,826		1,595		1,535		1,389		1,367	
12	Berat volume tanah kering, ^{7d(sr 80%)} (gr/cm ²)	1,700		1,455		1,393		1,245		1,222	
13	Berat volume tanah kering, ^{7d(sr 60%)} (gr/cm ²)	1,525		1,269		1,207		1,061		1,039	
14	Angka pori	1,08483778		0,99969581		0,90488282		0,97978356		0,98315575	

Penambahan Air

1	2	3	4	5		
1	Berat sampel tanah (gram)	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula (%)	15	15	15	15	15
3	Penambahan air (%)	5	10	15	20	25
4	Penambahan air (ml)	100	200	300	400	500

Berat Volume Tanah, γ

1	2	3	4	5		
1	No.Sampel	1	2	3	4	5
2	Berat cetakan + tanah basah (gram)	3110	3265	3372	3395	3407
3	Berat tanah basah (gram)	3110	3265	1625	1648	1660
4	Berat volume tanah basah (gr/cm ²)	3,299	3,464	1,724	1,748	1,761

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh.Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)

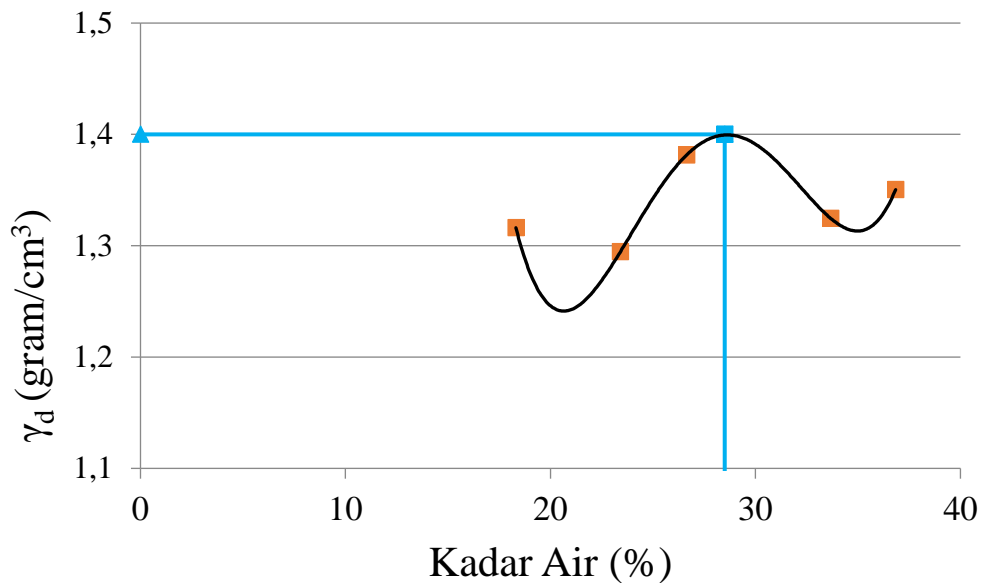


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel I



Parameter	Satuan	Sampel
Berat Volume Tanah Kering (γ_d maks)	(gr/cm ³)	28,5
Kadar Air Optimum (w opt)	(w %)	1,400

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)

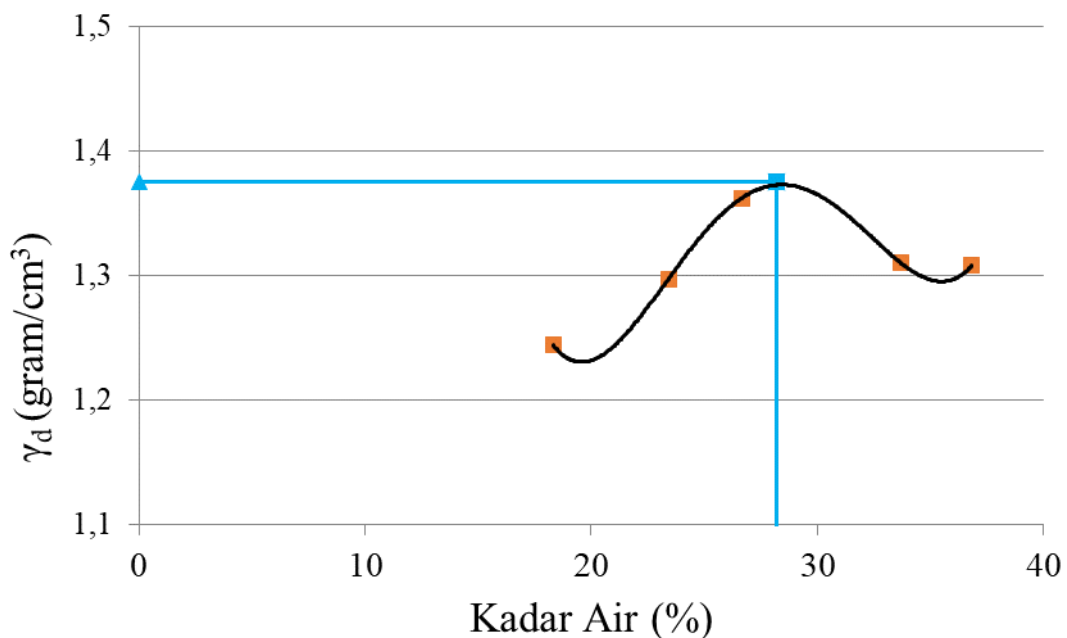


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Tanah Asli Sampel II



Parameter	Satuan	Sampel
Berat Volume Tanah Kering (γ_d maks)	(gr/cm ³)	28,2
Kadar Air Optimum (w_{opt})	(w %)	1,375

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Laboratorium TBK Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Limbah Beton I

Penambahan Air

1	Berat sampel tanah (gram)	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula (%)	15,442	15,442	15,442	15,442	15,442
3	Penambahan air (%)	5	10	15	20	25
4	Penambahan air (ml)	100	200	300	400	500

Berat Volume Tanah, γ

1	No.Sampel	1	2	3	4	5
2	Berat cetakan + tanah basah (gram)	3394	3417	3496	3522	3572
3	Berat tanah basah (gram)	3394	3417	1749	1775	1825
4	Berat volume tanah basah (gr/cm ²)	3,601	3,625	1,855	1,883	1,936

Kadar Air Tanah

1	No.Pengujian	1		2		3		4		5	
2	No.Cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
3	Berat cawan (gram)	8,90	8,90	9,10	9,21	9,04	8,99	9,11	8,98	12,77	8,70
4	Berat cawan+tanah basah (gram)	32,71	36,81	35,81	33,61	29,71	28,91	28,79	26,94	27,92	28,95
5	Berat cawan+tanah kering (gram)	28,12	32,04	30,13	28,74	25,72	24,36	24,22	22,58	24,11	23,89
6	Berat air (gram)	4,59	4,77	5,68	4,87	3,99	4,55	4,57	4,36	3,81	5,06
7	Berat tanah kering (gram)	19,22	23,14	21,03	19,53	16,68	15,37	15,11	13,60	11,34	15,19
8	Kadar air (%)	23,88	20,61	27,01	24,94	23,92	29,60	30,24	32,06	33,60	33,31
9	Kadar air rata-rata (%)	22,25		25,97		26,76		31,15		33,45	
10	Berat volume tanah kering. ^{γ_d} (gr/cm ²)	1,43		1,41		1,46		1,44		1,45	
11	Berat volume tanah kering. ^{γ_{d(sr 100%)}} (gr/cm ²)	1,667		1,570		1,550		1,452		1,405	
12	Berat volume tanah kering. ^{γ_{d(sr 80%)}} (gr/cm ²)	1,526		1,424		1,405		1,304		1,257	
13	Berat volume tanah kering. ^{γ_{d(sr 60%)}} (gr/cm ²)	1,337		1,234		1,214		1,115		1,070	
14	Angka pori	0,85413010		0,88431322		0,81047701		0,84573701		0,82668879	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh.Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Laboratorium TBK Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Limbah Beton II

Penambahan Air						
1	Berat sampel tanah (gram)	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula (%)	15,442	15,442	15,442	15,442	15,442
3	Penambahan air (%)	5	10	15	20	25
4	Penambahan air (ml)	100	200	300	400	500

Berat Volume Tanah, γ						
1	No.Sampel	1	2	3	4	5
2	Berat cetakan + tanah basah (gram)	3217	3241	3386	3409	3476
3	Berat tanah basah (gram)	1470	1494	1639	1662	1729
4	Berat volume tanah basah (gr/cm ²)	1,559	1,585	1,739	1,763	1,834

Kadar Air Tanah											
1	No.Pengujian	1		2		3		4		5	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
2	No.Cawan										
3	Berat cawan (gram)	9,10	9,10	8,99	8,87	9,12	9,22	9,04	9,14	9,12	12,78
4	Berat cawan+tanah basah (gram)	41,39	55,74	54,32	75,82	50,34	48,48	48,83	55,32	51,12	54,43
5	Berat cawan+tanah kering (gram)	33,91	49,74	44,25	64,46	41,42	40,51	38,32	43,86	39,04	44,86
6	Berat air (gram)	7,48	6,00	10,07	11,36	8,92	7,97	10,51	11,46	12,08	9,57
7	Berat tanah kering (gram)	24,81	40,64	35,26	55,59	32,30	31,29	29,28	34,72	29,92	32,08
8	Kadar air (%)	30,15	14,76	28,56	20,44	27,62	25,47	35,89	33,01	40,37	29,83
9	Kadar air rata-rata (%)	22,46		24,50		26,54		34,45		35,10	
10	Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ²)	1,27		1,27		1,37		1,31		1,36	
11	Berat volume tanah kering, $\gamma_d(sr 100\%)$ (gr/cm ²)	1,661		1,607		1,556		1,385		1,373	
12	Berat volume tanah kering, $\gamma_d(sr 80\%)$ (gr/cm ²)	1,520		1,463		1,410		1,238		1,225	
13	Berat volume tanah kering, $\gamma_d(sr 60\%)$ (gr/cm ²)	1,330		1,273		1,220		1,051		1,039	
14	Angka pori	1,08093310		1,08162794		0,92865925		1,02081395		0,95192789	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

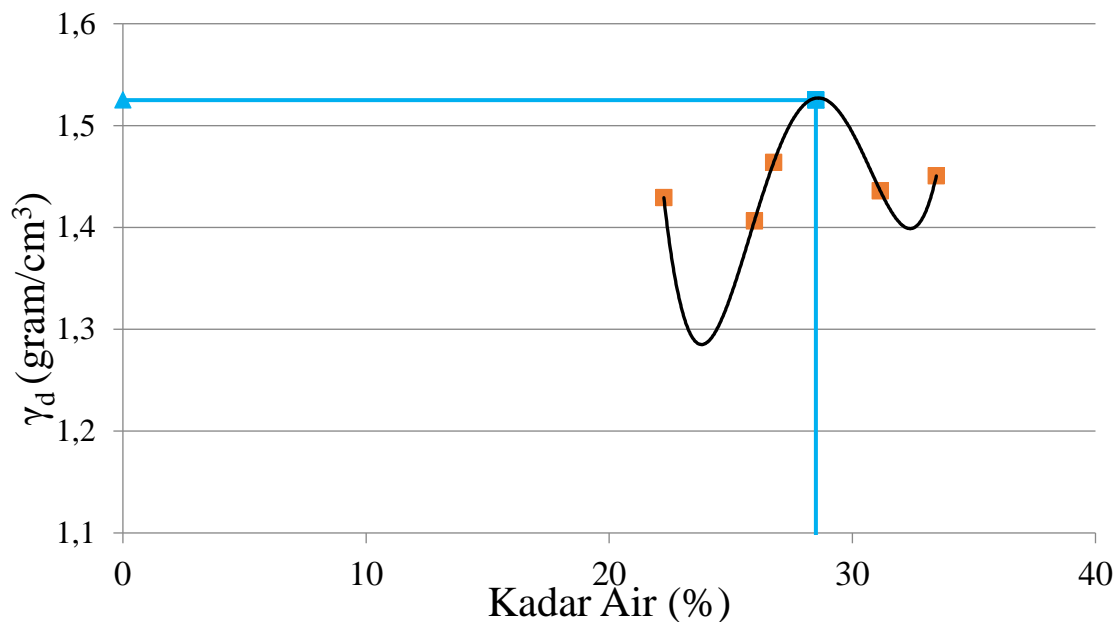


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Laboratorium TBK Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Limbah Beton I



Parameter	Satuan	Sampel
Berat Volume Tanah Kering (γ_d maks)	(gr/cm ³)	1,525
Kadar Air Optimum (w opt)	(w %)	28,5

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

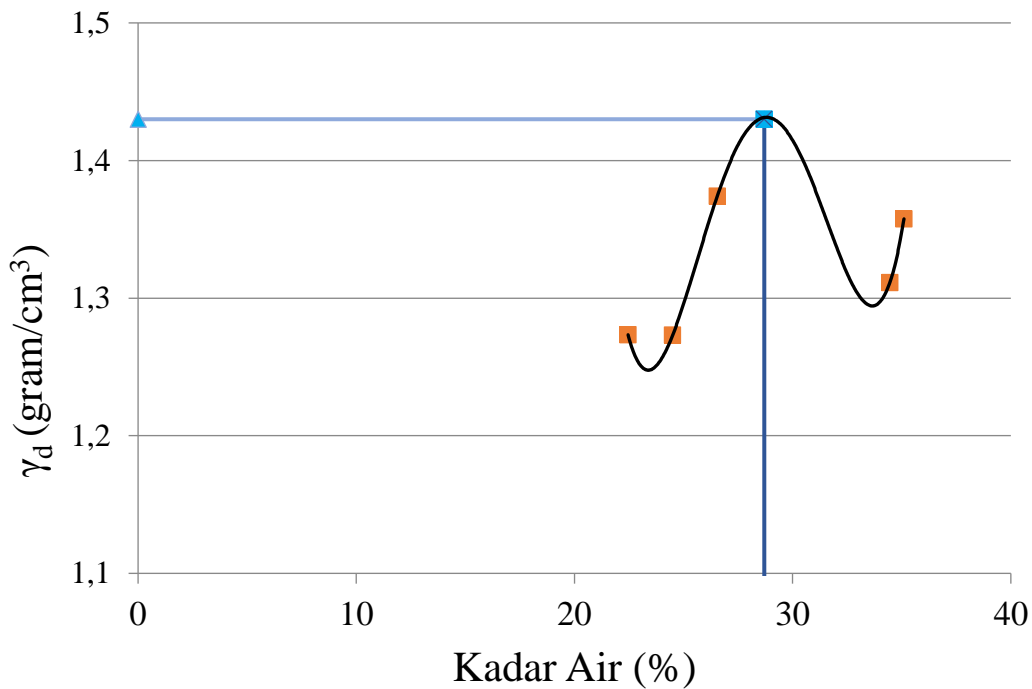


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN PROKTOR STANDAR
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Laboratorium TBK Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi
Tanggal	:
Sampel	: Limbah Beton II



Parameter	Satuan	Sampel
Berat Volume Tanah Kering (γ_d maks)	(gr/cm ³)	1,43
Kadar Air Optimum (w opt)	(w %)	28,7

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Lampiran 10. Hasil Pengujian CBR



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

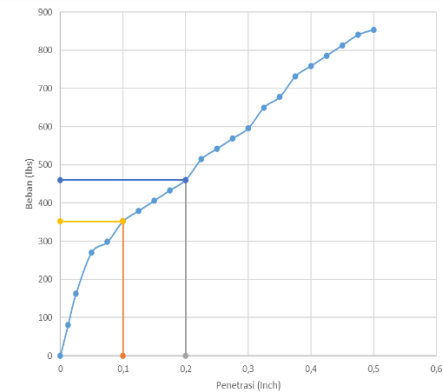
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal Sampel	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta		: Tanah Asli Sampel I (<i>Unsoaked</i>)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Kadar Air	Satuan	Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,1	9,3	9,07	13,02
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,93	23,45	22,45	27,45
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,55	21,04	20,15	24,67
Berat Air	(gr)	2,38	2,41	2,3	2,78
Berat tanah Kering	(gr)	11,45	11,74	11,08	11,65
Kadar Air		20,786	20,528	20,758	23,863
Kadar Air Rata-rata		21,484			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch2	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
	0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0
0,25	0,013	0,32	3		81,3		81,3		27,1	27,1
0,5	0,025	0,64	6		162,6		162,6		54,2	54,2
1	0,050	1,27	10		271		271		90,3333	90,3333
1,5	0,075	1,91	11		298,1		298,1		99,3667	99,3667
2	0,100	2,55	13		352,3		352,3		117,433	117,433
2,5	0,125	3,18	14		379,4		379,4		126,467	126,467
3	0,150	3,82	15		406,5		406,5		135,5	135,5
3,5	0,175	4,45	16		433,6		433,6		144,533	144,533
4	0,200	5,09	17		460,7		460,7		153,567	153,567
4,5	0,225	5,73	19		514,9		514,9		171,633	171,633
5	0,250	6,36	20		542		542		180,667	180,667
5,5	0,275	7	21		569,1		569,1		189,7	189,7
6	0,300	7,64	22		596,2		596,2		198,733	198,733
6,5	0,325	8,27	24		650,4		650,4		216,8	216,8
7	0,350	8,91	25		677,5		677,5		225,833	225,833
7,5	0,375	9,54	27		731,7		731,7		243,9	243,9
8	0,400	10,18	28		758,8		758,8		252,933	252,933
8,5	0,425	10,82	29		785,9		785,9		261,967	261,967
9	0,450	11,45	30		813		813		271	271
9,5	0,475	12,09	31		840,1		840,1		280,033	280,033
10	0,500	12,73	31,5		853,65		853,65		284,55	284,55



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	11,74333
Cbr 0.2" (%)	10,238

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh.Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

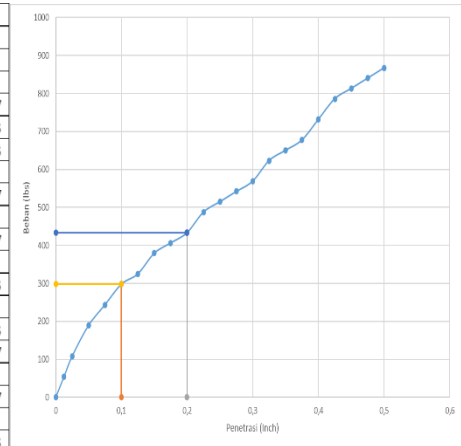
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah Asli Sampel II (<i>Unsoaked</i>)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Pengujian	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6930
Berat Cetakan	(gr)	3356
Berat tanah Basah	(gr)	3574
Diameter	cm	15,02
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3147,001
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,136
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,937

Kadar Air	Satuan	Sebelum		Sesudah	
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,02	9,1	9,04	9,21
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,32	32,24	24,67	33,08
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,09	28,34	21,94	28,61
Berat Air	(gr)	2,23	3,9	2,73	4,47
Berat tanah Kering	(gr)	11,07	19,24	12,9	19,4
Kadar Air		20,145	20,270	21,163	23,041
Kadar Air Rata-rata		21,155			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0		0	0
0,25	0,013	0,32	2		54,2		54,2		18,0667	18,0667
0,5	0,025	0,64	4		108,4		108,4		36,1333	36,1333
1	0,050	1,27	7		189,7		189,7		63,2333	63,2333
1,5	0,075	1,91	9		243,9		243,9		81,3	81,3
2	0,100	2,55	11		298,1		298,1		99,3667	99,3667
2,5	0,125	3,18	12		325,2		325,2		108,4	108,4
3	0,150	3,82	14		379,4		379,4		126,467	126,467
3,5	0,175	4,45	15		406,5		406,5		135,5	135,5
4	0,200	5,09	16		433,6		433,6		144,533	144,533
4,5	0,225	5,73	18		487,8		487,8		162,6	162,6
5	0,250	6,36	19		514,9		514,9		171,633	171,633
5,5	0,275	7	20		542		542		180,667	180,667
6	0,300	7,64	21		569,1		569,1		189,7	189,7
6,5	0,325	8,27	23		623,3		623,3		207,767	207,767
7	0,350	8,91	24		650,4		650,4		216,8	216,8
7,5	0,375	9,54	25		677,5		677,5		225,833	225,833
8	0,400	10,18	27		731,7		731,7		243,9	243,9
8,5	0,425	10,82	29		785,9		785,9		261,967	261,967
9	0,450	11,45	30		813		813		271	271
9,5	0,475	12,09	31		840,1		840,1		280,033	280,033
10	0,500	12,73	32		867,2		867,2		289,067	289,067



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	9,9366667
Cbr 0.2" (%)	9,636

Mengotahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

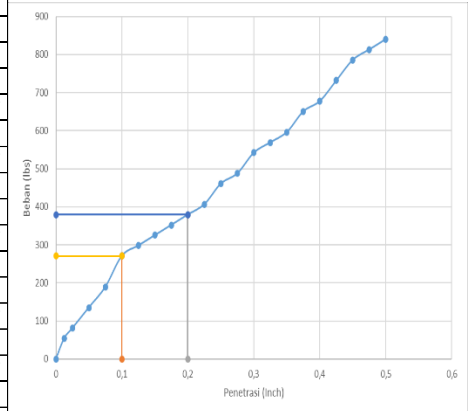
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah Asli Sampel III (<i>Unsoaked</i>)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6925
Berat Cetakan	(gr)	3519
Berat tanah Basah	(gr)	3406
Diameter	cm	15,02
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3147,001
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,082
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,891

