

TUGAS AKHIR

STABILISASI TANAH BERBUTIR HALUS DENGAN SEMEN DAN DAMDEX DITINJAU DARI NILAI CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO) (STABILIZATION OF FINE GRAINED SOIL WITH PORTLAND CEMENT AND DAMDEX IN TERM OF CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO))

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



**Rahmahwan Eka Pratama
18511241**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2022**

TUGAS AKHIR

STABILISASI TANAH BERBUTIR HALUS DENGAN SEMEN DAN DAMDEX DITINJAU DARI NILAI CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO) (STABILIZATION OF FINE GRAINED SOIL WITH PORTLAND CEMENT AND DAMDEX IN TERM OF CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO))

Disusun oleh

Rahmahwan Eka Pratama
18511241

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


Diuji pada tanggal oktober 2022


Oleh dewan penguji

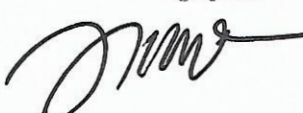
Pembimbing

Penguji I

Penguji II


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

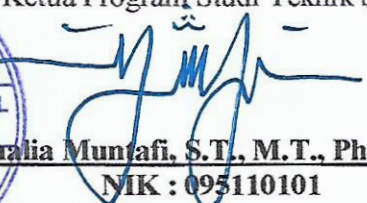

Muhammad Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng.
NIK: 135111101


Anisa Nur Amalina, S.T., M.Eng.
NIK: 215111305

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil




Yumalia Munzafi, S.T., M.T., Ph.D.Eng.
NIK : 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, 12 oktober 2022

Yang membuat pernyataan,



Rahmahwan Eka Pratama

(18511241)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Atas rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Stabilisasi Tanah Berbutir Halus dengan Semen dan *Damdex* Ditinjau Dari Nilai CBR (*California Bearing Ratio*) yang merupakan salah satu syarat menyelesaikan studi serta memperoleh Derajat Sarjana Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, ada banyak hambatan yang dilalui penulis, namun atas bantuan semangat, kritik, dan saran yang sangat membangun dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu, Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Akhmad Marzuko, Ir., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang memberikan arahan, bimbingan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Muhammad Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng., yang telah menguji, memberi koreksi serta saran yang mendukung.
3. Ibu Anisa Nur Amalina, S.T., M.Eng., yang telah menguji, memberi koreksi serta saran yang mendukung.
4. Ibu Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Dr.-Ing. Ilya Fadjar Maharika, MA., IAI., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
6. Bapak Sugiyanto dan Ibu Sugiyanti selaku orang tua penulis yang telah berkorban begitu banyak baik material maupun spiritual hingga selesainya Tugas Akhir ini.
7. Pihak Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Islam Indonesia yang telah membantu dalam proses penelitian.

8. Kepada pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu oleh penulis, terimakasih atas doa dan dukungannya.

Penulis menyadari dengan sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih terlalu jauh dari kesempurnan, semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat yang banyak bagi kita semua.

Yogyakarta, 12 oktober 2022

Penulis,



Rahmahwan Eka Pratama

(18511241)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
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 Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Stabilisasi Tanah dengan Kapur, Semen, dan Gypsum	5
2.3 Stabilisasi Tanah dengan Abu Vulkanik	6
2.4 Stabilisasi Tanah dengan Gypsum dan Semen	7
2.5 Stabilisasi Tanah dengan Serbuk Bata Merah	7
2.6 Stabilisasi Tanah dengan Abu Tandan Sawit dan Kapur Tohor	8
2.7 Keaslian Penelitian	9
2.8 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	12
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1 Tanah	13

3.2	Klasifikasi Tanah	14
3.2.1.	Sistem <i>Klasifikasi AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials Classification)</i>	14
3.2.2.	Sistem Klasifikasi <i>USCS (Unified Soil Classification System)</i>	17
3.3	Pengujian Kadar Air	19
3.4	Pengujian Berat Jenis tanah	19
3.5	Pengujian Berat Volume Tanah	20
3.6	Pengujian Analisa Saringan dan Pengujian Analisa Hidrometer	20
3.7	Batas-batas konsistensi (<i>Atterberg Limit</i>)	21
3.7.1.	Batas Susut/SL (<i>Shrinkage Limit</i>)	22
3.7.2.	Batas Cair/LL (<i>Liquid Limit</i>)	23
3.8	Stabilisasi Tanah	25
3.9.	Sifat Pengembangan Tanah Berbutir halus (<i>Swelling</i>)	26
3.7	<i>Damdex</i>	27
3.8	Semen Portland	28
3.9	Pengujian Pemadatan Tanah (<i>Proctor Standar</i>)	29
3.10	Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	31
3.11	Pengujian Uji Tekan Bebas (<i>Unconfined Compression Strength Test</i>)	33
BAB IV METODE PENELITIAN		36
4.1	Jenis Penelitian	36
4.2	Lokasi Penelitian	36
4.3	Bahan dan Benda Uji	36
4.3.1.	Bahan	36
4.3.2.	Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel	37
4.4	Bagan Alir Penelitian	40
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		42
5.1	Hasil Penelitian	42
5.1.1.	Hasil Pengujian Kadar Air	42
5.1.2.	Pengujian Berat Volume	43
5.1.3.	Pengujian Berat Jenis	43
5.1.4.	Pengujian Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer	44

5.1.5. Pengujian Batas-Batas Konsistensi	50
5.1.6. Pengujian Pemadatan Tanah (<i>Proctor Standart</i>)	57
5.1.7. Pengujian Pengujian CBR Laboratorium	61
5.1.8. Pengujian Pengujian Kuat Tekan Bebas	68
5.1.9. Pengujian Indeks Plastisitas	73
5.2 Pembahasan	75
5.2.1. Tanah Asli	75
5.2.2. Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	81
5.2.3. Kuat Tekan Bebas	90
5.2.4. Indeks Plastisitas	98
BAB VI	103
KESIMPULAN DAN SARAN	103
6.1 Kesimpulan	103
6.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	10
Tabel 3. 1 Pembagian Jenis Tanah Berdasarkan Ukuran Butiran	13
Tabel 3. 2 Sistem Klasifikasi <i>AASHTO</i>	16
Tabel 3. 3 Klasifikasi Tanah Sistem <i>USCS</i>	18
Tabel 3. 4 Jenis Tanah Berdasarkan Berat Jenis Tanah	20
Tabel 3. 5 susunan Nomor Saringan dan Diameter Saringan	21
Tabel 3. 6 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah	23
Tabel 3. 7 Hubungan Indeks Plastisitas dengan Potensi Pengembangan	27
Tabel 3. 8 Hubungan Indeks Plastisitas dengan Potensi Pengembangan	27
Tabel 3. 9 Metode Pemeriksaan Kepadatan Tanah	29
Tabel 3. 10 Ukuran Alat Uji <i>Proctor Standard</i> Metode A	29
Tabel 4. 1 Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel	38
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli	42
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Asli	43
Tabel 5. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis	44
Tabel 5. 4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Sampel 1	45
Tabel 5. 5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Sampel 2	45
Tabel 5. 6 Hasil Pengujian Analisa Saringan Rata-Rata	46
Tabel 5. 7 Hasil Uji Hidrometer Sampel 1	47
Tabel 5. 8 Hasil Uji Hidrometer Sampel 2	47
Tabel 5. 9 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Rata-Rata	48
Tabel 5. 10 Fraksi Butiran Tanah Asli	49
Tabel 5. 11 Hasil Pengujian Batas Cair dan kadar air Tanah Asli Sampel 1	50
Tabel 5. 12 Hasil Pengujian Batas Cair dan kadar air Tanah Asli Sampel 2	51
Tabel 5. 13 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Asli	53
Tabel 5. 14 Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah Asli	53
Tabel 5. 15 Hasil Pengujian Batas Susut Tanah Asli	54

Tabel 5. 16 Hasil Perhitungan Indeks Plastisitas Tanah Asli	56
Tabel 5. 17 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Atteberg Limit</i>	56
Tabel 5. 18 Data Penambahan Air Sampel 1	57
Tabel 5. 19 Data Penambahan Air Sampel 2	58
Tabel 5. 20 Hasil Pengujian <i>Proctor Standart</i> Sampel 1	59
Tabel 5. 21 Hasil Pengujian <i>Proctor Standart</i> Sampel 2	59
Tabel 5. 22 Hasil Pengujian <i>Proctor Standart</i> Tanah Asli	61
Tabel 5. 23 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (<i>Unsoaked</i>) Sampel 1	62
Tabel 5. 24 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (<i>Unsoaked</i>)	64
Tabel 5. 25 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (<i>Soaked</i>) Sampel 1	64
Tabel 5. 26 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (<i>Soaked</i>)	66
Tabel 5. 27 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli	67
Tabel 5. 28 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Unsoaked</i>	67
Tabel 5. 29 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Soaked</i>	68
Tabel 5. 30 Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah Asli Sampel 1	68
Tabel 5. 31 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli	70
Tabel 5. 32 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi Semen 0.5% dan <i>Damdex</i> 2%	71
Tabel 5. 33 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi Semen 1% dan <i>Damdex</i> 2%	72
Tabel 5. 34 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi Semen 1.5% dan <i>Damdex</i> 2%	72
Tabel 5. 35 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi Semen 2% dan <i>Damdex</i> 2%	73
Tabel 5. 36 Hasil Pengujian Indeks Plastisitas Tanah Asli	73
Tabel 5. 37 Pengujian Tanah Asli dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 7 Hari	74
Tabel 5. 38 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli	75
Tabel 5. 39 Hasil Pengujian Propertis Tanah Asli	76
Tabel 5. 40 Hasil Penentuan Divisi Utama Sampel Tanah Asli Metode <i>AASHTO</i>	78

Tabel 5. 41 Klasifikasi Tanah Berdasarkan <i>USCS</i>	79
Tabel 5. 42 Hasil Penentuan Divisi Utama Sampel Tanah Asli Metode <i>USCS</i>	79
Tabel 5. 43 Hasil Klasifikasi Tanah Asli Metode <i>USCS</i>	80
Tabel 5. 44 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli	81
Tabel 5. 45 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i>	81
Tabel 5. 46 Hasil Rekapitulasi Peningkatan CBR <i>Unsoaked</i>	83
Tabel 5. 47 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i>	86
Tabel 5. 48 Hasil Rekapitulasi Peningkatan CBR <i>Soaked</i>	88
Tabel 5. 49 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli	90
Tabel 5. 50 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Menggunakan Bahan Tambah Stabilisasi	91
Tabel 5. 51 Hasil Rekapitulasi Peningkatan Nilai Kuat Tekan Bebas Dalam Persen	94
Tabel 5. 52 Pengaruh Pemeraman Terhadap Nilai Indeks Plastisitas dan Potensi Pengembangan	98
Tabel 5. 53 Hasil Rekapitulasi Penurunan Nilai Indeks Plastisitas Tanah	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Batas-Batas Konsistensi Tanah	22
Gambar 3. 2 Alat <i>Cassagrande</i>	24
Gambar 3. 3 <i>Grooving Tools</i>	24
Gambar 3. 4 (a) Tanah Setelah Di Gores (b) Tanah Setelah Pengujian	24
Gambar 3. 5 Grafik Penentuan Batas Cair Tanah	25
Gambar 3. 6 Grafik Hasil Pengujian Pemadatan Tanah	31
Gambar 3. 7 Grafik standar pengujian CBR	33
Gambar 3. 8 Grafik nilai kuat tekan bebas (q_u)	35
Gambar 4. 1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Asli	37
Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian	41
Gambar 5. 1 Grafik Distribusi Butiran Tanah Asli	49
Gambar 5. 2 Grafik Batas Cair sampel 1	52
Gambar 5. 3 Grafik Batas Cair sampel 2	52
Gambar 5. 4 Grafik Uji <i>Proktor Standart</i> Sampel 1	60
Gambar 5. 5 Grafik Uji <i>Proktor Standart</i> Sampel 2	60
Gambar 5. 6 Grafik Pengujian CBR Tanah Asli (<i>Unsoaked</i>) Sampel 1	63
Gambar 5. 7 Grafik Pengujian CBR Tanah Asli (<i>Soaked</i>) Sampel 1	66
Gambar 5. 8 Grafik Kuat Tekan Bebas Sampel 1	70
Gambar 5. 9 Grafik Karakteristik Tanah Asli Metode <i>USCS</i>	80
Gambar 5. 10 Grafik Hubungan Pengaruh Variasi Campuran Semen Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i>	82
Gambar 5. 11 Grafik Hubungan Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i>	83
Gambar 5. 12 Peningkatan Nilai CBR <i>Unsoaked</i> pada Pemeraman 1 Hari, 3 Hari, dan 7 Hari	85
Gambar 5. 13 Grafik Hubungan Variasi Semen Terhadap Nilai CBR <i>Soaked</i>	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah	109
Lampiran 2 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah	110
Lampiran 3 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah	111
Lampiran 4 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Asli	112
Lampiran 5 Hasil Pengujian Batas Cair dengan Bahan Stabilisasi	116
Lampiran 6 Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah Asli	124
Lampiran 7 Hasil Pengujian Batas Plastis dengan Bahan Stabilisasi	126
Lampiran 8 Hasil Pengujian Batas Susut Tanah Asli	130
Lampiran 9 Hasil Pengujian Analisa Saringan Tanah Asli	132
Lampiran 10 Hasil Pengujian <i>Proctor Standart</i> Tanah Asli	137
Lampiran 11 Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli	143
Lampiran 12 Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 1 Hari	145
Lampiran 13 Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 3 Hari	153
Lampiran 14 Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 7 Hari	161
Lampiran 15 Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli	169
Lampiran 16 Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i> dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 1 Hari	171
Lampiran 17 Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i> dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 3 Hari	179
Lampiran 18 Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i> dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 7 Hari	187
Lampiran 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli	195
Lampiran 20 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 1 Hari	197

Lampiran 21 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 3 Hari	205
Lampiran 22 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 7 Hari	213



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

W1	= Berat Cawan (gr)
W2	= Berat Cawan + Tanah Basah (gr)
W3	= Berat Cawan + Tanah Kering (gr)
w	= Kadar Air (%)
Ww	= Berat Air (gr)
Ws	= Berat Tanah Kering (gr)
wopt	= Kadar Air Optimum (%)
V	= Volume Tanah (cm ³)
V ₀	= Volume Tanah Kering Oven (cm ³)
W ₀	= Berat Tanah Kering (gr).
Gs	= Berat Jenis
Cu	= Koefisien Seragam
Cc	= Koefisien Gradasi
γ	= Berat Volume Tanah (gr/cm ³)
γ_d	= Berat Volume Tanah Kering (gr/cm ³)
γ_d maks	= Berat Volume Tanah Kering Maksimum (gr/cm ³)
γ_w	= Berat Volume Air (gr/cm ³)
P _T	= Beban Percobaan (<i>test load</i>) (lbs)
P _S	= Beban Standar (<i>standard load</i>) (lbs)
dial	= Pembacaan Dial (div)
k	= Nilai Kalibrasi (lbs/div)
ϵ	= Nilai Regangan (%)
ΔL	= Selisih Tinggi Setelah Pengujian dan Tinggi Awal (cm)
L ₀	= Tinggi Sampel Awal (cm)
Δ terkoreksi	= Nilai Luas Terkoreksi (cm ²)
A	= Luas Penampang Sampel Tanah (cm ²)
P	= Total Beban pada Sampel (kg)

α	= Sudut Runtuh Sampel ($^{\circ}$)
$\text{tg } \alpha$	= Nilai tg Sudut Runtuh Sampel ($^{\circ}$)
q_u	= Kuat Tekan Bebas (kg/cm^2)
c	= Kohesi (kg/cm^2)
φ	= Sudut Geser Dalam ($^{\circ}$)
<i>AASHTO</i>	= <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
<i>USCS</i>	= <i>Unified Soil Classification System</i>
SL	= Batas Susut (<i>Shrinkage Limit</i>) (%)
PI	= Indeks Plastisitas (<i>plasticity index</i>) (%)
LL	= Batas Cair (<i>liquid limit</i>) (%)
PL	= Batas Plastis (<i>plastic limit</i>) (%)
CBR	= <i>California Bearing Ratio</i> (%)
CBR 0,1"	= Nilai CBR pada Penetrasi 0,1 Inchi (%)
CBR 0,2"	= Nilai CBR pada Penetrasi 0,2 Inchi (%)

ABSTRAK

Tanah merupakan elemen yang berperan penting dalam sebuah pembangunan konstruksi, sehingga tanah harus mempunyai sifat dan daya dukung yang baik. Oleh karena itu, agar tanah mempunyai sifat dan daya dukung yang baik, maka perlu dilakukan stabilisasi tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui klasifikasi jenis tanah asli, sifat fisik tanah asli serta mengetahui pengaruh penambahan semen dan *damdex* terhadap parameter CBR, kuat geser tanah, dan indeks plastisitas.

Pada penelitian ini menggunakan metode pengujian CBR (*soaked dan unsoaked*), kuat geser tanah, dan indeks plastisitas pada tanah asli serta tanah yang diberi bahan tambah campuran semen sebesar 0,5 %, 1 %, 1,5 % dan 2 % serta bahan tambah *damdex* 2 %. Sampel pengujian CBR dan kuat tekan bebas dilakukan pemeraman selama 1, 3, dan 7 hari, sedangkan pengujian indeks plastisitas dengan masa pemeraman 7 hari.

Berdasarkan pengujian, nilai CBR tanah asli *unsoaked* sebesar 3,83 % dan *soaked* sebesar 1,40 %. Nilai tertinggi CBR *unsoaked* pada variasi semen 2 % + *damdex* 2 % dengan pemeraman 7 hari yaitu sebesar 9,58 % dengan peningkatan sebesar 149,41% dari tanah asli. Sedangkan nilai tertinggi CBR *soaked* yaitu pada variasi campuran semen 2 % + *damdex* 2 % dengan pemeraman 7 hari yakni sebesar 6,01 % dengan peningkatan sebesar 329,03 %. Nilai kuat tekan bebas tertinggi yaitu pada campuran semen 2 % + *damdex* 2 % waktu pemeraman 7 hari yakni sebesar 2,49 kg/cm² atau meningkat sebesar 146,07 % dari tanah asli. Berdasarkan pengujian indeks plastisitas tanah asli dengan bahan stabilisasi nilai indeks plastisitas mengalami penurunan tertinggi sebesar 18,36 % pada variasi semen 2 % + *damdex* 2 % dengan waktu pemeraman 7 hari. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan semen dan *damdex* semakin besar dapat meningkatkan nilai CBR dan kuat tekan bebas tanah serta menurunkan indeks plastisitas tanah yang cukup signifikan.

Kata kunci: Stabilisasi, Semen dan *Damdex*, CBR, Kuat Tekan Bebas, Indeks Plastisitas

ABSTRACT

Soil is an element that plays an important role in a construction development, so the soil must have good properties and carrying capacity. Therefore, in order for the soil to have good bearing properties and capacity, it is necessary to stabilize the soil. This research aims to determine classification of original soil, the physical properties of the soil sample and to determine the effect of adding cement and damdex to the parameters of CBR, unconfined compression strength Test and plasticity index.

In this research using the CBR test method (soaked and unsoaked), soil shear strength, and plasticity index on the original soil and soil that was added with additives of cement mixture of 0.5 %, 1 %, 1.5 % and 2 % and 2 % damdex added material. The CBR and, unconfined compression strength test samples were cured for 1, 3, and 7 days, while the plasticity index was tested with a curing period of 7 days.

Based on testing, the CBR value of unsoaked original soil is 3.83 % and soaked is 1.40 %. The highest value of unsoaked CBR was in the variation of 2 % cement + 2 % damdex with 7 days curing which was 9.58 % with an increase of 149.41 % from the original soil. Meanwhile, the highest value of soaked CBR was in the variation of 2 % cement mixture + 2 % damdex with 7 days curing which was 6.01% with an increase of 329.03 %. The highest unconfined compression strength test value was in a mixture of 2 % cement + 2 % damdex, curing time of 7 days, which was 2.49 kg/cm² or an increase of 146.07 % of the original soil. Based on testing the original soil plasticity index with stabilization material, the highest decrease of plasticity index value was 18.36 % at a variation of 2 % cement + 2 % damdex with a curing time of 7 days. These results indicate that the larger addition of cement and damdex can increase the CBR value and the unconfined compression strength test of the soil and reduce the plasticity index of the soil significantly.

Keywords: Stabilization, Cement and Damdex, CBR, Unconfined Compression Strength Test, Plasticity Index

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan elemen yang berperan penting dalam sebuah pembangunan konstruksi. Tanah juga merupakan tempat dimana beban-beban yang terjadi ditanah didistribusikan, sehingga tanah harus mempunyai sifat dan daya dukung yang baik untuk menahan seluruh beban konstruksi yang berada di atasnya. Pada kenyataannya tidak semua tanah memiliki kondisi yang baik, contohnya seperti daya dukung tanah yang rendah, kadar air, dan sifat kembang susutnya yang tinggi. Maka untuk mendapatkan tanah dengan daya dukung yang baik perlu dilakukan upaya stabilisasi tanah.

Inglesh dan Metcalf (1972), menyatakan stabilisasi tanah merupakan suatu usaha dalam memperbaiki sifat tanah asli agar tanah tersebut dapat digunakan sesuai dengan syarat dan fungsinya.

Berdasarkan uraian di atas, untuk meningkatkan daya dukung tanah dalam pembangunan konstruksi perlu dilakukan stabilisasi. Terdapat beberapa parameter untuk menentukan daya dukung tanah, salah satunya adalah berdasarkan parameter nilai CBR (*California Bearing Ratio*).

Penelitian ini diharapkan dapat menentukan pengaruh dan persentase efektif terhadap penambahan bahan tambah aditif semen dan *damdex*. Hal ini yang menyebabkan penulis tertarik melakukan penelitian ilmiah dengan judul Stabilisasi Tanah Berbutir Halus dengan Semen dan *Damdex* Ditinjau dari Nilai CBR (*California Bearing Ratio*). Penelitian ini menggunakan sampel tanah dari Desa Nglebak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Apa klasifikasi jenis tanah asli di Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta?
2. Bagaimana nilai CBR Tanah Asli serta pengaruh penambahan campuran semen dan *damdex* terhadap parameter nilai CBR (*California Bearing Ratio*)?
3. Bagaimana nilai kuat tekan bebas tanah asli serta pengaruh penambahan campuran semen dan *damdex* terhadap parameter nilai kuat tekan bebas?
4. Bagaimana nilai indeks plastisitas tanah asli serta pengaruh penambahan campuran semen dan *damdex* terhadap parameter nilai indeks plastisitas tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui klasifikasi jenis tanah di Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar. Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Mengetahui nilai CBR tanah asli serta pengaruh penambahan campuran semen dan *damdex* terhadap nilai CBR (*California Bearing Ratio*) Laboratorium.
3. Mengetahui nilai tekan bebas tanah asli serta pengaruh penambahan campuran semen dan *damdex* terhadap nilai kuat tekan bebas.
4. Mengetahui nilai indeks plastisitas tanah asli serta pengaruh penambahan campuran semen dan *damdex* terhadap nilai indeks plastisitas tanah.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan informasi mengenai penggunaan bahan tambah aditif semen dan *damdex* sebagai bahan stabilisasi tanah yang efektif dan efisien terhadap tanah berbutir halus.
2. Memberikan informasi mengenai nilai daya dukung tanah serta seberapa besar pengaruh yang ditimbulkan oleh penambahan bahan tambah aditif semen dan

damdex terhadap tanah berbutir halus ditinjau dari nilai CBR (*California Bearing Ratio*) Laboratorium, kuat tekan bebas dan indeks plastisitas. Serta diharapkan menjadi referensi dalam pengembangan suatu model stabilisasi dengan cara stabilisasi kimiawi.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan sesuai dengan tujuan dan permasalahan yang dibahas maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut.