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,02	9,1	9,04	9,21
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,32	32,24	24,67	33,08
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,09	28,34	21,94	28,61
Berat Air	(gr)	2,23	3,9	2,73	4,47
Berat tanah Kering	(gr)	11,07	19,24	12,9	19,4
Kadar Air		20,145	20,270	21,163	23,041
Kadar Air Rata-rata		21,155			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0		0	0
0,25	0,013	0,32	2		54,2		54,2		18,06667	18,0667
0,5	0,025	0,64	3		81,3		81,3		27,1	27,1
1	0,050	1,27	5		135,5		135,5		45,16667	45,1667
1,5	0,075	1,91	7		189,7		189,7		63,23333	63,2333
2	0,100	2,55	10		271		271		90,33333	90,3333
2,5	0,125	3,18	11		298,1		298,1		99,36667	99,3667
3	0,150	3,82	12		325,2		325,2		108,4	108,4
3,5	0,175	4,45	13		352,3		352,3		117,43333	117,433
4	0,200	5,09	14		379,4		379,4		126,46667	126,467
4,5	0,225	5,73	15		406,5		406,5		135,5	135,5
5	0,250	6,36	17		460,7		460,7		153,56667	153,567
5,5	0,275	7	18		487,8		487,8		162,6	162,6
6	0,300	7,64	20		542		542		180,66667	180,667
6,5	0,325	8,27	21		569,1		569,1		189,7	189,7
7	0,350	8,91	22		596,2		596,2		198,73333	198,733
7,5	0,375	9,54	24		650,4		650,4		216,8	216,8
8	0,400	10,18	25		677,5		677,5		225,83333	225,833
8,5	0,425	10,82	27		731,7		731,7		243,9	243,9
9	0,450	11,45	29		785,9		785,9		261,96667	261,967
9,5	0,475	12,09	30		813		813		271	271
10	0,500	12,73	31		840,1		840,1		280,03333	280,033



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	9,03333
Cbr 0.2" (%)	8,431

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

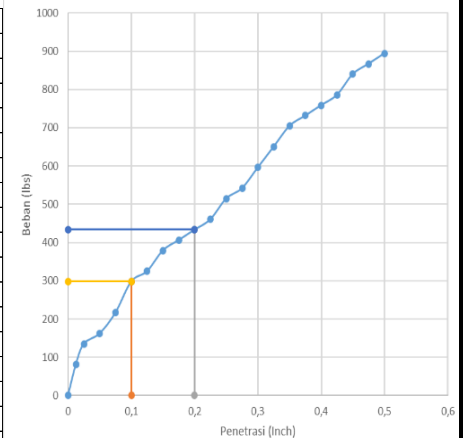
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah Asli Sampel IV (<i>Unsoaked</i>)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6930
Berat Cetakan	(gr)	3522
Berat tanah Basah	(gr)	3408
Diameter	cm	15,02
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3147,001
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,083
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,891

Kadar Air	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,02	9,1	9	9,21
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,7	25,11	26,41	24,11
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,26	22,31	23,21	21,54
Berat Air	(gr)	2,44	2,8	3,2	2,57
Berat tanah Kering	(gr)	11,24	13,21	14,21	12,33
Kadar Air		21,708	21,196	22,519	20,843
Kadar Air Rata-rata		21,567			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0		0	0
0,25	0,013	0,32	3		81,3		81,3		27,1	27,1
0,5	0,025	0,64	5		135,5		135,5		45,166667	45,1667
1	0,050	1,27	6		162,6		162,6		54,2	54,2
1,5	0,075	1,91	8		216,8		216,8		72,266667	72,2667
2	0,100	2,55	11		298,1		298,1		99,366667	99,3667
2,5	0,125	3,18	12		325,2		325,2		108,4	108,4
3	0,150	3,82	14		379,4		379,4		126,46667	126,467
3,5	0,175	4,45	15		406,5		406,5		135,5	135,5
4	0,200	5,09	16		433,6		433,6		144,533333	144,533
4,5	0,225	5,73	17		460,7		460,7		153,56667	153,567
5	0,250	6,36	19		514,9		514,9		171,633333	171,633
5,5	0,275	7	20		542		542		180,66667	180,667
6	0,300	7,64	22		596,2		596,2		198,733333	198,733
6,5	0,325	8,27	24		650,4		650,4		216,8	216,8
7	0,350	8,91	26		704,6		704,6		234,86667	234,867
7,5	0,375	9,54	27		731,7		731,7		243,9	243,9
8	0,400	10,18	28		758,8		758,8		252,933333	252,933
8,5	0,425	10,82	29		785,9		785,9		261,96667	261,967
9	0,450	11,45	31		840,1		840,1		280,033333	280,033
9,5	0,475	12,09	32		867,2		867,2		289,06667	289,067
10	0,500	12,73	33		894,3		894,3		298,1	298,1



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	9,93667
Cbr 0.2" (%)	9,636

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

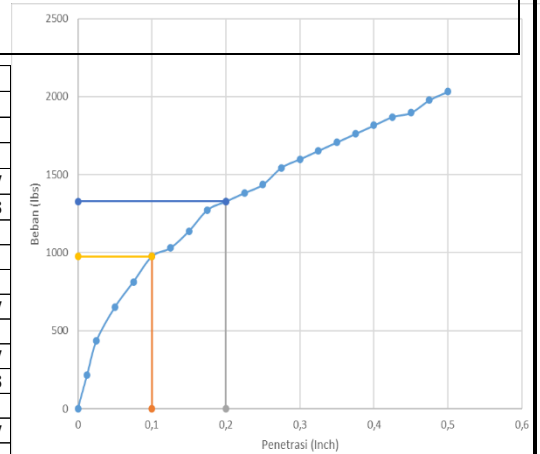
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal Sampel	: Bahan Tambah Sampel I (<i>Unsoaked</i>)
Lokasi	: Laboratorium TBK Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia		
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6938
Berat Cetakan	(gr)	3532
Berat tanah Basah	(gr)	3406
Diameter	cm	15,02
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3147,001
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,082
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,890

Kadar Air		Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,08	9,23	9,02	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,45	23,56	34,18	33,24
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,13	21,06	29,78	28,76
Berat Air	(gr)	2,32	2,5	4,4	4,48
Berat tanah Kering	(gr)	11,05	11,83	20,76	19,54
Kadar Air		20,995	21,133	21,195	22,927
Kadar Air Rata-rata		21,563			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mn)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch2	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0		0	0
0,25	0,013	0,32	8		216,8		216,8		72,2667	72,2667
0,5	0,025	0,64	16		433,6		433,6		144,533	144,533
1	0,050	1,27	24		650,4		650,4		216,8	216,8
1,5	0,075	1,91	30		813		813		271	271
2	0,100	2,55	36		975,6		975,6		325,2	325,2
2,5	0,125	3,18	38		1030		1029,8		343,267	343,267
3	0,150	3,82	42		1138		1138,2		379,4	379,4
3,5	0,175	4,45	47		1274		1273,7		424,567	424,567
4	0,200	5,09	49		1328		1327,9		442,633	442,633
4,5	0,225	5,73	51		1382		1382,1		460,7	460,7
5	0,250	6,36	53		1436		1436,3		478,767	478,767
5,5	0,275	7	57		1545		1544,7		514,9	514,9
6	0,300	7,64	59		1599		1598,9		532,967	532,967
6,5	0,325	8,27	61		1653		1653,1		551,033	551,033
7	0,350	8,91	63		1707		1707,3		569,1	569,1
7,5	0,375	9,54	65		1762		1761,5		587,167	587,167
8	0,400	10,18	67		1816		1815,7		605,233	605,233
8,5	0,425	10,82	69		1870		1869,9		623,3	623,3
9	0,450	11,45	70		1897		1897		632,333	632,333
9,5	0,475	12,09	73		1978		1978,3		659,433	659,433
10	0,500	12,73	75		2033		2032,5		677,5	677,5



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	32,52
Cbr 0.2" (%)	29,509

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

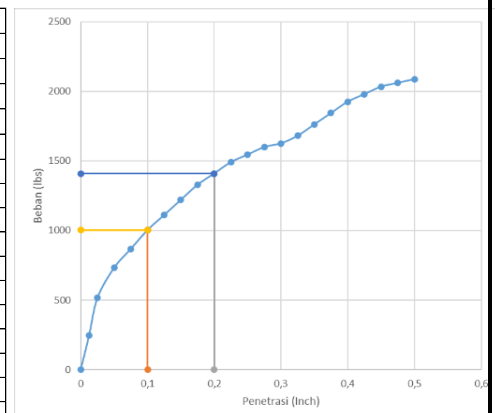
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal Sampel	:
Lokasi	: Laboratorium TBK Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia		: Bahan Tambah Sampel II (<i>Unsoaked</i>)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum			
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6950			
Berat Cetakan	(gr)	3531			
Berat tanah Basah	(gr)	3419			
Diameter	cm	15,02			
Tinggi	cm	17,77			
Volume	cm ³	3147,001			
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,086			
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,894			
Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,01	9,1	9,01	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,54	23,15	22,92	22,76
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,19	20,76	20,43	20,23
Berat Air	(gr)	2,35	2,39	2,49	2,53
Berat tanah Kering	(gr)	11,18	11,66	11,42	11,01
Kadar Air	%	21,020	20,497	21,804	22,979
Kadar Air Rata-rata	%	21,575			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,25	0,013	0,32	9		243,9		243,9		81,3	81,3
0,5	0,025	0,64	19		514,9		514,9		171,633	171,633
1	0,050	1,27	27		731,7		731,7		243,9	243,9
1,5	0,075	1,91	32		867,2		867,2		289,067	289,067
2	0,100	2,55	37		1003		1002,7		334,233	334,233
2,5	0,125	3,18	41		1111		1111,1		370,367	370,367
3	0,150	3,82	45		1220		1219,5		406,5	406,5
3,5	0,175	4,45	49		1328		1327,9		442,633	442,633
4	0,200	5,09	52		1409		1409,2		469,733	469,733
4,5	0,225	5,73	55		1491		1490,5		496,833	496,833
5	0,250	6,36	57		1545		1544,7		514,9	514,9
5,5	0,275	7	59		1599		1598,9		532,967	532,967
6	0,300	7,64	60		1626		1626		542	542
6,5	0,325	8,27	62		1680		1680,2		560,067	560,067
7	0,350	8,91	65		1762		1761,5		587,167	587,167
7,5	0,375	9,54	68		1843		1842,8		614,267	614,267
8	0,400	10,18	71		1924		1924,1		641,367	641,367
8,5	0,425	10,82	73		1978		1978,3		659,433	659,433
9	0,450	11,45	75		2033		2032,5		677,5	677,5
9,5	0,475	12,09	76		2060		2059,6		686,533	686,533
10	0,500	12,73	77		2087		2086,7		695,567	695,567



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	33,4233
Cbr 0.2" (%)	31,316

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



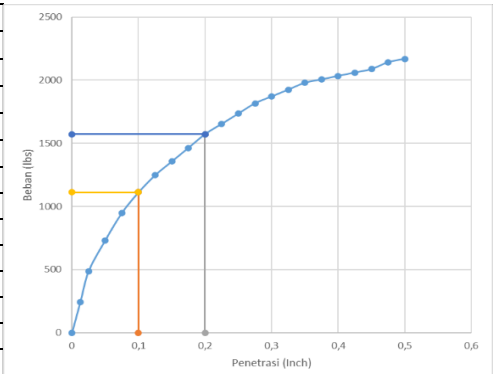
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal Sampel	:
Lokasi	: Laboratorium TBK Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia		: Bahan Tambah Sampel III (<i>Unsoaked</i>)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum		Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch2		
		1	2		0	0	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6933		0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Berat Cetakan	(gr)	3524		0,25	0,013	0,32	9	243,9	243,9	243,9	243,9	81,3	81,3		
Berat tanah Basah	(gr)	3409		0,5	0,025	0,64	18	487,8	487,8	487,8	487,8	162,6	162,6		
Diameter	cm	15,02		1	0,050	1,27	27	731,7	731,7	731,7	731,7	243,9	243,9		
Tinggi	cm	17,77		1,5	0,075	1,91	35	948,5	948,5	948,5	948,5	316,167	316,167		
Volume	cm ³	3147,001		2	0,100	2,55	41	1111	1111,1	1111,1	1111,1	370,367	370,367		
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,083		2,5	0,125	3,18	46	1247	1246,6	1246,6	1246,6	415,533	415,533		
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,895		3	0,150	3,82	50	1355	1355	1355	1355	451,667	451,667		
Kadar Air				Sebelum		Sesudah									
No Cawan	(gr)	1	2	1	2										
Berat cawan	(gr)	9,32	9,16	9,11	9,21										
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,63	22,87	23,79	21,92										
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,32	20,49	21,18	19,74										
Berat Air	(gr)	2,31	2,38	2,61	2,18										
Berat tanah Kering	(gr)	11	11,33	12,07	10,53										
Kadar Air	%	21,000	21,006	21,624	20,703										
Kadar Air Rata-rata	%	21,083													
Kalibrasi alat		27,1													
4	0,200	5,09	58	1572	1571,8	523,933	523,933								
4,5	0,225	5,73	61	1653	1653,1	551,033	551,033								
5	0,250	6,36	64	1734	1734,4	578,133	578,133								
5,5	0,275	7	67	1816	1815,7	605,233	605,233								
6	0,300	7,64	69	1870	1869,9	623,3	623,3								
6,5	0,325	8,27	71	1924	1924,1	641,367	641,367								
7	0,350	8,91	73	1978	1978,3	659,433	659,433								
7,5	0,375	9,54	74	2005	2005,4	668,467	668,467								
8	0,400	10,18	75	2033	2032,5	677,5	677,5								
8,5	0,425	10,82	76	2060	2059,6	686,533	686,533								
9	0,450	11,45	77	2087	2086,7	695,567	695,567								
9,5	0,475	12,09	79	2141	2140,9	713,633	713,633								
10	0,500	12,73	80	2168	2168	722,667	722,667								



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	37,0367
Cbr 0.2" (%)	34,929

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

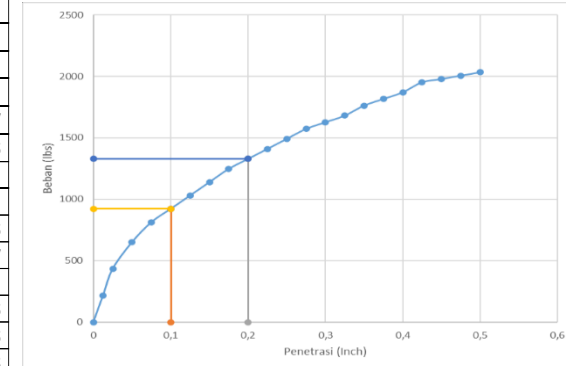
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Laboratorium TBK Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia	Sampel	: Bahan Tambah Sampel IV (<i>Unsoaked</i>)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum			
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6934			
Berat Cetakan	(gr)	3522			
Berat tanah Basah	(gr)	3412			
Diameter	cm	15,02			
Tinggi	cm	17,77			
Volume	cm ³	3147,001			
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,084			
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,892			
Kadar Air					
		Sebelum			
No Cawan	(gr)	1	2		
Berat cawan	(gr)	8,92	9,12	8,97	9,16
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	32,33	35,63	38,56	36,78
Berat cawan + tanah kering	(gr)	28,16	30,77	33,29	32,11
Berat Air	(gr)	4,17	4,86	5,27	4,67
Berat tanah Kering	(gr)	19,24	21,65	24,32	22,95
Kadar Air	%	21,674	22,448	21,669	20,349
Kadar Air Rata-rata	%	21,535			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0		0	0
0,25	0,013	0,32	8		216,8		216,8		72,2667	72,2667
0,5	0,025	0,64	16		433,6		433,6		144,533	144,533
1	0,050	1,27	24		650,4		650,4		216,8	216,8
1,5	0,075	1,91	30		813		813		271	271
2	0,100	2,55	34		921,4		921,4		307,133	307,133
2,5	0,125	3,18	38		1030		1029,8		343,267	343,267
3	0,150	3,82	42		1138		1138,2		379,4	379,4
3,5	0,175	4,45	46		1247		1246,6		415,533	415,533
4	0,200	5,09	49		1328		1327,9		442,633	442,633
4,5	0,225	5,73	52		1409		1409,2		469,733	469,733
5	0,250	6,36	55		1491		1490,5		496,833	496,833
5,5	0,275	7	58		1572		1571,8		523,933	523,933
6	0,300	7,64	60		1626		1626		542	542
6,5	0,325	8,27	62		1680		1680,2		560,067	560,067
7	0,350	8,91	65		1762		1761,5		587,167	587,167
7,5	0,375	9,54	67		1816		1815,7		605,233	605,233
8	0,400	10,18	69		1870		1869,9		623,3	623,3
8,5	0,425	10,82	72		1951		1951,2		650,4	650,4
9	0,450	11,45	73		1978		1978,3		659,433	659,433
9,5	0,475	12,09	74		2005		2005,4		668,467	668,467
10	0,500	12,73	75		2033		2032,5		677,5	677,5



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	30,7133
Cbr 0.2" (%)	29,509

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

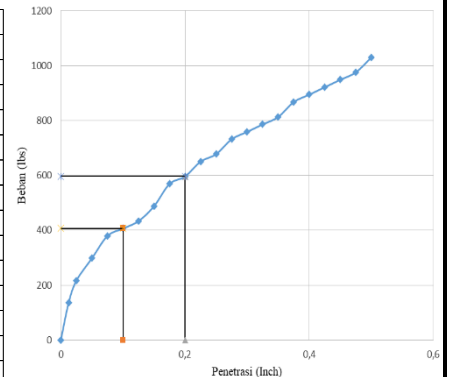
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6685
Berat Cetakan	(gr)	3420
Berat tanah Basah	(gr)	3265
Diameter	cm	15
Tinggi	cm	17,8
Volume	cm ³	3143,925
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,039
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,851

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,1	9,5	9	9,8
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	23,55	22,8	31,12	31,4
Berat cawan + tanah kering	(gr)	21,41	20,39	26,9	27,09
Berat Air	(gr)	2,14	2,41	4,22	4,31
Berat tanah Kering	(gr)	12,31	10,89	17,9	17,29
Kadar Air	%	17,384	22,130	23,575	24,928
Kadar Air Rata-rata	%	22,004			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mn)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1	0,050	1,27	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1,5	0,075	1,91	14		379,4		379,40		126,47	126,47
2	0,100	2,55	15		406,5		406,50		135,50	135,50
2,5	0,125	3,18	16		433,6		433,60		144,53	144,53
3	0,150	3,82	18		487,8		487,80		162,60	162,60
3,5	0,175	4,45	21		569,1		569,10		189,70	189,70
4	0,200	5,09	22		596,2		596,20		198,73	198,73
4,5	0,225	5,73	24		650,4		650,40		216,80	216,80
5	0,250	6,36	25		677,5		677,50		225,83	225,83
5,5	0,275	7	27		731,7		731,70		243,90	243,90
6	0,300	7,64	28		758,8		758,80		252,93	252,93
6,5	0,325	8,27	29		785,9		785,90		261,97	261,97
7	0,350	8,91	30		813		813,00		271,00	271,00
7,5	0,375	9,54	32		867,2		867,20		289,07	289,07
8	0,400	10,18	33		894,3		894,30		298,10	298,10
8,5	0,425	10,82	34		921,4		921,40		307,13	307,13
9	0,450	11,45	35		948,5		948,50		316,17	316,17
9,5	0,475	12,09	36		975,6		975,60		325,20	325,20
10	0,500	12,73	38		1030		1029,80		343,27	343,27



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	13,550
Cbr 0.2" (%)	13,249

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

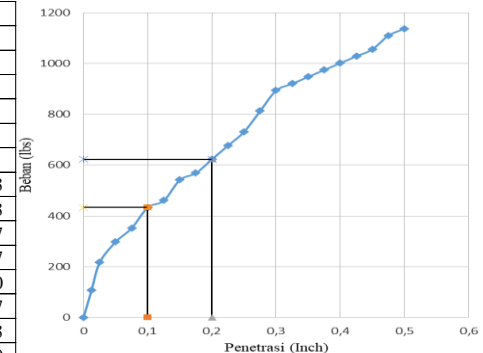
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel II (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6690
Berat Cetakan	(gr)	3430
Berat tanah Basah	(gr)	3260
Diameter	cm	15,2
Tinggi	cm	17,83
Volume	cm ³	3233,763
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,008
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,831

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1	0,050	1,27	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1,5	0,075	1,91	13		352,3		352,30		117,43	117,43
2	0,100	2,55	16		433,6		433,60		144,53	144,53
2,5	0,125	3,18	17		460,7		460,70		153,57	153,57
3	0,150	3,82	20		542		542,00		180,67	180,67
3,5	0,175	4,45	21		569,1		569,10		189,70	189,70
4	0,200	5,09	23		623,3		623,30		207,77	207,77
4,5	0,225	5,73	25		677,5		677,50		225,83	225,83
5	0,250	6,36	27		731,7		731,70		243,90	243,90
5,5	0,275	7	30		813		813,00		271,00	271,00
6	0,300	7,64	33		894,3		894,30		298,10	298,10
6,5	0,325	8,27	34		921,4		921,40		307,13	307,13
7	0,350	8,91	35		948,5		948,50		316,17	316,17
7,5	0,375	9,54	36		975,6		975,60		325,20	325,20
8	0,400	10,18	37		1003		1002,70		334,23	334,23
8,5	0,425	10,82	38		1030		1029,80		343,27	343,27
9	0,450	11,45	39		1057		1056,90		352,30	352,30
9,5	0,475	12,09	41		1111		1111,10		370,37	370,37
10	0,500	12,73	42		1138		1138,20		379,40	379,40



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	14,453
Cbr 0.2" (%)	13,851

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,12	9,05	8,97	9,18
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	23,62	24,12	31,71	28,91
Berat cawan + tanah kering	(gr)	21,07	21,45	27,61	25,55
Berat Air	(gr)	2,55	2,67	4,1	3,36
Berat tanah Kering	(gr)	11,95	12,4	18,64	16,37
Kadar Air	%	21,339	21,532	21,996	20,525
Kadar Air Rata-rata	%	21,348			
Kalibrasi alat		27,1			

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

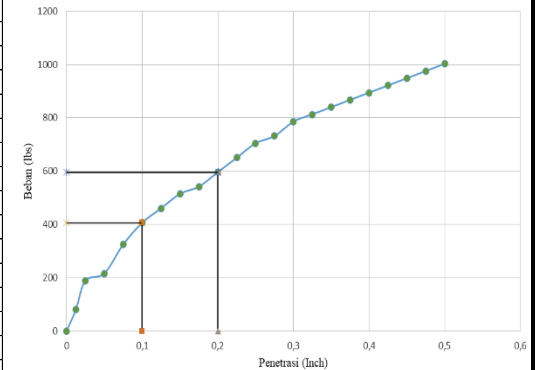
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6673
Berat Cetakan	(gr)	3452
Berat tanah Basah	(gr)	3221
Diameter	cm	15,7
Tinggi	cm	17,74
Volume	cm ³	3432,595
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,938
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,772

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,11	9,2	9,2	8,81
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	30,31	35,51	27,82	29,39
Berat cawan + tanah kering	(gr)	26,49	30,81	24,55	25,8
Berat Air	(gr)	3,82	4,7	3,27	3,59
Berat tanah Kering	(gr)	17,38	21,61	15,35	16,99
Kadar Air	%	21,979	21,749	21,303	21,130
Kadar Air Rata-rata	%	21,540			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mn)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	3		81,3		81,30		27,10	27,10
0,5	0,025	0,64	7		189,7		189,70		63,23	63,23
1	0,050	1,27	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1,5	0,075	1,91	12		325,2		325,20		108,40	108,40
2	0,100	2,55	15		406,5		406,50		135,50	135,50
2,5	0,125	3,18	17		460,7		460,70		153,57	153,57
3	0,150	3,82	19		514,9		514,90		171,63	171,63
3,5	0,175	4,45	20		542		542,00		180,67	180,67
4	0,200	5,09	22		596,2		596,20		198,73	198,73
4,5	0,225	5,73	24		650,4		650,40		216,80	216,80
5	0,250	6,36	26		704,6		704,60		234,87	234,87
5,5	0,275	7	27		731,7		731,70		243,90	243,90
6	0,300	7,64	29		785,9		785,90		261,97	261,97
6,5	0,325	8,27	30		813		813,00		271,00	271,00
7	0,350	8,91	31		840,1		840,10		280,03	280,03
7,5	0,375	9,54	32		867,2		867,20		289,07	289,07
8	0,400	10,18	33		894,3		894,30		298,10	298,10
8,5	0,425	10,82	34		921,4		921,40		307,13	307,13
9	0,450	11,45	35		948,5		948,50		316,17	316,17
9,5	0,475	12,09	36		975,6		975,60		325,20	325,20
10	0,500	12,73	37		1003		1002,70		334,23	334,23



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	13,55
Cbr 0.2" (%)	13,249

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

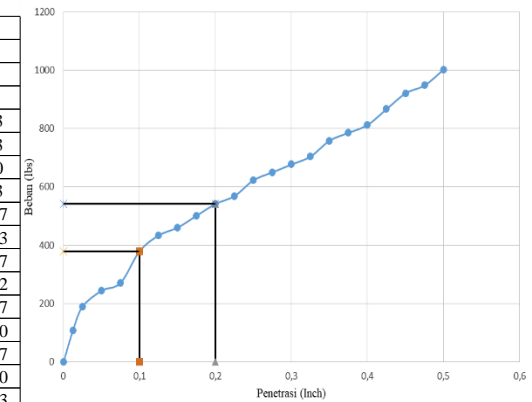
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6390
Berat Cetakan	(gr)	3157
Berat tanah Basah	(gr)	3233
Diameter	cm	15,15
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3201,713
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,010
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,834

Kadar Air		Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,05	9,04	9,1	9,3
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	39,03	26,89	27,52	26,78
Berat cawan + tanah kering	(gr)	33,7	23,83	24,3	23,76
Berat Air	(gr)	5,33	3,06	3,22	3,02
Berat tanah Kering	(gr)	24,65	14,79	15,2	14,46
Kadar Air	%	21,623	20,690	21,184	20,885
Kadar Air Rata-rata	%	21,095			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	7		189,7		189,70		63,23	63,23
1	0,050	1,27	9		243,9		243,90		81,30	81,30
1,5	0,075	1,91	10		271		271,00		90,33	90,33
2	0,100	2,55	14		379,4		379,40		126,47	126,47
2,5	0,125	3,18	16		433,6		433,60		144,53	144,53
3	0,150	3,82	17		460,7		460,70		153,57	153,57
3,5	0,175	4,45	18,5		501,4		501,35		167,12	167,12
4	0,200	5,09	20		542		542,00		180,67	180,67
4,5	0,225	5,73	21		569,1		569,10		189,70	189,70
5	0,250	6,36	23		623,3		623,30		207,77	207,77
5,5	0,275	7	24		650,4		650,40		216,80	216,80
6	0,300	7,64	25		677,5		677,50		225,83	225,83
6,5	0,325	8,27	26		704,6		704,60		234,87	234,87
7	0,350	8,91	28		758,8		758,80		252,93	252,93
7,5	0,375	9,54	29		785,9		785,90		261,97	261,97
8	0,400	10,18	30		813		813,00		271,00	271,00
8,5	0,425	10,82	32		867,2		867,20		289,07	289,07
9	0,450	11,45	34		921,4		921,40		307,13	307,13
9,5	0,475	12,09	35		948,5		948,50		316,17	316,17
10	0,500	12,73	37		1003		1002,70		334,23	334,23



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	12,647
Cbr 0.2" (%)	12,044

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng)



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

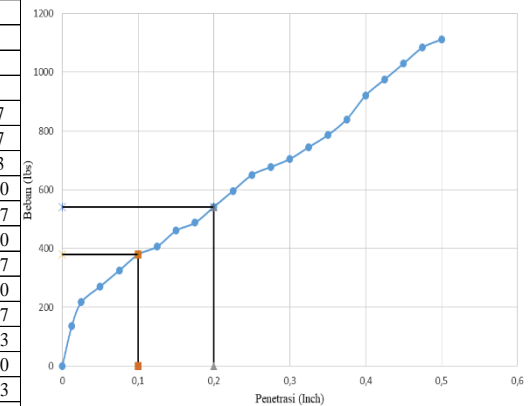
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6350
Berat Cetakan	(gr)	3110
Berat tanah Basah	(gr)	3240
Diameter	cm	15,28
Tinggi	cm	17,8
Volume	cm ³	3262,394
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,993
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,821

Kadar Air	Sebelum		Sesudah	
	1	2	1	2
No Cawan	(gr)			
Berat cawan	(gr)	8,97	9,33	9,335
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	31,22	32,3	27,22
Berat cawan + tanah kering	(gr)	27,45	28,15	24,11
Berat Air	(gr)	3,77	4,15	3,11
Berat tanah Kering	(gr)	18,48	18,82	14,775
Kadar Air	%	20,400	22,051	21,049
Kadar Air Rata-rata	%	20,996		
Kalibrasi alat		27,1		

Waktu (mn)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1	0,050	1,27	10		271		271,00		90,33	90,33
1,5	0,075	1,91	12		325,2		325,20		108,40	108,40
2	0,100	2,55	14		379,4		379,40		126,47	126,47
2,5	0,125	3,18	15		406,5		406,50		135,50	135,50
3	0,150	3,82	17		460,7		460,70		153,57	153,57
3,5	0,175	4,45	18		487,8		487,80		162,60	162,60
4	0,200	5,09	20		542		542,00		180,67	180,67
4,5	0,225	5,73	22		596,2		596,20		198,73	198,73
5	0,250	6,36	24		650,4		650,40		216,80	216,80
5,5	0,275	7	25		677,5		677,50		225,83	225,83
6	0,300	7,64	26		704,6		704,60		234,87	234,87
6,5	0,325	8,27	27,5		745,3		745,25		248,42	248,42
7	0,350	8,91	29		785,9		785,90		261,97	261,97
7,5	0,375	9,54	31		840,1		840,10		280,03	280,03
8	0,400	10,18	34		921,4		921,40		307,13	307,13
8,5	0,425	10,82	36		975,6		975,60		325,20	325,20
9	0,450	11,45	38		1030		1029,80		343,27	343,27
9,5	0,475	12,09	40		1084		1084,00		361,33	361,33
10	0,500	12,73	41		1111		1111,10		370,37	370,37



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	12,6467
Cbr 0.2" (%)	12,044

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

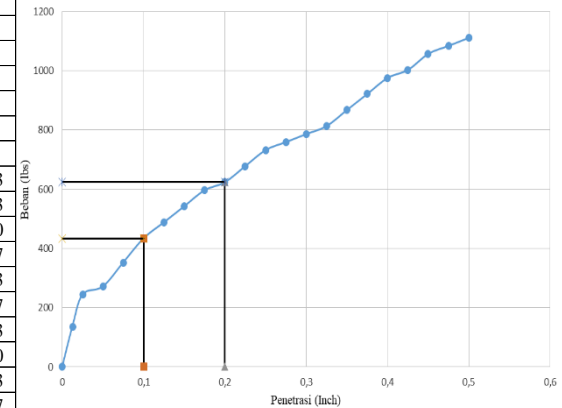
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel II (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6412
Berat Cetakan	(gr)	3223
Berat tanah Basah	(gr)	3189
Diameter	cm	15
Tinggi	cm	17.71
Volume	cm ³	3128,029
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,019
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,840

Kadar Air	Sebelum		Sesudah	
	1	2	1	2
No Cawan	(gr)			
Berat cawan	(gr)	9,03 9,11	9,04 9,22	
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	26,22 26,41	27,42 27,35	
Berat cawan + tanah kering	(gr)	23,04 23,21	24,32 24,34	
Berat Air	(gr)	3,18 3,2	3,1 3,01	
Berat tanah Kering	(gr)	14,01 14,1	15,28 15,12	
Kadar Air	%	22,698 22,695	20,288 19,907	
Kadar Air Rata-rata	%	21,397		
Kalibrasi alat		27,1		

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	9		243,9		243,90		81,30	81,30
1	0,050	1,27	10		271		271,00		90,33	90,33
1,5	0,075	1,91	13		352,3		352,30		117,43	117,43
2	0,100	2,55	16		433,6		433,60		144,53	144,53
2,5	0,125	3,18	18		487,8		487,80		162,60	162,60
3	0,150	3,82	20		542		542,00		180,67	180,67
3,5	0,175	4,45	22		596,2		596,20		198,73	198,73
4	0,200	5,09	23		623,3		623,30		207,77	207,77
4,5	0,225	5,73	25		677,5		677,50		225,83	225,83
5	0,250	6,36	27		731,7		731,70		243,90	243,90
5,5	0,275	7	28		758,8		758,80		252,93	252,93
6	0,300	7,64	29		785,9		785,90		261,97	261,97
6,5	0,325	8,27	30		813		813,00		271,00	271,00
7	0,350	8,91	32		867,2		867,20		289,07	289,07
7,5	0,375	9,54	34		921,4		921,40		307,13	307,13
8	0,400	10,18	36		975,6		975,60		325,20	325,20
8,5	0,425	10,82	37		1003		1002,70		334,23	334,23
9	0,450	11,45	39		1057		1056,90		352,30	352,30
9,5	0,475	12,09	40		1084		1084,00		361,33	361,33
10	0,500	12,73	41		1111		1111,10		370,37	370,37



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	14,453
Cbr 0.2" (%)	13,851

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

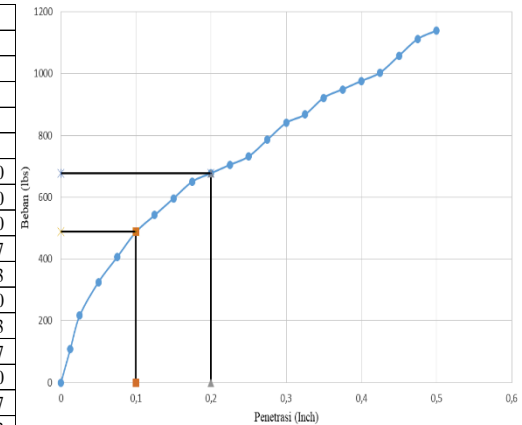
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6335
Berat Cetakan	(gr)	3122
Berat tanah Basah	(gr)	3213
Diameter	cm	15,15
Tinggi	cm	17,73
Volume	cm ³	3194,506
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,006
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,825

Kadar Air	Sebelum		Setelah		
	1	2	1	2	
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,1	12,82	9,31	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,13	23,48	27,91	28,32
Berat cawan + tanah kering	(gr)	19,82	21,68	24,25	24,93
Berat Air	(gr)	2,31	1,8	3,66	3,39
Berat tanah Kering	(gr)	10,72	8,86	14,94	15,71
Kadar Air	%	21,549	20,316	24,498	21,579
Kadar Air Rata-rata	%	21,985			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch2	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1	0,050	1,27	12		325,2		325,20		108,40	108,40
1,5	0,075	1,91	15		406,5		406,50		135,50	135,50
2	0,100	2,55	18		487,8		487,80		162,60	162,60
2,5	0,125	3,18	20		542		542,00		180,67	180,67
3	0,150	3,82	22		596,2		596,20		198,73	198,73
3,5	0,175	4,45	24		650,4		650,40		216,80	216,80
4	0,200	5,09	25		677,5		677,50		225,83	225,83
4,5	0,225	5,73	26		704,6		704,60		234,87	234,87
5	0,250	6,36	27		731,7		731,70		243,90	243,90
5,5	0,275	7	29		785,9		785,90		261,97	261,97
6	0,300	7,64	31		840,1		840,10		280,03	280,03
6,5	0,325	8,27	32		867,2		867,20		289,07	289,07
7	0,350	8,91	34		921,4		921,40		307,13	307,13
7,5	0,375	9,54	35		948,5		948,50		316,17	316,17
8	0,400	10,18	36		975,6		975,60		325,20	325,20
8,5	0,425	10,82	37		1003		1002,70		334,23	334,23
9	0,450	11,45	39		1057		1056,90		352,30	352,30
9,5	0,475	12,09	41		1111		1111,10		370,37	370,37
10	0,500	12,73	42		1138		1138,20		379,40	379,40



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	16,26
Cbr 0.2" (%)	15,056

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

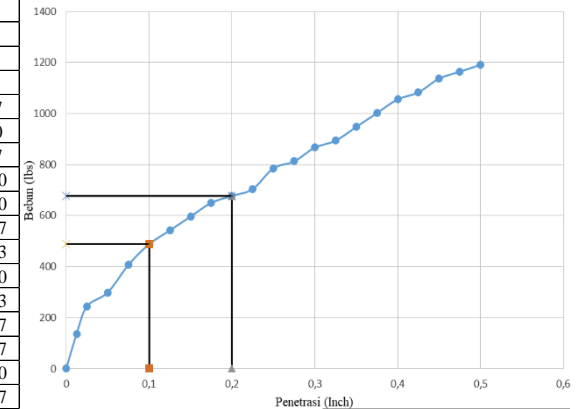
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6494
Berat Cetakan	(gr)	3521
Berat tanah Basah	(gr)	2973
Diameter	cm	15,02
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3147,001
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,945
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,779

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,14	9,22	9,05	9,1
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,12	22,75	26,17	25,83
Berat cawan + tanah kering	(gr)	19,93	20,31	23,32	22,71
Berat Air	(gr)	2,19	2,44	2,85	3,12
Berat tanah Kering	(gr)	10,79	11,09	14,27	13,61
Kadar Air	%	20,297	22,002	19,972	22,924
Kadar Air Rata-rata	%	21,299			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	9		243,9		243,90		81,30	81,30
1	0,050	1,27	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1,5	0,075	1,91	15		406,5		406,50		135,50	135,50
2	0,100	2,55	18		487,8		487,80		162,60	162,60
2,5	0,125	3,18	20		542		542,00		180,67	180,67
3	0,150	3,82	22		596,2		596,20		198,73	198,73
3,5	0,175	4,45	24		650,4		650,40		216,80	216,80
4	0,200	5,09	25		677,5		677,50		225,83	225,83
4,5	0,225	5,73	26		704,6		704,60		234,87	234,87
5	0,250	6,36	29		785,9		785,90		261,97	261,97
5,5	0,275	7	30		813		813,00		271,00	271,00
6	0,300	7,64	32		867,2		867,20		289,07	289,07
6,5	0,325	8,27	33		894,3		894,30		298,10	298,10
7	0,350	8,91	35		948,5		948,50		316,17	316,17
7,5	0,375	9,54	37		1003		1002,70		334,23	334,23
8	0,400	10,18	39		1057		1056,90		352,30	352,30
8,5	0,425	10,82	40		1084		1084,00		361,33	361,33
9	0,450	11,45	42		1138		1138,20		379,40	379,40
9,5	0,475	12,09	43		1165		1165,30		388,43	388,43
10	0,500	12,73	44		1192		1192,40		397,47	397,47



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	16,260
Cbr 0.2" (%)	15,056

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

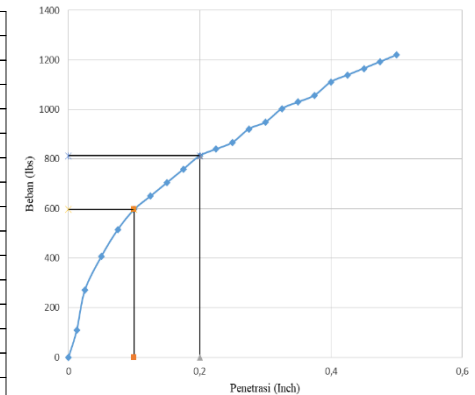
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7246
Berat Cetakan	(gr)	4093
Berat tanah Basah	(gr)	3153
Diameter	cm	15,15
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3201,713
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,985
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,809

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,2	9,1	9,2	9,05
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	28,16	27,86	28,42	28,15
Berat cawan + tanah kering	(gr)	24,84	24,51	25,14	24,56
Berat Air	(gr)	3,32	3,35	3,28	3,59
Berat tanah Kering	(gr)	15,64	15,41	15,94	15,51
Kadar Air	%	21,228	21,739	20,577	23,146
Kadar Air Rata-rata	%	21,673			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	10		271		271,00		90,33	90,33
1	0,050	1,27	15		406,5		406,50		135,50	135,50
1,5	0,075	1,91	19		514,9		514,90		171,63	171,63
2	0,100	2,55	22		596,2		596,20		198,73	198,73
2,5	0,125	3,18	24		650,4		650,40		216,80	216,80
3	0,150	3,82	26		704,6		704,60		234,87	234,87
3,5	0,175	4,45	28		758,8		758,80		252,93	252,93
4	0,200	5,09	30		813		813,00		271,00	271,00
4,5	0,225	5,73	31		840,1		840,10		280,03	280,03
5	0,250	6,36	32		867,2		867,20		289,07	289,07
5,5	0,275	7	34		921,4		921,40		307,13	307,13
6	0,300	7,64	35		948,5		948,50		316,17	316,17
6,5	0,325	8,27	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
7	0,350	8,91	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
7,5	0,375	9,54	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
8	0,400	10,18	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
8,5	0,425	10,82	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
9	0,450	11,45	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
9,5	0,475	12,09	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
10	0,500	12,73	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	19,87333
Cbr 0.2" %	18,067

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Menggetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

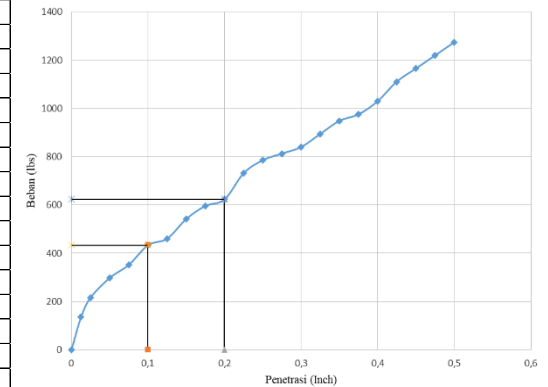
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal Sampel	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta		: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel II (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7139
Berat Cetakan	(gr)	3888
Berat tanah Basah	(gr)	3251
Diameter	cm	15,2
Tinggi	cm	17,83
Volume	cm ³	3233,763
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,005
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,830

Kadar Air	Satuan	Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,22	9,12	9,21	9,11
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	21,88	22,97	22,35	21,47
Berat cawan + tanah kering	(gr)	19,71	20,41	20,04	19,42
Berat Air	(gr)	2,17	2,56	2,31	2,05
Berat tanah Kering	(gr)	10,49	11,29	10,83	10,31
Kadar Air	%	20,686	22,675	21,330	19,884
Kadar Air Rata-rata	%	21,144			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch2	
	(Inch)	(mm)	(Div)		Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
			Bawah	Atas						
0	0,000	0	0			0		0,00		0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1	0,050	1,27	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1,5	0,075	1,91	13		352,3		352,30		117,43	117,43
2	0,100	2,55	16		433,6		433,60		144,53	144,53
2,5	0,125	3,18	17		460,7		460,70		153,57	153,57
3	0,150	3,82	20		542		542,00		180,67	180,67
3,5	0,175	4,45	22		596,2		596,20		198,73	198,73
4	0,200	5,09	23		623,3		623,30		207,77	207,77
4,5	0,225	5,73	27		731,7		731,70		243,90	243,90
5	0,250	6,36	29		785,9		785,90		261,97	261,97
5,5	0,275	7	30		813		813,00		271,00	271,00
6	0,300	7,64	31		840,1		840,10		280,03	280,03
6,5	0,325	8,27	33		894,3		894,30		298,10	298,10
7	0,350	8,91	35		948,5		948,50		316,17	316,17
7,5	0,375	9,54	36		975,6		975,60		325,20	325,20
8	0,400	10,18	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
8,5	0,425	10,82	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
9	0,450	11,45	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
9,5	0,475	12,09	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
10	0,500	12,73	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	14,453
Cbr 0.2" %	13,851

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
 Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

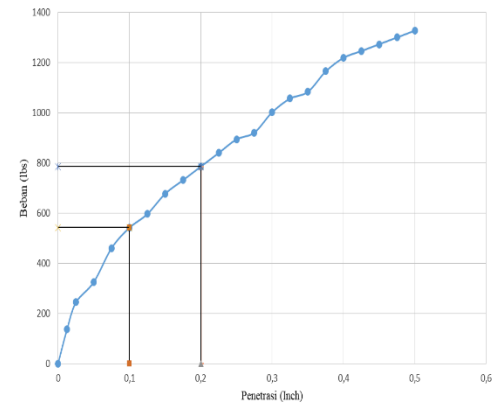
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume Tanah (gr/cm ³)	Nilai	Satuan
Berat Tanah + Cetakan	7150	gr
Berat Cetakan	3373	gr
Berat Tanah Basah	3777	gr
Diameter	15,3	cm
Tinggi	17,89	cm
Volume	3289,1455	cm ³
Berat Volume Tanah	1,148	gr/cm ³
Berat Volume Tanah Kering	0,873	gr/cm ³