1. Tanah pada penelitian menggunakan sampel tanah terganggu (*disturbed*) yang diambil dari Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Pengujian dilakukan pada tanah asli antara lain sebagai berikut.
 - a. Uji analisa saringan.
 - b. Uji kadar air.
 - c. Uji berat jenis tanah.
 - d. Uji berat volume tanah.
 - e. Uji batas-batas konsistensi.
 - f. Uji pengujian *proctor standard*.
 - g. Uji kuat tekan bebas.
 - h. Uji CBR (*California Bearing Ratio*) laboratorium *soaked* dan *unsoaked*.
3. Bahan tambah yang digunakan untuk stabilisasi tanah menggunakan semen dan *damdex*.
4. Komposisi bahan tambah aditif yang dipergunakan untuk bahan uji stabilisasi dipergunakan variasi semen sebesar 0,5 %, 1 %, 1,5 % dan 2 % terhadap berat sampel uji dan *damdex* sebesar 2% terhadap berat semen yang digunakan, Penggunaan variasi 2 % *damdex* merupakan saran penggunaan dari pabrikan *Damdex* Indonesia. Masa pemeraman yang dipergunakan untuk pengujian selama 1 hari, 3 hari, dan 7 hari.
5. Pengujian pada tanah asli yang diberi bahan stabilisasi mencakup pengujian CBR, kuat tekan bebas dan indeks plastisitas.

6. Kadar air yang digunakan pada uji CBR dan kuat tekan bebas, menggunakan kadar air optimum dari hasil uji *proctor standard*.
7. Tidak dilakukan pemeriksaan terhadap unsur-unsur kimia yang terkandung dalam tanah, semen portland, dan Damdex.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Suatu usaha untuk mencegah resiko yang mungkin timbul akibat sifat tanah yang kurang bagus, maka dilakukan stabilisasi tanah untuk memperbaiki kondisi tanah sehingga mampu menahan beban mekanik yang diberikan oleh struktur. Stabilisasi dapat dilakukan dengan memperbaiki sifat fisik tanah menggunakan berbagai cara antara lain mencakup cara fisik, mekanis, serta kimiawi.

Selanjutnya akan dibahas mengenai beberapa hasil penelitian stabilisasi tanah yang sebelumnya sudah dilaksanakan sebagai referensi untuk penelitian, sekaligus menghindari duplikasi pada penelitian yang dilakukan.

2.2 Stabilisasi Tanah dengan Kapur, Semen, dan Gypsum

Syawali (2017), melakukan penelitian untuk mengetahui indeks properties dan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) laboratorium terendam dan tak terendam. Sampel tanah yang digunakan dalam pengujian ini adalah sampel tanah dari PTPN II Kebun Patumbak, Deli Serdang, Sumatera Utara. Digunakan sampel *disturbed*. Penelitian dilakukan dengan dengan penambahan semen, kapur dan gypsum pada tanah lempung dengan masing masing varian 2 %, 4 %, 6 %, 8 % dan 10 %. Pada penelitian ini dilakukan uji propertis tanah asli, Pengujian *Proctor Standard*, uji CBR Laboratorium (*California Bearing Ratio*) Terendam (*Soaked*) dan Tidak Terendam (*Unsoaked*) dengan masa pemeraman yaitu 14 hari. Dari penelitian ini diperoleh bahwa sampel tanah asli memiliki kadar air 34,43 %; berat spesifik 2,65; batas cair 52,43 %; dan indeks plastisitas 28,09 %. Berdasarkan klasifikasi *USCS*, sampel tanah tersebut termasuk dalam jenis (CL) yaitu lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai sedang. Berdasarkan klasifikasi *AASHTO*, sampel tanah tersebut termasuk dalam jenis A-7-6. Nilai CBR pada tanah asli sebesar 7,01% untuk pengujian CBR tidak terendam (*unsoaked*). Nilai paling maksimum dari masing masing variasi campuran dengan pemeraman 14 hari adalah pada

penambahan semen 10 % sebesar 10,15 %, pada penambahan kapur 10 % sebesar 9,78 %, pada penambahan gypsum 10% sebesar 9,05%, untuk seluruhnya waktu pemeraman 14 hari dan untuk pengujian CBR terendam (*soaked*) nilai paling maksimum dari masing masing variasi campuran adalah pada penambahan semen 4 % sebesar 5,52 %, pada penambahan kapur 4 % sebesar 5,26 %, pada penambahan gypsum 4 % sebesar 4,89 %. Penambahan semen, kapur dan gypsum tidak merubah klasifikasi tanah baik menurut *AASHTO* maupun *USCS*.

2.3 Stabilisasi Tanah dengan Abu Vulkanik

Samuel (2016), melakukan penelitian untuk mengetahui sifat fisis tanah, variasi pencampuran 2%-20% pada tanah lempung dengan pemeraman 1 hari dan 14 hari, kemudian untuk mengetahui nilai CBR (*California Bearing Ratio*) tanah setelah distabilisasi, serta mencari kadar pencampuran yang efektif pada nilai CBR maksimum. Sampel yang digunakan adalah tanah lempung Patumbak, Deli Serdang, Sumatera Utara. Sampel yang digunakan *disturbed* Komposisi campuran terdiri dari: tanah dan abu gunung vulkanik. Penambahan persentase abu gunung vulkanik sebesar 2%, 4%, 6%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19% dan 20% dari berat tanah. Pada penelitian ini dilakukan uji sifat propertis tanah asli, uji *Proctor Standard*, dan uji CBR Laboratorium rendaman (*soaked*). Dari hasil penelitian diperoleh nilai CBR maksimum dari seluruh pengujian adalah campuran 10% abu gunung vulkanik pada pemeraman selama 14 hari sebesar 8,95%. Nilai CBR tersebut meningkat seiring lamanya pemeraman dimana pada saat pemeraman 1 hari, nilai CBR campuran 10% abu gunung vulkanik dan tanah lempung menghasilkan nilai sebesar 8,22%.

2.4 Stabilisasi Tanah dengan Gypsum dan Semen

Basral (2019), melakukan penelitian untuk mengetahui persentase efektif serta pengaruh penambahan Gypsum dan Semen terhadap perubahan sifat fisis tanah lempung dari segi nilai CBR (*California Bearing Ratio*) terhadap lama waktu pemeraman. Sampel yang digunakan adalah tanah lempung diambil dari tanah PTPN II Kebun Patumbak, Deli Serdang Sumatera Utara. Digunakan sampel *disturbed*. Variasi penambahan gypsum dan semen sebesar 1%, 3%, dan 5% dengan lama waktu pemeraman yaitu 1, 7, dan 14 hari. Pengujian sampel dilakukan dengan dua perlakuan yaitu sampel tanah diperam dulu baru dipadatkan dan sampel dipadatkan dulu baru diperam. Dilakukan pengujian di laboratorium, dengan melakukan pengujian properti tanah dan daya dukung kuat tanah (CBR). Dari hasil penelitian, didapat nilai CBR (*California Bearing Ratio*) terbesar terjadi pada variasi penambahan gypsum dan semen 5% dengan lama waktu pemeraman 14 hari. yaitu sebesar 41,54%, hal ini disebabkan campuran tanah dengan gypsum dan semen tersebut telah menjadi padat sebelum sempat terjadi pengumpulan, rongga antar partikel tanah juga menjadi padat, sehingga kekuatan pun meningkat. Dari hasil *California Bearing Ratio* dapat terlihat bahwa penambahan gypsum dan semen pada tanah lempung menunjukkan peningkatan nilai *California Bearing Ratio* pada tanah lempung.

2.5 Stabilisasi Tanah dengan Serbuk Bata Merah

Endrico (2021), melakukan penelitian untuk mengetahui sifat fisis dari tanah asli, sifat fisis serbuk bata merah, serta pengaruh penambahan serbuk bata merah terhadap daya dukung tanah lempung, Tanah lempung yang digunakan diambil dari kecamatan Percut Sei Tuan, kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Digunakan sampel di *disturbed*. Komposisi serbuk bata merah pada pengujian dengan variasi 6%, 9%, 12%, 15%, 18%, 21% dan 24% dan diperam selama 14 hari untuk meninjau perubahan fisis pada tanah lempung tersebut dari tiap variasi. Pada penelitian ini dilakukan uji sifat fisis tanah asli, *Proctor standard*, uji CBR laboratorium (*California Bearing Ratio*) dan uji kuat tekan bebas. Pada penelitian ini didapatkan 62,50% kadar air pada sampel tanah asli berat spesifik 2,59, batas

cair (LL) 60,82%, batas plastis (PL) 24,38%, dan indeks plastisitas (IP) 36,45%. Klasifikasi tanah asli menurut *USCS* termasuk kategori *Clay High Plasticity* (CH) dan menurut *AASHTO* masuk kategori A-7-6 (11). Dari pengujian ini diperoleh nilai CBR laboratorium tidak terendam (*unsoaked*) untuk tanah asli sebesar 5,62%, nilai maksimum CBR pada stabilisasi terdapat pada variasi campuran serbuk bata merah sebesar 24% yang dimana nilai CBRnya sebesar 15,93%. Nilai kuat tekan bebas tanah asli yaitu sebesar 1,15 gr/cm² dan juga nilai kuat tekan bebas tertinggi dari pencampuran bahan stabilisasi terdapat pada variasi 24%, yang dimana nilai kuat tekan bebasnya adalah 1,86 gr/cm².

2.6 Stabilisasi Tanah dengan Abu Tandan Sawit dan Kapur Tohor

Rudian (2018), melakukan penelitian untuk mengetahui sifat fisis tanah asli, serta pengaruh campuran dari tanah asli yang ditambah kapur dan abu tandan sawit. Tanah yang dipakai tanah lempung Patumbak, Deli Serdang, Sumatera Utara. Kombinasi campurannya adalah 2% sampai 12% untuk abu tandan sawit, 4% dan 6% untuk kapur. Pada penelitian ini dilakukan uji sifat fisis tanah asli, uji *Proctor Standard*, uji CBR Laboratorium (*California Bearing Ratio*) Tidak Terendam (*Unsoaked*) dan uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Test*). Dari penelitian ini diperoleh bahwa sampel tanah asli memiliki kadar air 34,43%; berat jenis 2,65; batas cair 47,33%; dan indeks plastisitas 29,88%. Berdasarkan klasifikasi *USCS*, sampel tanah tersebut termasuk jenis (CL) yaitu lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai sedang. Berdasarkan klasifikasi *AASHTO*, sampel tanah tersebut termasuk dalam jenis A-7-6. Hasil nilai CBR tidak terendam untuk tanah asli sebesar 6,29%. Sedangkan nilai CBR tidak terendam untuk semua variasi campuran yang paling optimum diperoleh pada variasi campuran 4% kapur dan 12% abu tandan sawit yaitu sebesar 9,48% dan nilai kuat tekan bebas yang paling optimum diperoleh dari variasi campuran yang sama yaitu sebesar 3,908 kg/cm².

2.7 Keaslian Penelitian

Berdasarkan tinjauan dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, penelitian mengenai stabilisasi tanah menggunakan semen dan *damdex* terhadap parameter nilai CBR belum pernah dilakukan.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang diperoleh dari beberapa penelitian sebelumnya maka dapat disimpulkan hasil pada Tabel 2.1 berikut.



Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Penelitian terdahulu

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian yang dilakukan
	Syawali (2017)	Samuel (2016)	Basral (2019)	Endrico (2021)	Rudian (2018)	Pratama (2022)
Judul	Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Gypsum, Kapur (Cao), dan Semen Ditinjau Dari Nilai CBR (<i>California Bearing Ratio</i>).	Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Menggunakan Abu Gunung Vulkanik Ditinjau Dari Nilai <i>California Bearing Ratio</i> .	Analisis Pengaruh Penambahan Gypsum, dan Semen Untuk Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai CBR.	Pengaruh Penambahan Serbuk Bata Merah Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung dengan Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> .	Analisis Pengaruh Penggunaan Abu Tandan Sawit, dan Kapur Tohor (Cao) Terhadap Nilai CBR, dan Nilai Kuat Tekan Bebas pada Tanah Lempung.	Stabilisasi Tanah Berbutir Halus dengan Semen, dan <i>Damdex</i> Ditinjau Dari Nilai CBR (<i>California Bearing Ratio</i>).
Rumusan Masalah	Bagaimana pengaruh variasi penambahan stabilisator semen, kapur, dan gypsum pada tanah lempung dengan masing masing varian 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% terhadap nilai nilai CBR?	Bagaimana pengaruh campuran 2-20% abu gunung vulkanik dengan pemeraman 1 hari, dan 14 hari terhadap nilai CBR?	Bagaimana pengaruh daya dukung tanah terhadap penambahan gypsum, dan semen untuk stabilitas tanah lempung terhadap nilai stabilitas pada index plastisitas (IP), dan nilai CBR pada tanah lempung?	Bagaimana pengaruh serbuk bata merah dapat dimanfaatkan untuk bahan stabilisasi tanah lempung yang berasal dari kecamatan Percut Sei Tuan?	Bagaimana pengaruh kapur, dan abu tandan sawit untuk stabilisasi tanah?	Bagaimana pengaruh penambahan campuran semen dan <i>damdex</i> terhadap parameter nilai CBR, Kuat tekan bebas, dan indeks plastisitas?
Tujuan	Mengetahui indek properties dan nilai CBR (<i>California Bearing Ratio</i>) laboratorium terendam, dan tidak terendam.	mengetahui nilai CBR dari tanah lempung yang ditambahkan dengan variasi 2-20% abu gunung vulkanik pada pemeraman 1 hari dan 14 hari.	mengetahui pengaruh daya dukung tanah terhadap penambahan gypsum dan semen untuk stabilitas tanah lempung terhadap nilai stabilitas pada index plastisitas (IP), dan nilai CBR pada tanah lempung.	mengetahui sifat fisis (indeks properties) dari tanah sifat fisis serbuk bata merah, dan pengaruh penambahan serbuk bata merah terhadap daya dukung tanah lempung.	mengetahui sifat fisis (indeks properties) dari tanah asli, sifat fisis, teknis dari kapur, dan abu tandan sawit.	Mengetahui klasifikasi jenis tanah dan pengaruh penambahan campuran semen dan <i>damdex</i> terhadap nilai CBR, kuat tekan bebas, dan indeks plastisitas.

Lanjutan Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Penelitian terdahulu

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian yang dilakukan
	Syawali (2017)	Samuel (2016)	Basral (2019)	Endrico (2021)	Rudian (2018)	Pratama (2022)
Metode	Pada penelitian ini dilakukan pengujian sifat fisis tanah asli, <i>Proctor Standard</i> , uji CBR Laboratorium (<i>California Bearing Ratio</i>) Terendam (<i>Soaked</i>), dan Tidak Terendam (<i>Unsoaked</i>). Digunakan sampel <i>disturbed</i> .	Pada penelitian ini dilakukan pengujian sifat fisis tanah asli, <i>Proctor Standard</i> , dan CBR Laboratorium rendaman (<i>soaked</i>). Digunakan sampel <i>disturbed</i> .	Dilakukan pengujian sifat fisis tanah asli, dan CBR. Digunakan sampel <i>disturbed</i> .	Pada penelitian ini dilakukan uji sifat fisis tanah asli, <i>Proctor standard</i> CBR laboratorium (<i>California Bearing Ratio</i>), dan kuat tekan bebas. Digunakan sampel <i>disturbed</i> .	Dilakukan pengujian sifat fisistanah asli, <i>Proctor Standard</i> , CBR Laboratorium Tidak Terendam (<i>Unsoaked</i>), dan uji kuat tekan bebas Digunakan sampel <i>disturbed</i> .	Pada penelitian ini menggunakan sampel <i>disturbed</i> . Dilakukan pengujian sifat fisistanah asli, <i>Proctor Standar</i> , CBR laboratorium (<i>soaked</i> dan <i>unsoaked</i>), kuat tekan bebas, dan indeks plastisitas tanah.
Hasil	Berdasarkan <i>AASHTO</i> termasuk kategori A-7-6. Nilai CBR (<i>unsoaked</i>) optimum pada variasi semen 10 % sebesar 10,15 %, kapur 10 % sebesar 9,78 %, gypsum 10 % sebesar 9,05 %, dan nilai CBR (<i>soaked</i>) optimum pada variasi semen 4% sebesar 5,52 %, kapur 4 % sebesar 5,26 %, gypsum 4 % sebesar 4,89 %.	Menurut (<i>USCS</i>) tanah asli termasuk golongan CL, dan menurut (<i>AASHTO</i>) masuk kategori A-7-6. Diperoleh nilai CBR tanah asli sebesar 4,56 %. Nilai CBR pada tanah campuran meningkat sebesar 8,95 % dari tanah asli.	Menurut (<i>USCS</i>) tanah asli termasuk golongan CH, dan menurut (<i>AASHTO</i>) masuk kategori A-7-6. Pada variasi 5 % terjadi kenaikan nilai CBR sebesar 224.809 lb dibanding dengan tanah asli.	Klasifikasi tanah asli menurut (<i>AASHTO</i>) masuk kategori A-7-6. Nilai maksimum CBR pada variasi 24 % yang dimana nilai CBRnya sebesar 15,93 %. Nilai kuat tekan bebas tanah asli yaitu sebesar 1,15 gr/cm ² , dan juga nilai kuat tekan bebas tertinggi pada variasi 24 %, yang dimana nilai kuat tekan bebasnya adalah 1,86 gr/cm ² .	Menurut (<i>AASHTO</i>) sampel tanah asli termasuk dalam jenis A-7-6. Hasil nilai CBR tidak terendam untuk tanah asli sebesar 6,29 %. Campuran stabilisasi optimum diperoleh pada variasi 4 % kapur, dan pada variasi 12 % abu tandan sawit sebesar 9,48%.	Menurut (<i>USCS</i>) sampel tanah asli tergolong kedalam kelompok OH, dan menurut (<i>AASHTO</i>) termasuk kelompok A-7-5. Campuran stabilisasi optimum diperoleh pada variasi semen 2 % + <i>damdex</i> 2 % pemeraman 7 hari yaitu pada CBR <i>unsoaked</i> sebesar 9,58 %, CBR <i>soaked</i> sebesar 6,01 %. Nilai kuat tekan bebas optimum sebesar 2,49 kg/cm. Nilai indeks plastisitas terendah adalah 16.94 %.

Sumber : Syawali (2017), Samuel (2016), Basral (2019), Endrico (2021), Rudian (2018)

2.8 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian yang dilakukan menggunakan tanah berbutir halus, kemudian diuji dengan Pengujian CBR dengan tujuan membandingkan nilai CBR tanah asli dengan tanah yang sudah diberi bahan tambah berupa semen dan *damdex*. Variasi penambahan campuran semen sebesar 0,5 %, 1 %, 1,5 % 2 %, dan *Damdex* sebesar 2 %. dengan lama pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari.



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

Tanah memiliki definisi sebagai material yang tersusun dari agregat (butiran) mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan organik yang telah mengalami pelapukan (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut (Das,1991).

Berdasarkan *Unified System* (Das, 1991), tanah terbagi menjadi 2 yaitu tanah berbutir kasar dan tanah berbutir halus. Tanah berbutir kasar merupakan yang tersusun dari agregat mineral yang memiliki jenis tanah pasir dan kerikil. Tanah berbutir halus merupakan tanah yang tersusun dari agregat mineral yang memiliki jenis tanah lempung dan lanau.

Menurut Hardiyatmo (2002) mendefinisikan tanah sebagai himpunan mineral, bahan organik, dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak di atas batuan dasar (*bedrock*). Pembagian jenis tanah berdasarkan ukuran butiran dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3. 1 Pembagian Jenis Tanah Berdasarkan Ukuran Butiran

Jenis Tanah	Batasan Ukuran Butiran
Berangkal(Boulder)	8 inci
Kerakal (<i>Cobblestone</i>)	3 inci - 8 inci
Batu Kerikil (<i>Gravel</i>)	2 mm – 10 mm
Pasir Kasar (<i>Course Sand</i>)	0.6 mm-2 mm
Pasir Sedang(Medium Sand)	0.2 mm – 0.6 mm
Pasir Halus(<i>Fine Sand</i>)	0.06 – 0.2 mm

Lanjutan Tabel 3. 1 Pembagian Jenis Tanah Berdasarkan Ukuran Butiran

Jenis Tanah	Batasan Ukuran Butiran
Lanau(<i>Silt</i>)	0.002 mm – 0.06 mm
Lempung(<i>Clay</i>)	<0.002 mm

(Sumber: Hardiyatmo,1992)

3.2 Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah adalah suatu sistem penggolongan beberapa jenis tanah yang berbeda-beda tapi mempunyai sifat yang serupa ke dalam kelompok dan sub kelompok berdasarkan pemakaiannya (Das, 1991).

Sistem klasifikasi tanah digolongkan atas ukuran partikel yang diperoleh dari analisa saringan dan plastisitasnya. Tujuan dari klasifikasi tanah ini adalah untuk memperkirakan sifat fisis tanah dengan mengelompokkan tanah dengan kelas yang sama fisisnya dan menyediakan sebuah metode yang akurat mengenai deskripsi tanah.

Beberapa sistem klasifikasi telah dikembangkan dan pengklasifikasian tersebut yaitu:

1. klasifikasi tanah sistem *AASHTO*, dan
2. klasifikasi tanah sistem *USCS*.

3.2.1 Sistem Klasifikasi *AASHTO* (*American Association of State Highway and Transportation Officials Classification*)

Sistem klasifikasi tanah sistem *AASHTO* (*American Association of State Highway Transportation Official*). Sistem ini mengklasifikasikan tanah ke dalam tujuh kelompok besar, yaitu A-1 sampai A-7.

Tanah yang tergolong dalam klasifikasi ke dalam A-1 sampai A-3 merupakan tanah berbutir yang 35% atau kurang dari jumlah butiran tanah tersebut lolos ayakan no. 200. Sedangkan tanah A-4 sampai A-7 adalah tanah yang lebih dari 35% butirannya lolos ayakan no. 200. Pengklasifikasian tanah dilakukan dengan cara memproses dari kiri ke kanan pada bagan tersebut sampai menemukan kelompok pertama yang data pengujian bagi tanah tersebut memenuhinya dan pada awalnya membutuhkan data-data sebagai berikut.

1. Analisis ukuran butiran.
2. Batas cair, batas plastis dan IP yang dihitung.

klasifikasi metode *AASHTO* ini adalah hasil batas-batas konsistensi terutama batas cair dan besarnya indeks plastisitas pada bagian klasifikasi umum juga terdapat indeks kelompok atau groups indeks (GI) yang mana indeks kelompok tersebut dapat dicari menggunakan Persamaan 3.1 sebagai berikut.

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

Keterangan:

- GI = Group Indeks / Indeks Kelompok
 LL = Batas Cair
 F = Persentase lolos uji saringan no.200
 PI = Indeks Plastisitas

Dalam klasifikasi metode *AASHTO* ini adalah hasil batas-batas konsistensi terutama batas cair dan besarnya indeks plastisitas pada bagian klasifikasi umum juga terdapat indeks kelompok atau *groups*. Sistem klasifikasi *AASHTO* ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3. 2 Sistem Klasifikasi AASHTO

Klasifikasi umum	Material granuler (< 35% lolos saringan No.200)							Tanah-tanah lanau-lempung (> 35% lolos saringan No. 200)			
Klasifikasi kelompok	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Analisis saringan (% lolos)											
2,00 mm (no. 10)	50 maks	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,425 mm (no.40)	30 maks	50 maks	51 min	-	-	-	-	-	-	-	-
0,075 mm (no. 200)	15 maks	25 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat fraksi lolos saringan no. 40											
Batas cair (LL)	-	-	-	40 maks	41 min	40 maks	41 min	40 maks	41 min	40 maks	41 min
Indeks plastis (PI)	6 maks		Np	10 maks	10 maks	11 min	11 min	10 maks	10 maks	11 min	11 min
Indeks kelompok (G)	0		0	0		4 maks		8 maks	12 maks	16 maks	20 maks
Tipe material yang pokok pada umumnya	Pecahan batu, kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil berlanau atau berlempung dan pasir				Tanah berlanau		Tanah berlempung	
Penilaian umum sebagai tanah dasar	Sangat baik sampai baik							Sedang sampai buruk			

Sumber: Das, 1991)

3.2.2 Sistem Klasifikasi *USCS (Unified Soil Classification System)*

Klasifikasi berdasarkan *Unified System* (Das, 1991), tanah dikelompokkan menjadi sebagai berikut.