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,04	9,1	9,12	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	28,12	26,41	23,98	23,33
Berat cawan + tanah kering	(gr)	24,72	23,41	21,31	20,93
Berat Air	(gr)	3,4	3	2,67	2,4
Berat tanah Kering	(gr)	15,68	14,31	12,19	11,71
Kadar Air	%	21,684	20,964	21,903	20,495
Kadar Air Rata-rata	%	21,262			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
			0	0,000	0	0	0	0	0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	9		243,9		243,90		81,30	81,30
1	0,050	1,27	12		325,2		325,20		108,40	108,40
1,5	0,075	1,91	17		460,7		460,70		153,57	153,57
2	0,100	2,55	20		542		542,00		180,67	180,67
2,5	0,125	3,18	22		596,2		596,20		198,73	198,73
3	0,150	3,82	25		677,5		677,50		225,83	225,83
3,5	0,175	4,45	27		731,7		731,70		243,90	243,90
4	0,200	5,09	29		785,9		785,90		261,97	261,97
4,5	0,225	5,73	31		840,1		840,10		280,03	280,03
5	0,250	6,36	33		894,3		894,30		298,10	298,10
5,5	0,275	7	34		921,4		921,40		307,13	307,13
6	0,300	7,64	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
6,5	0,325	8,27	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
7	0,350	8,91	40		1084		1084,00		361,33	361,33
7,5	0,375	9,54	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
8	0,400	10,18	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
8,5	0,425	10,82	46		1246,6		1246,60		415,53	415,53
9	0,450	11,45	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
9,5	0,475	12,09	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
10	0,500	12,73	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	18,0667
Cbr 0.2" %	17,464

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

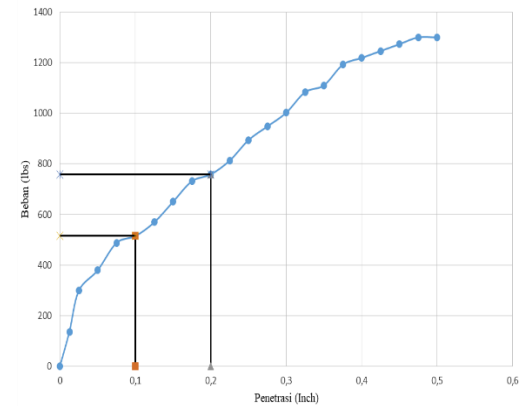
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7363
Berat Cetakan	(gr)	4102
Berat tanah Basah	(gr)	3261
Diameter	cm	15,22
Tinggi	cm	17,71
Volume	cm ³	3220,457
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,013
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,834

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch2	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0,00		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1	0,050	1,27	14		379,4		379,40		126,47	126,47
1,5	0,075	1,91	18		487,8		487,80		162,60	162,60
2	0,100	2,55	19		514,9		514,90		171,63	171,63
2,5	0,125	3,18	21		569,1		569,10		189,70	189,70
3	0,150	3,82	24		650,4		650,40		216,80	216,80
3,5	0,175	4,45	27		731,7		731,70		243,90	243,90
4	0,200	5,09	28		758,8		758,80		252,93	252,93
4,5	0,225	5,73	30		813		813,00		271,00	271,00
5	0,250	6,36	33		894,3		894,30		298,10	298,10
5,5	0,275	7	35		948,5		948,50		316,17	316,17
6	0,300	7,64	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
6,5	0,325	8,27	40		1084		1084,00		361,33	361,33
7	0,350	8,91	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
7,5	0,375	9,54	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
8	0,400	10,18	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
8,5	0,425	10,82	46		1246,6		1246,60		415,53	415,53
9	0,450	11,45	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
9,5	0,475	12,09	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
10	0,500	12,73	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	17,16333
Cbr 0.2" %	16,862

Kadar Air		Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,11	9,12	9,21	8,99
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	20,49	21,73	30,14	31,11
Berat cawan + tanah kering	(gr)	18,38	19,61	26,49	27,18
Berat Air	(gr)	2,11	2,12	3,65	3,93
Berat tanah Kering	(gr)	9,27	10,49	17,28	18,19
Kadar Air	%	22,762	20,210	21,123	21,605
Kadar Air Rata-rata	%	21,425			
Kalibrasi alat		27,1			

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

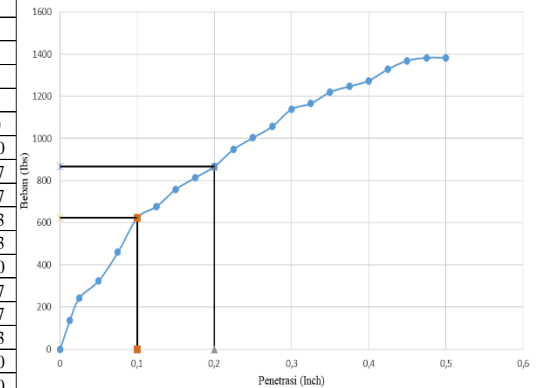
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal Sampel	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta		: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7231
Berat Cetakan	(gr)	4029
Berat tanah Basah	(gr)	3202
Diameter	cm	15,1
Tinggi	cm	17,7
Volume	cm ³	3168,085
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,011
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,832

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	9		243,9		243,90		81,30	81,30
1	0,050	1,27	12		325,2		325,20		108,40	108,40
1,5	0,075	1,91	17		460,7		460,70		153,57	153,57
2	0,100	2,55	23		623,3		623,30		207,77	207,77
2,5	0,125	3,18	25		677,5		677,50		225,83	225,83
3	0,150	3,82	28		758,8		758,80		252,93	252,93
3,5	0,175	4,45	30		813		813,00		271,00	271,00
4	0,200	5,09	32		867,2		867,20		289,07	289,07
4,5	0,225	5,73	35		948,5		948,50		316,17	316,17
5	0,250	6,36	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
5,5	0,275	7	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
6	0,300	7,64	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
6,5	0,325	8,27	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
7	0,350	8,91	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
7,5	0,375	9,54	46		1246,6		1246,60		415,53	415,53
8	0,400	10,18	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
8,5	0,425	10,82	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
9	0,450	11,45	50,5		1368,55		1368,55		456,18	456,18
9,5	0,475	12,09	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
10	0,500	12,73	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	20,776667
Cbr 0.2" %	19,271

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	8,98	9,06	9,21	9,04
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	27,12	27,45	30,81	30,25
Berat cawan + tanah kering	(gr)	23,87	24,23	27,14	26,33
Berat Air	(gr)	3,25	3,22	3,67	3,92
Berat tanah Kering	(gr)	14,89	15,17	17,93	17,29
Kadar Air	%	21,827	21,226	20,468	22,672
Kadar Air Rata-rata	%	21,548			
Kalibrasi alat		27,1			

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

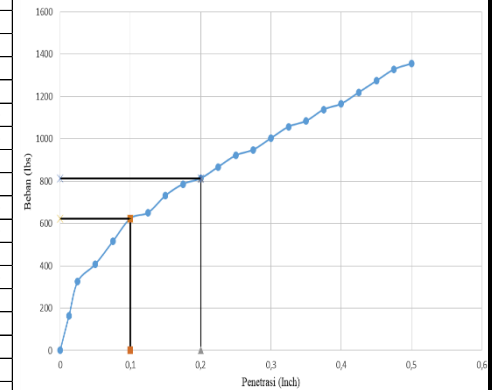
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel II (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6511
Berat Cetakan	(gr)	3242
Berat tanah Basah	(gr)	3269
Diameter	cm	15,15
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3201,713
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,021
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,839

Kadar Air	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,11	9,15	9,22	9,04
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,98	22,41	29,14	28,21
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,42	20,13	25,57	24,81
Berat Air	(gr)	2,56	2,28	3,57	3,4
Berat tanah Kering	(gr)	11,31	10,98	16,35	15,77
Kadar Air	%	22,635	20,765	21,835	21,560
Kadar Air Rata-rata	%	21,699			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	6		162,6		162,60		54,20	54,20
0,5	0,025	0,64	12		325,2		325,20		108,40	108,40
1	0,050	1,27	15		406,5		406,50		135,50	135,50
1,5	0,075	1,91	19		514,9		514,90		171,63	171,63
2	0,100	2,55	23		623,3		623,30		207,77	207,77
2,5	0,125	3,18	24		650,4		650,40		216,80	216,80
3	0,150	3,82	27		731,7		731,70		243,90	243,90
3,5	0,175	4,45	29		785,9		785,90		261,97	261,97
4	0,200	5,09	30		813		813,00		271,00	271,00
4,5	0,225	5,73	32		867,2		867,20		289,07	289,07
5	0,250	6,36	34		921,4		921,40		307,13	307,13
5,5	0,275	7	35		948,5		948,50		316,17	316,17
6	0,300	7,64	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
6,5	0,325	8,27	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
7	0,350	8,91	40		1084		1084,00		361,33	361,33
7,5	0,375	9,54	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
8	0,400	10,18	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
8,5	0,425	10,82	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
9	0,450	11,45	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
9,5	0,475	12,09	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
10	0,500	12,73	50		1355		1355,00		451,67	451,67



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	20,7767
Cbr 0.2" %	18,067

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

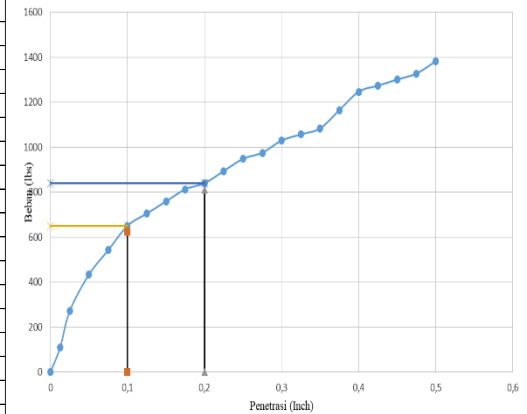
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6377
Berat Cetakan	(gr)	3132
Berat tanah Basah	(gr)	3245
Diameter	cm	15,15
Tinggi	cm	17,73
Volume	cm ³	3194,506
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,016
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,836

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,1	9,2	9,02	9,11
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,21	24,42	31,51	32,22
Berat cawan + tanah kering	(gr)	21,51	21,76	27,51	28,18
Berat Air	(gr)	2,7	2,66	4	4,04
Berat tanah Kering	(gr)	12,41	12,56	18,49	19,07
Kadar Air	%	21,757	21,178	21,633	21,185
Kadar Air Rata-rata	%	21,438			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	10		271		271,00		90,33	90,33
1	0,050	1,27	16		433,6		433,60		144,53	144,53
1,5	0,075	1,91	20		542		542,00		180,67	180,67
2	0,100	2,55	24		650,4		650,40		216,80	216,80
2,5	0,125	3,18	26		704,6		704,60		234,87	234,87
3	0,150	3,82	28		758,8		758,80		252,93	252,93
3,5	0,175	4,45	30		813		813,00		271,00	271,00
4	0,200	5,09	31		840,1		840,10		280,03	280,03
4,5	0,225	5,73	33		894,3		894,30		298,10	298,10
5	0,250	6,36	35		948,5		948,50		316,17	316,17
5,5	0,275	7	36		975,6		975,60		325,20	325,20
6	0,300	7,64	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
6,5	0,325	8,27	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
7	0,350	8,91	40		1084		1084,00		361,33	361,33
7,5	0,375	9,54	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
8	0,400	10,18	46		1246,6		1246,60		415,53	415,53
8,5	0,425	10,82	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
9	0,450	11,45	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
9,5	0,475	12,09	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
10	0,500	12,73	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	21,68
Cbr 0.2" %	18,669

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng)



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

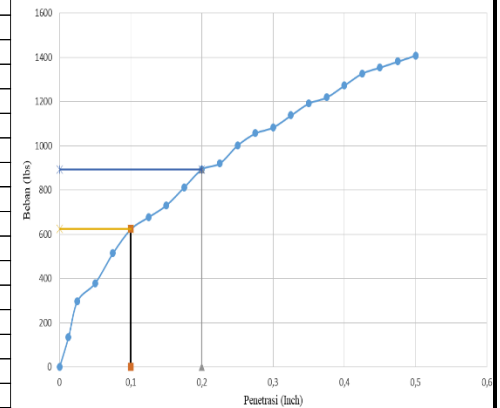
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal Sampel	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta		: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 3 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6450
Berat Cetakan	(gr)	3221
Berat tanah Basah	(gr)	3229
Diameter	cm	15,02
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3147,001
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,026
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,842

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,11	9,02	9,05	9,02
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,41	22,98	25,22	22,45
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,1	20,65	22,14	19,97
Berat Air	(gr)	2,31	2,33	3,08	2,48
Berat tanah Kering	(gr)	10,99	11,63	13,09	10,95
Kadar Air	%	21,019	20,034	23,529	22,648
Kadar Air Rata-rata	%	21,808			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch2	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1	0,050	1,27	14		379,4		379,40		126,47	126,47
1,5	0,075	1,91	19		514,9		514,90		171,63	171,63
2	0,100	2,55	23		623,3		623,30		207,77	207,77
2,5	0,125	3,18	25		677,5		677,50		225,83	225,83
3	0,150	3,82	27		731,7		731,70		243,90	243,90
3,5	0,175	4,45	30		813		813,00		271,00	271,00
4	0,200	5,09	33		894,3		894,30		298,10	298,10
4,5	0,225	5,73	34		921,4		921,40		307,13	307,13
5	0,250	6,36	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
5,5	0,275	7	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
6	0,300	7,64	40		1084		1084,00		361,33	361,33
6,5	0,325	8,27	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
7	0,350	8,91	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
7,5	0,375	9,54	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
8	0,400	10,18	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
8,5	0,425	10,82	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
9	0,450	11,45	50		1355		1355,00		451,67	451,67
9,5	0,475	12,09	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
10	0,500	12,73	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	20,7767
Cbr 0.2" %	19,873

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

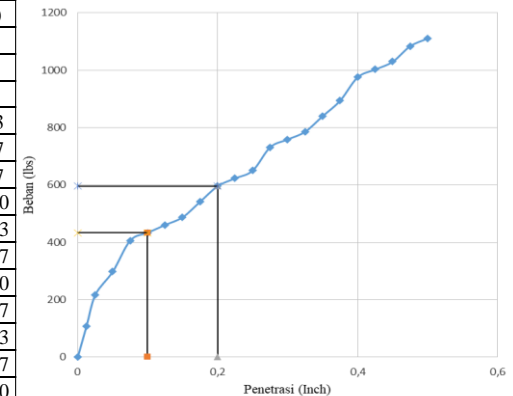
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal Sampel	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta		: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7155
Berat Cetakan	(gr)	3520
Berat tanah Basah	(gr)	3635
Diameter	cm	15,02
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3147,001
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,155
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,949

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,24	9,11	9,11	8,95
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	26,61	31,73	27,71	25,89
Berat cawan + tanah kering	(gr)	23,49	27,75	24,48	22,76
Berat Air	(gr)	3,12	3,98	3,23	3,13
Berat tanah Kering	(gr)	14,25	18,64	15,37	13,81
Kadar Air	%	21,895	21,352	21,015	22,665
Kadar Air Rata-rata	%	21,732			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1	0,050	1,27	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1,5	0,075	1,91	15		406,5		406,50		135,50	135,50
2	0,100	2,55	16		433,6		433,60		144,53	144,53
2,5	0,125	3,18	17		460,7		460,70		153,57	153,57
3	0,150	3,82	18		487,8		487,80		162,60	162,60
3,5	0,175	4,45	20		542		542,00		180,67	180,67
4	0,200	5,09	22		596,2		596,20		198,73	198,73
4,5	0,225	5,73	23		623,3		623,30		207,77	207,77
5	0,250	6,36	24		650,4		650,40		216,80	216,80
5,5	0,275	7	27		731,7		731,70		243,90	243,90
6	0,300	7,64	28		758,8		758,80		252,93	252,93
6,5	0,325	8,27	29		785,9		785,90		261,97	261,97
7	0,350	8,91	31		840,1		840,10		280,03	280,03
7,5	0,375	9,54	33		894,3		894,30		298,10	298,10
8	0,400	10,18	36		975,6		975,60		325,20	325,20
8,5	0,425	10,82	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
9	0,450	11,45	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
9,5	0,475	12,09	40		1084		1084,00		361,33	361,33
10	0,500	12,73	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	14,453
Cbr 0.2" (%)	13,249

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

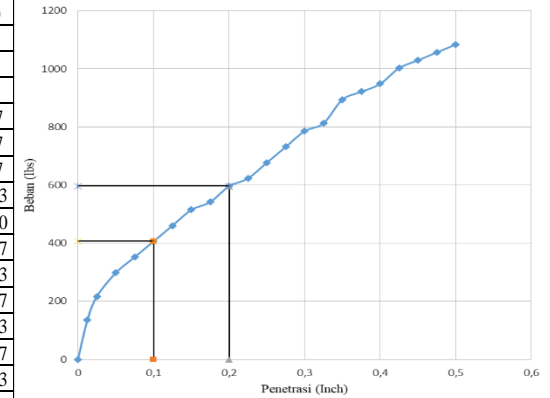
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel II (<i>Unsoaked</i>) (Pemeriksaan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghii		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7810
Berat Cetakan	(gr)	4181
Berat tanah Basah	(gr)	3629
Diameter	cm	15
Tinggi	cm	17,3
Volume	cm ³	3055,613
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,188
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,978

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,2	8,99	9,21	9,1
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,37	21,23	36,12	20,81
Berat cawan + tanah kering	(gr)	21,72	19,03	31,48	18,73
Berat Air	(gr)	2,65	2,2	4,64	2,08
Berat tanah Kering	(gr)	12,52	10,04	22,27	9,63
Kadar Air	%	21,166	21,912	20,835	21,599
Kadar Air Rata-rata	%	21,378			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban ter Koreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1	0,050	1,27	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1,5	0,075	1,91	13		352,3		352,30		117,43	117,43
2	0,100	2,55	15		406,5		406,50		135,50	135,50
2,5	0,125	3,18	17		460,7		460,70		153,57	153,57
3	0,150	3,82	19		514,9		514,90		171,63	171,63
3,5	0,175	4,45	20		542		542,00		180,67	180,67
4	0,200	5,09	22		596,2		596,20		198,73	198,73
4,5	0,225	5,73	23		623,3		623,30		207,77	207,77
5	0,250	6,36	25		677,5		677,50		225,83	225,83
5,5	0,275	7	27		731,7		731,70		243,90	243,90
6	0,300	7,64	29		785,9		785,90		261,97	261,97
6,5	0,325	8,27	30		813		813,00		271,00	271,00
7	0,350	8,91	33		894,3		894,30		298,10	298,10
7,5	0,375	9,54	34		921,4		921,40		307,13	307,13
8	0,400	10,18	35		948,5		948,50		316,17	316,17
8,5	0,425	10,82	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
9	0,450	11,45	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
9,5	0,475	12,09	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
10	0,500	12,73	40		1084		1084,00		361,33	361,33



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	13,55
Cbr 0.2" (%)	13,249

Mengotahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
 Peneliti

 (Hekmatiar Ali Zorghii)



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

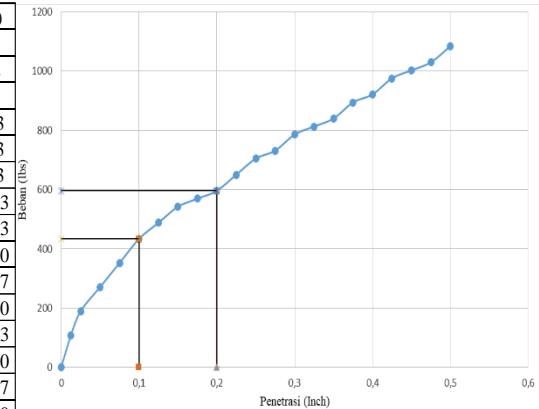
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6770
Berat Cetakan	(gr)	3419
Berat tanah Basah	(gr)	3351
Diameter	cm	15
Tinggi	cm	17,71
Volume	cm ³	3128,029
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,071

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,09	9,03	9,12	8,96
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	23,71	22,21	27,17	31,28
Berat cawan + tanah kering	(gr)	21,14	19,92	23,98	27,26
Berat Air	(gr)	2,57	2,29	3,19	4,02
Berat tanah Kering	(gr)	12,05	10,89	14,86	18,3
Kadar Air	%	21,328	21,028	21,467	21,967
Kadar Air Rata-rata	%	21,448			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	7		189,7		189,70		63,23	63,23
1	0,050	1,27	10		271		271,00		90,33	90,33
1,5	0,075	1,91	13		352,3		352,30		117,43	117,43
2	0,100	2,55	16		433,6		433,60		144,53	144,53
2,5	0,125	3,18	18		487,8		487,80		162,60	162,60
3	0,150	3,82	20		542		542,00		180,67	180,67
3,5	0,175	4,45	21		569,1		569,10		189,70	189,70
4	0,200	5,09	22		596,2		596,20		198,73	198,73
4,5	0,225	5,73	24		650,4		650,40		216,80	216,80
5	0,250	6,36	26		704,6		704,60		234,87	234,87
5,5	0,275	7	27		731,7		731,70		243,90	243,90
6	0,300	7,64	29		785,9		785,90		261,97	261,97
6,5	0,325	8,27	30		813		813,00		271,00	271,00
7	0,350	8,91	31		840,1		840,10		280,03	280,03
7,5	0,375	9,54	33		894,3		894,30		298,10	298,10
8	0,400	10,18	34		921,4		921,40		307,13	307,13
8,5	0,425	10,82	36		975,6		975,60		325,20	325,20
9	0,450	11,45	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
9,5	0,475	12,09	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
10	0,500	12,73	40		1084		1084,00		361,33	361,33



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	14,45333
Cbr 0.2" (%)	13,249