1. tanah butir kasar (*coarse-grained-soil*) adalah tanah yang lebih dari 50% bahannya tertahan pada ayakan no.200 (0,075 mm). Simbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf awal G atau S. G adalah untuk kerikil (*gravel*) atau tanah berkerikil, dan S adalah untuk pasir (*sand*) atau tanah berpasir.
2. tanah berbutir halus (*fine-grained-soil*) adalah tanah yang lebih dari 50 % berat total contoh tanah lolos ayakan no.200 (0,075 mm). Simbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf awal M untuk lanau (*silt*) anorganik, C untuk lempung (*clay*) anorganik, dan O untuk lanau-organik dan lempung-organik. Simbol PT digunakan untuk tanah gambut (*peat*), *muck*, dan tanah-tanah lain dengan kadar organik yang tinggi. Klasifikasi tanah sistem *USCS* ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3. 3 Klasifikasi Tanah Sistem USCS

Divisi Utama		Simbol	Nama Umum	Kriteria Klasifikasi		
Tanah berbutir kasar ≥ 50% butiran terhalus saringan No. 200	Kerikil 50% fraksi kasar Terhalus saringan No. 4	GW	Kerikil bergradasi-baik dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW		
		GP	Kerikil bergradasi-buruk dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus			
		Kerikil dengan butiran halus	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau	Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI < 4$ Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI > 7$	
			GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil-pasir-lempung		
	Pasir 50% fraksi kasar lolos saringan No. 4	Pasir bersih (banyak pasir)	SW	Pasir bergradasi-baik, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW	
			SP	Pasir bergradasi-buruk, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus		
		Pasir dengan butiran halus	SM	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau	Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI < 4$ Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI > 7$	
			SC	Pasir berlempung, campuran pasir-lempung		
		Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos ayakan No. 200	Lanau dan lempung kasar cair ≤ 50%	ML	Lanau anorganik, pasir halus sekali, serbuk batuan, pasir halus berlanau atau berlempung	Diagram Plastisitas: Untuk mengklasifikasi kadar butiran halus yang terkandung dalam tanah berbutir halus dan kasar. Batas <i>Atterberg</i> yang termasuk dalam daerah yang di arsir berarti batasan. Klasifikasinya menggunakan dua simbol. Batas Cair LL (%) Garis A : $PI = 0.73 (LL - 20)$
				CL	Lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai dengan sedang lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung "kurus" (<i>lean clays</i>)	
OL	Lanau-organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah					
Lanau dan lempung halus cair ≥ 50%	MH		Lanau anorganik atau pasir halus diatomae, atau lanau diatomae, lanau yang elastis			
	CH		Lempung anorganik dengan plastisitas tinggi, lempung "gemuk" (<i>fat clays</i>)			
	OH		Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai dengan tinggi			
			OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai dengan tinggi		
Tanah-tanah dengan kandungan organik sangat tinggi	PT	<i>Peat</i> (gambut), <i>muck</i> , dan tanah-tanah lain dengan kandungan organik tinggi	Memua untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488			

(Sumber: Das, 1991)

3.3 Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui/memeriksa kadar air pada suatu sampel tanah. Kadar air diperoleh dengan perbandingan antara berat air pada tanah dan berat kering tanah setelah di oven yang dinyatakan dalam satuan persen (%). Kadar air dapat dicari menggunakan Persamaan 3.2 seperti dibawah ini.

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

Keterangan:

w = kadar air

W_w = berat air

W_s = berat butiran padat/tanah kering

3.4 Pengujian Berat Jenis tanah

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat jenis suatu tanah dengan perbandingan antara berat butir dan berat air destilasi udara yang memiliki volume sama dan temperatur tertentu. Perhitungan berat jenis dapat dicari menggunakan Persamaan 3.3 seperti dibawah ini.

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \quad (3.3)$$

Keterangan:

G_s = Berat jenis

W_1 = Berat piknometer (gram)

W_2 = Berat piknometer, dan tanah kering (gram)

W_3 = Berat piknometer, tanah, dan air (gram)

W_4 = Berat piknometer, dan air (gram)

Berikut adalah Tabel 3.4 tentang jenis tanah berdasarkan berat jenis tanah.

Tabel 3. 4 Jenis Tanah Berdasarkan Berat Jenis Tanah

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

(Sumber: Hardiyatmo, 1992)

3.5 Pengujian Berat Volume Tanah

Pengujian berat volume adalah untuk mengetahui berat volume suatu sampel tanah. Berat volume (γ) adalah perbandingan berat tanah total termasuk air dan udara (W) yang terkandung di dalamnya dengan volume tanah total (V). Berat volume dapat dicari menggunakan Persamaan 3.4 seperti dibawah ini.

$$\gamma = \frac{W}{V} \quad (3.4)$$

Keterangan:

- γ = berat volume tanah basah (gr/cm³)
W = berat butiran tanah (gr)
V = volume tanah (cm³)

3.6 Pengujian Analisa Saringan dan Pengujian Anlisa Hidrometer

Pengujian analisa saringan dilakukan dengan tujuan mengetahui ukuran butiran yang menjadi penyusun komposisi tanah sampel yang digunakan, serta dapat menjadi acuan pengelompokan jenis tanah yang diuji merupakan jenis tanah yang dilihat sesuai dengan ukuran butiran yang dominan Pengujian analisa juga menentukan gradasi atau persentase ukuran butiran agregat halus dan kasar pada benda uji yang tertahan saringan no.200 (0,075) mm.

Adapun susunan nomor saringan dan diameter saringan dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3. 5 Susunan Nomor Saringan dan Diameter Saringan

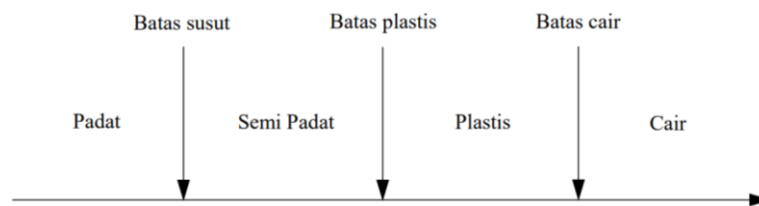
No. Saringan	Bukaan/Diameter Saringan (mm)
3	6,35
4	4,75
10	2
20	0,85
40	0,425
60	0,25
140	0,106
200	0,075

(Sumber: Hardiyatmo (2002))

Analisis hidrometer digunakan untuk mendapatkan distribusi ukuran partikel tanah berdiameter kurang dari 0,075 mm. Pada dasarnya, analisis hidrometer didasarkan pada sedimentasi butir tanah dalam air. Di laboratorium, pengujian hidrometer dilakukan pada gelas ukur berbentuk silinder yang memiliki kapasitas 1000 ml. Dalam pengujian ini, 100 gram tanah kering oven dicampurkan dengan larutan yang biasa digunakan sebagai bahan pendispersi.

3.7 Batas-batas konsistensi (*Atterberg Limit*)

Atterberg (1900), Batas-batas konsistensi tanah ini didasarkan pada kadar air, yaitu Batas Susut (*Shrinkage Limit*), Batas Plastis (*Plastic Limit*), dan Batas Cair (*Liquid Limit*), batas – batas ini dikenal juga sebagai batas – batas *atterberg* (*Atterberg Limit*). Batas-batas konsistensi tanah dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Batas-Batas Konsistensi Tanah

(Sumber: Hardiyatmo, 2010)

3.7.1 Batas Susut/SL (*Shrinkage Limit*)

Batas susut (*Shrinkage Limit*) merupakan kadar air tanah dengan kondisi semi padat dan padat, yaitu persentase kadar air mengalami pengurangan kadar air yang tidak mengakibatkan perubahan volume tanah. Hal ini menunjukkan bahwa tanah tersebut tidak akan mengalami penyusutan lagi meskipun dikeringkan secara terus menerus.

Percobaan batas susut dilakukan dengan cawan porselin diameter 44,4 mm dengan tinggi 12,7 mm, lalu tanah yang diuji dimasukkan ke dalam porselen tersebut lalu dikeringkan dengan oven, maka akan didapatkan kadar air mula-mula sebelum dioven dan perubahan kadar air setelah dioven. Batas Susut dapat dicari menggunakan Persamaan 3.5 seperti dibawah ini.

$$SL = \left(\frac{M_1 - M_2}{M_2} \right) (100) - \left(\frac{V_i - V_f}{M_2} \right) (\rho_w) (100) \quad (3.5)$$

Keterangan:

M_1 = Massa tanah basah pada awal pengujian

M_2 = Massa tanah kering setelah pengujian

V_i = Volume tanah basah sebelum pengujian

V_f = Volume tanah kering setelah pengujian

ρ_w = Massa jenis air (g/cm^3)

3.3.1 Batas Plastis/PL (*Plastic Limit*)

Batas plastis (*plastic limit*) dapat didefinisikan sebagai kadar air tanah pada batas bawah daerah plastis atau kadar air minimum. Untuk mengetahui batas plastis suatu tanah dilakukan dengan percobaan menggulung tanah berbentuk silinder dengan diameter sekitar 3,2 mm (1/8 inchi) dengan menggunakan telapak tangan di

atas kaca datar, ketika tanah mulai mengalami retak-retak atau pecah ketika digulung, maka kadar air dari sampel tersebut adalah batas plastis. Indeks plastisitas/PI (*Plasticity Index*) adalah perbedaan antara batas cair dan batas plastis suatu tanah dapat dicari menggunakan Persamaan 3.6 seperti dibawah ini.

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

Keterangan:

PI = indeks plastisitas (*plasticity index*) (%)

LL = batas cair (*liquid limit*) (%)

PL = batas plastis (*plastic limit*) (%)

Berikut adalah Tabel 3.6 tentang nilai indeks palstisitas dan macam tanah.

Tabel 3. 6 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

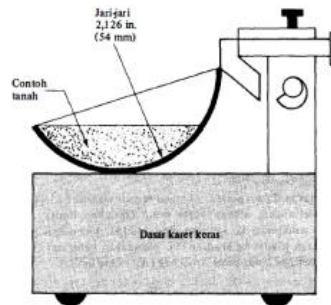
PI	Sifat	Macam Tanah	Kohesi
0	Non plastis	Pasir	Non Kohesif
<7	Plastisitas rendah	Lanau	Kohesif sebagian
7-17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesif
>17	Plastisitas tinggi	Lempung	Kohesif

(Sumber: Hardiyatmo (2002))

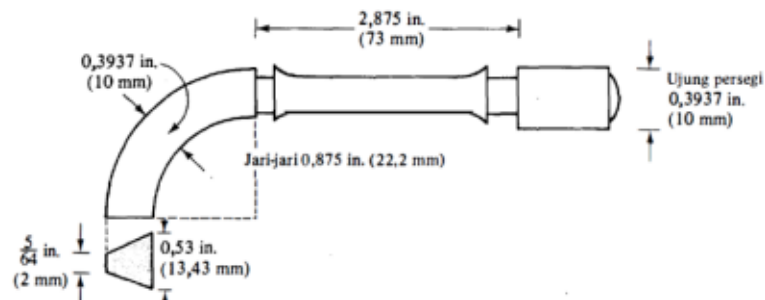
3.7.2 Batas Cair/LL (*Liquid Limit*)

Batas cair merupakan nilai kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dengan keadaan plastis tanah. atau kadar air tanah menjadi batas peralihan dari konsistensi tanah yang awalnya cair ke plastis ataupun sebaliknya. Batas cair dapat dicari dengan menggunakan alat *Casagrande*, yakni dengan meletakkan sampel tanah ke cawan dan dibentuk, kemudian sampel tanah dibelah oleh *grooving tool* dan dilakukan pemukulan dengan cara engkol dinaikkan dan sampai mangkuk menyentuh dasar, dilakukan juga perhitungan ketukan sampai tanah yang dibelah tadi berhimpit. batas cair berfungsi untuk mengetahui jenis dan sifat tanah dari bagian tanah yang memiliki ukuran butir lolos saringan no. 40.

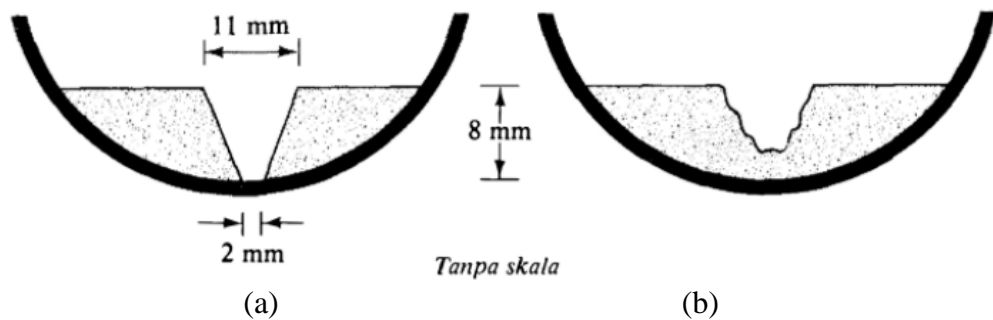
Untuk lebih jelasnya, alat uji batas cair berupa alat *cassagrande*, *grooving tools* dan tanah setelah digores serta setelah pengujian pada Gambar 3.2 Gambar 3.3 dan Gambar 3.4 seperti dibawah ini.



Gambar 3. 2 Alat Cassagrande
(Sumber: Das, 1995)



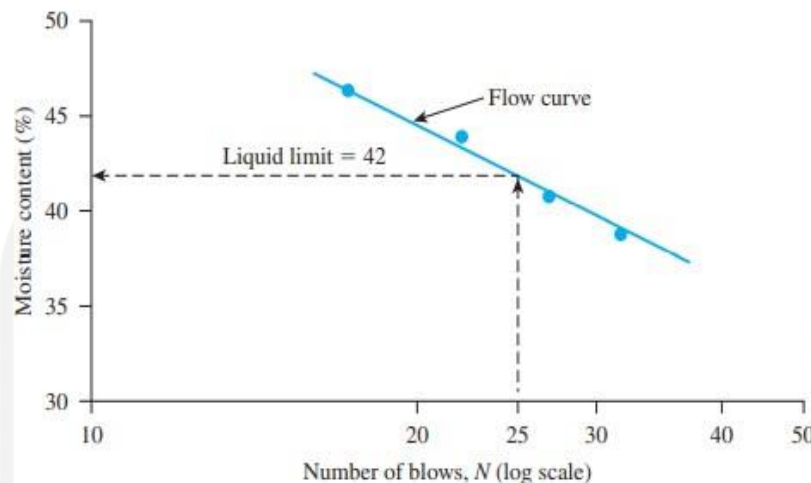
Gambar 3. 3 Grooving Tools
(Sumber: Das, 1995)



Gambar 3. 4 (a) Tanah Setelah Di Gores (b) Tanah Setelah Pengujian
(Sumber: Das, 1995)

Batas cair dalam pengujian adalah kadar air pada jumlah pukulan yang diperlukan untuk menutup celah sepanjang 12,7 mm. Setelah didapatkan nilai batas

cair kemudian dapat digambarkan grafik penentuan batas cair. Contoh grafik penentuan batas cair tanah dapat dilihat pada grafik pada Gambar 3.5 berikut ini.



Gambar 3. 5 Grafik Penentuan Batas Cair Tanah

(Sumber: Das, 2010)

3.8 Stabilisasi Tanah

Kondisi tanah di lapangan memiliki karakter yang berbeda-beda sehingga tidak selalu dalam kondisi yang baik seperti bersifat lepas, mudah tertekan, mempunyai indeks konsistensi yang tidak stabil, permeabilitas yang cukup tinggi, atau mempunyai sifat-sifat lain yang tidak ideal. Hal tersebut mengakibatkan tidak sesuai untuk digunakan di dalam suatu proyek konstruksi. Oleh sebab itu maka tanah tersebut perlu dilakukan usaha stabilisasi tanah.

Stabilisasi tanah merupakan pencampuran tanah dengan bahan tertentu, dengan usaha untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah, atau stabilisasi tanah adalah suatu usaha untuk merubah atau memperbaiki sifat-sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu.

Bowles (1991) menyatakan bahwa stabilisasi tanah mungkin dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Meningkatkan kepadatan tanah.
2. Menambahkan suatu bahan untuk meningkatkan daya kohesi dan/atau kekuatan geser dari tanah.

3. Menambahkan suatu bahan yang mampu mengakibatkan perubahan secara kimiawi maupun fisik dari tanah.

Macam stabilisasi tanah ada 3 cara sebagai berikut.

- a. Mekanis

Stabilisasi mekanis dilakukan melalui usaha pemadatan yang dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis peralatan mekanis seperti mesin gilas (*roller*), benda berat yang dijatuhkan, ledakan, tekanan statis, tekstur, pembekuan, pemanasan dan sebagainya.

- b. Fisis

Stabilisasi secara fisis dilakukan dengan cara perbaikan gradasi tanah dengan menambah butiran tanah pada fraksi tertentu yang dianggap kurang, guna mencapai gradasi yang rapat.

- c. Kimiawi (*Modification by Admixture*)

Ingles dan Metcalf (1972), menyatakan bahwa stabilisasi tanah ekspansif yang murah dan efektif adalah dengan menambahkan bahan kimia tertentu dengan penambahan bahan kimia dapat mengikat mineral pada tanah menjadi padat, sehingga mengurangi kembang susut tanah. Hal tersebut dikarenakan reaksi kimia seperti hidrasi, absorpsi, dan pertukaran ion yang mengakibatkan meningkatnya daya lekat antar butiran tanah sehingga kekuatan daya dukung tanah meningkat. Bahan kimia yang sering digunakan sebagai stabilisasi dapat berupa Portland cement (PC), kapur, gypsum, abu terbang (*fly ash*), semen aspal, sodium dan kalsium klorida, ataupun limbah pabrik kertas dan bahan-bahan limbah lainnya yang memungkinkan untuk digunakan seperti abu sekam padi, abu ampas tebu, abu cangkang sawit dan lain-lain.

4. Merendahkan permukaan air tanah.
5. Memindahkan atau mengganti tanah yang bersifat buruk tersebut.

3.9. Sifat Pengembangan Tanah Berbutir halus (*Swelling*)

Hardiyatmo (2010), menyatakan bahwa derajat pengembangan bergantung pada beberapa faktor seperti tipe dan jumlah mineral yang ada dalam tanah, luas spesifik tanah, susunan tanah, adanya bahan-bahan organik, kadar air awal, dan

sebagainya. Ketika kadar air memiliki kandungan yang rendah mengakibatkan tanah menyusut dan berlaku sebaliknya kondisi kadar air yang tinggi menyebabkan tanah mengembang. Sifat pengembangan tanah inilah menjadi salah satu permasalahan yang membahayakan konstruksi.

Identifikasi pengembangan tanah dapat dilakukan dengan beberapa metode salah satunya adalah metode indeks tunggal. Metode indeks tunggal merupakan metode untuk mengetahui potensi pengembangan tanah dengan menggunakan nilai indeks dasar tanah. Cara untuk menilai potensi pengembangan tanah dengan parameter nilai indeks plastisitas. Hubungan indeks plastisitas dengan potensi pengembangan tanah dapat dilihat pada Tabel 3.7 dan Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3. 7 Hubungan Indeks Plastisitas dengan Potensi Pengembangan

Indeks Plastisitas	Potensi Pengembangan
0 - 15	Rendah
0 - 35	Sedang
20 - 55	Tinggi
> 35	Sangat Tinggi

(Sumber: Chen ,1988)

Tabel 3. 8 Hubungan Indeks Plastisitas dengan Potensi Pengembangan

Indeks Plastisitas	Batas Susut (%)	Potensi Pengembangan
<12	< 15	Rendah
12 – 23	15 - 30	Sedang
23 – 30	30 - 40	Tinggi
> 30	> 40	Sangat Tinggi

(Sumber: Raman, 1967)

3.7 *Damdex*

Damdex Indonesia menyatakan bahwa *damdex* merupakan bahan tambah yang berfungsi sebagai bahan aditif dalam campuran mortar atau *portland cement* (*cement base*). *Damdex* yang dicampur dengan mortar/semen akan meningkatkan kecepatan beku campuran semen, meningkatkan kualitas dan kuat tekan beton, meningkatkan kuat lekat campuran mortar/semen dan sekaligus menjadikan campuran mortar/semen bersifat kedap air yang tahan sinar ultra violet. Penggunaan

campuran air yang encer mengakibatkan campuran akan mudah masuk kedalam rongga-rongga retakan bangunan.

Damdex yang dicampur semen dan air maka menjadi hemat. Produk lain harus banyak takarannya untuk mencapai mutu seperti *damdex* karena bukan sebagai biang *additive*. Biasanya untuk kombinasi campuran 1 semen + 2 % *damdex* dari berat semen yang di pakai. Pesentase 2 % yang dipakai pada *damdex* merupakan saran penggunaan dari pabrikan.

3.8 Semen *Portland*

Semen adalah suatu bahan pengikat hidraulis jika dicampur dengan air sehingga menjadi sebuah pasta semen kemudian mengeras menjadi suatu benda yang kuat dan keras. Neville (1975), menyatakan bahwa terdapat empat unsur yang menjadi penyusun *portland* semen, yaitu trikalsium silikat C_3S ($3CaOSiO_2$), dikalsium silikat C_2S ($2CaOSiO_2$), trikalsium aluminat C_3A ($3CaOAl_2O_3$), tetrakalsium aluminofert C_4AF ($4CaOAl_2O_3Fe_2O_3$), dan kapur ($CaSO_4$). Sebagai bahan stabilisasi tanah semen *portland* mengalami proses kimia antara lain sebagai berikut.

1. Absorpsi air dan reaksi pertukaran ion

Reaksi ini adalah pelepasan ion kalsium melalui proses hidrolisa yang kemudian berlanjut dengan pertukaran ion pada partikel lempung. Proses reaksi ini membuat partikel lempung mengalami penggumpalan sehingga konsistensi tanah menjadi baik.

2. Reaksi pembentukan kalsium silikat

Reaksi ini terjadi atas reaksi kimia yang berupa hidrasi dari pembentukan kalsium silikat. Proses hidrasi tersebut menghasilkan beberapa hidrat yang diantaranya kalsium silikat dan aluminat. Hidrat tersebut dapat menyebabkan kekuatan tanah meningkat.

Semen *portland* yang dipakai dalam penelitian Tugas Akhir yaitu semen *portland* jenis I berdasarkan SNI 15-2049-2004 atau berupa semen *portland* guna penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti pada jenis-jenis lain

3.9 Pengujian Pemadatan Tanah (*Proctor Standar*)

Pengujian Pemadatan Tanah merupakan usaha untuk mepertinggi kerapatan tanah dengan pemakaian energi mekanis untuk menghasilkan pemampatan antar partikel tanah. Tujuan Pemadatan Tanah untuk menentukan hubungan antara kadar air optimum dan berat volume tanah kering optimum dengan cara memadatkan tanah di dalam silinder berukuran tertentu menggunakan alat penumbuk tertentu supaya memenuhi persyaratan kepadatan dalam pekerjaan tertentu (Proctor,1933).

Terdapat empat macam metode pemeriksaan kepadatan tanah menurut jenis tanah dan besarnya kepadatan yang diperlukan, dengan menggunakan metode *proctor standard* yang digunakan seperti pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3. 9 Metode Pemeriksaan Kepadatan Tanah

Metode	Diameter <i>Mold</i>	Benda Uji	Jumlah Lapis	Jumlah Pukulan
A	4" (102 mm)	Lolos No. 4	3	25
B	6" (152 mm)	Lolos No. 4	3	56
C	4" (102 mm)	Lolos No. 3/4	3	25
D	6" (152 mm)	Lolos No. 3/4	3	56

(Sumber: ASTM D698)

Pemadatan tanah yang dipakai dan dilakukan di laboratorium pada penelitian Tugas Akhir ini adalah pemadatan *proctor standard* metode A dengan acuan ASTM D698. Ukuran, bentuk palu, jumlah lapisan, jumlah lapisan, jumlah pukulan dan volume cetakan bisa dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Ukuran Alat Uji *Proctor Standard* Metode A

Standar ASTM D698	
Palu (penumbuk)	24,5 N (5,5 lb)
Tinggi jatuh	305 mm (12 in)
Jumlah lapisan	3 lapis
Jumlah tumbukan per lapisan	25 kali
Benda uji tanah	Lolos saringan No. 4
Diameter <i>mold</i>	4" (102 mm)

(Sumber: ASTM D698)

Dari pemadatan, berat butiran tanah yang berada didalam cetakan dan juga volumenya sudah diketahui maka dari itu berat volume tanah (γ) bisa dihitung melalui Persamaan 3.7 seperti berikut.

$$\gamma = \frac{W}{V} \quad (3.7)$$

Keterangan:

γ = Berat volume tanah (gram/cm³)

W = Berat butiran tanah (gram)

V = Volume cetakan (cm³)

Langkah berikutnya sesudah mencari berat volume tanah kemudian mencari kadar air masing-masing sampel tanah yang sudah dipadatkan. Kadar air dapat diperoleh menggunakan Persamaan 3.8 berikut ini.