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

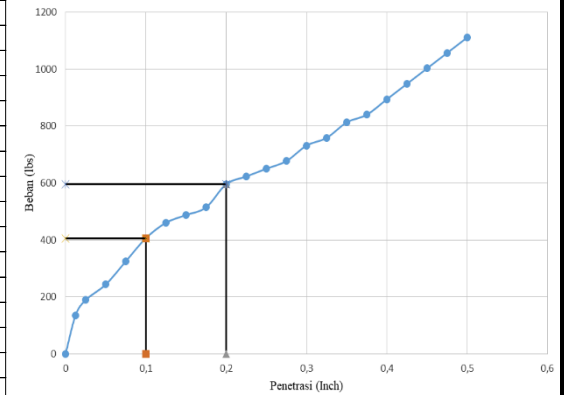
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7422
Berat Cetakan	(gr)	4067
Berat tanah Basah	(gr)	3355
Diameter	cm	15
Tinggi	cm	17,01
Volume	cm ³	3004,391
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,117
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,920

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,11	9,12	9,21	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	25,71	22,71	31,82	34,12
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,73	20,32	27,86	29,81
Berat Air	(gr)	2,98	2,39	3,96	4,31
Berat tanah Kering	(gr)	13,62	11,2	18,65	20,59
Kadar Air	%	21,880	21,339	21,233	20,932
Kadar Air Rata-rata	%	21,346			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mn)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
			0	0,000	0	0	0	0,00	0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50	45,17	45,17	
0,5	0,025	0,64	7		189,7		189,70	63,23	63,23	
1	0,050	1,27	9		243,9		243,90	81,30	81,30	
1,5	0,075	1,91	12		325,2		325,20	108,40	108,40	
2	0,100	2,55	15		406,5		406,50	135,50	135,50	
2,5	0,125	3,18	17		460,7		460,70	153,57	153,57	
3	0,150	3,82	18		487,8		487,80	162,60	162,60	
3,5	0,175	4,45	19		514,9		514,90	171,63	171,63	
4	0,200	5,09	22		596,2		596,20	198,73	198,73	
4,5	0,225	5,73	23		623,3		623,30	207,77	207,77	
5	0,250	6,36	24		650,4		650,40	216,80	216,80	
5,5	0,275	7	25		677,5		677,50	225,83	225,83	
6	0,300	7,64	27		731,7		731,70	243,90	243,90	
6,5	0,325	8,27	28		758,8		758,80	252,93	252,93	
7	0,350	8,91	30		813		813,00	271,00	271,00	
7,5	0,375	9,54	31		840,1		840,10	280,03	280,03	
8	0,400	10,18	33		894,3		894,30	298,10	298,10	
8,5	0,425	10,82	35		948,5		948,50	316,17	316,17	
9	0,450	11,45	37		1002,7		1002,70	334,23	334,23	
9,5	0,475	12,09	39		1056,9		1056,90	352,30	352,30	
10	0,500	12,73	41		1111,1		1111,10	370,37	370,37	



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	13,55
Cbr 0.2" (%)	13,249

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

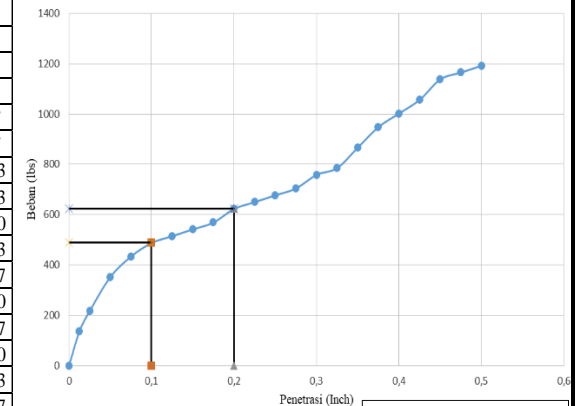
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7419
Berat Cetakan	(gr)	4059
Berat tanah Basah	(gr)	3360
Diameter	cm	15
Tinggi	cm	17,71
Volume	cm ³	3128,029
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,074
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,883

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	8,95	9,11	9,1	9,02
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,81	26,87	22,81	19,48
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,05	23,76	20,42	17,53
Berat Air	(gr)	2,76	3,11	2,39	1,95
Berat tanah Kering	(gr)	13,1	14,65	11,32	8,51
Kadar Air	%	21,069	21,229	21,113	22,914
Kadar Air Rata-rata	%	21,581			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1	0,050	1,27	13		352,3		352,30		117,43	117,43
1,5	0,075	1,91	16		433,6		433,60		144,53	144,53
2	0,100	2,55	18		487,8		487,80		162,60	162,60
2,5	0,125	3,18	19		514,9		514,90		171,63	171,63
3	0,150	3,82	20		542		542,00		180,67	180,67
3,5	0,175	4,45	21		569,1		569,10		189,70	189,70
4	0,200	5,09	23		623,3		623,30		207,77	207,77
4,5	0,225	5,73	24		650,4		650,40		216,80	216,80
5	0,250	6,36	25		677,5		677,50		225,83	225,83
5,5	0,275	7	26		704,6		704,60		234,87	234,87
6	0,300	7,64	28		758,8		758,80		252,93	252,93
6,5	0,325	8,27	29		785,9		785,90		261,97	261,97
7	0,350	8,91	32		867,2		867,20		289,07	289,07
7,5	0,375	9,54	35		948,5		948,50		316,17	316,17
8	0,400	10,18	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
8,5	0,425	10,82	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
9	0,450	11,45	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
9,5	0,475	12,09	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
10	0,500	12,73	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	16,26
Cbr 0.2" (%)	13,851

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

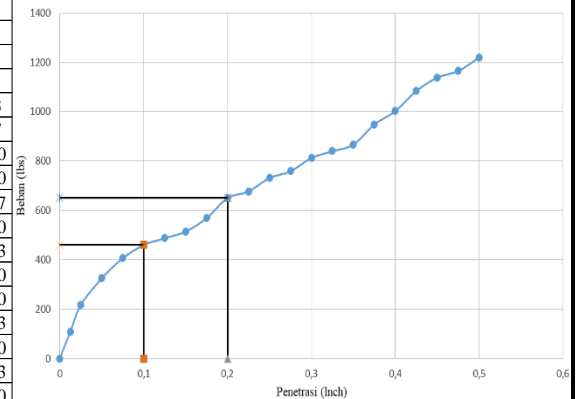
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel II (Unsoaked) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum			
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7597			
Berat Cetakan	(gr)	4320			
Berat tanah Basah	(gr)	3277			
Diameter	cm	15			
Tinggi	cm	17,01			
Volume	cm ³	3004,391			
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,091			
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,898			
Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,14	9,13	9,12	8,95
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	23,31	21,41	27,88	27,13
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,81	19,23	24,61	23,87
Berat Air	(gr)	2,5	2,18	3,27	3,26
Berat tanah Kering	(gr)	11,67	10,1	15,49	14,92
Kadar Air	%	21,422	21,584	21,110	21,850
Kadar Air Rata-rata	%	21,492			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1	0,050	1,27	12		325,2		325,20		108,40	108,40
1,5	0,075	1,91	15		406,5		406,50		135,50	135,50
2	0,100	2,55	17		460,7		460,70		153,57	153,57
2,5	0,125	3,18	18		487,8		487,80		162,60	162,60
3	0,150	3,82	19		514,9		514,90		171,63	171,63
3,5	0,175	4,45	21		569,1		569,10		189,70	189,70
4	0,200	5,09	24		650,4		650,40		216,80	216,80
4,5	0,225	5,73	25		677,5		677,50		225,83	225,83
5	0,250	6,36	27		731,7		731,70		243,90	243,90
5,5	0,275	7	28		758,8		758,80		252,93	252,93
6	0,300	7,64	30		813		813,00		271,00	271,00
6,5	0,325	8,27	31		840,1		840,10		280,03	280,03
7	0,350	8,91	32		867,2		867,20		289,07	289,07
7,5	0,375	9,54	35		948,5		948,50		316,17	316,17
8	0,400	10,18	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
8,5	0,425	10,82	40		1084		1084,00		361,33	361,33
9	0,450	11,45	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
9,5	0,475	12,09	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
10	0,500	12,73	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	15,35667
Cbr 0.2" (%)	14,453

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
 Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

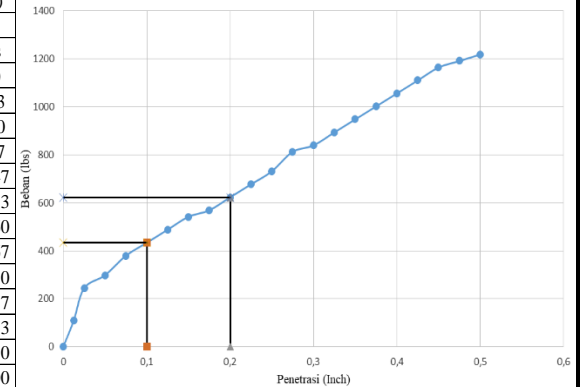
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7451
Berat Cetakan	(gr)	4140
Berat tanah Basah	(gr)	3311
Diameter	cm	15,2
Tinggi	cm	17,83
Volume	cm ³	3233,763
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,024
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,842

Kadar Air	Sebelum	Setelah	
		1	2
No Cawan	(gr)	1	2
Berat cawan	(gr)	9,11	8,99
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	23,81	23,14
Berat cawan + tanah kering	(gr)	21,16	20,87
Berat Air	(gr)	2,65	2,27
Berat tanah Kering	(gr)	12,05	11,88
Kadar Air	%	21,992	19,108
Kadar Air Rata-rata	%	21,567	
Kalibrasi alat		27,1	

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(mm)	(Inch)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	9		243,9		243,90		81,30	81,30
1	0,050	1,27	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1,5	0,075	1,91	14		379,4		379,40		126,47	126,47
2	0,100	2,55	16		433,6		433,60		144,53	144,53
2,5	0,125	3,18	18		487,8		487,80		162,60	162,60
3	0,150	3,82	20		542		542,00		180,67	180,67
3,5	0,175	4,45	21		569,1		569,10		189,70	189,70
4	0,200	5,09	23		623,3		623,30		207,77	207,77
4,5	0,225	5,73	25		677,5		677,50		225,83	225,83
5	0,250	6,36	27		731,7		731,70		243,90	243,90
5,5	0,275	7	30		813		813,00		271,00	271,00
6	0,300	7,64	31		840,1		840,10		280,03	280,03
6,5	0,325	8,27	33		894,3		894,30		298,10	298,10
7	0,350	8,91	35		948,5		948,50		316,17	316,17
7,5	0,375	9,54	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
8	0,400	10,18	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
8,5	0,425	10,82	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
9	0,450	11,45	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
9,5	0,475	12,09	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
10	0,500	12,73	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	14,45333
Cbr 0.2" (%)	13,851

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

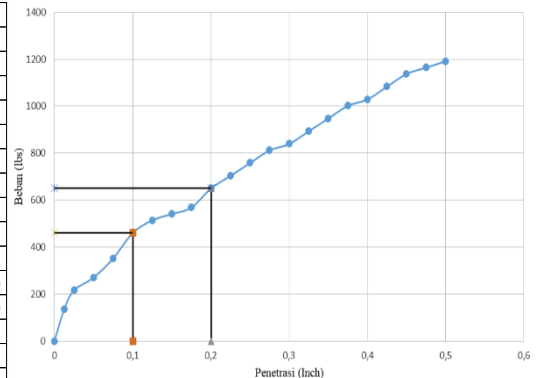
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7255
Berat Cetakan	(gr)	3981
Berat tanah Basah	(gr)	3274
Diameter	cm	15,01
Tinggi	cm	17,48
Volume	cm ³	3091,523
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,059
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,875

Kadar Air	Sebelum		Sesudah	
	1	2	1	2
No Cawan	(gr)			
Berat cawan	(gr)	9,13	9,1	9,21
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,56	22,03	28,86
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,21	19,73	25,44
Berat Air	(gr)	2,35	2,3	3,42
Berat tanah Kering	(gr)	11,08	10,63	16,23
Kadar Air	%	21,209	21,637	21,072
Kadar Air Rata-rata	%			21,094
Kalibrasi alat				27,1

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0,00		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	8		216,8		216,80		72,27	72,27
1	0,050	1,27	10		271		271,00		90,33	90,33
1,5	0,075	1,91	13		352,3		352,30		117,43	117,43
2	0,100	2,55	17		460,7		460,70		153,57	153,57
2,5	0,125	3,18	19		514,9		514,90		171,63	171,63
3	0,150	3,82	20		542		542,00		180,67	180,67
3,5	0,175	4,45	21		569,1		569,10		189,70	189,70
4	0,200	5,09	24		650,4		650,40		216,80	216,80
4,5	0,225	5,73	26		704,6		704,60		234,87	234,87
5	0,250	6,36	28		758,8		758,80		252,93	252,93
5,5	0,275	7	30		813		813,00		271,00	271,00
6	0,300	7,64	31		840,1		840,10		280,03	280,03
6,5	0,325	8,27	33		894,3		894,30		298,10	298,10
7	0,350	8,91	35		948,5		948,50		316,17	316,17
7,5	0,375	9,54	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
8	0,400	10,18	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
8,5	0,425	10,82	40		1084		1084,00		361,33	361,33
9	0,450	11,45	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
9,5	0,475	12,09	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
10	0,500	12,73	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	15,357
Cbr 0.2" (%)	14,453

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

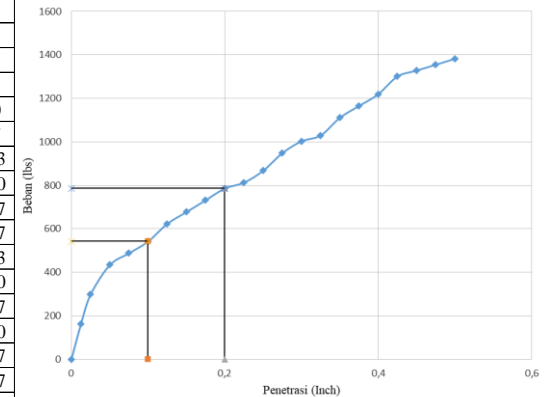
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6940
Berat Cetakan	(gr)	3688
Berat tanah Basah	(gr)	3252
Diameter	cm	15,13
Tinggi	cm	17,43
Volume	cm ³	3132,167
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,038
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,856

Kadar Air	Sebelum		Sesudah	
	1	2	1	2
No Cawan	(gr)			
Berat cawan	(gr)	9,1	9,02	9,05
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	21,53	21,81	23,18
Berat cawan + tanah kering	(gr)	19,31	19,64	20,73
Berat Air	(gr)	2,22	2,17	2,45
Berat tanah Kering	(gr)	10,21	10,62	11,68
Kadar Air	%	21,743	20,433	20,976
Kadar Air Rata-rata	%	21,225		21,746
Kalibrasi alat		27,1		

Waktu (mn)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	6		162,6		162,60		54,20	54,20
0,5	0,025	0,64	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1	0,050	1,27	16		433,6		433,60		144,53	144,53
1,5	0,075	1,91	18		487,8		487,80		162,60	162,60
2	0,100	2,55	20		542		542,00		180,67	180,67
2,5	0,125	3,18	23		623,3		623,30		207,77	207,77
3	0,150	3,82	25		677,5		677,50		225,83	225,83
3,5	0,175	4,45	27		731,7		731,70		243,90	243,90
4	0,200	5,09	29		785,9		785,90		261,97	261,97
4,5	0,225	5,73	30		813		813,00		271,00	271,00
5	0,250	6,36	32		867,2		867,20		289,07	289,07
5,5	0,275	7	35		948,5		948,50		316,17	316,17
6	0,300	7,64	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
6,5	0,325	8,27	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
7	0,350	8,91	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
7,5	0,375	9,54	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
8	0,400	10,18	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
8,5	0,425	10,82	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
9	0,450	11,45	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
9,5	0,475	12,09	50		1355		1355,00		451,67	451,67
10	0,500	12,73	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	18,06667
Cbr 0.2" %	17,464

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

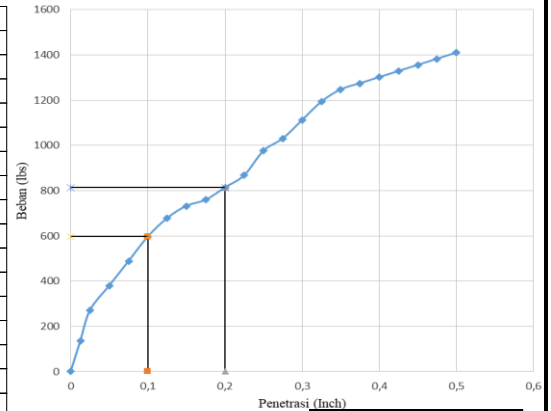
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel II (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6942
Berat Cetakan	(gr)	3691
Berat tanah Basah	(gr)	3251
Diameter	cm	15,16
Tinggi	cm	17,41
Volume	cm ³	3140,992
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,035
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,851

Kadar Air	Sebelum		Setelah			
	1	2	1	2		
No Cawan	(gr)	8,99	9,2	9,13	9,03	
Berat cawan	(gr)	25,87	25,24	23,87	23,41	
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,88	22,41	21,21	20,89	
Berat cawan + tanah kering	(gr)	2,99	2,83	2,66	2,52	
Berat Air	(gr)	13,89	13,21	12,08	11,86	
Berat tanah Kering	(gr)	%	21,526	21,423	22,020	21,248
Kadar Air Rata-rata	%	21,554				
Kalibrasi alat		27,1				

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	10		271		271,00		90,33	90,33
1	0,050	1,27	14		379,4		379,40		126,47	126,47
1,5	0,075	1,91	18		487,8		487,80		162,60	162,60
2	0,100	2,55	22		596,2		596,20		198,73	198,73
2,5	0,125	3,18	25		677,5		677,50		225,83	225,83
3	0,150	3,82	27		731,7		731,70		243,90	243,90
3,5	0,175	4,45	28		758,8		758,80		252,93	252,93
4	0,200	5,09	30		813		813,00		271,00	271,00
4,5	0,225	5,73	32		867,2		867,20		289,07	289,07
5	0,250	6,36	36		975,6		975,60		325,20	325,20
5,5	0,275	7	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
6	0,300	7,64	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
6,5	0,325	8,27	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
7	0,350	8,91	46		1246,6		1246,60		415,53	415,53
7,5	0,375	9,54	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
8	0,400	10,18	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
8,5	0,425	10,82	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
9	0,450	11,45	50		1355		1355,00		451,67	451,67
9,5	0,475	12,09	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
10	0,500	12,73	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	19,873
Cbr 0.2" %	18,067

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

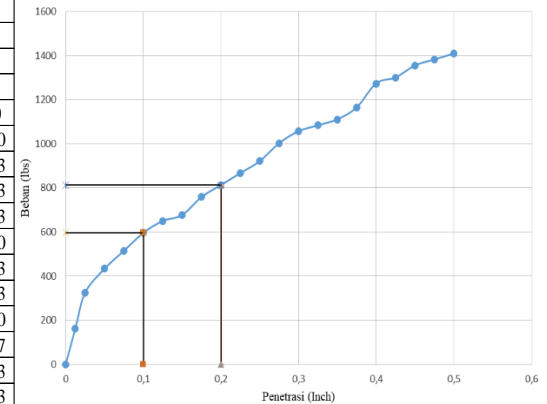
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6922
Berat Cetakan	(gr)	3565
Berat tanah Basah	(gr)	3357
Diameter	cm	15,15
Tinggi	cm	17,73
Volume	cm ³	3194,506
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,051
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,866

Kadar Air		Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,1	9,31	9,04	9,11
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	30,63	30,19	25,21	25,94
Berat cawan + tanah kering	(gr)	26,72	26,62	22,41	22,95
Berat Air	(gr)	3,91	3,57	2,8	2,99
Berat tanah Kering	(gr)	17,62	17,31	13,37	13,84
Kadar Air	%	22,191	20,624	20,942	21,604
Kadar Air Rata-rata	%	21,340			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
	0	0,000	0	0		0		0,00		0,00
0,25	0,013	0,32	6		162,6		162,60		54,20	54,20
0,5	0,025	0,64	12		325,2		325,20		108,40	108,40
1	0,050	1,27	16		433,6		433,60		144,53	144,53
1,5	0,075	1,91	19		514,9		514,90		171,63	171,63
2	0,100	2,55	22		596,2		596,20		198,73	198,73
2,5	0,125	3,18	24		650,4		650,40		216,80	216,80
3	0,150	3,82	25		677,5		677,50		225,83	225,83
3,5	0,175	4,45	28		758,8		758,80		252,93	252,93
4	0,200	5,09	30		813		813,00		271,00	271,00
4,5	0,225	5,73	32		867,2		867,20		289,07	289,07
5	0,250	6,36	34		921,4		921,40		307,13	307,13
5,5	0,275	7	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
6	0,300	7,64	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
6,5	0,325	8,27	40		1084		1084,00		361,33	361,33
7	0,350	8,91	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
7,5	0,375	9,54	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
8	0,400	10,18	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
8,5	0,425	10,82	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
9	0,450	11,45	50		1355		1355,00		451,67	451,67
9,5	0,475	12,09	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
10	0,500	12,73	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	19,873
Cbr 0.2" %	18,067

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

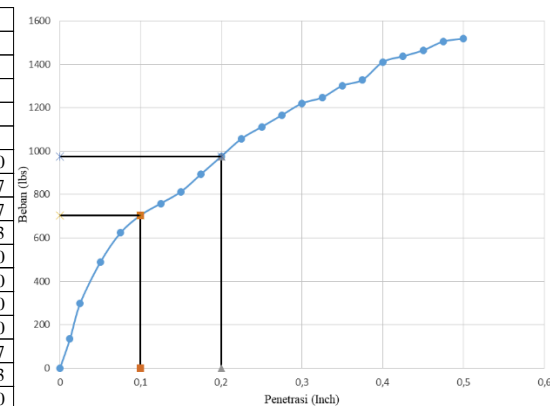
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6866
Berat Cetakan	(gr)	3611
Berat tanah Basah	(gr)	3255
Diameter	cm	15
Tinggi	cm	17,1
Volume	cm ³	3020,288
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,078
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,890