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \quad (3.8)$$

Keterangan:

w = Kadar air (%)

W_w = Berat air (gram)

W_s = Berat tanah kering (cm³)

Selanjutnya mencari nilai berat volume tanah kering (γ_d) setelah nilai berat volume tanah basah dan kadar air diketahui dengan menggunakan Persamaan 3.9 sebagai berikut.

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w} \quad (3.9)$$

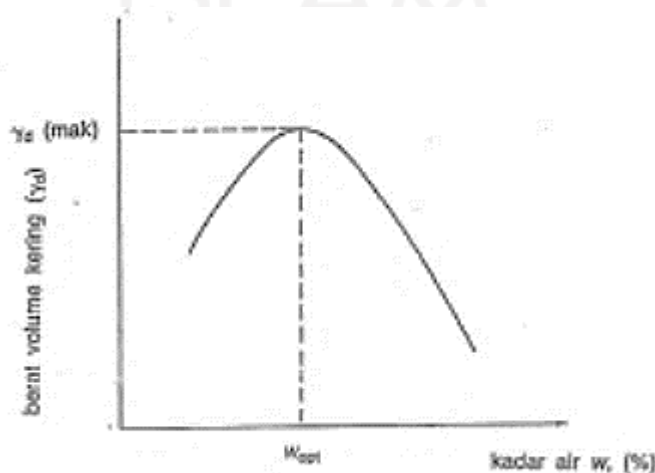
Keterangan:

γ_d = berat volume tanah kering (gr/cm³)

γ = berat volume tanah (gr/cm³)

w = kadar air (%)

Percobaan dapat dilakukan beberapa kali dengan paling sedikit 5 kali percobaan dengan perbedaan kadar air tiap variasinya. Dari data kadar air dan berat volume tanah kering kemudian dibuat grafik hubungan antara kadar air dan berat volume kering. Dari grafik tersebut nantinya akan didapat kadar air optimum dan kepadatan optimum. Hubungan antara berat volume kering (γ_d) dengan kadar air, dapat dilihat pada Gambar 3.6 di bawah ini.



Gambar 3. 6 Grafik Hasil Pengujian Pemadatan Tanah
(Sumber: Hardiyatmo, 2012)

3.10 Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Pengujian CBR merupakan perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap beban standar. Nilai CBR dihitung pada penetrasi sebesar 0,1 inci dan penetrasi sebesar 0,2 inci dan selanjutnya hasil kedua perhitungan tersebut dibandingkan sesuai dengan SNI 03-1744-2012 diambil hasil terbesar.

CBR merupakan suatu perbandingan antara beban percobaan (*test load*) dengan beban Standar (*Standard Load*) dan dinyatakan dalam persentase. Tujuan pengujian CBR yaitu menentukan nilai CBR tanah atau campuran agregat yang dipadatkan di laboratorium pada variasi kadar air dan kepadatan tanah optimum. Setelah dilakukan pengujian CBR pada benda uji didapatkan nilai pembacaan dial, setelah itu mencari nilai beban uji dapat dicari menggunakan Persamaan 3.10 seperti dibawah ini.

$$P_T = \text{dial} \times k \quad (3.10)$$

Keterangan:

P_T = nilai beban uji (*test load*) (lbs)

dial = pembacaan dial (div)

k = nilai kalibrasi (lbs/div)

Setelah didapatkan nilai beban benda uji, kemudian dicari nilai CBR 0.1 inci dan 0.2 inci. Nilai CBR dapat dicari menggunakan Persamaan 3.11 dan Persamaan 3.12 seperti dibawah ini.

1. CBR pada penetrasi 0.1 inci dengan persamaan:

$$CBR = \frac{P_T}{3000} \times 100\% \quad (3.11)$$

Keterangan:

CBR = nilai CBR (*California Bearing Ratio*) (%)

P_T = nilai beban uji (*test load*) (lbs)

2. CBR pada penetrasi 0.2 inci dengan persamaan:

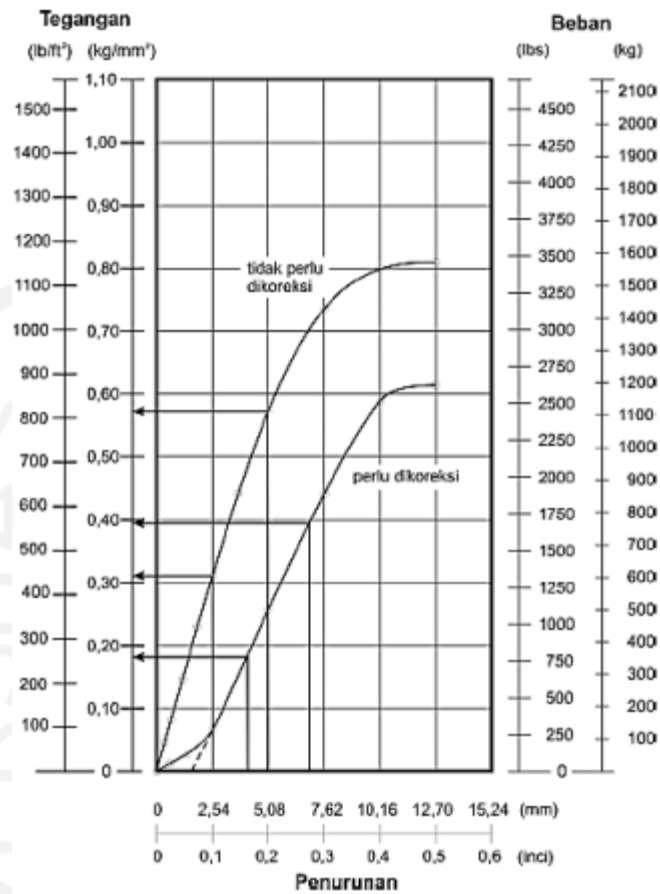
$$CBR = \frac{P_T}{4500} \times 100\% \quad (3.12)$$

Keterangan:

CBR = nilai CBR (*California Bearing Ratio*) (%)

P_T = nilai beban uji (*test load*) (lbs)

Dari data beban beban uji kemudian dibuat grafik hubungan antara beban dan penetrasi. Dari grafik tersebut nantinya akan didapat nilai beban dari penertasi 0.1 inci dan 0.2 inci Grafik standar pengujian CBR dapat dilihat pada Gambar 3.7 di bawah ini.



Gambar 3. 7 Grafik standar pengujian CBR
(Sumber: SNI-1738:2011)

3.11 Pengujian Uji Tekan Bebas (*Unconfined Compression Strength Test*)

Uji kuat tekan bebas merupakan pengujian untuk menentukan besarnya kuat tekan bebas (q_u), kohesi (c) dan besarnya sudut geser dalam (ϕ). Dalam hal ini kuat tekan bebas adalah besarnya beban persatuan luas pada saat benda uji mengalami keruntuhan atau pada saat regangan aksial mencapai 20 %.

Pengujian kuat tekan bebas yang dilakukan di laboratorium menggunakan sampel tanah dalam keadaan asli serta yang sudah mengalami proses rekayasa buatan (*remoulded*). Beberapa langkah untuk mencari nilai kuat tekan bebas yaitu pertama dengan mencari nilai regangan (ϵ) bisa dihitung melalui Persamaan 3.13 seperti berikut.

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100\% \quad (3.13)$$

Keterangan:

- ε = nilai regangan (%)
 ΔL = selisih tinggi setelah pengujian dan tinggi awal (cm)
 L_0 = tinggi sampel awal (cm)

Langkah berikutnya sesudah mencari nilai regangan (ε) kemudian mencari Δ terkoreksi. Δ terkoreksi dapat diperoleh menggunakan Persamaan 3.14 berikut ini.

$$\Delta \text{ terkoreksi} = \frac{A}{1 - \varepsilon} \quad (3.14)$$

Keterangan:

- Δ terkoreksi = nilai luas terkoreksi (cm^2)
 A = luas penampang sampel tanah (cm^2)
 ε = nilai regangan (%)

Selanjutnya sesudah mencari nilai Δ terkoreksi kemudian mencari nilai P. nilai P dapat diperoleh menggunakan Persamaan 3.15 berikut ini.

$$P = \text{dial} \times k \quad (3.15)$$

Keterangan:

- P = total beban pada sampel (kg)
dial = nilai pembacaan dial (div)
k = nilai kalibrasi alat (kg/div)

Setelah mencari nilai P kemudian mencari nilai q_u . nilai q_u dapat diperoleh menggunakan Persamaan 3.16 berikut ini.

$$q_u = \frac{P}{\Delta \text{ terkoreksi}} \quad (3.16)$$

Keterangan:

- q_u = nilai kuat tekan bebas (kg/cm^2)
P = total beban pada sampel (kg)

Δ terkoreksi = nilai luas terkoreksi (cm²)

Setelah mencari nilai q_u kemudian mencari nilai ϕ . nilai ϕ dapat diperoleh menggunakan Persamaan 3.17 berikut ini.

$$\phi = 2(\alpha - 45) \quad (3.17)$$

Keterangan:

ϕ = sudut geser dalam (°)
 α = sudut runtuh sampel (°)

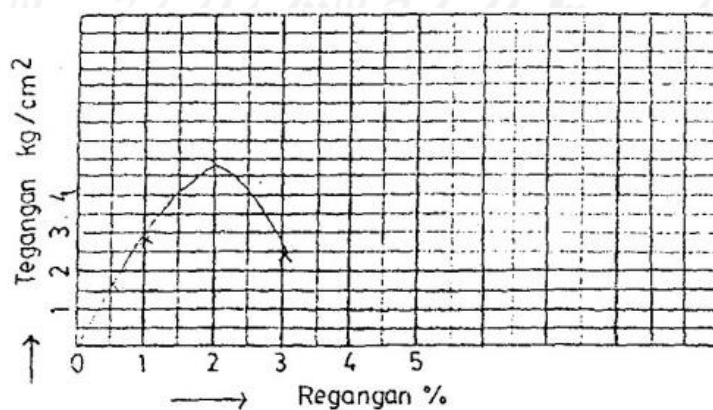
Setelah mencari nilai Φ kemudian mencari nilai c . nilai c . dapat diperoleh menggunakan Persamaan 3.18 berikut ini.

$$c = \frac{q_u}{2.(tg\alpha)} \quad (3.18)$$

Keterangan:

c = nilai kohesi (kg/cm²)
 q_u = nilai kuat tekan bebas (kg/cm²)
 $tg\alpha$ = nilai tg sudut runtuh sampel (°)

Dari data perhitungan di atas di peroleh Grafik nilai kuat tekan bebas (q_u), dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Grafik nilai kuat tekan bebas (q_u)

(Sumber: SNI 03-6887-2002)

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Tugas Akhir yang dikerjakan termasuk dalam membuat sebuah penelitian di laboratorium untuk mengetahui pengaruh penambahan campuran semen dan *damdex* pada tanah berbutir halus terhadap nilai CBR, kuat tekan bebas dan indeksplastisitas.

4.2 Lokasi Penelitian

Pada tugas akhir ini metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen di laboratorium. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Universitas Islam Indonesia. di Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.3 Bahan dan Benda Uji

4.3.1 Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan benda uji dalam penelitian meliputi tanah berbutir halus, semen dan *damdex*. Adapun penjelasan dari bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan benda uji sebagai berikut.

1. Tanah Berbutir Halus

Tanah berbutir halus berasal dari Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, pengambilan sampel dilakukan pada kondisi tanah terganggu (*disturbed*) pada kedalaman 1 meter.



Gambar 4. 1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Asli

2. Semen dan *Damdex*

Pada penelitian yang dilakukan, peneliti menggunakan bahan stabilisasi semen dan bahan *damdex* yang dikombinasi menjadi suatu variasi yang ideal untuk meningkatkan daya dukung tanah.

4.3.2 Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel

Pada penelitian ini dilakukan pengujian pada beberapa sampel untuk mendapatkan kadar air optimum dan kepadatan maksimum terbesar pada tanah berbutir halus yang telah distabilisasi menggunakan semen dan *damdex* dengan kadar yang bervariasi. Berikut merupakan variasi pencampuran dari Tanah Asli (TA) dengan Semen (PC) dan *Damdex* (DX) pada sampel tanah yang akan diuji.

1. Tanah Asli (*disturbed*)
2. Tanah Asli (*disturbed*) + semen 2 %
3. Tanah Asli (*disturbed*) + semen 2+*damdex* 2 %
4. Tanah Asli (*disturbed*) + Semen 0,5 %, 1 %, 1,5 %, dan 2 % + *damdex* 2 %

Untuk lebih detailnya, jenis pengujian dan jumlah sampel pada pengujian yang akan dilakukan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4. 1 Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel

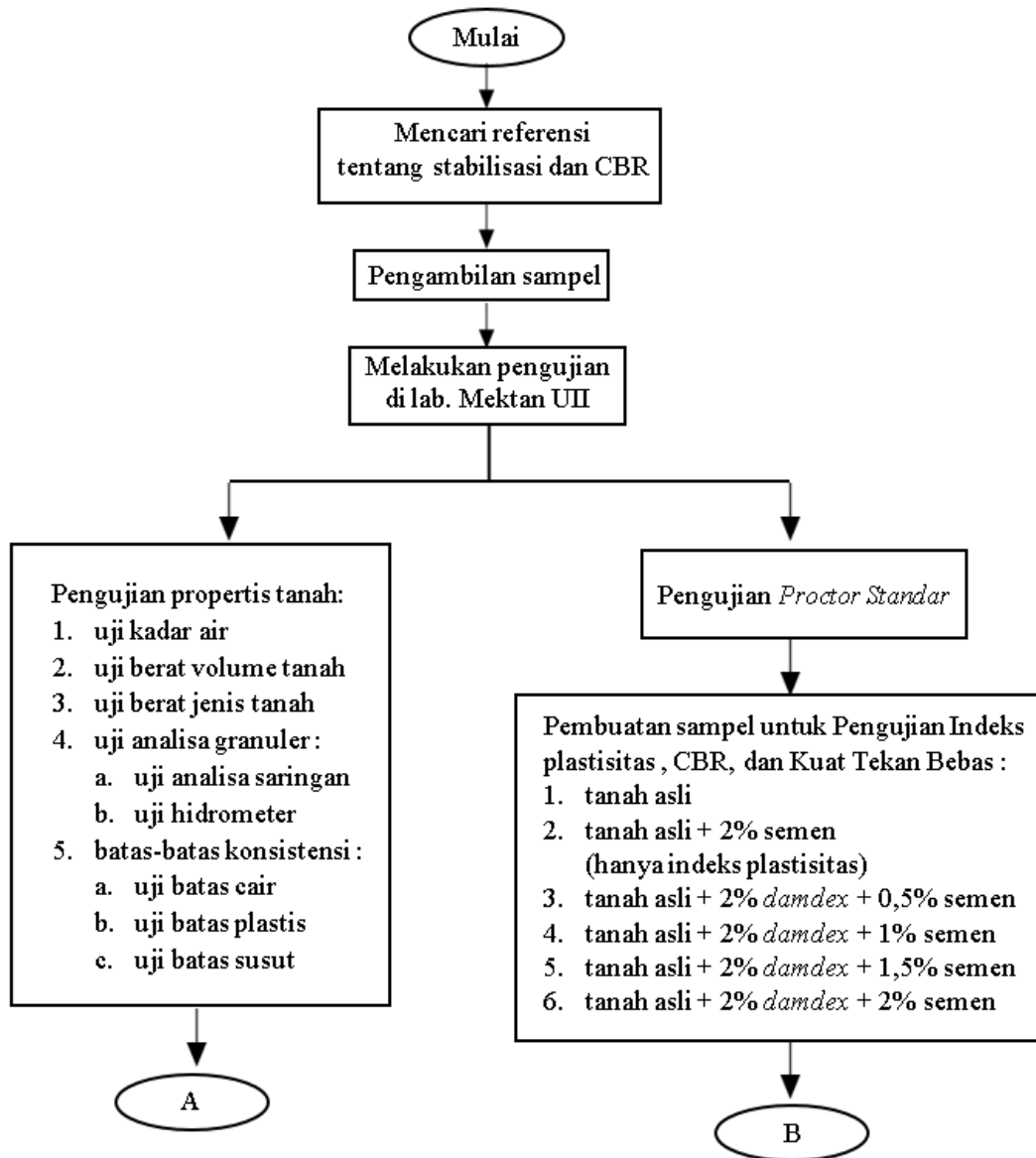
No	Jenis Pengujian	Jumlah Sampel	Satuan
1	Uji propertis tanah		
	a. Berat Jenis tanah	2	buah
	b. Berat volume tanah	2	buah
	c. Kadar air dalam tanah	2	buah
	d. Analisa saringan	2	buah
2	Uji batas-batas konsistensi		
	a. Uji batas susut tanah asli	2	buah
	b. Uji batas plastis tanah asli	2	buah
	c. Uji batas plastis tanah asli + 2 % PC pemeraman 7 hari	2	buah
	d. Uji batas plastis tanah asli + 2 % PC + 2% DX pemeraman 7 hari	2	buah
	e. Uji batas cair tanah asli	2	buah
	f. Uji batas cair tanah asli + 2 % PC pemeraman 7 hari	2	buah
	g. Uji batas cair tanah asli + 2 % PC + 2 % DX pemeraman 7 hari	2	buah
3	Uji Proctor Standar		
	a. TA dengan 25 pukulan	2	buah
4	Uji Kuat Tekan Bebas		
	a. Uji kuat tekan bebas Tanah asli	2	buah
	b. Pemeraman 1 hari		
	1). TA(0.5% PC + DX 2%)	2	buah
	2). TA(1% PC + DX 2%)	2	buah
	3). TA(1.5% PC + DX 2%)	2	buah
	4). TA(2% PC + DX 2%)	2	buah
	c. pemeraman 3 hari		
	1). TA(0.5% PC + DX 2%)	2	buah
	2). TA(1% PC + DX 2%)	2	buah
	3). TA(1.5% PC + DX 2%)	2	buah
	4). TA(2% PC + DX 2%)	2	buah
	d. pemeraman 7 hari		
	1). TA(0.5% PC + DX 2%)	2	buah
	2). TA(1% PC + DX 2%)	2	buah
	3). TA(1.5% PC + DX 2%)	2	buah

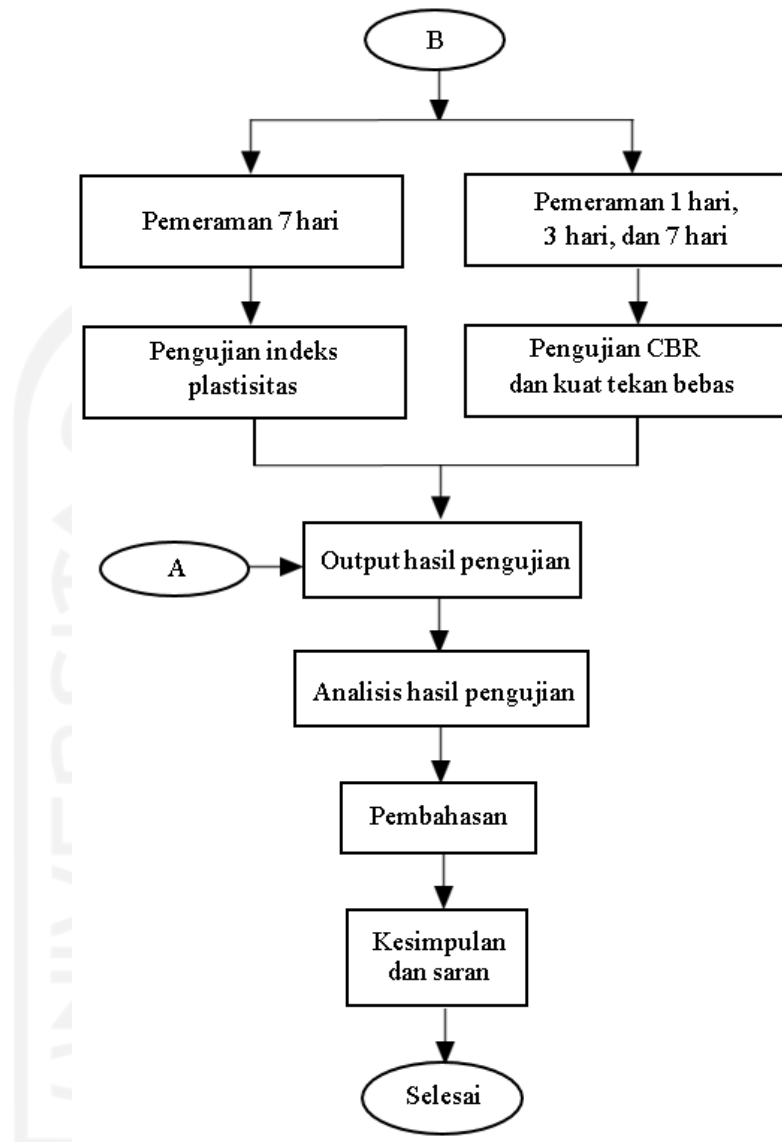
Lanjutan Tabel 4.1 Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel

No	Jenis Pengujian	Jumlah Sampel	Satuan
	4). TA(2% PC + DX 2%)	2	buah
5	Uji CBR (<i>Unsoaked</i>)		
	a. Uji CBR (<i>Unsoaked</i>) Tanah asli	2	buah
	b. Pemeraman 1 hari		
	1). TA(0.5% PC + DX 2%)	2	buah
	2). TA(1% PC + DX 2%)	2	buah
	3). TA(1.5% PC + DX 2%)	2	buah
	4). TA(2% PC + DX 2%)	2	buah
	c. pemeraman 3 hari		
	1). TA(0.5% PC + DX 2%)	2	buah
	2). TA(1% PC + DX 2%)	2	buah
	3). TA(1.5% PC + DX 2%)	2	buah
	4). TA(2% PC + DX 2%)	2	buah
	d. pemeraman 7 hari		
	1). TA(0.5% PC + DX 2%)	2	buah
	2). TA(1% PC + DX 2%)	2	buah
	3). TA(1.5% PC + DX 2%)	2	buah
	4). TA(2% PC + DX 2%)	2	buah

4.4 Bagan Alir Penelitian

Berikut adalah Gambar 4.1 bagan alir dari rencana penelitian yang akan dilakukan.





Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Dalam bab ini berisi hasil penelitian dan pembahasan dari pengujian yang telah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Islam Indonesia. Pengujian dari penelitian Tugas Akhir ini memiliki tujuan untuk mendapatkan hasil dari pengujian sifat fisik tanah asli, sedangkan untuk uji CBR, kuat tekan bebas dan indeks plastisitas dalam keadaan tanah asli maupun menggunakan bahan tambah *additive* berupa semen dan *damdex*.

5.1.1 Hasil Pengujian Kadar Air

Kadar air (w) merupakan perbandingan antara berat air (W_w) dengan berat butiran padat (W_s). Pengujian kadar air memiliki tujuan untuk mengetahui kadar air dari sampel tanah yang digunakan. Hasil pengujian kadar air tanah asli dapat dilihat pada tabel 5.1 sebagai berikut.

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli

Keterangan	Sampel		Satuan
	1	2	
Berat container (W_1)	5,61	8,50	gram
Berat container + tanah basah (W_2)	54,89	61,55	gram
Berat container + tanah kering (W_3)	41,15	46,41	gram
Berat air ($W_w = W_2 - W_3$)	13,74	15,14	gram
Berat tanah kering ($W_s = W_3 - W_1$)	35,54	37,91	gram
Kadar air ($w = (W_w/W_s) \times 100\%$)	38,66	39,94	%
Kadar air rata-rata (w rata- rata)	39,29		%

Berdasarkan pengujian kadar air, maka nilai kadar air yang terkandung dalam sampel tanah asli di Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar. Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki nilai kadar air sebesar 32,29%.

5.1.2 Pengujian Berat Volume

Berat volume tanah (γ) merupakan perbandingan antara berat tanah (W) dengan volume tanah (V). Pengujian berat volume memiliki tujuan untuk mengetahui berat volume dari sampel tanah yang digunakan. Hasil pengujian berat volume tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut.

Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Asli

Pengujian	Sampel		Satuan
	1	2	
Diameter ring (d)	5,11	5,12	cm
Tinggi ring (t)	2,07	2,05	cm
Volume ring (V)	42,45	42,21	cm ³
Berat ring (W_1)	42,94	42,21	gram
Berat ring + tanah basah (W_2)	119,66	116,51	gram
Berat tanah basah ($W_3 = W_2 - W_1$)	76,72	74,30	gram
Berat volume tanah (γ)	1,81	1,76	gram /cm ³
Berat volume rata-rata (γ rata - rata)	1,78		gram /cm ³

Berdasarkan pengujian berat volume, maka berat volume yang terkandung dalam sampel tanah asli di Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar. Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki berat volume sebesar 1,78 gram /cm³

5.1.3 Pengujian Berat Jenis

Pengujian berat jenis (G_s) dilakukan untuk mengetahui nilai perbandingan antara berat butiran tanah dengan berat air pada tingkatan suhu tertentu. Berikut adalah hasil dari pengujian berat volume yang dapat dilihat pada Tabel 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis

Keterangan	Simbol	1	2	Satuan
Berat piknometer (W_1)	W_1	42,97	38,64	gram
Berat piknometer + tanah kering (W_2)	W_2	70,03	68,90	gram
Berat piknometer + tanah + air penuh (W_3)	W_3	159,00	157,69	gram
Berat piknometer + air penuh (W_4)	W_4	142,09	139,19	gram
Suhu air ($t^{\circ}\text{C}$)	t	26,00	26,00	$^{\circ}\text{C}$
Berat volume tanah pada suhu ($t^{\circ}\text{C}$)	γ	0,9968	0,9968	gram / cm^3
Berat volume tanah pada suhu (27.5°C)	γ	0,9964	0,9964	gram / cm^3
Berat tanah kering (W_s)	$W_s = W_2 - W_1$	27,06	30,26	gram
A	$W_s + W_4$	169,15	169,45	gram
I	$A - W_3$	10,15	11,76	gram
Berat jenis tanah pada suhu ($t^{\circ}\text{C}$)	$G_s = W_s/I$	2,67	2,57	
Berat jenis tanah pada suhu 27.5°C	G_s	2,67	2,57	
Berat jenis rata-rata pada suhu 27.5°C	G_s	2,62		

Berdasarkan pengujian berat jenis, maka berat jenis yang terkandung dalam sampel tanah asli di Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar. Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki nilai berat jenis sebesar 2,62.

5.1.4 Pengujian Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer

Pengujian analisis saringan merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui persentase distribusi ukuran butiran tanah yang tertahan pada saringan

nomor 200. Pengujian analisis hidrometer merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui persentase ukuran butiran tanah yang lolos saringan nomor 200. Hasil pengujian analisis saringan dan analisis hidrometer dapat dilihat pada Tabel 5.4, Tabel 5.5, dan Tabel 5.6 sebagai berikut.

Tabel 5. 4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Sampel 1

Nomor Saringan	Diameter Saringan (mm)	Berat Tanah Tertahan (Gram)	Berat Tanah Lolos (Gram)	Persentase Tanah Tertahan (%)	Presentase Tanah Lolos (%)
1	25,4	0	1000	0	100
1/2	13,2	0	1000	0	100
3/8	9,5	0	1000	0	100
1/4	6,7	0	1000	0	100
4	4,47	5,74	994,26	0,57	99,43
10	2	5,36	988,90	0,54	98,89
20	0,85	7,17	981,73	0,72	98,17
40	0,425	12,8	968,93	1,28	96,89
60	0,25	19,22	949,71	1,92	94,97
140	0,106	64,62	885,09	6,46	88,51
200	0,075	20,84	864,25	2,08	86,4
Pan		864,25	0	86,43	0

Tabel 5. 5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Sampel 2

Nomor Saringan	Diameter Saringan (mm)	Berat Tanah Tertahan (gram)	Berat Tanah Lolos (gram)	Persentase Tanah Tertahan (%)	Presentase Tanah Lolos (%)
1	25,4	0	1000	0	100
1/2	13,2	0	1000	0	100
3/8	9,5	0	1000	0	100
1/4	6,7	0	1000	0	100
4	4,475	5,26	994,74	0,53	99,47

Lanjutan Tabel 5.5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Sampel 2

Nomor Saringan	Diameter Saringan (mm)	Berat Tanah Tertahan (gram)	Berat Tanah Lolos (gram)	Persentase Tanah Tertahan (%)	Persentase Tanah Lolos (%)
10	2	6,03	988,71	0,60	98,87
20	0,85	9,49	979,22	0,95	97,92
40	0,425	12,44	966,78	1,24	96,68
60	0,25	10,94	955,84	1,09	95,584
140	0,106	45,96	909,88	4,60	90,99
200	0,075	16,55	893,33	1,66	89,33
Pan		893,33	0	89,33	0

Tabel 5. 6 Hasil Pengujian Analisa Saringan Rata-Rata

Nomor Saringan	Diameter Saringan (mm)	Persentase Tanah Lolos Sampel 1 (%)	Persentase Tanah Lolos Sampel 2 (%)	Persentase Tanah Lolos Rata – Rata (%)
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	4,475	99,43	99,47	99,45
10	2	98,89	98,87	98,88
20	0,85	98,17	97,92	98,05
40	0,425	96,89	96,68	96,79
60	0,25	94,97	95,58	95,28
140	0,106	88,51	90,99	89,75
200	0,075	86,43	89,33	87,88
Pan		0	0	0

Dikarenakan sampel tanah yang diambil merupakan tanah berbutir halus, maka dilakukan uji hidrometer untuk mengetahui diameter butiran yang lolos saringan nomor 200 serta mengetahui persentase kadar lanau dan lempung, hasil uji hidrometer dilakukan dua kali untuk membandingkan hasilnya, sampel yang diambil sebanyak 60 gram tanah lolos saringan nomor 200, hasil uji hidrometer dapat dilihat pada Tabel 5.7, Tabel 5.8, dan Tabel 5.9 berikut ini.

Tabel 5. 7 Hasil Uji Hidrometer Sampel 1

Waktu/t (menit)	Suhu/T (°C)	Pembacaan Hidrometer /Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi Rc	Persen Lolos (%)	Hidrometer Terkorsi Miniskus/R	Kedalaman Efektif/L (cm)	L/t (cm/menit)	k	Diameter/D (mm)
0	27	51	53	76,34	54	7,9	0	0,0126	0
2	27	40	42	60,49	43	9,7	4,85	0,0126	0,0277
5	27	34	36	51,85	37	10,7	2,14	0,0126	0,0184
30	27	22	24	34,57	25	12,4	0,43	0,0126	0,0081
60	27	21	23	33,13	24	12,9	0,21	0,0126	0,0058
250	27	15	17	24,49	18	13,8	0,05	0,0126	0,0030
1440	27	12	14	20,16	15	14,3	0,01	0,0126	0,0013

Tabel 5. 8 Hasil Uji Hidrometer Sampel 2

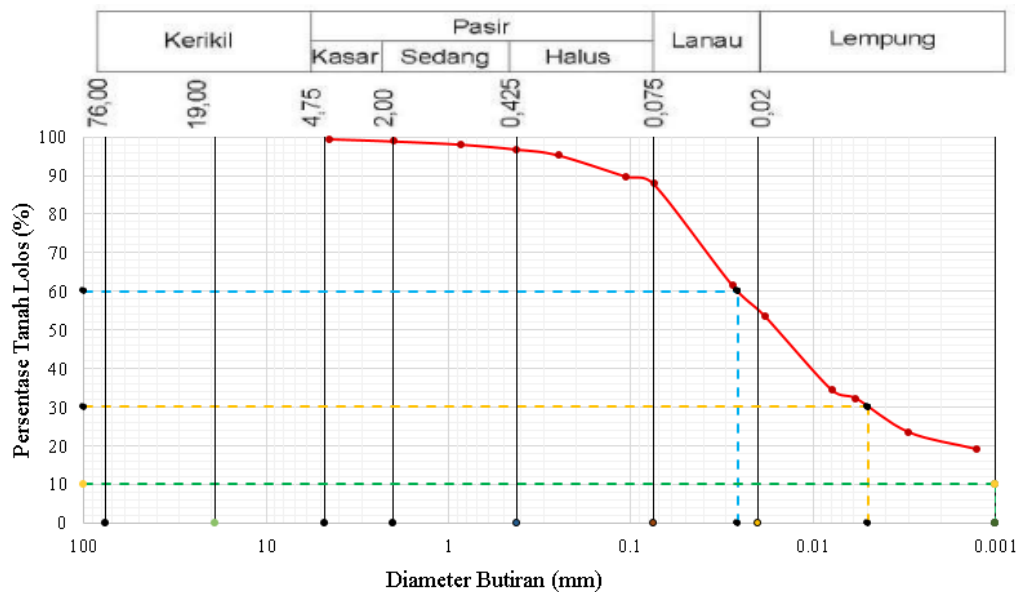
Waktu/t (menit)	Suhu/T (°C)	Pembacaan Hidrometer /Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi Rc	Persen Lolos (%)	Hidrometer Terkorsi Miniskus/R	Kedalaman Efektif/L (cm)	L/t (cm/menit)	k	Diameter/D (mm)
0	27	55	57	84,87	58	7,3	0	0,0126	0
2	27	40	42	62,53	43	9,7	4,850	0,0126	0,0277
5	27	35	37	55,09	38	10,6	2,120	0,0126	0,0183
30	27	21	23	34,24	24	11,9	0,397	0,0126	0,0079
60	27	19	21	31,27	22	12,9	0,215	0,0126	0,0058
250	27	13	15	22,33	16	14,2	0,057	0,0126	0,0030
1440	27	10	12	17,87	13	14,7	0,010	0,0126	0,0013

Dari kedua sampel uji hidrometer yang sudah dilakukan maka diambil nilai rata-rata dari kedua hasil tersebut, nilai rata-rata pengujian hidrometer dapat dilihat pada Tabel 5.9 berikut ini

Tabel 5. 9 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Rata-Rata

Diameter Butiran sampel 1 (mm)	Persentase tanah Lolos sampel 1 (%)	Diameter Butiran sampel 2 (mm)	Persentase tanah Lolos sampel 2 (%)	Diameter Butiran Rata-rata (mm)	Persentase tanah Lolos Rata-rata (%)
0	76,34	0	84,87	0	80,56
0,0277	60,49	0,0277	62,53	0,0277	61,51
0,0184	51,85	0,0183	55,09	0,0183	53,46
0,0081	34,57	0,0079	34,24	0,0079	34,42
0,0058	33,13	0,0058	31,27	0,0058	32,22
0,0030	24,49	0,0030	22,33	0,0030	23,43
0,0013	20,17	0,0013	17,87	0,0013	19,04

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas dapat digambarkan grafik distribusi butiran tanah asli rata-rata yang dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Grafik Distribusi Butiran Tanah Asli

Berdasarkan Gambar 5.1 grafik distribusi butiran tanah asli rata-rata di atas, maka dapat di tentukan fraksi butiran tanah asli dapat dilihat Tabel 5.10 berikut.

Tabel 5. 10 Fraksi Butiran Tanah Asli

Keterangan	Hasil	Satuan
Tanah Lolos saringan #200	87,88	%
Pasir	12,12	%
Lanau	34,42	%
Lempung	53,46	%
D10		mm
D30	0,005	mm
D60	0,026	mm
$Cu = D60/D10$		
$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$		

Dari Tabel 5.10 di atas menunjukkan nilai persentase berbagai jenis ukuran butiran yang terkandung dalam suatu sampel uji analisa saringan tanah bahwa tanah di daerah Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, memiliki kandungan pasir (12.12 %), lanau (34.42 %) serta kandungan lempung (53.46 %).

5.1.5 Pengujian Batas-Batas Konsistensi

1. Pengujian Batas Cair

Batas cair merupakan kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dengan keadaan plastis. Pengujian batas cair bertujuan untuk mengetahui batas cair suatu sampel tanah yang digunakan selain itu juga untuk mengetahui jenis dan sifat suatu sampel tanah yang berukuran butiran tanah lolos saringan nomor 40. Hasil pengujian batas cair tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.11 dan Tabel 5.12.

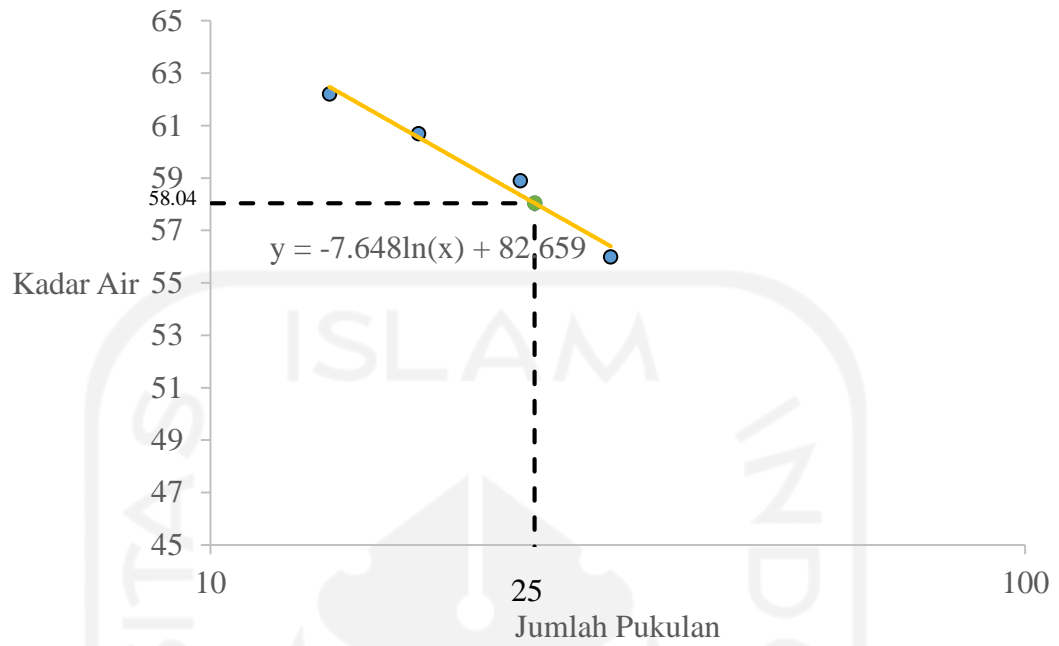
Tabel 5. 11 Hasil Pengujian Batas Cair dan kadar air Tanah Asli Sampel 1

Uraian	I		II		III		IV	
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan (gram)	7,07	6,42	6,9	6,61	6.89	6.78	7.47	7.56
Berat Cawan+Tanah Basah (gram)	19,21	17,59	16,28	16,56	19.13	15.22	21.18	19.32
Berat Cawan+Tanah Kering (gram)	14,55	13,31	12,73	12,81	14.61	12.08	16.27	15.09
Berat Air (gram)	4,66	4,28	3,55	3,75	4.52	3.14	4.91	4.23
Berat Tanah Kering (gram)	7,48	6,89	5,83	6,2	7.72	5.3	8.8	7.53
Kadar Air (%)	62,299	62,119	60,892	60,484	58.549	59.245	55.795	56.175
Kadar Air Rata-Rata (%)	62,209		60,688		58,897		55,985	
Jumlah Pukulan (N)	14		18		24		31	

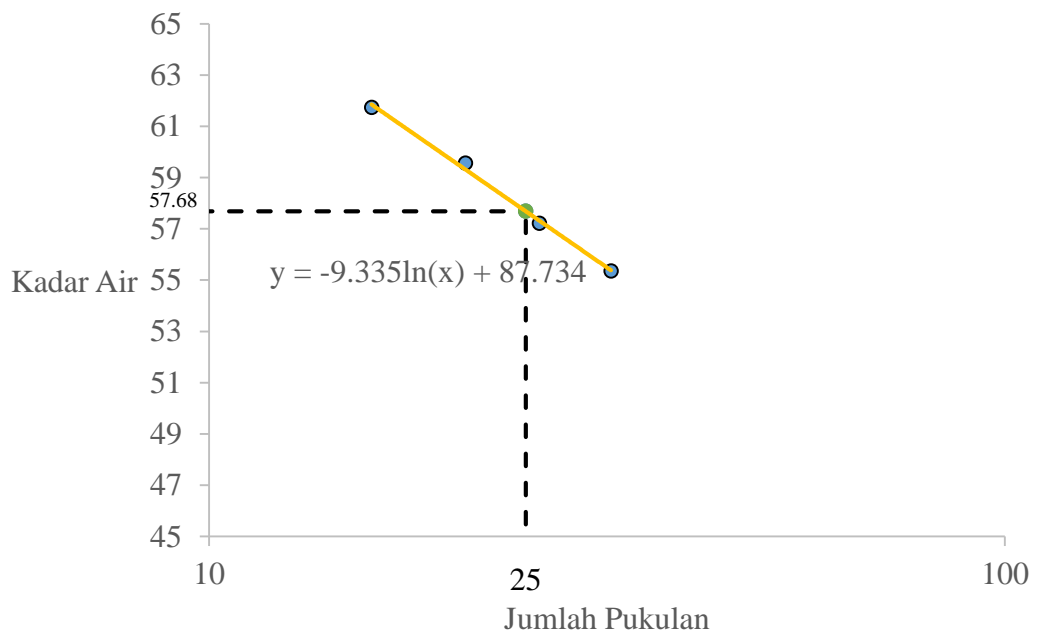
Tabel 5. 12 Hasil Pengujian Batas Cair dan kadar air Tanah Asli Sampel 2

Uraian	I		II		III		IV	
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan (gram)	7,05	6,43	6,95	6,63	6.88	6.79	7.49	7.57
Berat Cawan+Tanah Basah (gram)	19,2	17,57	16,25	16,59	19.08	15.17	21.14	19.32
Berat Cawan+Tanah Kering (gram)	14,56	13,32	12,79	12,86	14.64	12.12	16.28	15.13
Berat Air (gram)	4,64	4,25	3,46	3,73	4.44	3.05	4.86	4.19
Berat Tanah Kering (gram)	7,51	6,89	5,84	6,23	7.76	5.33	8.79	7.56
Kadar Air (%)	61,78	61,68	59,24	59,87	57.21	57.22	55.29	55.42
Kadar Air Rata-Rata (%)	61,732		59,55		57,21		55,35	
Jumlah Pukulan (N)	16		21		26		32	

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas dapat digambarkan grafik batas cair tanah asli sampel 1 dan sampel 2 dapat dilihat pada Gambar 5.2 dan Gambar 5.3.



Gambar 5. 2 Batas Cair Tanah Asli sampel 1



Gambar 5. 3 Grafik Batas Cair sampel 2

Berdasarkan grafik batas cair tanah asli sampel 1 dan 2 di atas dapat diperoleh hasil batas cair tanah asli. Hasil batas cair tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.13.

Tabel 5. 13 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Asli

Sampel	Satuan	Hasil
Tanah Asli Sampel 1	%	58,04
Tanah Asli Sampel 2	%	57,68
Rata-Rata	%	57,86

Hasil pengujian batas cair tanah asli menunjukkan bahwa batas cair rata-rata sampel tanah di tanah bahwa tanah di daerah Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, adalah 57,86%.

2. Pengujian Batas Plastis

Batas plastis merupakan kadar air tanah pada batas antara keadaan plastis dengan keadaan semi padat. Pengujian batas plastis bertujuan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah pada kondisi plastis. Hasil pengujian batas plastis tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5. 14 Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah Asli

Uraian	Batas Plastis Sampel 1		Batas Plastis Sampel 2	
	1	2	3	4
Berat Cawan (gram)	12,96	12,92	12,97	12,93
Berat Cawan+Tanah Basah (gram)	13,55	13,56	13,55	13,56
Berat Cawan+Tanah Kering (gram)	13,39	13,39	13,39	13,39
Berat Air (gram)	0,16	0,17	0,16	0,17

Lanjutan Tabel 5.14 Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah Asli

Uraian	Batas Plastis Sampel 1		Batas Plastis Sampel 2	
	1	2	3	4
Berat Tanah Kering (gram)	0,43	0,47	0,42	0,46
Kadar Air (%)	37,21	36,17	38,09	36,96
Batas Plastis(%)	36,69		37,53	
Batas Plastis Rata-Rata(%)	37,11			

Hasil pengujian batas plastis tanah asli menunjukkan bahwa batas plastis rata-rata sampel tanah di daerah Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta adalah 37,11 %.

3. Pengujian Batas Susut

Batas susut merupakan kadar air pada batas antara keadaan semi padat dengan keadaan padat. Pengujian batas susut bertujuan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah pada kondisi batas susut. Hasil pengujian batas susut tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.15.

Tabel 5. 15 Hasil Pengujian Batas Susut Tanah Asli

Uraian	Simbol	sampel 1		sampel 2		Satuan
		I	II	I	II	
Berat cawan	W1	36,7	40,8	39,55	49,48	gram
Berat cawan + tanah basah	W2	61,46	66,48	64,67	73,1	gram
Berat cawan + tanah kering	W3	51,88	56,82	54,41	63,43	gram
Berat Air	$W_w = (W_2 - W_3)$	9,58	9,66	10,26	9,67	gram

Lanjutan Tabel 5.15 Hasil Pengujian Batas Susut Tanah Asli

Uraian	Simbol	sampel 1		sampel 2		Satuan
		I	II	I	II	
Berat tanah kering	$W_s = (W_3 - W_1)$	15,18	16,02	14,86	13,95	gram
Kadar air	$w = (W_w / W_s) \times 100$ %	63,109	60,299	69,044	69,319	%
volume tanah basah = volume cawan susut						
Diameter ring	d	4,15	4,16	4,26	4,14	cm
Tinggi ring	t	1,32	1,36	1,32	1,35	cm
Volume ring	$V = (0.25 \times \pi \times d^2 \times t)$	17,855	18,485	18,814	18,173	cm ³
Volume Tanah Kering						
Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W4	215,46	224,27	207,83	209,49	gram
Berat gelas ukur	W5	60,61	60,61	60,61	60,61	gram
Berat air raksa	$W_6 = (W_4 - W_5)$	154,85	163,66	147,22	148,88	gram
Berat tanah kering	$W_o = (W_3 - W_1)$	15,18	16,02	14,86	13,95	gram
Volume tanah kering	V _o	11,39	12,03	10,83	10,94	Cm ³
Batas Susut						
Batas susut tanah	SL	20,49	20,03	15,28	17,52	%
Batas Susut		20,26		16,40		%
Batas susut tanah rata rata		18,33				%

Hasil pengujian batas susut tanah asli menunjukkan bahwa batas susut rata-rata sampel tanah di daerah Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar. Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta adalah 18,33 %.

Indeks Plastisitas

Indeks plastisitas (PI) merupakan interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis. Nilai indeks plastisitas didapat dari selisih nilai batas cair dan batas plastis suatu sampel tanah. Nilai indeks plastisitas menunjukkan sifat keplastisan suatu sampel tanah. Hasil perhitungan indeks plastisitas dapat dilihat pada Tabel 5.16.

Tabel 5. 16 Hasil Perhitungan Indeks Plastisitas Tanah Asli

Uraian	Satuan	sampel 1	sampel 2
Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>), LL	%	58,04	57.67
Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>), PL	%	36,69	37.53
Indeks Plastisitas (<i>Plastic Index</i>), IP = LL-PL	%	21,35	20.16
Indeks Plastisitas Rata-Rata	%	20,75	

Hasil perhitungan didapat nilai indeks plastisitas rata-rata tanah asli di Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta sebesar 20,75 %.