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch2	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1	0,050	1,27	18		487,8		487,80		162,60	162,60
1,5	0,075	1,91	23		623,3		623,30		207,77	207,77
2	0,100	2,55	26		704,6		704,60		234,87	234,87
2,5	0,125	3,18	28		758,8		758,80		252,93	252,93
3	0,150	3,82	30		813		813,00		271,00	271,00
3,5	0,175	4,45	33		894,3		894,30		298,10	298,10
4	0,200	5,09	36		975,6		975,60		325,20	325,20
4,5	0,225	5,73	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
5	0,250	6,36	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
5,5	0,275	7	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
6	0,300	7,64	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
6,5	0,325	8,27	46		1246,6		1246,60		415,53	415,53
7	0,350	8,91	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
7,5	0,375	9,54	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
8	0,400	10,18	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73
8,5	0,425	10,82	53		1436,3		1436,30		478,77	478,77
9	0,450	11,45	54		1463,4		1463,40		487,80	487,80
9,5	0,475	12,09	55,5		1504,05		1504,05		501,35	501,35
10	0,500	12,73	56		1517,6		1517,60		505,87	505,87



Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,21	9,31	9,21	9,04
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	30,61	30,13	29,45	29,21
Berat cawan + tanah kering	(gr)	26,86	26,55	25,91	25,66
Berat Air	(gr)	3,75	3,58	3,54	3,55
Berat tanah Kering	(gr)	17,65	17,24	16,7	16,62
Kadar Air	%	21,246	20,766	21,198	21,360
Kadar Air Rata-rata	%	21,142			
Kalibrasi alat		27,1			

Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	23,48667
Cbr 0.2" %	21,680

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

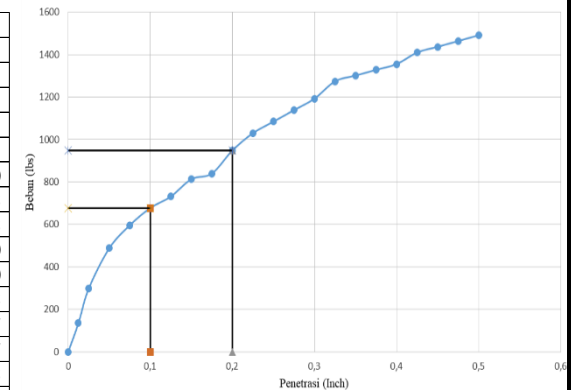
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6660
Berat Cetakan	(gr)	3518
Berat tanah Basah	(gr)	3142
Diameter	cm	15,7
Tinggi	cm	17,74
Volume	cm ³	3432,595
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,915
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,752

Kadar Air	Sebelum		Setelah	
	1	2	1	2
No Cawan	(gr)			
Berat cawan	(gr)	9,22	9,23	9,12
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,68	22,41	23,66
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,31	20,04	21,04
Berat Air	(gr)	2,37	2,37	2,62
Berat tanah Kering	(gr)	11,09	10,81	11,92
Kadar Air	%	21,371	21,924	21,980
Kadar Air Rata-rata	%	21,685		
Kalibrasi alat		27,1		

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	11		298,1		298,10		99,37	99,37
1	0,050	1,27	18		487,8		487,80		162,60	162,60
1,5	0,075	1,91	22		596,2		596,20		198,73	198,73
2	0,100	2,55	25		677,5		677,50		225,83	225,83
2,5	0,125	3,18	27		731,7		731,70		243,90	243,90
3	0,150	3,82	30		813		813,00		271,00	271,00
3,5	0,175	4,45	31		840,1		840,10		280,03	280,03
4	0,200	5,09	35		948,5		948,50		316,17	316,17
4,5	0,225	5,73	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
5	0,250	6,36	40		1084		1084,00		361,33	361,33
5,5	0,275	7	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
6	0,300	7,64	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
6,5	0,325	8,27	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
7	0,350	8,91	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
7,5	0,375	9,54	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
8	0,400	10,18	50		1355		1355,00		451,67	451,67
8,5	0,425	10,82	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73
9	0,450	11,45	53		1436,3		1436,30		478,77	478,77
9,5	0,475	12,09	54		1463,4		1463,40		487,80	487,80
10	0,500	12,73	55		1490,5		1490,50		496,83	496,83



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	22,58333
Cbr 0.2" %	21,078

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022
 Peneliti

 (Hekmatiar Ali Zorghi)



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

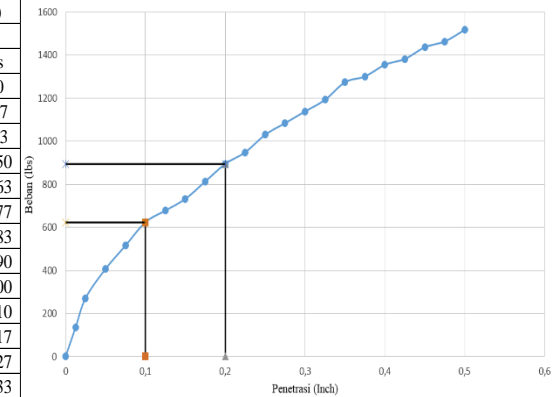
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel II (Unsoaked) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6658
Berat Cetakan	(gr)	3521
Berat tanah Basah	(gr)	3137
Diameter	cm	15,02
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3147,001
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,997
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,823

Kadar Air	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,16	9,04	9,04	9,08
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,15	22,35	23,61	23,23
Berat cawan + tanah kering	(gr)	19,85	19,92	21,01	20,96
Berat Air	(gr)	2,3	2,43	2,6	2,27
Berat tanah Kering	(gr)	10,69	10,88	11,97	11,88
Kadar Air	%	21,515	22,335	21,721	19,108
Kadar Air Rata-rata	%	21,170			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5		135,50		45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	10		271		271,00		90,33	90,33
1	0,050	1,27	15		406,5		406,50		135,50	135,50
1,5	0,075	1,91	19		514,9		514,90		171,63	171,63
2	0,100	2,55	23		623,3		623,30		207,77	207,77
2,5	0,125	3,18	25		677,5		677,50		225,83	225,83
3	0,150	3,82	27		731,7		731,70		243,90	243,90
3,5	0,175	4,45	30		813		813,00		271,00	271,00
4	0,200	5,09	33		894,3		894,30		298,10	298,10
4,5	0,225	5,73	35		948,5		948,50		316,17	316,17
5	0,250	6,36	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
5,5	0,275	7	40		1084		1084,00		361,33	361,33
6	0,300	7,64	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
6,5	0,325	8,27	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
7	0,350	8,91	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
7,5	0,375	9,54	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
8	0,400	10,18	50		1355		1355,00		451,67	451,67
8,5	0,425	10,82	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
9	0,450	11,45	53		1436,3		1436,30		478,77	478,77
9,5	0,475	12,09	54		1463,4		1463,40		487,80	487,80
10	0,500	12,73	56		1517,6		1517,60		505,87	505,87



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	20,77667
Cbr 0.2" %	19,873

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

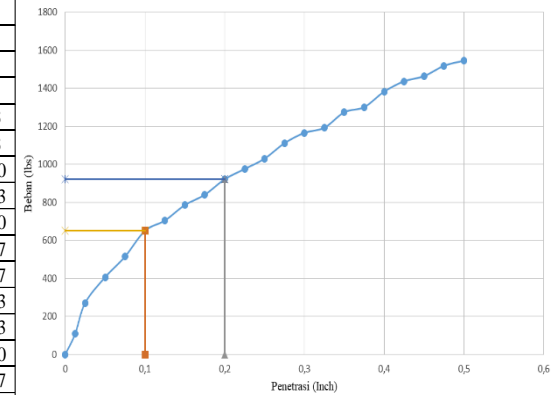
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6369
Berat Cetakan	(gr)	3451
Berat tanah Basah	(gr)	2918
Diameter	cm	15,15
Tinggi	cm	17,73
Volume	cm ³	3194,506
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,913
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,753

Kadar Air	Sebelum		Sesudah	
	1	2	1	2
No Cawan	(gr)			
Berat cawan	(gr)	9,11 9,01	9,22 9,14	
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	28,34 28,88	26,73 26,49	
Berat cawan + tanah kering	(gr)	24,84 25,61	23,71 23,34	
Berat Air	(gr)	3,5 3,27	3,02 3,15	
Berat tanah Kering	(gr)	15,73 16,6	14,49 14,2	
Kadar Air	%	22,250 19,699	20,842 22,183	
Kadar Air Rata-rata	%	21,244		
Kalibrasi alat		27,1		

Waktu (mn)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch2	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	10		271		271,00		90,33	90,33
1	0,050	1,27	15		406,5		406,50		135,50	135,50
1,5	0,075	1,91	19		514,9		514,90		171,63	171,63
2	0,100	2,55	24		650,4		650,40		216,80	216,80
2,5	0,125	3,18	26		704,6		704,60		234,87	234,87
3	0,150	3,82	29		785,9		785,90		261,97	261,97
3,5	0,175	4,45	31		840,1		840,10		280,03	280,03
4	0,200	5,09	34		921,4		921,40		307,13	307,13
4,5	0,225	5,73	36		975,6		975,60		325,20	325,20
5	0,250	6,36	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
5,5	0,275	7	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
6	0,300	7,64	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
6,5	0,325	8,27	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
7	0,350	8,91	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
7,5	0,375	9,54	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
8	0,400	10,18	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
8,5	0,425	10,82	53		1436,3		1436,30		478,77	478,77
9	0,450	11,45	54		1463,4		1463,40		487,80	487,80
9,5	0,475	12,09	56		1517,6		1517,60		505,87	505,87
10	0,500	12,73	57		1544,7		1544,70		514,90	514,90



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	21,68
Cbr 0.2" %	20,476

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

 (Hekmatiar Ali Zorghi)



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

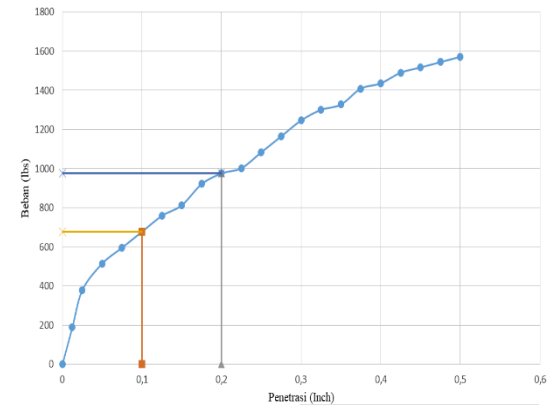
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 7 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum			
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6375			
Berat Cetakan	(gr)	3475			
Berat tanah Basah	(gr)	2900			
Diameter	cm	15,02			
Tinggi	cm	17,77			
Volume	cm ³	3147,001			
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,922			
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,760			
Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,12	9,11	9,1	9,2
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	29,87	29,31	27,14	27,61
Berat cawan + tanah kering	(gr)	26,18	25,77	23,94	24,44
Berat Air	(gr)	3,69	3,54	3,2	3,17
Berat tanah Kering	(gr)	17,06	16,66	14,84	15,24
Kadar Air	%	21,630	21,248	21,563	20,801
Kadar Air Rata-rata	%	21,310			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
			0	0,000	0	0	0	0,00	0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	7		189,7		189,70		63,23	63,23
0,5	0,025	0,64	14		379,4		379,40		126,47	126,47
1	0,050	1,27	19		514,9		514,90		171,63	171,63
1,5	0,075	1,91	22		596,2		596,20		198,73	198,73
2	0,100	2,55	25		677,5		677,50		225,83	225,83
2,5	0,125	3,18	28		758,8		758,80		252,93	252,93
3	0,150	3,82	30		813		813,00		271,00	271,00
3,5	0,175	4,45	34		921,4		921,40		307,13	307,13
4	0,200	5,09	36		975,6		975,60		325,20	325,20
4,5	0,225	5,73	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
5	0,250	6,36	40		1084		1084,00		361,33	361,33
5,5	0,275	7	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
6	0,300	7,64	46		1246,6		1246,60		415,53	415,53
6,5	0,325	8,27	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
7	0,350	8,91	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
7,5	0,375	9,54	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73
8	0,400	10,18	53		1436,3		1436,30		478,77	478,77
8,5	0,425	10,82	55		1490,5		1490,50		496,83	496,83
9	0,450	11,45	56		1517,6		1517,60		505,87	505,87
9,5	0,475	12,09	57		1544,7		1544,70		514,90	514,90
10	0,500	12,73	58		1571,8		1571,80		523,93	523,93



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	22,58333
Cbr 0.2" %	21,680

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Signature)
(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Signature)

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

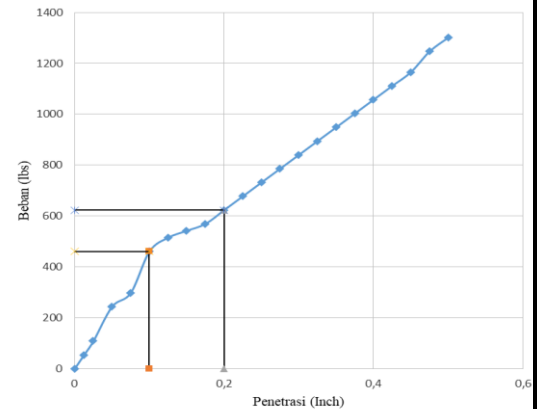
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6931
Berat Cetakan	(gr)	3420
Berat tanah Basah	(gr)	3511
Diameter	cm	15,02
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3147,001
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,116
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,916

No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	8,92	8,8	8,99	9,17
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	38,77	28,61	21,74	22,71
Berat cawan + tanah kering	(gr)	33,41	25,13	19,46	20,27
Berat Air	(gr)	5,36	3,48	2,28	2,44
Berat tanah Kering	(gr)	24,49	16,33	10,47	11,1
Kadar Air	%	21,886	21,310	21,777	21,982
Kadar Air Rata-rata	%	21,739			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mn)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	2		54,2		54,20		18,07	18,07
0,5	0,025	0,64	4		108,4		108,40		36,13	36,13
1	0,050	1,27	9		243,9		243,90		81,30	81,30
1,5	0,075	1,91	11		298,1		298,10		99,37	99,37
2	0,100	2,55	17		460,7		460,70		153,57	153,57
2,5	0,125	3,18	19		514,9		514,90		171,63	171,63
3	0,150	3,82	20		542		542,00		180,67	180,67
3,5	0,175	4,45	21		569,1		569,10		189,70	189,70
4	0,200	5,09	23		623,3		623,30		207,77	207,77
4,5	0,225	5,73	25		677,5		677,50		225,83	225,83
5	0,250	6,36	27		731,7		731,70		243,90	243,90
5,5	0,275	7	29		785,9		785,90		261,97	261,97
6	0,300	7,64	31		840,1		840,10		280,03	280,03
6,5	0,325	8,27	33		894,3		894,30		298,10	298,10
7	0,350	8,91	35		948,5		948,50		316,17	316,17
7,5	0,375	9,54	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
8	0,400	10,18	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
8,5	0,425	10,82	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
9	0,450	11,45	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
9,5	0,475	12,09	46		1246,6		1246,60		415,53	415,53
10	0,500	12,73	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	15,3567
Cbr 0.2" (%)	13,851

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh.Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

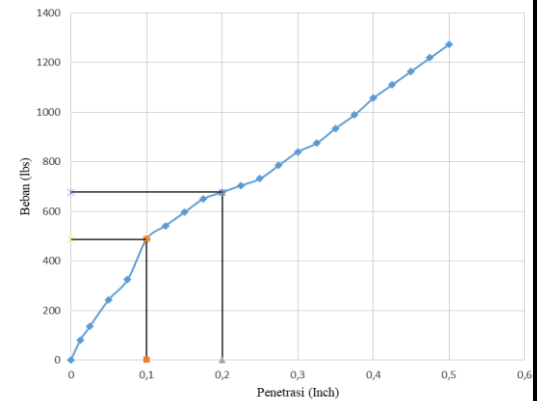
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel II (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7255
Berat Cetakan	(gr)	3713
Berat tanah Basah	(gr)	3542
Diameter	cm	15,15
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3201,713
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,106
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,912

No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,2	9,21	9,14	9,11
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	33,32	29,02	27,32	28,32
Berat cawan + tanah kering	(gr)	28,99	25,47	24,09	25,11
Berat Air	(gr)	4,33	3,55	3,23	3,21
Berat tanah Kering	(gr)	19,79	16,26	14,95	16
Kadar Air	%	21,880	21,833	21,605	20,063
Kadar Air Rata-rata	%	21,345			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,25	0,013	0,32	3		81,3	81,30	81,30	81,30	27,10	27,10
0,5	0,025	0,64	5		135,5	135,50	135,50	135,50	45,17	45,17
1	0,050	1,27	9		243,9	243,90	243,90	243,90	81,30	81,30
1,5	0,075	1,91	12		325,2	325,20	325,20	325,20	108,40	108,40
2	0,100	2,55	18		487,8	487,80	487,80	487,80	162,60	162,60
2,5	0,125	3,18	20		542	542,00	542,00	542,00	180,67	180,67
3	0,150	3,82	22		596,2	596,20	596,20	596,20	198,73	198,73
3,5	0,175	4,45	24		650,4	650,40	650,40	650,40	216,80	216,80
4	0,200	5,09	25		677,5	677,50	677,50	677,50	225,83	225,83
4,5	0,225	5,73	26		704,6	704,60	704,60	704,60	234,87	234,87
5	0,250	6,36	27		731,7	731,70	731,70	731,70	243,90	243,90
5,5	0,275	7	29		785,9	785,90	785,90	785,90	261,97	261,97
6	0,300	7,64	31		840,1	840,10	840,10	840,10	280,03	280,03
6,5	0,325	8,27	32,3		875,33	875,33	875,33	875,33	291,78	291,78
7	0,350	8,91	34,5		934,95	934,95	934,95	934,95	311,65	311,65
7,5	0,375	9,54	36,5		989,15	989,15	989,15	989,15	329,72	329,72
8	0,400	10,18	39		1056,9	1056,90	1056,90	1056,90	352,30	352,30
8,5	0,425	10,82	41		1111,1	1111,10	1111,10	1111,10	370,37	370,37
9	0,450	11,45	43		1165,3	1165,30	1165,30	1165,30	388,43	388,43
9,5	0,475	12,09	45		1219,5	1219,50	1219,50	1219,50	406,50	406,50
10	0,500	12,73	47		1273,7	1273,70	1273,70	1273,70	424,57	424,57



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	16,260
Cbr 0.2" (%)	15,056

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng)



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

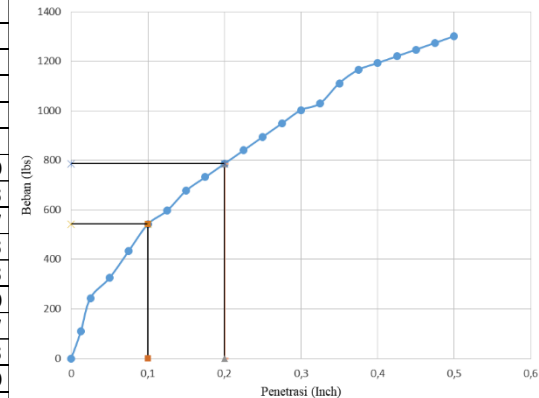
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7230
Berat Cetakan	(gr)	3763
Berat tanah Basah	(gr)	3467
Diameter	cm	15,31
Tinggi	cm	17,9
Volume	cm ³	3293,617
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,053
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,868

No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,09	9,11	9,22	9,13
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,42	24,21	25,21	22,91
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,08	21,56	22,47	20,42
Berat Air	(gr)	2,34	2,65	2,74	2,49
Berat tanah Kering	(gr)	10,99	12,45	13,25	11,29
Kadar Air	%	21,292	21,285	20,679	22,055
Kadar Air Rata-rata	%	21,328			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
			(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0,00		0,00		0,00	
0,25	0,013	0,32	4		108,4		108,40		36,13	36,13
0,5	0,025	0,64	9		243,9		243,90		81,30	81,30
1	0,050	1,27	12		325,2		325,20		108,40	108,40
1,5	0,075	1,91	16		433,6		433,60		144,53	144,53
2	0,100	2,55	20		542		542,00		180,67	180,67
2,5	0,125	3,18	22		596,2		596,20		198,73	198,73
3	0,150	3,82	25		677,5		677,50		225,83	225,83
3,5	0,175	4,45	27		731,7		731,70		243,90	243,90
4	0,200	5,09	29		785,9		785,90		261,97	261,97
4,5	0,225	5,73	31		840,1		840,10		280,03	280,03
5	0,250	6,36	33		894,3		894,30		298,10	298,10
5,5	0,275	7	35		948,5		948,50		316,17	316,17
6	0,300	7,64	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
6,5	0,325	8,27	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
7	0,350	8,91	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
7,5	0,375	9,54	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
8	0,400	10,18	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
8,5	0,425	10,82	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
9	0,450	11,45	46		1246,6		1246,60		415,53	415,53
9,5	0,475	12,09	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
10	0,500	12,73	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	18,06667
Cbr 0.2" (%)	17,464

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

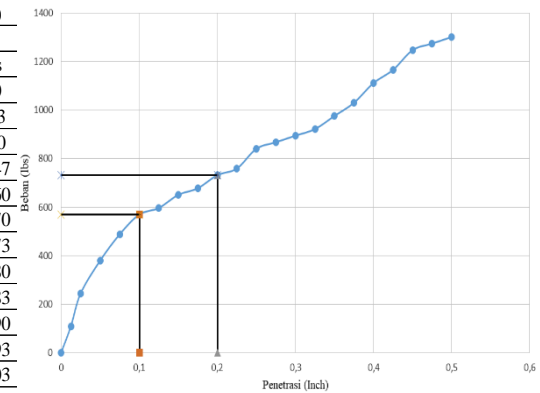
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 5% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6759
Berat Cetakan	(gr)	3360
Berat tanah Basah	(gr)	3399
Diameter	cm	15,21
Tinggi	cm	17,9
Volume	cm ³	3250,732
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,046
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,862