5. Rekapitulasi Pengujian *Atterberg Limit*

Setelah di lakukan pengujian *Atterberg Limit* didapatkan hasil dari uji batas cair, batas plastis, batas susut, serta indeks plastisitas Berikut merupakan rekapitulasi dari perngujian *atterberg limit* dapat dilihat pada Tabel 5.17.

Tabel 5. 17 Rekapitulasi Hasil Pengujian *Atteberg Limit*

Uraian	Satuan	Hasil
Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>), LL	%	57,86
Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>), PL	%	37,11
Batas Susut (<i>Shrinkage Limit</i>), SL	%	18,33
Indeks Plastisitas (<i>Plastic Index</i>), IP = LL-PL	%	20,75

Dari hasil pengujian batas – batas konsistensi di atas, maka dapat diketahui bahwa sampel tanah yang diambil di daerah Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar. Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki nilai batas cair sebesar 57,86 %, batas plastis sebesar 37,11 %, batas susut sebesar 18,33 % Serta indeks plastisitas sebesar 20,75 %

5.1.6 Pengujian Pemadatan Tanah (*Proctor Standart*)

Pengujian pemadatan tanah (*proctor standart*) merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui nilai kepadatan maksimum (*maximum dry density*) dan kadar air optimum (*optimum moisture content*) dari suatu sampel tanah yang digunakan. Pengujian pemadatan tanah (*proctor standart*) dilakukan dengan menambahkan air dengan volume dan interval tertentu pada sampel tanah hingga sampel tanah mengalami kenaikan berat volume, kemudian pada titik optimum mengalami berat volume mengalami penurunan. Penurunan berat volume suatu sampel tanah disebabkan oleh air yang mulai mengisi rongga pori yang sebelumnya diisi oleh butiran tanah sehingga butiran tanah tidak dapat mengisi rongga saat dilakukan pemadatan. Data penambahan air dapat dilihat pada Tabel 5.18 dan Tabel 5.19.

Tabel 5. 18 Data Penambahan Air Sampel 1

Uraian	Sampel1					Satuan
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula (w)	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml
Berat cetakan	1742	1742	1742	1742	1742	gram
Berat cetakan + tanah basah	3085	3240	3375	3360	3338	gram

Lanjutan Tabel 5. 18 Data Penambahan Air Sampel 1

Uraian	Sampel1					Satuan
Berat tanah basah	1343	1498	1633	1618	1596	gram
Berat volume tanah basah (γ)	1,42	1,58	1,73	1,71	1,69	gram/cm ³

Tabel 5. 19 Data Penambahan Air Sampel 2

Uraian	Sampel 1					Satuan
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula (w)	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	%
Penambahan air	200	300	400	500	600	ml
Berat cetakan	1742	1742	1742	1742	1742	gram
Berat cetakan + tanah basah	3091	3270	3385	3362	3304	gram
Berat tanah basah	1349	1528	1643	1620	1562	gram
Berat volume tanah basah (γ)	1,42	1,61	1,73	1,71	1,65	gram/cm ³

Dari hasil Penambahan Air sampel 1 dan 2 di atas, maka didapatkan hasil pengujian *proctor standar* sampel 1 dan sampel 2 yang dapat dilihat pada Tabel 5.20 dan Tabel 5.21.

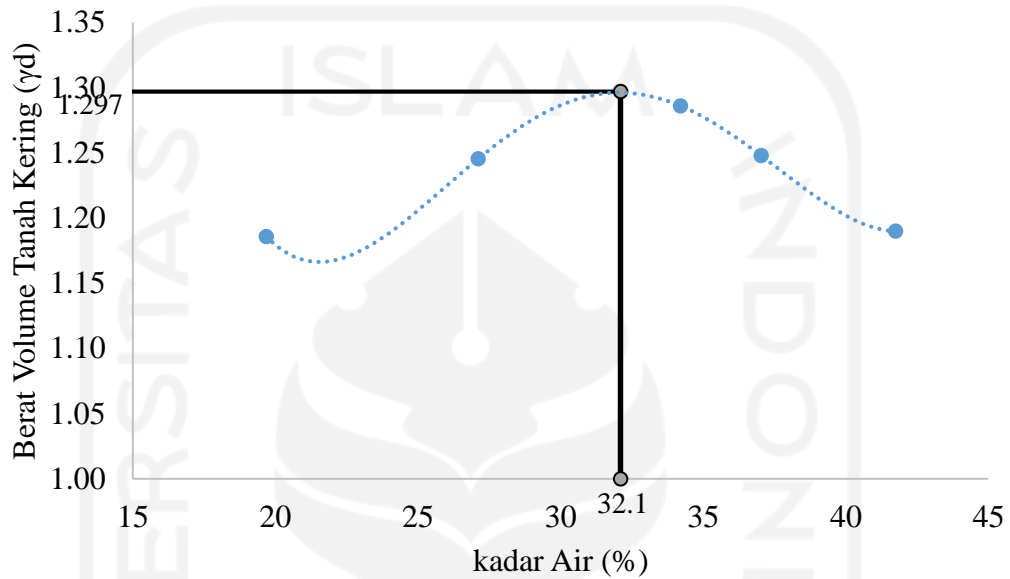
Tabel 5. 20 Hasil Pengujian Proctor Standart Sampel 1

Nomor Pengujian	1		2		3		4		5		satuan
	a	b	A	b	a	b	a	b	a	b	
Berat cawan	12,6	8,7	8,5	9,0	8,9	6,9	8,9	9,1	8,5	6,7	gram
Berat cawan + tanah basah	17,7	13,9	15,0	15,1	19,3	18,5	19,0	21,5	24,3	20,4	gram
Berat cawan + tanah kering	16,9	13,0	13,6	13,8	16,6	15,5	16,2	18,2	19,6	16,4	gram
Berat air	0,8	0,9	1,4	1,3	2,7	2,9	2,7	3,4	4,7	4,0	gram
Berat tanah kering	4,3	4,3	5,1	4,8	7,8	8,7	7,4	9,1	11,1	9,7	gram
Kadar air	19,5	19,8	27,0	27,2	34,4	34,0	37,1	36,9	41,9	41,5	%
Kadar air rata-rata	19,67		27,11		34,2		37,03		41,75		%
Berat volume tanah kering	1,19		1,25		1,29		1,25		1,19		gram/ cm ³

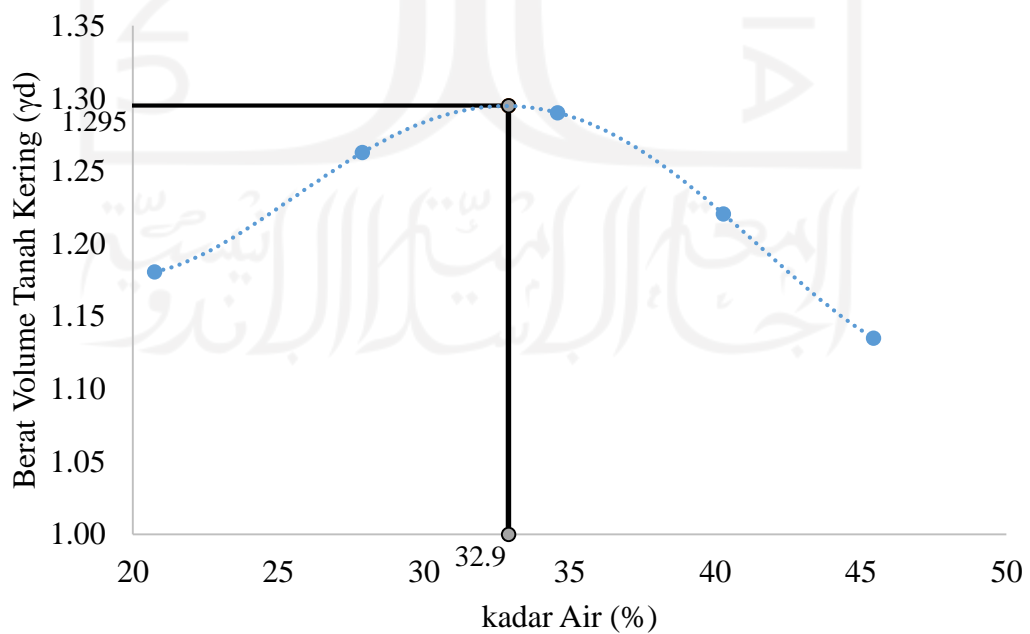
Tabel 5. 21 Hasil Pengujian Proctor Standart Sampel 2

Pengujian	1		2		3		4		5		satuan
	a	b	A	b	a	b	a	b	a	b	
No Cawan	8,9	6,5	8,7	8,9	8,8	7,1	8,9	9,2	6,5	6,6	gram
Berat cawan	12,4	11,6	14,3	23,6	19,4	19,6	29,1	29,5	23,3	23,7	gram
Berat cawan + tanah basah	11,8	10,7	13,1	20,4	16,7	16,4	23,3	23,7	18,1	18,3	gram
Berat cawan + tanah kering	0,6	0,9	1,2	3,2	2,7	3,2	5,8	5,9	5,3	5,3	gram
Berat tanah kering	2,9	4,2	4,4	11,5	7,9	9,3	14,4	14,5	11,6	11,7	gram
Kadar air	19,9	21,6	28,0	27,8	34,6	34,5	40,3	40,3	45,2	45,6	%
Kadar air rata-rata	20,75		27,88		34,58		40,28		45,43		%
Berat volume tanah kering	1,18		1,26		1,29		1,22		1,14		gram/ cm ³

Berdasarkan perhitungan di atas dapat digambarkan grafik uji *proctor standart* sampel 1 dan 2 sehingga dapat diperoleh berat volume kering maksimum dan kadar air optimum. Grafik uji *proctort standart* sampel 1 dan 2 dapat dilihat pada Gambar 5.4 dan Gambar 5.5.



Gambar 5. 4 Grafik Uji Proctor Standart Sampel 1



Gambar 5. 5 Grafik Uji Proctor Standart Sampel 2

Berdasarkan gambar di atas didapatkan hasil pengujian uji *proctor standart* tanah asli. Sehingga dapat diperoleh berat volume kering maksimum dan kadar air optimum. Hasil Pengujian *Proctor Standart* tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.22.

Tabel 5. 22 Hasil Pengujian *Proctor Standart* Tanah Asli

Uraian	Simbol	Satuan	Sampel 1	Sampel 2	Rata-Rata
Kadar Air Optimum	wopt	%	32,10	32,90	32,50
Berat Volume Tanah Kering	γ_d	gram/cm ³	1,29	1,29	1,29

Hasil pengujian *proctor standart* tanah asli menunjukkan bahwa nilai berat volume kering rata-rata dan kadar air optimum rata-rata sampel tanah di daerah Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta berturut-turut adalah 1,29 gram/cm³ dan 32,50 %,

5.1.7 Pengujian Pengujian CBR Laboratorium

Pengujian CBR merupakan perbandingan antara beban penetrasi pada sampel tanah dengan beban standar. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan atau daya dukung tanah berdasarkan parameter nilai CBR. Sampel tanah yang dipergunakan berasal berasal dari daerah Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar. Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Benda uji yang digunakan adalah tanah lempung yang dicampur dengan semen dan bahan tambah *damdex*. Pada pengujian CBR laboratorium, kandungan semen yang digunakan adalah 0,5 %, 1 %, 1,5 %, dan 2 % serta bahan tambah *damdex* sebesar 2 % dari berat semen yang digunakan. Pengujian dilakukan pada kondisi tanah yang mempunyai kadar air optimum. Pengujian ini dilakukan dengan 2 kondisi, yaitu Pengujian CBR langsung tanpa rendaman (*Unsoaked*) dan menggunakan rendaman (*Soaked*) direndam selama 4 hari. Setiap sampel tanah baik kondisi tanpa rendaman maupun dengan rendaman dilakukan pemeraman terlebih dahulu, dilakukan dengan pemeraman selama 1 hari, 3 hari, dan 7 hari.

1. CBR Tanah Asli Tanpa Rendaman (*Unsoaked*)

Berikut merupakan hasil pengujian CBR tanah asli (*unsoaked*) sampel 1 yang dapat dilihat pada Tabel 5.23.

Tabel 5. 23 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (*Unsoaked*) Sampel 1

Penetrasi		pembacaan Dial beban (Div)	Beban (lbs)
(Inch)	(mm)		
0,00	0,00	0,00	0,00
0,01	0,32	1,90	51,49
0,03	0,64	2,40	65,04
0,05	1,27	3,40	92,14
0,08	1,91	4,00	108,4
0,10	2,55	4,50	121,95
0,13	3,18	5,00	135,5
0,15	3,82	5,20	140,92
0,18	4,45	5,40	146,34
0,20	5,09	5,50	149,05
0,23	5,73	5,80	157,18
0,25	6,36	6,00	162,6
0,28	7	6,20	168,02
0,30	7,64	6,50	176,15
0,33	8,27	6,70	181,57
0,35	8,91	6,80	184,28
0,38	9,54	7,00	189,7
0,40	10,18	7,00	189,7
0,43	10,82	7,10	192,41
0,45	11,45	7,20	195,12

Lanjutan Tabel 5. 23 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (*Unsoaked*) Sampel 1

Penetrasi		pembacaan Dial beban	Beban
(Inch)	(mm)	(Div)	(lbs)
0,00	0,00	0,00	0,00
0,01	0,32	1,90	51,49

Berikut contoh cara perhitungan nilai beban (*unsoaked*) sampel 1.

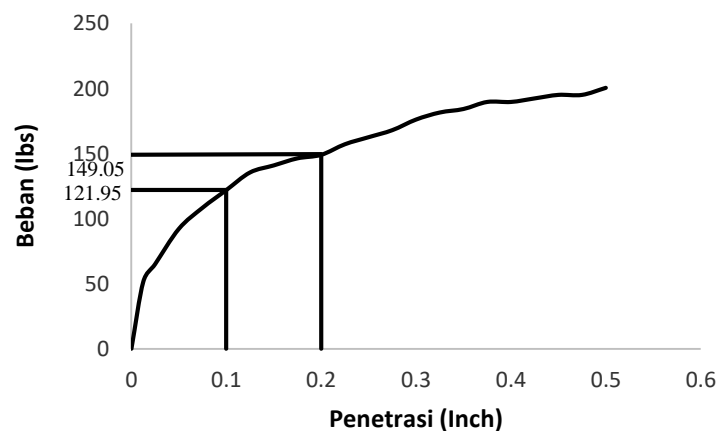
Perhitungan pada penetrasi 0,100 in;

$$\begin{aligned} \text{Beban (lbs)} &= \text{Pembacaan dial} \times \text{kalibrasi} \\ &= 4.00 \times 27,1 = 121,95 \text{ lbs} \end{aligned}$$

Penetrasi 0,200 ;

$$\begin{aligned} \text{Beban (lbs)} &= \text{Pembacaan dial} \times \text{kalibrasi} \\ &= 5.50 \times 27,1 = 149,05 \text{ lbs} \end{aligned}$$

Berdasarkan data perhitungan di atas dapat digambarkan grafik pengujian CBR tanah asli (*unsoaked*) sampel 1 sehingga dapat diperoleh penetrasi 0.1” dan 0.2”. Grafik pengujian CBR tanah asli (*unsoaked*) sampel 1 dapat dilihat pada Gambar 5.6.

**Gambar 5. 6 Grafik Pengujian CBR Tanah Asli (*Unsoaked*) Sampel 1**

Berdasarkan grafik di atas nilai CBR tanah asli (*unsoaked*) sampel 1 pada penetrasi 0,1” dan penetrasi 0,2” dapat dihitung dengan cara perhitungan sebagai berikut.

$$\text{CBR } 0,1'' \text{ sampel 1 tanah asli} = \frac{121.95}{3000} 100\% = 4.06 \%$$

$$\text{CBR } 0,2'' \text{ sampel 1 tanah asli} = \frac{149.05}{4500} \times 100\% = 3.31 \%$$

Dari perhitungan di atas, maka diperoleh nilai CBR 0,1” sampel 1 tanah asli sebesar 4.06 % dan nilai CBR 0,2” sebesar 3.31 %. maka nilai CBR yang diambil pada penetrasi 0,1 inc atau nilai CBR yang terbesar yaitu 4.06 %

Berikut rekapitulasi hasil nilai CBR pada tanah asli tanpa rendaman (*unsoaked*) dapat dilihat pada Tabel 5.24.

Tabel 5. 24 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (*Unsoaked*)

Sampel	Nilai CBR	Rata-Rata	Satuan
I	4,06	3,83	%
II	3,61		

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai CBR tanah asli tanpa rendaman (*unsoaked*) adalah sebesar 3,83 %.

2. CBR Tanah Asli Rendaman (*Soaked*)

Berikut adalah hasil pengujian CBR tanah asli (*soaked*) sampel 1 yang dapat dilihat pada Tabel 5.25.

Tabel 5. 25 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (*Soaked*) Sampel 1

Penetrasi		pembacaan Dial beban	Beban
(Inch)	(mm)	(Div)	(lbs)
0,00	0	0,00	0,00
0,01	0,32	0,50	13,55
0,03	0,64	0,80	21,68
0,05	1,27	1,20	32,52
0,08	1,91	1,40	37,94

Lanjutan Tabel 5.25 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (*Soaked*) Sampel 1

Penetrasi		pembacaan Dial beban	Beban
(Inch)	(mm)	(Div)	(lbs)
0,10	2,55	1,60	43,36
0,13	3,18	1,70	46,07
0,15	3,82	1,80	48,78
0,18	4,45	1,90	51,49
0,20	5,09	2,00	54,20
0,23	5,73	2,10	56,91
0,25	6,36	2,20	59,62
0,28	7	2,20	59,62
0,30	7,64	2,30	62,33
0,33	8,27	2,40	65,04
0,35	8,91	2,50	67,75

Berikut contoh cara perhitungan nilai beban (*soaked*) sampel 1.

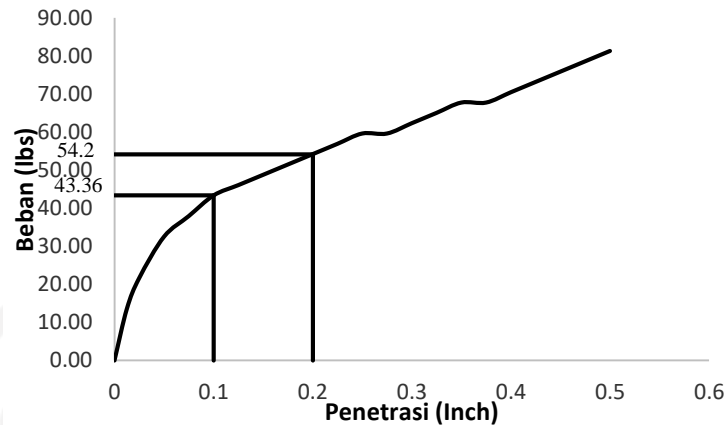
Perhitungan pada penetrasi 0,100 in;

$$\begin{aligned} \text{Beban (lbs)} &= \text{Pembacaan dial} \times \text{kalibrasi} \\ &= 1,60 \times 27,1 = 43,36 \text{ lbs} \end{aligned}$$

Penetrasi 0,200 ;

$$\begin{aligned} \text{Beban (lbs)} &= \text{Pembacaan dial} \times \text{kalibrasi} \\ &= 2,00 \times 27,1 = 54,2 \text{ lbs} \end{aligned}$$

Berdasarkan data di atas dapat digambarkan grafik pengujian CBR tanah asli (*soaked*) sampel 1 sehingga dapat diperoleh penetrasi 0.1” dan 0.2”. Grafik pengujian CBR tanah asli (*soaked*) sampel 1 dapat dilihat pada Gambar 5.7.



Gambar 5. 7 Grafik Pengujian CBR Tanah Asli (*Soaked*) Sampel 1

Berdasarkan grafik di atas nilai CBR tanah asli (*soaked*) sampel 1 pada penetrasi 0,1” dan penetrasi 0,2” dapat dihitung dengan cara perhitungan sebagai berikut.

$$\text{CBR } 0,1'' \text{ sampel 1 tanah asli} = \frac{43,36}{3000} 100\% = 1,45 \%$$

$$\text{CBR } 0,2'' \text{ sampel 1 tanah asli} = \frac{54,2}{4500} \times 100\% = 1,20 \%$$

Dari perhitungan di atas, maka diperoleh nilai CBR 0,1” sampel 1 tanah asli sebesar 1,44 % dan nilai CBR 0,2” sebesar 1,20% maka nilai CBR yang diambil pada penetrasi 0,1 inc atau nilai CBR yang terbesar yaitu 1,45 %.

Berikut rekapitulasi hasil nilai CBR tanah asli (*soaked*) dapat dilihat pada Tabel 5.26.

Tabel 5. 26 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli (*Soaked*)

Sampel	Nilai CBR	Rata-Rata	Satuan
I	1,45	1,40	%
II	1,35		

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai CBR tanah asli (*soaked*) adalah sebesar 1,40 %.

1. Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR

Berikut hasil pengujian CBR yang dilakukan pada tanah asli dan tanah yang telah distabilisasi dengan pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari. Untuk kondisi rendaman (*soaked*) setelah diperam kemudian direndam selama 4 hari. Hasil rekapitulasi pengujian CBR dapat dilihat pada Tabel 5.27, Tabel 5.28, dan Tabel 5.29 berikut ini.

Tabel 5. 27 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli

Pengujian Tanah Asli	Nilai CBR
Tanah Asli Tanpa Rendaman (<i>Unsoaked</i>)	3.83 %
Tanah Asli Rendaman (<i>Soaked</i>)	1.40 %

Tabel 5. 28 Rekapitulasi Hasil Pengujian *Unsoaked*

Sampel	No Sampel	Peram 1 hari		Peram 3 hari		Peram 7 hari		Satuan
		Hasil	Rata-rata	Hasil	Rata-rata	Hasil	Rata-rata	
Semen 0,5% + <i>Damdex</i> 2%	1	4,88	4,74	5,24	5,19	6,23	6,05	%
	2	4,61		5,15		5,87		
Semen 1% + <i>Damdex</i> 2%	1	5,24	5,28	5,87	5,74	7,05	7,00	%
	2	5,33		5,60		6,96		
Semen 1,5% + <i>Damdex</i> 2%	1	5,87	5,87	6,87	6,82	8,13	8,22	%
	2	5,87		6,78		8,31		
Semen 2% + <i>Damdex</i> 2%	1	6,59	6,55	8,22	8,31	9,49	9,58	%
	2	6,50		8,40		9,67		

Tabel 5. 29 Rekapitulasi Hasil Pengujian Soaked

Sampel	No Sampel	Peram 1 hari		Peram 3 hari		Peram 7 hari		Satuan
		Hasil	Rata-rata	Hasil	Rata-rata	Hasil	Rata-rata	
Semen 0,5% + <i>Damdex</i> 2%	1	1,72	1,72	2,08	2,17	2,80	2,85	%
	2	1,72		2,26		2,89		
Semen 1% + <i>Damdex</i> 2%	1	2,35	2,30	2,71	2,71	3,43	3,52	%
	2	2,26		2,71		3,61		
Semen 1,5% + <i>Damdex</i> 2%	1	2,89	2,94	3,88	3,66	4,97	4,83	%
	2	2,98		3,43		4,70		
Semen 2% + <i>Damdex</i> 2%	1	3,34	3,61	4,70	4,61	5,87	6,01	%
	2	3,88		4,52		6,14		

5.1.8 Pengujian Pengujian Kuat Tekan Bebas

Kuat tekan bebas adalah nilai tegangan optimum yang dimiliki suatu benda uji. pengujian untuk menentukan besarnya kuat tekan bebas (q_u), kohesi (c) dan besarnya sudut geser dalam (ϕ). Berikut hasil pengujian kuat tekan bebas tanah asli sampel 1 dapat dilihat pada Tabel 5.30.