No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,11	9,14	9,14	8,88
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	25,23	25,6	25,32	25,14
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,37	22,64	22,36	22,52
Berat Air	(gr)	2,86	2,96	2,96	2,62
Berat tanah Kering	(gr)	13,26	13,5	13,22	13,64
Kadar Air	%	21,569	21,926	22,390	19,208
Kadar Air Rata-rata	%	21,273			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
			0	0,000	0	0	0	0,00	0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	4	108,4	108,40	108,40	36,13	36,13		
0,5	0,025	0,64	9	243,9	243,90	243,90	81,30	81,30		
1	0,050	1,27	14	379,4	379,40	379,40	126,47	126,47		
1,5	0,075	1,91	18	487,8	487,80	487,80	162,60	162,60		
2	0,100	2,55	21	569,1	569,10	569,10	189,70	189,70		
2,5	0,125	3,18	22	596,2	596,20	596,20	198,73	198,73		
3	0,150	3,82	24	650,4	650,40	650,40	216,80	216,80		
3,5	0,175	4,45	25	677,5	677,50	677,50	225,83	225,83		
4	0,200	5,09	27	731,7	731,70	731,70	243,90	243,90		
4,5	0,225	5,73	28	758,8	758,80	758,80	252,93	252,93		
5	0,250	6,36	31	840,1	840,10	840,10	280,03	280,03		
5,5	0,275	7	32	867,2	867,20	867,20	289,07	289,07		
6	0,300	7,64	33	894,3	894,30	894,30	298,10	298,10		
6,5	0,325	8,27	34	921,4	921,40	921,40	307,13	307,13		
7	0,350	8,91	36	975,6	975,60	975,60	325,20	325,20		
7,5	0,375	9,54	38	1029,8	1029,80	1029,80	343,27	343,27		
8	0,400	10,18	41	1111,1	1111,10	1111,10	370,37	370,37		
8,5	0,425	10,82	43	1165,3	1165,30	1165,30	388,43	388,43		
9	0,450	11,45	46	1246,6	1246,60	1246,60	415,53	415,53		
9,5	0,475	12,09	47	1273,7	1273,70	1273,70	424,57	424,57		
10	0,500	12,73	48	1300,8	1300,80	1300,80	433,60	433,60		



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	18,970
Cbr 0.2" (%)	16,260

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

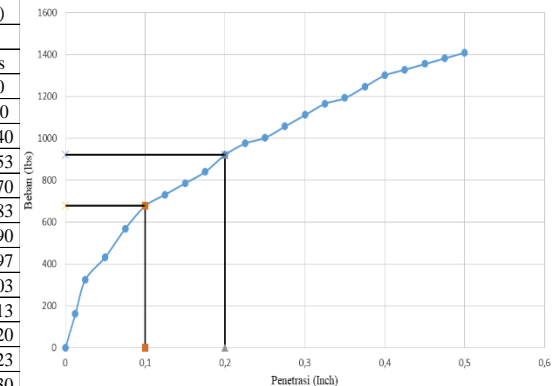
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7366
Berat Cetakan	(gr)	4136
Berat tanah Basah	(gr)	3230
Diameter	cm	15
Tinggi	cm	17,01
Volume	cm ³	3004,391
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,075
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,887

No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	8,87	8,99	9,04	8,99
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	26,34	28,63	31,73	27,5
Berat cawan + tanah kering	(gr)	23,23	25,11	27,78	24,41
Berat Air	(gr)	3,11	3,52	3,95	3,09
Berat tanah Kering	(gr)	14,36	16,12	18,74	15,42
Kadar Air	%	21,657	21,836	21,078	20,039
Kadar Air Rata-rata	%	21,153			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
			(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
					Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0,00		0,00		0,00	
0,25	0,013	0,32	6		162,6		162,60		54,20	54,20
0,5	0,025	0,64	12		325,2		325,20		108,40	108,40
1	0,050	1,27	16		433,6		433,60		144,53	144,53
1,5	0,075	1,91	21		569,1		569,10		189,70	189,70
2	0,100	2,55	25		677,5		677,50		225,83	225,83
2,5	0,125	3,18	27		731,7		731,70		243,90	243,90
3	0,150	3,82	29		785,9		785,90		261,97	261,97
3,5	0,175	4,45	31		840,1		840,10		280,03	280,03
4	0,200	5,09	34		921,4		921,40		307,13	307,13
4,5	0,225	5,73	36		975,6		975,60		325,20	325,20
5	0,250	6,36	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
5,5	0,275	7	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
6	0,300	7,64	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
6,5	0,325	8,27	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
7	0,350	8,91	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
7,5	0,375	9,54	46		1246,6		1246,60		415,53	415,53
8	0,400	10,18	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
8,5	0,425	10,82	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
9	0,450	11,45	50		1355		1355,00		451,67	451,67
9,5	0,475	12,09	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
10	0,500	12,73	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	22,583
Cbr 0.2" (%)	20,476

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengotahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng)



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

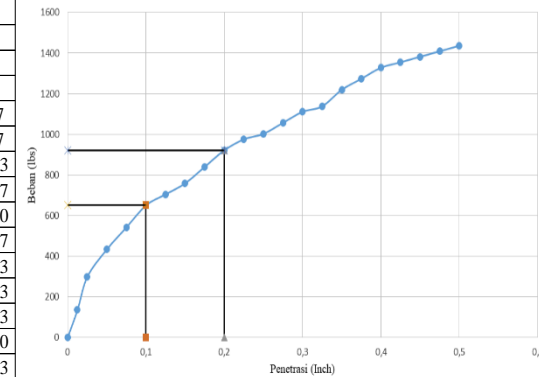
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel II (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum			
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7394			
Berat Cetakan	(gr)	4059			
Berat tanah Basah	(gr)	3335			
Diameter	cm	15,15			
Tinggi	cm	17,77			
Volume	cm ³	3201,713			
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,042			
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,858			
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,12	9,11	9,16	9,21
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,41	23,42	24,83	27,92
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,04	20,88	21,99	24,81
Berat Air	(gr)	2,37	2,54	2,84	3,11
Berat tanah Kering	(gr)	10,92	11,77	12,83	15,6
Kadar Air	%	21,703	21,580	22,136	19,936
Kadar Air Rata-rata	%	21,339			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mn)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	5		135,5	135,50	135,50	135,50	45,17	45,17
0,5	0,025	0,64	11		298,1	298,10	298,10	298,10	99,37	99,37
1	0,050	1,27	16		433,6	433,60	433,60	433,60	144,53	144,53
1,5	0,075	1,91	20		542	542,00	542,00	542,00	180,67	180,67
2	0,100	2,55	24		650,4	650,40	650,40	650,40	216,80	216,80
2,5	0,125	3,18	26		704,6	704,60	704,60	704,60	234,87	234,87
3	0,150	3,82	28		758,8	758,80	758,80	758,80	252,93	252,93
3,5	0,175	4,45	31		840,1	840,10	840,10	840,10	280,03	280,03
4	0,200	5,09	34		921,4	921,40	921,40	921,40	307,13	307,13
4,5	0,225	5,73	36		975,6	975,60	975,60	975,60	325,20	325,20
5	0,250	6,36	37		1002,7	1002,70	1002,70	1002,70	334,23	334,23
5,5	0,275	7	39		1056,9	1056,90	1056,90	1056,90	352,30	352,30
6	0,300	7,64	41		1111,1	1111,10	1111,10	1111,10	370,37	370,37
6,5	0,325	8,27	42		1138,2	1138,20	1138,20	1138,20	379,40	379,40
7	0,350	8,91	45		1219,5	1219,50	1219,50	1219,50	406,50	406,50
7,5	0,375	9,54	47		1273,7	1273,70	1273,70	1273,70	424,57	424,57
8	0,400	10,18	49		1327,9	1327,90	1327,90	1327,90	442,63	442,63
8,5	0,425	10,82	50		1355	1355,00	1355,00	1355,00	451,67	451,67
9	0,450	11,45	51		1382,1	1382,10	1382,10	1382,10	460,70	460,70
9,5	0,475	12,09	52		1409,2	1409,20	1409,20	1409,20	469,73	469,73
10	0,500	12,73	53		1436,3	1436,30	1436,30	1436,30	478,77	478,77



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	21,68
Cbr 0.2" (%)	20,476

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

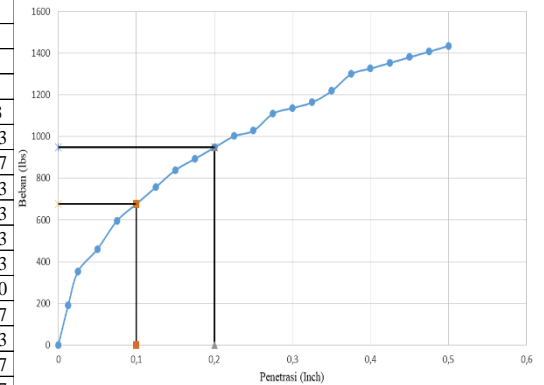
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum				
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7371				
Berat Cetakan	(gr)	4139				
Berat tanah Basah	(gr)	3232				
Diameter	cm	15,01				
Tinggi	cm	17,48				
Volume	cm ³	3091,523				
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,045				
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,861				
No Cawan	(gr)	1	2	1	2	
Berat cawan	(gr)	9,1	9,21	8,94	9,31	
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	25,29	27,91	28,91	22,18	
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,47	24,62	25,32	19,93	
Berat Air	(gr)	2,82	3,29	3,59	2,25	
Berat tanah Kering	(gr)	13,37	15,41	16,38	10,62	
Kadar Air	%	21,092	21,350	21,917	21,186	
Kadar Air Rata-rata	%	21,386				
Kalibrasi alat		27,1				

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban		Beban		Beban terkoreksi Dari Grafik		Tekanan (P3)	
	(Inch)	(mm)	(Div)		(lbs)		(lbs)		Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	7		189,7		189,70		63,23	63,23
0,5	0,025	0,64	13		352,3		352,30		117,43	117,43
1	0,050	1,27	17		460,7		460,70		153,57	153,57
1,5	0,075	1,91	22		596,2		596,20		198,73	198,73
2	0,100	2,55	25		677,5		677,50		225,83	225,83
2,5	0,125	3,18	28		758,8		758,80		252,93	252,93
3	0,150	3,82	31		840,1		840,10		280,03	280,03
3,5	0,175	4,45	33		894,3		894,30		298,10	298,10
4	0,200	5,09	35		948,5		948,50		316,17	316,17
4,5	0,225	5,73	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
5	0,250	6,36	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
5,5	0,275	7	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
6	0,300	7,64	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
6,5	0,325	8,27	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
7	0,350	8,91	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
7,5	0,375	9,54	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
8	0,400	10,18	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
8,5	0,425	10,82	50		1355		1355,00		451,67	451,67
9	0,450	11,45	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
9,5	0,475	12,09	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73
10	0,500	12,73	53		1436,3		1436,30		478,77	478,77



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	22,583
Cbr 0.2" (%)	21,078

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

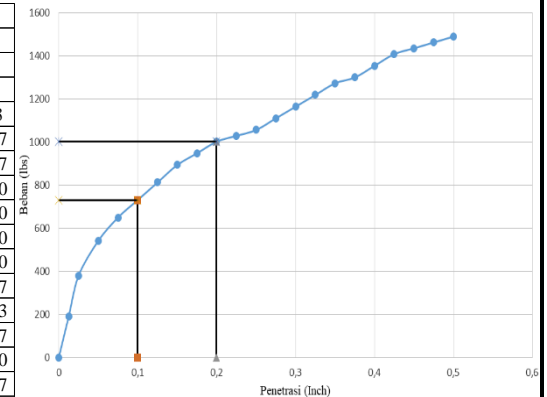
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 10% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum			
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7502			
Berat Cetakan	(gr)	4327			
Berat tanah Basah	(gr)	3175			
Diameter	cm	15,2			
Tinggi	cm	17,83			
Volume	cm ³	3233,763			
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,982			
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,807			
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,11	9,05	9,14	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,81	29,01	26,82	31,75
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,04	25,42	23,62	27,83
Berat Air	(gr)	2,77	3,59	3,2	3,92
Berat tanah Kering	(gr)	12,93	16,37	14,48	18,61
Kadar Air	%	21,423	21,930	22,099	21,064
Kadar Air Rata-rata	%	21,629			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	
0,25	0,013	0,32	7		189,7		189,70		63,23	63,23
0,5	0,025	0,64	14		379,4		379,40		126,47	126,47
1	0,050	1,27	20		542		542,00		180,67	180,67
1,5	0,075	1,91	24		650,4		650,40		216,80	216,80
2	0,100	2,55	27		731,7		731,70		243,90	243,90
2,5	0,125	3,18	30		813		813,00		271,00	271,00
3	0,150	3,82	33		894,3		894,30		298,10	298,10
3,5	0,175	4,45	35		948,5		948,50		316,17	316,17
4	0,200	5,09	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
4,5	0,225	5,73	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
5	0,250	6,36	39		1056,9		1056,90		352,30	352,30
5,5	0,275	7	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
6	0,300	7,64	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
6,5	0,325	8,27	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
7	0,350	8,91	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
7,5	0,375	9,54	48		1300,8		1300,80		433,60	433,60
8	0,400	10,18	50		1355		1355,00		451,67	451,67
8,5	0,425	10,82	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73
9	0,450	11,45	53		1436,3		1436,30		478,77	478,77
9,5	0,475	12,09	54		1463,4		1463,40		487,80	487,80
10	0,500	12,73	55		1490,5		1490,50		496,83	496,83



Nilai CBR	
Cbr 0.1" (%)	24,390
Cbr 0.2" (%)	22,282

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)



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

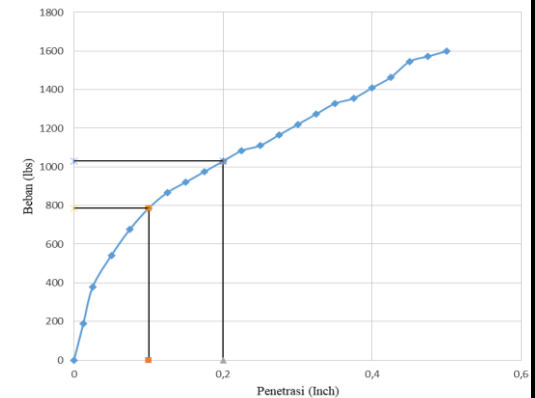
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6860
Berat Cetakan	(gr)	3371
Berat tanah Basah	(gr)	3489
Diameter	cm	15,13
Tinggi	cm	17,43
Volume	cm ³	3132,167
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,114
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,915

Kadar Air	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,11	9,05	9,14	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,81	29,01	26,82	31,75
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,04	25,42	23,62	27,83
Berat Air	(gr)	2,77	3,59	3,2	3,92
Berat tanah Kering	(gr)	12,93	16,37	14,48	18,61
Kadar Air	%	21,423	21,930	22,099	21,064
Kadar Air Rata-rata	%	21,629			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch2	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0			0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	7		189,7		189,70		63,23	63,23
0,5	0,025	0,64	14		379,4		379,40		126,47	126,47
1	0,050	1,27	20		542		542,00		180,67	180,67
1,5	0,075	1,91	25		677,5		677,50		225,83	225,83
2	0,100	2,55	29		785,9		785,90		261,97	261,97
2,5	0,125	3,18	32		867,2		867,20		289,07	289,07
3	0,150	3,82	34		921,4		921,40		307,13	307,13
3,5	0,175	4,45	36		975,6		975,60		325,20	325,20
4	0,200	5,09	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
4,5	0,225	5,73	40		1084		1084,00		361,33	361,33
5	0,250	6,36	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
5,5	0,275	7	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
6	0,300	7,64	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
6,5	0,325	8,27	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
7	0,350	8,91	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
7,5	0,375	9,54	50		1355		1355,00		451,67	451,67
8	0,400	10,18	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73
8,5	0,425	10,82	54		1463,4		1463,40		487,80	487,80
9	0,450	11,45	57		1544,7		1544,70		514,90	514,90
9,5	0,475	12,09	58		1571,8		1571,80		523,93	523,93
10	0,500	12,73	59		1598,9		1598,90		532,97	532,97



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	26,19667
Cbr 0.2" %	22,884

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

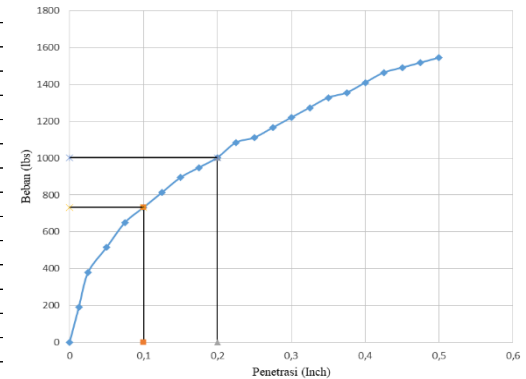
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel II (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghy		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6950
Berat Cetakan	(gr)	3584
Berat tanah Basah	(gr)	3366
Diameter	cm	15,16
Tinggi	cm	17,41
Volume	cm ³	3140,992
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,072
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,882

Kadar Air		Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,11	9,05	9,14	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,81	29,01	26,82	31,75
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,04	25,42	23,62	27,83
Berat Air	(gr)	2,77	3,59	3,2	3,92
Berat tanah Kering	(gr)	12,93	16,37	14,48	18,61
Kadar Air	%	21,423	21,930	22,099	21,064
Kadar Air Rata-rata	%	21,629			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	7		189,7		189,70		63,23	63,23
0,5	0,025	0,64	14		379,4		379,40		126,47	126,47
1	0,050	1,27	19		514,9		514,90		171,63	171,63
1,5	0,075	1,91	24		650,4		650,40		216,80	216,80
2	0,100	2,55	27		731,7		731,70		243,90	243,90
2,5	0,125	3,18	30		813		813,00		271,00	271,00
3	0,150	3,82	33		894,3		894,30		298,10	298,10
3,5	0,175	4,45	35		948,5		948,50		316,17	316,17
4	0,200	5,09	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
4,5	0,225	5,73	40		1084		1084,00		361,33	361,33
5	0,250	6,36	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
5,5	0,275	7	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
6	0,300	7,64	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
6,5	0,325	8,27	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
7	0,350	8,91	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
7,5	0,375	9,54	50		1355		1355,00		451,67	451,67
8	0,400	10,18	52		1409,2		1409,20		469,73	469,73
8,5	0,425	10,82	54		1463,4		1463,40		487,80	487,80
9	0,450	11,45	55		1490,5		1490,50		496,83	496,83
9,5	0,475	12,09	56		1517,6		1517,60		505,87	505,87
10	0,500	12,73	57		1544,7		1544,70		514,90	514,90



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	24,39
Cbr 0.2" %	22,282

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghy)



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

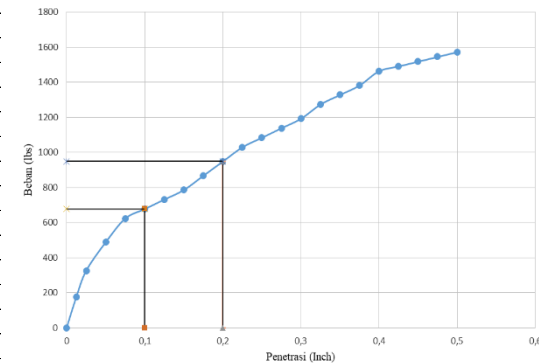
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel III (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6722
Berat Cetakan	(gr)	3221
Berat tanah Basah	(gr)	3501
Diameter	cm	15,15
Tinggi	cm	17,73
Volume	cm ³	3194,506
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,096
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,904

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
			0		0		0,00		0,00	
0,25	0,013	0,32	6,5		176,15		176,15		58,72	58,72
0,5	0,025	0,64	12		325,2		325,20		108,40	108,40
1	0,050	1,27	18		487,8		487,80		162,60	162,60
1,5	0,075	1,91	23		623,3		623,30		207,77	207,77
2	0,100	2,55	25		677,5		677,50		225,83	225,83
2,5	0,125	3,18	27		731,7		731,70		243,90	243,90
3	0,150	3,82	29		785,9		785,90		261,97	261,97
3,5	0,175	4,45	32		867,2		867,20		289,07	289,07
4	0,200	5,09	35		948,5		948,50		316,17	316,17
4,5	0,225	5,73	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
5	0,250	6,36	40		1084		1084,00		361,33	361,33
5,5	0,275	7	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
6	0,300	7,64	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
6,5	0,325	8,27	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
7	0,350	8,91	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
7,5	0,375	9,54	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
8	0,400	10,18	54		1463,4		1463,40		487,80	487,80
8,5	0,425	10,82	55		1490,5		1490,50		496,83	496,83
9	0,450	11,45	56		1517,6		1517,60		505,87	505,87
9,5	0,475	12,09	57		1544,7		1544,70		514,90	514,90
10	0,500	12,73	58		1571,8		1571,80		523,93	523,93



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	22,5833333
Cbr 0.2" %	21,078

Kadar Air	Sebelum		Sesudah		
	1	2	1	2	
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,11	9,05	9,14	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,81	29,01	26,82	31,75
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,04	25,42	23,62	27,83
Berat Air	(gr)	2,77	3,59	3,2	3,92
Berat tanah Kering	(gr)	12,93	16,37	14,48	18,61
Kadar Air	%	21,423	21,930	22,099	21,064
Kadar Air Rata-rata	%	21,629			
Kalibrasi alat		27,1			

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

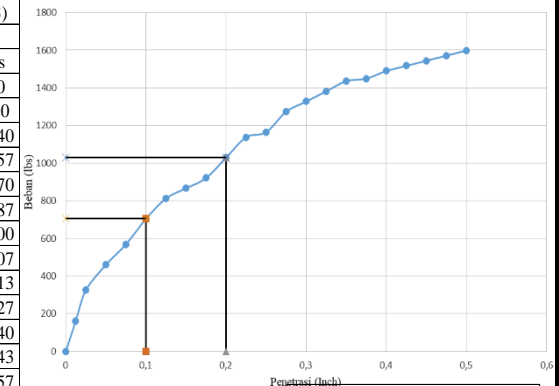
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 15% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7177
Berat Cetakan	(gr)	4142
Berat tanah Basah	(gr)	3035
Diameter	cm	15
Tinggi	cm	17,1
Volume	cm ³	3020,288
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,005
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,827