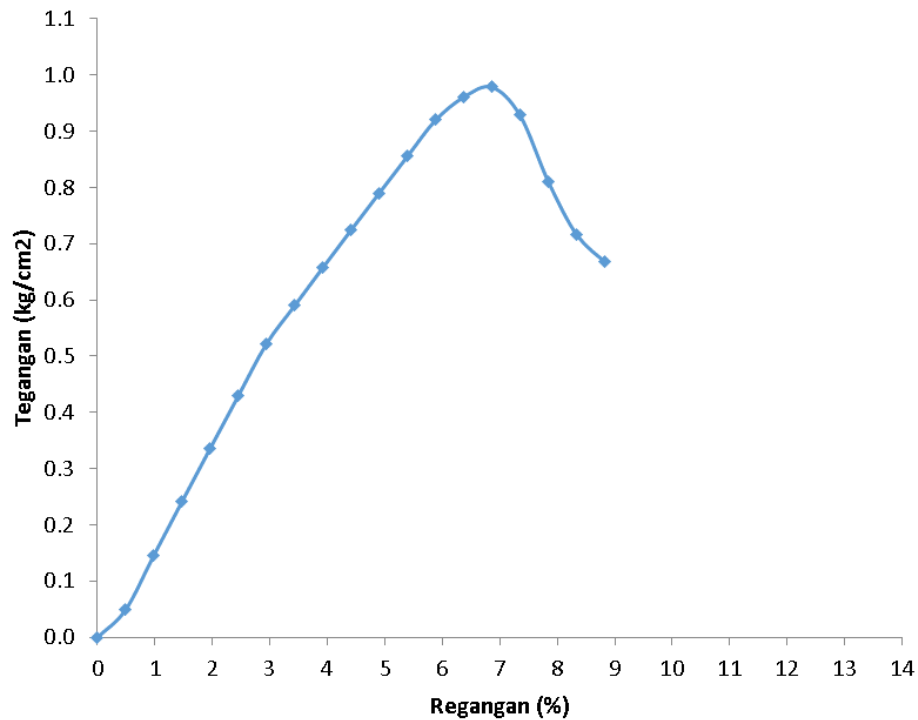
Tabel 5. 30 Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah Asli Sampel 1

Pembebanan Dial x 0.01 mm	Pembacaan Dial	Regangan ($\epsilon = \Delta L / L_0$)	Beban di atas sampel	Tegangan pada sampel ($\sigma = P/A$)
	(div)	%	kg	(kg/cm ²)
0	0,0	0,00	0,00	0,00
35	1,0	0,49	0,51	0,05
70	3,0	0,98	1,52	0,15
105	5,0	1,47	2,53	0,24
140	7,0	1,96	3,54	0,34
175	9,0	2,45	4,55	0,43
210	11,0	2,95	5,57	0,52

Lanjutan Tabel 5. 30 Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah Asli Sampel 1

Pembebanan Dial x 0.01 mm	Pembacaan Dial	Regangan ($\epsilon = \Delta L / L_0$)	Beban di atas sampel	Tegangan pada sampel ($\sigma = P/A$)
	(div)	%	kg	(kg/cm ²)
0	0,0	0,00	0,00	0,00
35	1,0	0,49	0,51	0,05
70	3,0	0,98	1,52	0,15
105	5,0	1,47	2,53	0,24
140	7,0	1,96	3,54	0,34
175	9,0	2,45	4,55	0,43
210	11,0	2,95	5,57	0,52
245	12,5	3,44	6,33	0,59
280	14,0	3,93	7,08	0,66
315	15,5	4,42	7,84	0,72
350	17,0	4,91	8,60	0,79
385	18,5	5,40	9,36	0,86
420	20,0	5,89	10,12	0,92
455	21,0	6,38	10,63	0,96
490	21,5	6,87	10,88	0,98
525	20,5	7,36	10,37	0,93
560	18,0	7,85	9,11	0,81
595	16,0	8,35	8,10	0,72
630	15,0	8,84	7,59	0,67

Dari hasil uji kuat tekan bebas di atas didapatkan nilai tegangan dan regangan untuk membuat grafik kuat tekan bebas sampel 1 yang dapat dilihat pada Gambar 5.8 berikut.



Gambar 5. 8 Grafik Kuat Tekan Bebas Sampel 1

Dari hasil uji kuat tekan bebas di atas, didapatkan rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan bebas tanah asli yang dapat dilihat pada Tabel 5.31 berikut.

Tabel 5. 31 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli

No Sampel	1	2
qu (kg/cm ²)	0,98	1,05
qu Rata-rata (kg/cm ²)	1,01	
α (°)	56	54
α Rata-rata (°)	55	
Sudut geser dalam ϕ (°)	22	18
Sudut geser dalam Rata-rata ϕ (°)	20	
Kohesi (kg/cm ²)	0,33	0,38
Kohesi Rata-rata (kg/cm ²)	0,36	

Perhitungan q_u maksimum tanah asli sampel 1

$$\text{Regangan } (\varepsilon) = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{0,049}{7,13} \times 100\% = 6,87\%$$

$$\text{Luas benda uji } = \Delta \text{ terkoreksi} = \frac{A}{1 - \varepsilon} \frac{10,35}{1 - 6,87} = 11,11 \text{ cm}^2$$

Total beban pada sampel (P) = pembacaan dial x kalibrasi

$$= 21,5 \times 0,506$$

$$= 10,88 \text{ kg}$$

$$\text{Tegangan}(q_u) = \frac{P}{A} = \frac{10,88}{11,11} = 0,98 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sudut pecal h benda uji } (\alpha) = 56^\circ$$

$$\text{Sudut geser dalam } (\phi) = 2(\alpha - 45) = 2(56 - 45) = 22^\circ$$

$$\text{Kuat tekan bebas } (q_u) = \text{Tegangan maksimum } (\sigma) = 0,98 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Koehesi } (C) = \frac{q_u}{2, (tg \alpha)} = \frac{0,98}{2, (tg 56)} = 0,33 \text{ kg/cm}^2$$

Pengujian kuat tekan bebas ini dilakukan dengan menggunakan campuran variasi semen sebesar 0,5 %, 1 %, 1,5 %, 2 % dan *damdex* 2 %, dengan pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari. Hasil dari pengujian kuat tekan bebas dapat dilihat pada tabel 5.32 sampai 5.35.

Tabel 5. 32 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi Semen 0.5 % dan *Damdex* 2 %

Pemeraman	1 hari		3 hari		7 hari	
	1	2	1	2	1	2
No Sampel						
q_u (kg/cm ²)	1,24	1,28	1,33	1,43	1,60	1,51
q_u Rata-rata (kg/cm ²)	1,26		1,38		1,56	
α (°)	57	56	57	57	58	57

Lanjutan Tabel 5.32 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi Semen 0.5 % dan Damdex 2 %

Pemeraman	1 hari		3 hari		7 hari	
α Rata-rata ($^{\circ}$)	56,50		57,00		57,50	
Sudut geser dalam ϕ ($^{\circ}$)	24	22	24	24	22	24
Sudut geser dalam Rata-rata ϕ ($^{\circ}$)	23		24		25	
Kohesi (kg/cm ²)	0,40	0,43	0,43	0,40	0,43	0,43
KohesiRata-rata(kg/cm ²)	0,42		0,45		0,50	

Tabel 5. 33 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi Semen 1 % dan Damdex 2 %

Pemeraman	1 hari		3 hari		7 hari	
No Sampel	1	2	1	2	1	2
qu (kg/cm ²)	1,37	1,45	1,50	1,59	1,86	1,77
qu Rata-rata (kg/cm ²)	1,41		1,54		1,82	
α ($^{\circ}$)	57	57	57	58	58	58
α Rata-rata ($^{\circ}$)	57,00		57,50		58,00	
Sudut geser dalam ϕ ($^{\circ}$)	24	24	24	26	26	26
Sudut geser dalam Rata-rata ϕ ($^{\circ}$)	24		25		26	
Kohesi (kg/cm ²)	0,45	0,47	0,49	0,50	0,58	0,55
KohesiRata-rata(kg/cm ²)	0,46		0,49		0,57	

Tabel 5. 34 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi Semen 1.5 % dan Damdex 2 %

Pemeraman	1 hari		3 hari		7 hari	
No Sampel	1	2	1	2	1	2
qu (kg/cm ²)	1,64	1,49	1,75	1,89	2,11	2,17
qu Rata-rata (kg/cm ²)	1,56		1,82		2,14	
α ($^{\circ}$)	58	57	57	59	59	58
α Rata-rata ($^{\circ}$)	57,50		58,00		58,50	
Sudut geser dalam ϕ ($^{\circ}$)	26	24	24	28	28	26
Sudut geser dalam Rata-rata ϕ ($^{\circ}$)	25		26		27	
Kohesi (kg/cm ²)	0,51	0,48	0,57	0,57	0,63	0,68
KohesiRata-rata(kg/cm ²)	0,50		0,57		0,66	

Tabel 5. 35 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Variasi Semen 2 % dan Damdex 2 %

Pemeraman	1 hari		3 hari		7 hari	
	1	2	1	2	1	2
No Sampel						
qu (kg/cm ²)	1,72	1,66	2,08	2,22	2,60	2,39
qu Rata-rata (kg/cm ²)	1,69		2,15		2,49	
α (°)	59	57	58	59	60	58
α Rata-rata (°)	58,00		58,50		59,00	
Sudut geser dalam ϕ (°)	28	24	26	28	30	26
Sudut geser dalam Rata-rata ϕ (°)	26		27		28	
Kohesi (kg/cm ²)	0,52	0,54	0,65	0,67	0,75	0,75
Kohesi Rata-rata(kg/cm ²)	0,53		0,66		0,75	

5.1.9 Pengujian Indeks Plastisitas

Pengujian indeks plastisitas merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui indek plastisitas suatu sampel tanah. Nilai indeks plastisitas berhubungan erat dengan potensi pengembangan suatu sampel tanah. Potensi pengembangan dilihat dari besarnya nilai indeks plastisitas suatu sampel tanah. Nilai indeks plastisitas dapat diketahui dengan melakukan pengujian batas cair dan pengujian batas plastis. Pengujian indeks plastisitas pada penelitian Tugas Akhir terdiri dari pengujian indeks plastisitas tanah asli dan indeks plastisitas tanah yang sudah dicampur dengan bahan stabilisasi yang berupa semen dan *damdex* Persentase bahan tambah stabilisasi yang digunakan adalah 2 % semen saja serta campuran 2 % semen dan 2 % *damdex* dengan masa pemeraman 7 hari.

1. Pengujian Indeks Plastisitas Tanah Asli

Hasil pengujian indeks plastisitas tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.36

Tabel 5. 36 Hasil Pengujian Indeks Plastisitas Tanah Asli

Uraian	Satuan	sampel 1	sampel 2
Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>), LL	%	58,04	57,69
		57,86	
Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>), PL	%	36,69	37,53
		37,11	

Lanjutan Tabel 5. 36 Hasil Pengujian Indeks Plastisitas Tanah Asli

Uraian	Satuan	sampel 1	sampel 2
Indeks Plastisitas (<i>Plastic Index</i>), IP = LL-PL	%	21,35	20,16
Indeks Plastisitas Rata-Rata	%	20,75	

Dari hasil pengujian indeks plastisitas, maka dapat diketahui bahwa sampel tanah yang diambil di daerah Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki nilai indeks plastisitas sebesar 20,75 %

2. Pengujian Indeks Plastisitas Tanah Asli dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 7 Hari

Hasil pengujian indeks plastisitas tanah asli dengan bahan stabilisasi dengan pemeraman 7 hari dapat dilihat pada Tabel 5.37

Tabel 5. 37 Pengujian Tanah Asli dengan Bahan Stabilisasi Pemeraman 7 Hari

Variasi	Batas Cair		Batas Plastis		Indeks Plastis	
	%		%		%	
Tanah asli + 2% Semen	54,0	54,3	35,9	35,6	18,1	18,6
	7	2	6	4	1	8
	54,19		35,79		18,40	
Tanah asli + 2% Semen +2% <i>Damdex</i>	52,2	51,8	35,3	34,9	16,9	16,9
	6	7	4	3	3	5
	52,07		35,13		16,94	

Dari pengujian indeks plastisitas tanah asli yang ditambahkan dengan bahan stabilisasi 2 % semen dan 2 % *damdex* dengan pemeraman selama 7 hari, maka dapat diketahui bahwa sampel tanah yang diambil di daerah Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki nilai indeks plastisitas sebesar 18,40 %

untuk variasi tanah asli + 2 % semen, serta sebesar 16,94 % untuk variasi tanah asli + 2 % semen + 2 % *damdex*.

5.2 Pembahasan

Pembahasan penelitian tugas akhir membahas tentang sifat dan karakteristik sampel tanah asli dan tanah yang telah dicampur dengan bahan stabilisasi berupa semen dan *damdex*. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir berasal dari Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Pembahasan penelitian tugas akhir berdasarkan data-data yang telah diperoleh dan disajikan pada subbab sebelumnya.

5.2.1 Tanah Asli

1. Hasil rekapitulasi pengujian sifat fisik tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.38.

Tabel 5. 38 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

No.	Pengujian	Aspek Tinjau	Simbol	Hasil	Satuan
1	Pengujian Kadar Air	Kadar Air	w	39,29	%
2	Pengujian Berat Volume	Berat Volume	γ	1,78	Gram/cm ³
3	Pengujian Berat Jenis	Berat Jenis	Gs	2,62	
4	Pengujian Distribusi Butiran Tanah	Pasir		12,12	%
		Lanau		34,42	%
		Lempung		53,46	%
5	Pengujian Batas Batas Konsistensi	Batas Cair	LL	57,86	%
		Batas Plastis	PL	37,11	%
		Batas Susut	SL	18,33	%
		Indeks Plastisitas	PI	20,75	%
6	Pengujian <i>Proctor Standart</i>	Kadar Air Optimum	wopt	32,50	%
		Berat Volume Tanah Kering Maksimum	γ_d	1,29	Gram/cm ³

2. Klasifikasi Tanah Menurut *AASHTO* (*American Association of State Highway and Transportation Officials*)

Klasifikasi tanah menurut *AASHTO* dapat diperoleh dari Tabel 3.2 dengan menganalisa beberapa karakteristik dan sifat fisik tanah, dimana diantaranya didapatkan dari nilai-nilai batas-batas konsistensi (*Atteberg Limit*) serta persentase tanah yang lolos pada saringan no.200. Terkait dengan hal tersebut maka pada data hasil pengujian propertis tanah asli yang digunakan sebagai acuan klasifikasi *AASHTO* dapat dilihat pada Tabel 5.39 berikut ini.

Tabel 5. 39 Hasil Pengujian Propertis Tanah Asli

Pengujian	Satuan	Simbol	Hasil	Satuan
Analisa Saringan	Lanau		34,42	%
	Lempung		53,46	%
<i>Atteberg Limit</i>	Batas Cair	LL	57,86	%
	Batas Plastis	PL	37,11	%
	Batas Susut	SL	18,33	%
Indeks Plastisitas		PI	20,75	%

Berdasarkan data pada Tabel 5.39 di atas, maka dapat dijabarkan langkah-langkah klasifikasi tanah menurut *AASHTO* yang dapat dilihat pada poin-poin berikut ini.

- a. Secara Klasifikasi umum berdasarkan data dari analisa saringan dan batas-batas konsistensi, maka tanah sampel tersebut masuk ke dalam kelompok Tanah Lanau-Lempung (lebih dari 35 % lolos ayakan no.200), dimana dari hasil yang diperoleh dari analisa saringan menunjukkan bahwa tanah yang lolos no.200 sebesar 87,88 % yang mana sesuai dengan yang disyaratkan yaitu >35 % dan klasifikasi kelompok masuk dalam kelompok A-7.
- b. Pada kolom klasifikasi fraksi berdasarkan hasil pengujian batas-batas konsistensi pada subbab sebelumnya didapatkan nilai batas cair (LL) sebesar 57,86 % dan indeks plastisitas sebesar 20,75 % yang mana pada kolom ketentuan nilai batas cair (LL) diperlukan minimal sebesar 41 % dan 11 %

untuk indeks plastisitas, sehingga hasil pengujian tersebut memenuhi kriteria dalam kode A-7.

- c. Nilai *indeks group* (GI) dapat ditentukan berdasarkan Persamaan 3.3. Nilai indeks group dapat ditentukan dengan beberapa parameter diantaranya adalah perentase lolos saringan nomor 200 (87,88 %), batas cair (57,86 %), indeks plastisitas (20,75 %). Nilai *indeks group* sampel tanah asli adalah sebagai berikut.

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

$$GI = (87,88 - 35)[0,2 + 0,005(57,86 - 40)] + 0,01(87,88 - 15)(20,75 - 10)$$

$$GI = 23,14 \%$$

- d. Menurut ketentuan pada tabel yang membagi A-7 menjadi A-7-5 dan A-7-6, serta berdasarkan pengujian batas-batas konsistensi, didapatkan nilai pada batas plastis sebesar 37,11 %, maka dari itu tanah sampel masuk pada kelompok A-7-5 karena memiliki nilai $PL > 30$
- e. Menurut hasil dari pengujian di laboratorium yang mendapatkan parameter yang telah disebutkan pada poin-poin di atas maka sampel tanah memiliki tipe material yang pokok pada umumnya tanah berlempung, dan penilaian umum sebagai tanah dasar sedang sampai buruk. Hasil penentuan divisi utama sampel tanah asli metode *AASHTO* dapat dilihat pada Tabel 5.40.

Tabel 5. 40 Hasil Penentuan Divisi Utama Sampel Tanah Asli Metode AASHTO

Klasifikasi Umum	material berbutir (<35% lolos saringan no.200)							tanah lanau-lempung (>35% lolos saringan no.200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
klasifikasi kelompok	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Analisis ayakan (% lolos)	50 maks	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No. 10 maks	30 maks	50 maks	51 maks	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No. 40 maks	15 maks	25 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	-----	-----	-----	-----
No. 200 maks	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat Fraksi yang lewat : # No. 40 : Batas Cair Indeks Plastisitas	----- 6 maks	-----	N.P	40 maks 10 maks	41 min 10 maks	40 maks 11 min	41 min 11 min	40 maks 10 maks	40 min 10 maks	40 maks 11 min	41 min 11 min
Jenis Umum	Fragmen batuan Kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil atau pasir lanauan atau lempungan				Tanah lanauan		Tamah lempungan	
Tingkat umum sebagai Tanah dasar	Sangat baik sampai baik							Cukup baik sampai buruk			

Catatan

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

Untuk PL > 30, klasifikasinya A-7-5 Untuk PL < 30, klasifikasinya A-7-6

Np = Non plastis

(Sumber: Das, 1991)

Berdasarkan hasil klasifikasi metode *AASHTO* maka dapat dinyatakan bahwa sampel tanah asli di daerah Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar. Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta masuk dalam kelompok A-7 dan masuk dalam subkelompok A-7-5 karena memiliki nilai batas plastis yang lebih besar dari 30% yaitu sebesar 37.11%.

3 Klasifikasi Tanah Berdasarkan *Unified Soil Classification System (USCS)*

Klasifikasi tanah berdasarkan *USCS* dapat ditentukan menggunakan Tabel 5.46 dengan mengetahui beberapa parameter, diantaranya adalah persentase tanah lolos saringan nomor 200, batas cair, batas plastis, dan indeks plastisitas. Terkait dengan hal tersebut maka untuk menentukan klasifikasi tanah berdasarkan *USCS* dapat mengacu data pada Tabel 5.41 berikut ini.

Tabel 5. 41 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS

Pengujian	Satuan	Simbol	Hasil	Satuan
Lolos Saringan 200			87,88	%
Atteberg Limit	Batas Cair	LL	57,86	%
	Batas Plastis	PL	37,11	%
	Batas Susut	SL	18,33	%
Indeks Plastisitas		PI	20,75	%

Berdasarkan dari Tabel 5.41 di atas, maka akan dijabarkan langkah klasifikasi tanah berdasarkan *USCS* dilakukan dengan langkah sebagai berikut.

- a. Berdasarkan hasil analisis saringan dan pengujian batas konsistensi, sampel tanah asli masuk dalam divisi utama tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan nomor 200 (0,075 mm) dan lanau dan lempung batas cair > 50 %. Hal tersebut dikarenakan sampel tanah asli memiliki persentase lolos saringan nomor 200 sebesar 87.88 % dan batas cair sebesar 57.86 %. Hasil penentuan divisi utama sampel tanah asli metode *USCS* dapat dilihat pada Tabel 5.47

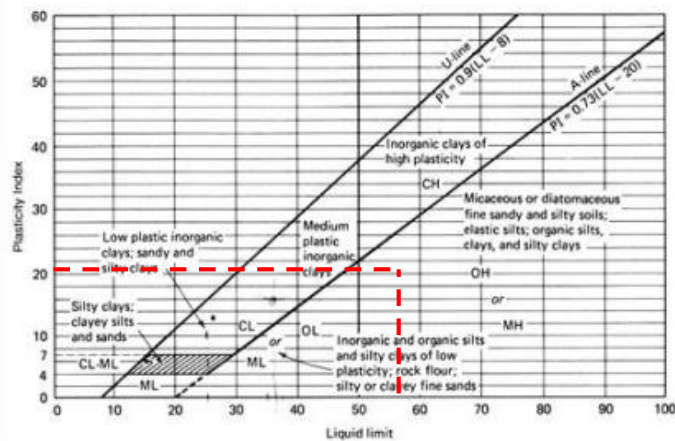
Tabel 5. 42 Hasil Penentuan Divisi Utama Sampel Tanah Asli Metode USCS

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 bertempung
		CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai se- dang, lempung berkerkil, lem- pung berpasir, lempung ber- lanau, lempung kurus ('clean clays')
	Lanau dan lem- pung batas cair > 50%	OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plas- tisitas rendah
		MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatomae, lanau elastis.
		CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung ge- muk ('fat clays')
		OH	Lempung organik dengan plas- tisitas sedang sampai tinggi
Tanah dengan organik tinggi			Gambut ('peat'), dan tanah lain dengan kandungan or- ganik tinggi

(Sumber: Das, 1991)

- b. Berdasarkan pengujian batas-batas konsistensi, maka didapatkan nilai batas batas cair (LL) sebesar 57,86 %, dan indeks plastisitas (PI) sebesar 20,75 %

dengan demikian dapat dilakukan plot nilai indeks plastisitas dan batas cair tersebut melalui grafik karakteristik tanah asli dan tabel hasil klasifikasi metode *USCS* guna melakukan pengelompokan tanah. Grafik karakteristik tanah asli dan tabel hasil klasifikasi metode *USCS* dapat dilihat pada Gambar 5.9 dan Tabel 5.43 berikut ini.



Gambar 5. 9 Grafik Karakteristik Tanah Asli Metode *USCS*
(Sumber: Das, 1991)

Tabel 5. 43 Hasil Klasifikasi Tanah Asli Metode *USCS*

Jenis	Simbol	Nama Kelompok	Kriteria
Lanau dan lempung batas cair 50 % atau kurang	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung	$PI < 4$ atau berada dibawah garis-A dalam Grafik Plastisitas (Gambar 1)
	CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("lean clays")	$PI > 7$ dan berada pada atau dibawah garis-A dalam Grafik Plastisitas (Gambar 1)
	OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah	PI berada dalam daerah OL dalam Gambar 1 dan $\frac{LL(oven\ dried)}{LL(not\ dried)} < 0,75$
Lanau dan lempung batas cair > 50 %	MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis	PI berada dibawah garis-A dalam Grafik Plastisitas (Gambar 1)
	CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clays")	PI berada diatas garis-A dalam Grafik Plastisitas (Gambar 1)
	OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi	PI berada dalam daerah OH dalam Gambar 1 dan $\frac{LL(oven\ dried)}{LL(not\ dried)} < 0,75$
Tanah dengan kadar organik tinggi	P_t	Gambut ("peat") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi	

(Sumber: Das, 1991)

Berdasarkan dari pembacaan Gambar 5.9 dan Tabel 5.43 di atas maka dapat ditentukan nama simbol kelompok sampel tanah adalah OH yaitu tanah lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi.

5.2.2 Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Pengujian CBR bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah. Pengujian ini dilakukan dalam 2 kondisi, yaitu tidak terendam (*unsoaked*) dan terendam (*soaked*). Pada keadaan *unsoaked* dan *soaked* dilakukan pemeraman 1 hari, 3 hari dan 7 hari. Pada pengujian CBR keadaan *soaked* dilakukan perendaman 4 hari.