Kadar Air	Sebelum		Sesudah		
	1	2	1	2	
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,11	9,05	9,14	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,81	29,01	26,82	31,75
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,04	25,42	23,62	27,83
Berat Air	(gr)	2,77	3,59	3,2	3,92
Berat tanah Kering	(gr)	12,93	16,37	14,48	18,61
Kadar Air	%	21,423	21,930	22,099	21,064
Kadar Air Rata-rata	%			21,629	
Kalibrasi alat				27,1	

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	6		162,6		162,60		54,20	54,20
0,5	0,025	0,64	12		325,2		325,20		108,40	108,40
1	0,050	1,27	17		460,7		460,70		153,57	153,57
1,5	0,075	1,91	21		569,1		569,10		189,70	189,70
2	0,100	2,55	26		704,6		704,60		234,87	234,87
2,5	0,125	3,18	30		813		813,00		271,00	271,00
3	0,150	3,82	32		867,2		867,20		289,07	289,07
3,5	0,175	4,45	34		921,4		921,40		307,13	307,13
4	0,200	5,09	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
4,5	0,225	5,73	42		1138,2		1138,20		379,40	379,40
5	0,250	6,36	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
5,5	0,275	7	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
6	0,300	7,64	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
6,5	0,325	8,27	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
7	0,350	8,91	53		1436,3		1436,30		478,77	478,77
7,5	0,375	9,54	53,5		1449,9		1449,85		483,28	483,28
8	0,400	10,18	55		1490,5		1490,50		496,83	496,83
8,5	0,425	10,82	56		1517,6		1517,60		505,87	505,87
9	0,450	11,45	57		1544,7		1544,70		514,90	514,90
9,5	0,475	12,09	58		1571,8		1571,80		523,93	523,93
10	0,500	12,73	59		1598,9		1598,90		532,97	532,97



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	23,48667
Cbr 0.2" %	22,884

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

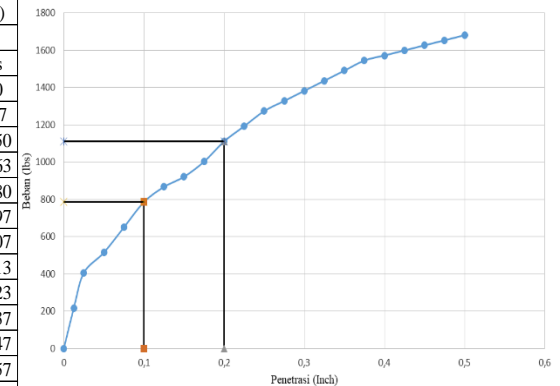
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel I (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6812
Berat Cetakan	(gr)	3643
Berat tanah Basah	(gr)	3169
Diameter	cm	15,7
Tinggi	cm	17,74
Volume	cm ³	3432,595
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,923
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,759

Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,11	9,05	9,14	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,81	29,01	26,82	31,75
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,04	25,42	23,62	27,83
Berat Air	(gr)	2,77	3,59	3,2	3,92
Berat tanah Kering	(gr)	12,93	16,37	14,48	18,61
Kadar Air	%	21,423	21,930	22,099	21,064
Kadar Air Rata-rata	%	21,629			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mn)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	8		216,8		216,80		72,27	72,27
0,5	0,025	0,64	15		406,5		406,50		135,50	135,50
1	0,050	1,27	19		514,9		514,90		171,63	171,63
1,5	0,075	1,91	24		650,4		650,40		216,80	216,80
2	0,100	2,55	29		785,9		785,90		261,97	261,97
2,5	0,125	3,18	32		867,2		867,20		289,07	289,07
3	0,150	3,82	34		921,4		921,40		307,13	307,13
3,5	0,175	4,45	37		1002,7		1002,70		334,23	334,23
4	0,200	5,09	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
4,5	0,225	5,73	44		1192,4		1192,40		397,47	397,47
5	0,250	6,36	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
5,5	0,275	7	49		1327,9		1327,90		442,63	442,63
6	0,300	7,64	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
6,5	0,325	8,27	53		1436,3		1436,30		478,77	478,77
7	0,350	8,91	55		1490,5		1490,50		496,83	496,83
7,5	0,375	9,54	57		1544,7		1544,70		514,90	514,90
8	0,400	10,18	58		1571,8		1571,80		523,93	523,93
8,5	0,425	10,82	59		1598,9		1598,90		532,97	532,97
9	0,450	11,45	60		1626		1626,00		542,00	542,00
9,5	0,475	12,09	61		1653,1		1653,10		551,03	551,03
10	0,500	12,73	62		1680,2		1680,20		560,07	560,07



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	26,197
Cbr 0.2" %	24,691

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

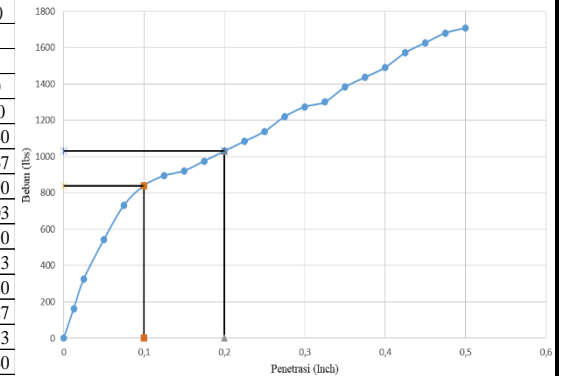
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel II (Unsoaked) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum			
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6719			
Berat Cetakan	(gr)	3510			
Berat tanah Basah	(gr)	3209			
Diameter	cm	15,02			
Tinggi	cm	17,77			
Volume	cm ³	3147,001			
Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,020			
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,841			
Kadar Air		Sebelum		Sesudah	
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	9,11	9,05	9,14	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,81	29,01	26,82	31,75
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,04	25,42	23,62	27,83
Berat Air	(gr)	2,77	3,59	3,2	3,92
Berat tanah Kering	(gr)	12,93	16,37	14,48	18,61
Kadar Air	%	21,423	21,930	22,099	21,064
Kadar Air Rata-rata	%	21,629			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	6	6	162,6	162,6	162,60	162,60	54,20	54,20
0,5	0,025	0,64	12	12	325,2	325,2	325,20	325,20	108,40	108,40
1	0,050	1,27	20	20	542	542	542,00	542,00	180,67	180,67
1,5	0,075	1,91	27	27	731,7	731,7	731,70	731,70	243,90	243,90
2	0,100	2,55	31	31	840,1	840,1	840,10	840,10	280,03	280,03
2,5	0,125	3,18	33	33	894,3	894,3	894,30	894,30	298,10	298,10
3	0,150	3,82	34	34	921,4	921,4	921,40	921,40	307,13	307,13
3,5	0,175	4,45	36	36	975,6	975,6	975,60	975,60	325,20	325,20
4	0,200	5,09	38	38	1029,8	1029,8	1029,80	1029,80	343,27	343,27
4,5	0,225	5,73	40	40	1084	1084	1084,00	1084,00	361,33	361,33
5	0,250	6,36	42	42	1138,2	1138,2	1138,20	1138,20	379,40	379,40
5,5	0,275	7	45	45	1219,5	1219,5	1219,50	1219,50	406,50	406,50
6	0,300	7,64	47	47	1273,7	1273,7	1273,70	1273,70	424,57	424,57
6,5	0,325	8,27	48	48	1300,8	1300,8	1300,80	1300,80	433,60	433,60
7	0,350	8,91	51	51	1382,1	1382,1	1382,10	1382,10	460,70	460,70
7,5	0,375	9,54	53	53	1436,3	1436,3	1436,30	1436,30	478,77	478,77
8	0,400	10,18	55	55	1490,5	1490,5	1490,50	1490,50	496,83	496,83
8,5	0,425	10,82	58	58	1571,8	1571,8	1571,80	1571,80	523,93	523,93
9	0,450	11,45	60	60	1626	1626	1626,00	1626,00	542,00	542,00
9,5	0,475	12,09	62	62	1680,2	1680,2	1680,20	1680,20	560,07	560,07
10	0,500	12,73	63	63	1707,3	1707,3	1707,30	1707,30	569,10	569,10



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	28,0033
Cbr 0.2" %	22,884

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

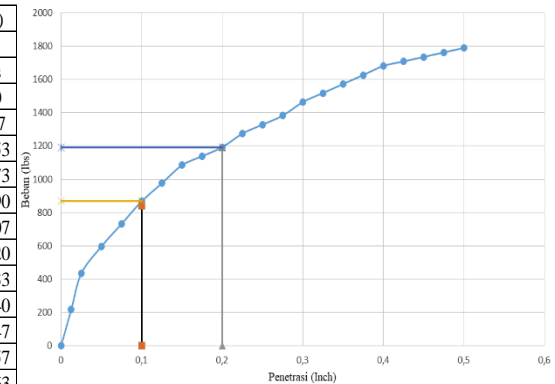
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel III (Unsoaked) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6377
Berat Cetakan	(gr)	3482
Berat tanah Basah	(gr)	2895
Diameter	cm	15,15
Tinggi	cm	17,73
Volume	cm ³	3194,506
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,906
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,746

Kadar Air		Sebelum		Sesudah		
		1	2	1	2	
No Cawan	(gr)	9,11	9,05	9,14	9,22	
Berat cawan	(gr)	24,81	29,01	26,82	31,75	
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,04	25,42	23,62	27,83	
Berat cawan + tanah kering	(gr)	2,77	3,59	3,2	3,92	
Berat Air	(gr)	12,93	16,37	14,48	18,61	
Berat tanah Kering	(gr)	%	21,423	21,930	22,099	21,064
Kadar Air	%	21,629				
Kadar Air Rata-rata	%	27,1				
Kalibrasi alat						

Waktu (mm)	Penetrasi (Inch)	Penetrasi (mm)	Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
			Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
			0	0,000	0	0	0	0,00	0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	8	8	216,8	216,8	216,80	216,80	72,27	72,27
0,5	0,025	0,64	16	16	433,6	433,6	433,60	433,60	144,53	144,53
1	0,050	1,27	22	22	596,2	596,2	596,20	596,20	198,73	198,73
1,5	0,075	1,91	27	27	731,7	731,7	731,70	731,70	243,90	243,90
2	0,100	2,55	32	32	867,2	867,2	867,20	867,20	289,07	289,07
2,5	0,125	3,18	36	36	975,6	975,6	975,60	975,60	325,20	325,20
3	0,150	3,82	40	40	1084	1084	1084,00	1084,00	361,33	361,33
3,5	0,175	4,45	42	42	1138,2	1138,2	1138,20	1138,20	379,40	379,40
4	0,200	5,09	44	44	1192,4	1192,4	1192,40	1192,40	397,47	397,47
4,5	0,225	5,73	47	47	1273,7	1273,7	1273,70	1273,70	424,57	424,57
5	0,250	6,36	49	49	1327,9	1327,9	1327,90	1327,90	442,63	442,63
5,5	0,275	7	51	51	1382,1	1382,1	1382,10	1382,10	460,70	460,70
6	0,300	7,64	54	54	1463,4	1463,4	1463,40	1463,40	487,80	487,80
6,5	0,325	8,27	56	56	1517,6	1517,6	1517,60	1517,60	505,87	505,87
7	0,350	8,91	58	58	1571,8	1571,8	1571,80	1571,80	523,93	523,93
7,5	0,375	9,54	60	60	1626	1626	1626,00	1626,00	542,00	542,00
8	0,400	10,18	62	62	1680,2	1680,2	1680,20	1680,20	560,07	560,07
8,5	0,425	10,82	63	63	1707,3	1707,3	1707,30	1707,30	569,10	569,10
9	0,450	11,45	64	64	1734,4	1734,4	1734,40	1734,40	578,13	578,13
9,5	0,475	12,09	65	65	1761,5	1761,5	1761,50	1761,50	587,17	587,17
10	0,500	12,73	66	66	1788,6	1788,6	1788,60	1788,60	596,20	596,20



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	28,9067
Cbr 0.2" %	26,498

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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

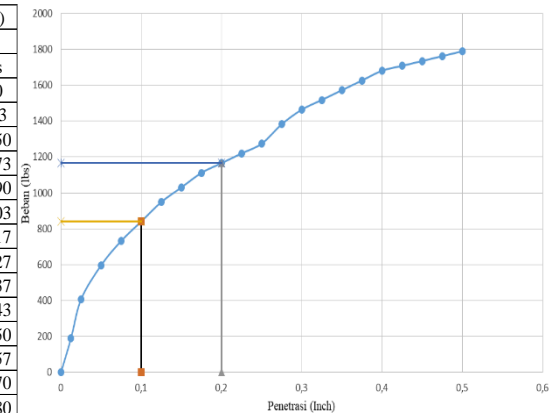
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: Tanah + Limbah Beton 20% Sampel IV (<i>Unsoaked</i>) (Pemeraan 14 Hari)
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Berat Volume tanah	Satuan	Sebelum
Berat tanah + Cetakan	(gr)	6505
Berat Cetakan	(gr)	3521
Berat tanah Basah	(gr)	2984
Diameter	cm	15,02
Tinggi	cm	17,77
Volume	cm ³	3147,001
Berat Volume tanah	gr/cm ³	0,948
Berat Volume Tanah kering	gr/cm ³	0,782

Kadar Air		Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	9,11	9,05	9,14	9,22
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	24,81	29,01	26,82	31,75
Berat cawan + tanah kering	(gr)	22,04	25,42	23,62	27,83
Berat Air	(gr)	2,77	3,59	3,2	3,92
Berat tanah Kering	(gr)	12,93	16,37	14,48	18,61
Kadar Air	%	21,423	21,930	22,099	21,064
Kadar Air Rata-rata	%	21,629			
Kalibrasi alat		27,1			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial beban (Div)		Beban (lbs)		Beban terkoreksi Dari Grafik (lbs)		Tekanan (P3) Lbs/Inch ²	
	(Inch)	(mm)	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
0	0,000	0	0		0		0,00		0,00	
0,25	0,013	0,32	7		189,7		189,70		63,23	63,23
0,5	0,025	0,64	15		406,5		406,50		135,50	135,50
1	0,050	1,27	22		596,2		596,20		198,73	198,73
1,5	0,075	1,91	27		731,7		731,70		243,90	243,90
2	0,100	2,55	31		840,1		840,10		280,03	280,03
2,5	0,125	3,18	35		948,5		948,50		316,17	316,17
3	0,150	3,82	38		1029,8		1029,80		343,27	343,27
3,5	0,175	4,45	41		1111,1		1111,10		370,37	370,37
4	0,200	5,09	43		1165,3		1165,30		388,43	388,43
4,5	0,225	5,73	45		1219,5		1219,50		406,50	406,50
5	0,250	6,36	47		1273,7		1273,70		424,57	424,57
5,5	0,275	7	51		1382,1		1382,10		460,70	460,70
6	0,300	7,64	54		1463,4		1463,40		487,80	487,80
6,5	0,325	8,27	56		1517,6		1517,60		505,87	505,87
7	0,350	8,91	58		1571,8		1571,80		523,93	523,93
7,5	0,375	9,54	60		1626		1626,00		542,00	542,00
8	0,400	10,18	62		1680,2		1680,20		560,07	560,07
8,5	0,425	10,82	63		1707,3		1707,30		569,10	569,10
9	0,450	11,45	64		1734,4		1734,40		578,13	578,13
9,5	0,475	12,09	65		1761,5		1761,50		587,17	587,17
10	0,500	12,73	66		1788,6		1788,60		596,20	596,20



Nilai CBR	
Cbr 0.1" %	28,0033
Cbr 0.2" %	25,896

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifqi Abdurrozak, S.T, M.Eng)

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)



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
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: <i>CBR Unsoaked</i>
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		

Tanpa Pemeraman										
VARIASI	Sampel I		Sampel II		Sampel III		Sampel IV		Rata-rata	
	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"
Tanah Asli	11,7433	10,2378	9,93667	9,63556	9,03333	8,43111	9,93667	9,63556	10,1625	9,485
Bahan Tambah	32,52	29,5089	33,4233	31,3156	37,0367	34,9289	30,7133	29,5089	33,4233	31,315556
Pemeraman 3 Hari										
VARIASI	Sampel I		Sampel II		Sampel III		Sampel IV		Rata-rata	
	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"
LB 5%	13,55	13,2489	14,4533	13,8511	13,55	13,2489	12,6467	12,0444	13,55	13,098333
LB 10%	12,6467	12,0444	14,4533	13,8511	16,26	15,0556	16,26	15,0556	14,905	14,001667
LB 15%	19,8733	18,0667	14,4533	13,8511	18,0667	17,4644	17,1633	16,8622	17,3892	16,561111
LB 20%	20,7767	19,2711	20,7767	18,0667	21,68	18,6689	20,7767	19,8733	21,0025	18,97
Pemeraman 7 hari										
VARIASI	Sampel I		Sampel II		Sampel III		Sampel IV		Rata-rata	
	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"
LB 5%	14,4533	13,2489	13,55	13,2489	14,4533	13,2489	13,55	13,2489	14,0017	13,248889
LB 10%	16,26	13,8511	15,3567	14,4533	14,4533	13,8511	15,3567	14,4533	15,3567	14,152222
LB 15%	18,0667	17,4644	19,8733	18,0667	19,8733	18,0667	23,4867	21,68	20,325	18,819444
LB 20%	22,5833	21,0778	20,7767	19,8733	21,68	20,4756	22,5833	21,68	21,9058	20,776667
Pemeraman 14 hari										
VARIASI	Sampel I		Sampel II		Sampel III		Sampel IV		Rata-rata	
	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"	0,1"	0,2"
LB 5%	15,3567	13,8511	16,26	15,0556	18,0667	17,4644	18,97	16,26	17,1633	15,657778
LB 10%	22,5833	20,4756	21,68	20,4756	22,5833	21,0778	24,39	22,2822	22,8092	21,077778
LB 15%	26,1967	22,8844	24,39	22,2822	22,5833	21,0778	23,4867	22,8844	24,1642	22,282222
LB 20%	26,1967	24,6911	28,0033	22,8844	28,9067	26,4978	28,0033	25,8956	27,7775	24,992222

Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

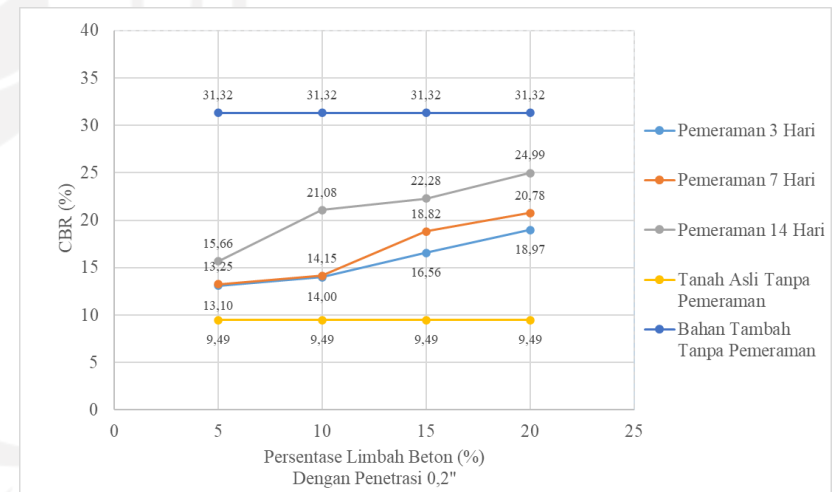
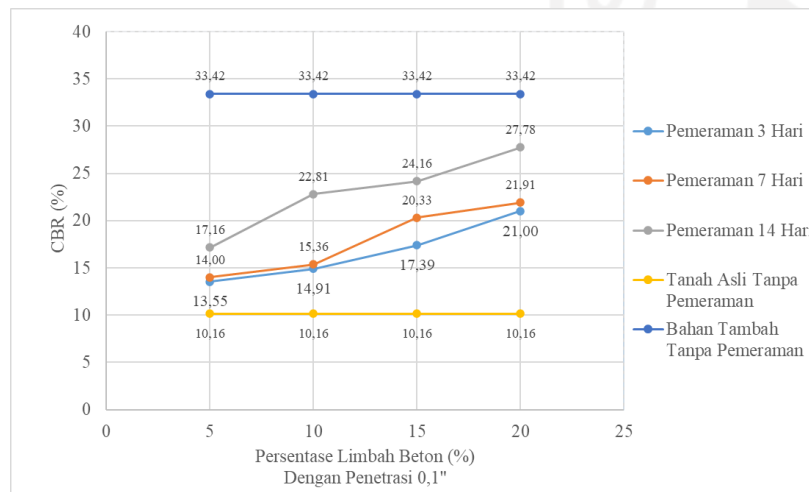


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: CBR Unsoaked
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		



Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

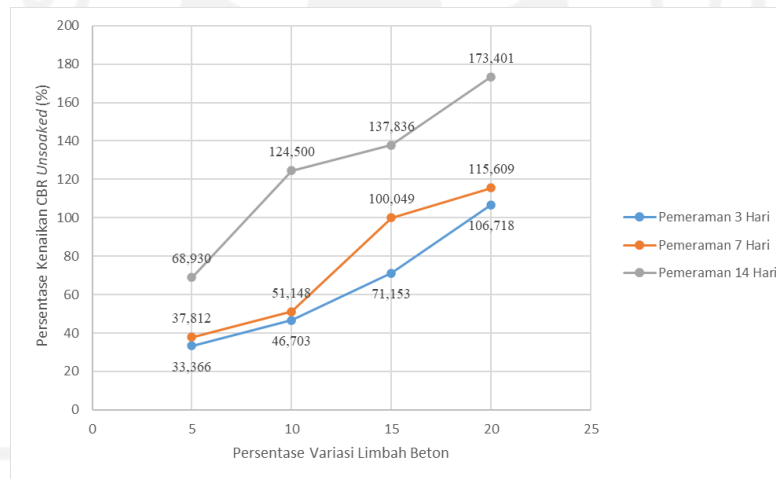


**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

**PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73**

Proyek	: Tugas Akhir	Tanggal	:
Lokasi	: Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	Sampel	: CBR Unsoaked
Dikerjakan	: Hekmatiar Ali Zorghi		



Yogyakarta, Desember 2022

Peneliti

(Hekmatiar Ali Zorghi)