Berdasarkan pengujian CBR tanah asli di subbab sebelumnya, didapatkan hasil uji CBR tanah asli. Berikut merupakan Rekapitulasi hasil pengujian CBR tanah asli yang dapat dilihat pada tabel 5.44.

Tabel 5. 44 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli

Pengujian Tanah Asli	Nilai CBR
Tanah Asli Tanpa Rendaman (<i>Unsoaked</i>)	3,83 %
Tanah Asli Rendaman (<i>Soaked</i>)	1,40 %

1. Pengujian CBR *Unsoaked*

Pengujian CBR *unsoaked* dilakukan dengan kondisi tanpa perendaman. Jadi setelah dilakukan proses pemeraman benda uji langsung dilakukan pengujian. Berikut rekapitulasi hasil pengujian CBR *unsoaked* dapat dilihat pada Tabel 5.45.

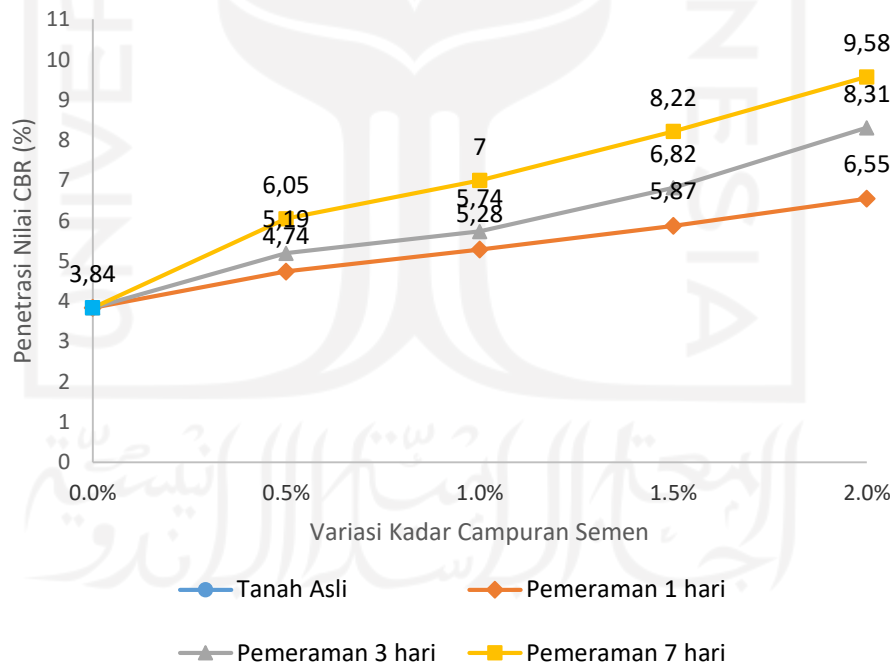
Tabel 5. 45 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked*

Sampel	No Sampel	Peram 1 hari		Peram 3 hari		Peram 7 hari		Satuan
		Hasil	Rata-rata	Hasil	Rata-rata	Hasil	Rata-rata	
Semen 0,5% + <i>Damdex</i> 2%	1	4,88	4,74	5,24	5,19	6,23	6,05	%
	2	4,61		5,15		5,87		
Semen 1% + <i>Damdex</i> 2%	1	5,24	5,28	5,87	5,74	7,05	7,00	%
	2	5,33		5,60		6,96		

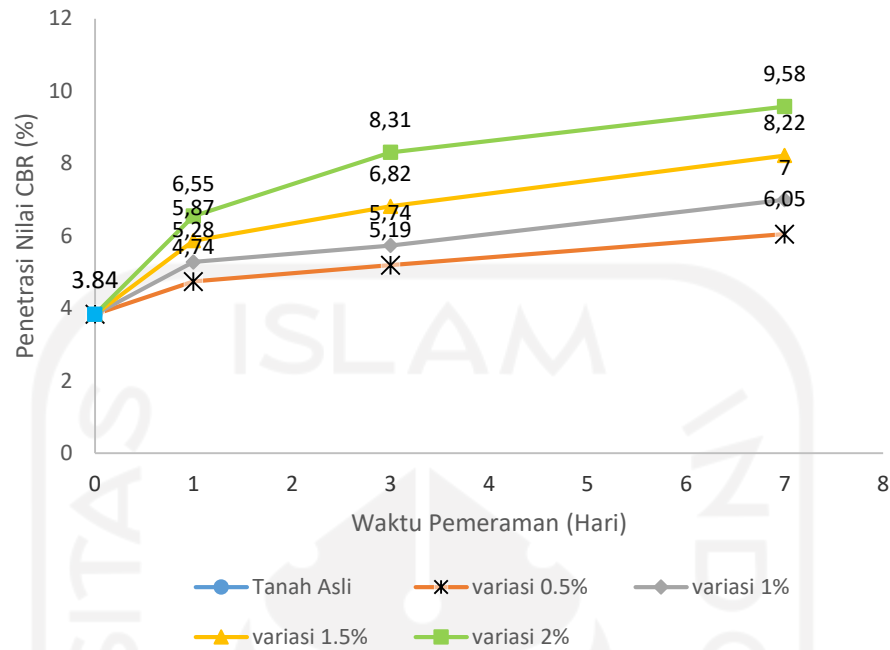
Lanjutan Tabel 5. 45 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked*

Sampel	No Sampel	Peram 1 hari		Peram 3 hari		Peram 7 hari		Satuan
		Hasil	Rata-rata	Hasil	Rata-rata	Hasil	Rata-rata	
Semen 1,5% + <i>Damdex</i> 2%	1	5,87	5,87	6,87	6,82	8,13	8,22	%
	2	5,87		6,78		8,31		
Semen 2% + <i>Damdex</i> 2%	1	6,59	6,55	8,22	8,31	9,49	9,58	%
	2	6,50		8,40		9,67		

Berdasarkan Tabel 5.44 dan Tabel 5.45 di atas, maka dapat digambarkan grafik hubungan variasi semen dan *damdex* dengan tanah asli dalam keadaan *unsoaked* yang dapat dilihat pada Gambar 5.10 dan Gambar 5.11 berikut.



Gambar 5. 10 Grafik Hubungan Pengaruh Variasi Campuran Semen Terhadap Nilai CBR *Unsoaked*



Gambar 5. 11 Grafik Hubungan Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Nilai CBR *Unsoaked*

Berdasarkan Gambar 5.10 dan gambar 5.11 di atas, dapat diperoleh nilai peningkatan variasi campuran semen dan *damdex* pada hari ke 1, 3, dan 7 terhadap tanah asli. Hasil rekapitulasi peningkatan CBR *unsoaked* dapat dilihat pada Tabel 5.46 berikut.

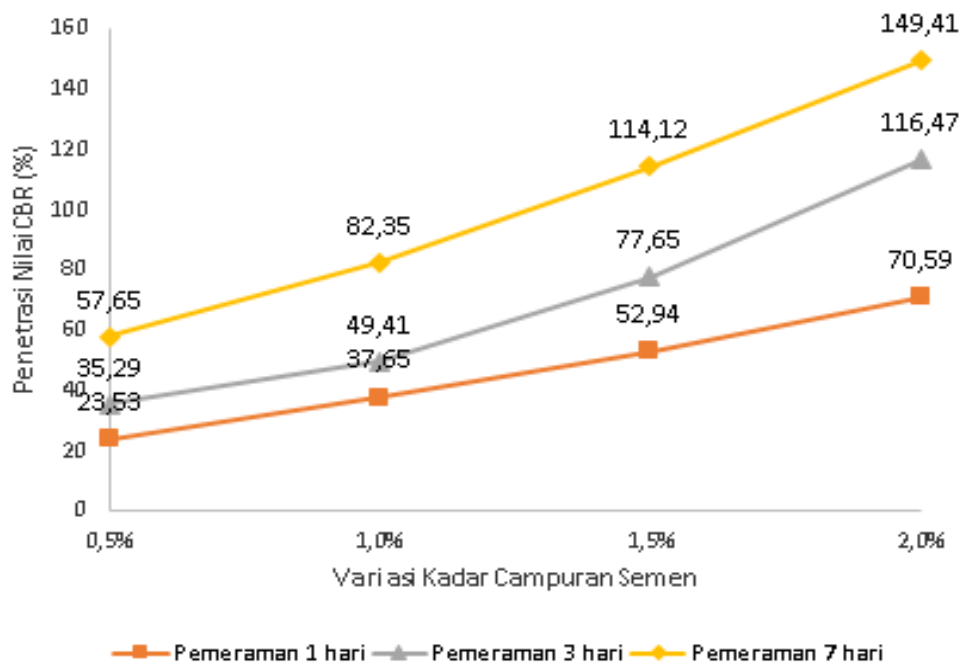
Tabel 5. 46 Hasil Rekapitulasi Peningkatan CBR *Unsoaked*

Variasi Sampel CBR <i>Unsoaked</i>	Peningkatan				Satuan
	0 hari	1 hari	3 hari	7 hari	
	Nilai CBR	Nilai CBR	Nilai CBR	Nilai CBR	
Tanah Asli	3,84				%
Semen 0,5% + <i>Damdex</i> 2%		23,53	35,29	57,65	%
Semen 1% + <i>Damdex</i> 2%		37,65	49,41	82,35	%
Semen 1,5% + <i>Damdex</i> 2%		52,94	77,65	114,12	%
Semen 2% + <i>Damdex</i> 2%		70,59	116,47	149,41	%

Berdasarkan Gambar 5.10, dan Tabel 5.46 di atas menunjukkan bahwa nilai CBR *unsoaked* terus meningkat seiring dengan penambahan kadar variasi semen dan *damdex*. Peningkatan ini disebabkan oleh senyawa kimia yang terdapat *dalam* semen dan *damdex* yang bereaksi dengan tanah. Reaksi tersebut merupakan reaksi kimiawi absorpsi dan pertukaran ion sehingga mengakibatkan tanah cepat mengalami penggumpalan tanah, serta reaksi hidrasi semen yang mengakibatkan tanah meningkat kekuatannya. Dapat dilihat pada Gambar 5.10 nilai CBR dengan penambahan campuran semen dan *damdex* dari nilai CBR tanah asli, dapat disimpulkan bahwa nilai CBR pada kondisi *unsoaked* akan meningkat seiring bertambahnya variasi campuran.

Gambar 5.11 menunjukkan hubungan nilai CBR *unsoaked* dengan pemeraman setelah tanah tersebut dicampur dengan semen dan *damdex* menyebabkan semakin lama tanah tersebut bereaksi dengan semen dan *damdex* semakin tinggi nilai CBR pada tanah tersebut. Sehingga semen dan *damdex* meningkatkan nilai CBR *unsoaked* tanah seiring dengan bertambahnya waktu pemeraman.

Berdasarkan Gambar 5.10, Gambar 5.11 dan Tabel 5.46 dapat diperoleh peningkatan nilai CBR *unsoaked* dengan variasi campuran semen dan *damdex* dari 0,5 % semen sampai 2 % semen. Peningkatan nilai CBR tersebut disajikan terpisah berdasarkan hari pemeraman, yaitu 1 hari, 3 hari, dan 7 hari. Berikut peningkatan nilai CBR *unsoaked* pada pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari dapat dilihat pada Gambar 5.12 berikut.



Gambar 5. 12 Peningkatan Nilai CBR *Unsoaked* pada Pemeraman 1 Hari, 3 Hari, dan 7 Hari

Nilai CBR tanah asli *unsoaked* sebesar 3,84 % mengalami kenaikan setelah tanah diberi bahan tambah. Hal ini dikarenakan kandungan air tanah di ikat oleh semen dan *damdex*. Dalam keadaan *unsoaked* dengan variasi campuran semen 0,5 %, nilai CBR tertinggi berada pada variasi semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, mengalami peningkatan sebesar 57,65 % dari tanah asli. Sedangkan pada variasi semen 1%, nilai CBR tertinggi berada pada variasi semen 1 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, mengalami peningkatan sebesar 82,35 % dari tanah asli. Pada variasi semen 1,5 %, nilai CBR tertinggi berada pada variasi semen 1,5 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, mengalami peningkatan sebesar 114,12% dari tanah asli. Pada variasi semen 2 %, nilai CBR tertinggi berada pada pada semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, mengalami peningkatan sebesar 149,41 % dari tanah asli. Dapat diketahui nilai CBR tertinggi dalam keadaan *unsoaked* yaitu pada variasi campuran semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari.

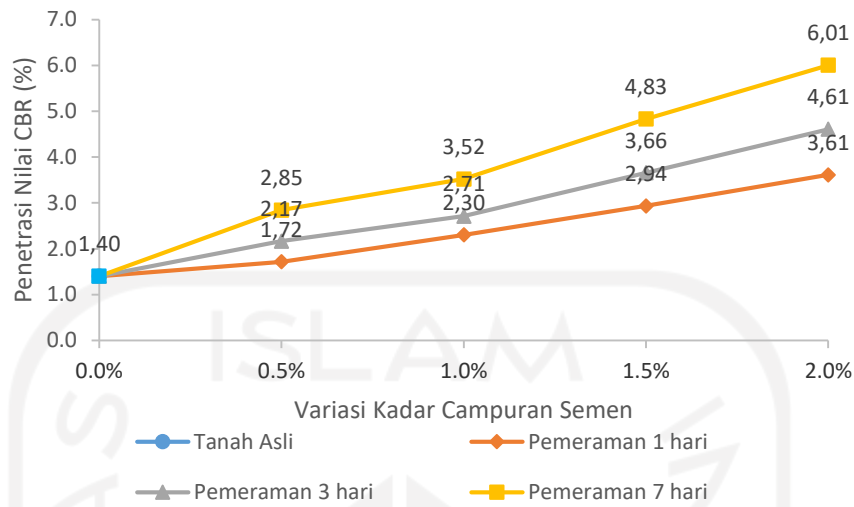
2. Pengujian CBR *Soaked*

Pengujian CBR *soaked* dilakukan melalui proses perendaman 4 hari. Jadi setelah dilakukan pemeraman pada benda uji selanjutnya dilakukan perendaman selama 4 hari setelah itu dilakukan pengujian. Berikut rekapitulasi hasil pengujian CBR *soaked* dapat dilihat pada Tabel 5.47 berikut.

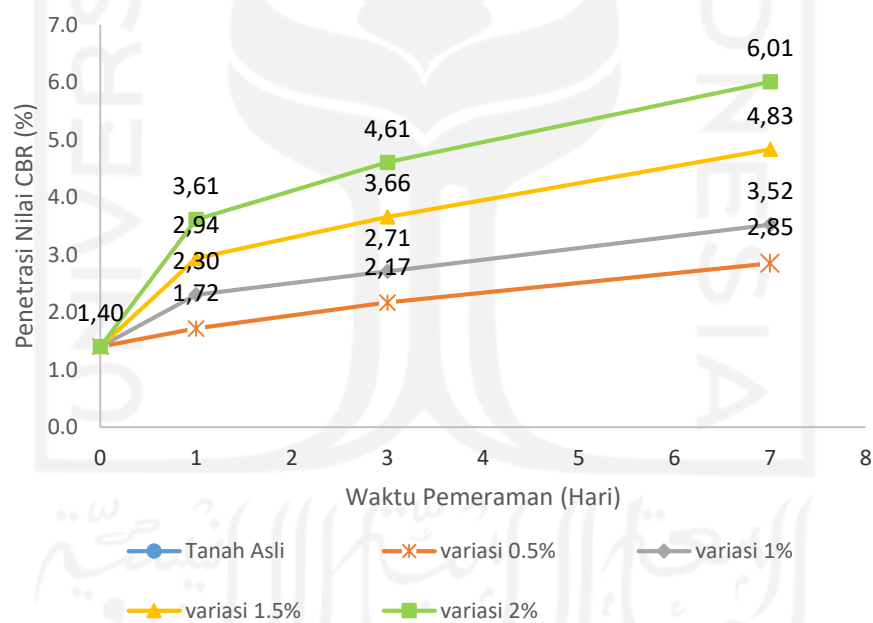
Tabel 5. 47 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Soaked*

Sampel	No Sampel	Peram 1 hari		Peram 3 hari		Peram 7 hari		Satuan
		Hasil	Rata-rata	Hasil	Rata-rata	Hasil	Rata-rata	
Semen 0,5% + <i>Damdex</i> 2%	1	1,72	1,72	2,08	2,17	2,80	2,85	%
	2	1,72		2,26		2,89		
Semen 1% + <i>Damdex</i> 2%	1	2,35	2,30	2,71	2,71	3,43	3,52	%
	2	2,26		2,71		3,61		
Semen 1,5% + <i>Damdex</i> 2%	1	2,89	2,94	3,88	3,66	4,97	4,83	%
	2	2,98		3,43		4,70		
Semen 2% + <i>Damdex</i> 2%	1	3,34	3,61	4,70	4,61	5,87	6,01	%
	2	3,88		4,52		6,14		

Berdasarkan Tabel 5.47 di atas, maka dapat digambarkan grafik hubungan variasi semen terhadap nilai CBR *soaked* yang dapat dilihat pada Gambar 5.13 dan grafik hubungan lama pemeraman terhadap nilai CBR *soaked* yang dapat dilihat pada Gambar 5.14 berikut.



Gambar 5. 13 Grafik Hubungan Variasi Semen Terhadap Nilai CBR Soaked



Gambar 5. 14 Grafik Hubungan Lama Pemeraman Terhadap Nilai CBR Soaked

Berdasarkan Gambar 5.13 dan gambar 5.14 di atas, dapat diperoleh nilai peningkatan variasi campuran semen dan *damdex* pada hari ke 1, 3, dan 7 terhadap tanah asli. Hasil rekapitulasi peningkatan CBR *soaked* dapat dilihat pada Tabel 5.48 berikut.

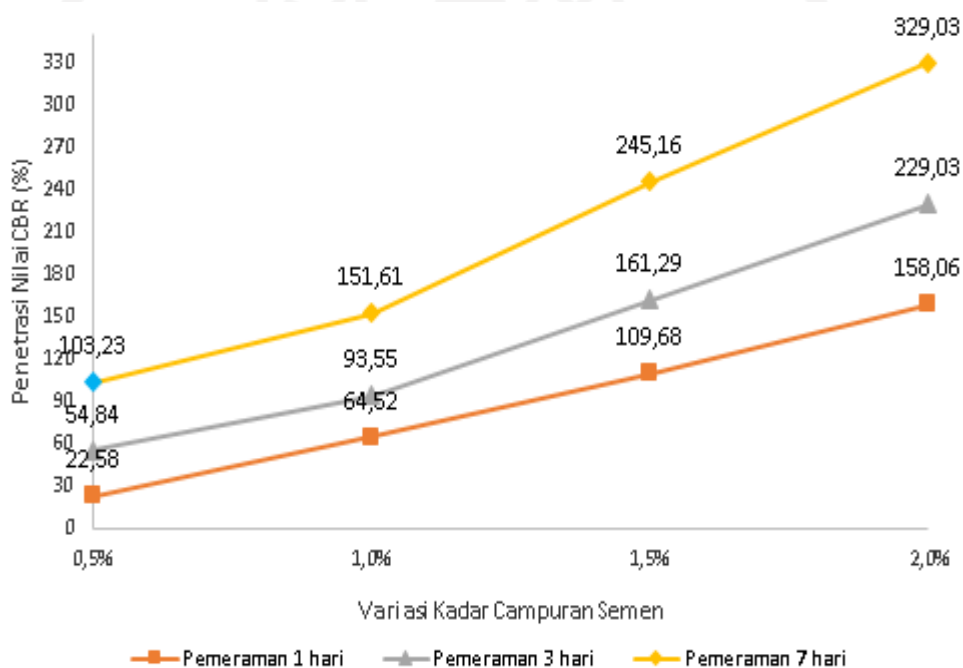
Tabel 5. 48 Hasil Rekapitulasi Peningkatan CBR Soaked

Variasi Sampel CBR <i>Soaked</i>	Peningkatan				Satuan
	0 hari	1 hari	3 hari	7 hari	
	Nilai CBR	Nilai CBR	Nilai CBR	Nilai CBR	
Tanah Asli	1,4				%
Semen 0,5% + <i>Damdex</i> 2%		22,58	54,84	103,23	%
Semen 1% + <i>Damdex</i> 2%		64,52	93,55	151,61	%
Semen 1,5% + <i>Damdex</i> 2%		109,68	161,29	245,16	%
Semen 2% + <i>Damdex</i> 2%		158,06	229,03	329,03	%

Berdasarkan Gambar 5.13, dan Tabel 5.48 di atas, di atas menunjukkan bahwa nilai CBR *soaked* terus meningkat seiring dengan penambahan bahan tambah semen dan *damdex* dari penambahan 0,5 % hingga 2% nilai CBR terus meningkat. Dapat dilihat pada Gambar 5.10 dimana tanah campuran dengan semen dan *damdex* lebih tinggi nilai CBR dengan bahan tambah dari pada nilai CBR tanah asli pada kondisi optimum, dapat disimpulkan bahwa nilai CBR pada kondisi *soaked* akan meningkat seiring bertambahnya variasi campuran.

Berdasarkan Gambar 5.14, menunjukkan hubungan nilai CBR *soaked* dengan pemeraman setelah tanah tersebut dicampur dengan semen dan *damdex* bahwa semakin lama tanah tersebut bereaksi dengan semen dan *damdex* semakin tinggi nilai CBR pada tanah tersebut. Reaksi tersebut merupakan reaksi kimiawi absorsi dan pertukaran ion sehingga mengakibatkan tanah cepat mengalami penggumpalan tanah, serta reaksi hidrasi semen yang mengakibatkan tanah meningkat kekuatannya Sehingga semen dan *damdex* meningkatkan nilai CBR *soaked* tanah seiring dengan bertambahnya waktu pemeraman dan variasi campuran.

Berdasarkan Gambar 5.13, Gambar 5.14 dan Tabel 5.48 dapat diperoleh peningkatan nilai CBR *soaked* dengan variasi campuran semen dan *damdex* dari 0,5 % semen sampai 2 % semen. Peningkatan nilai CBR tersebut disajikan terpisah berdasarkan hari pemeraman, yaitu 1 hari, 3 hari, dan 7 hari. Berikut peningkatan nilai CBR *soaked* pada pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari dapat dilihat pada Gambar 5.15 berikut.



Gambar 5. 15 Peningkatan Nilai CBR *Soaked* pada Pemeraman 1 Hari, 3 Hari, dan 7 Hari

Nilai CBR tanah asli *soaked* sebesar 1,4 % mengalami kenaikan setelah tanah diberi bahan tambah. Hal ini dikarenakan kandungan air tanah diikat oleh semen dan *damdex*. Dalam keadaan *soaked* dengan variasi campuran semen 0,5%, nilai CBR tertinggi berada pada variasi semen 0,5 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, mengalami peningkatan sebesar sebesar 103,23% dari tanah asli. Sedangkan pada variasi semen 1 %, nilai CBR tertinggi berada pada variasi semen 1 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, mengalami peningkatan sebesar sebesar 151,61 % dari tanah asli. Pada variasi semen 1,5 %, nilai CBR tertinggi berada pada variasi semen 1,5 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, mengalami

peningkatan sebesar 245,16 % dari tanah asli. Pada variasi semen 2 %, nilai CBR tertinggi berada pada variasi semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, mengalami peningkatan sebesar 329,03% dari tanah asli. Dapat diketahui nilai CBR tertinggi dalam keadaan *soaked* yaitu pada variasi campuran semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari.

4.2.3. Kuat Tekan Bebas

Pengujian tekan bebas ini untuk mencari nilai kuat tekan bebas tanah asli maupun tanah yang sudah diberi campuran dengan semen dan *damdex*. Pengujian ini dilakukan pada kondisi tanah dengan kadar air optimum. Tegangan aksial yang diberikan di atas benda uji berangsur-angsur bertambah dengan durasi waktu yang telah ditentukan sampai benda uji mengalami keretakan atau kerusakan.

Berdasarkan pengujian kuat tekan bebas didapatkan hasil rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan bebas tanah asli pada Tabel 5.49 dan rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan bebas menggunakan bahan tambah stabilisasi Tabel 5.50 berikut

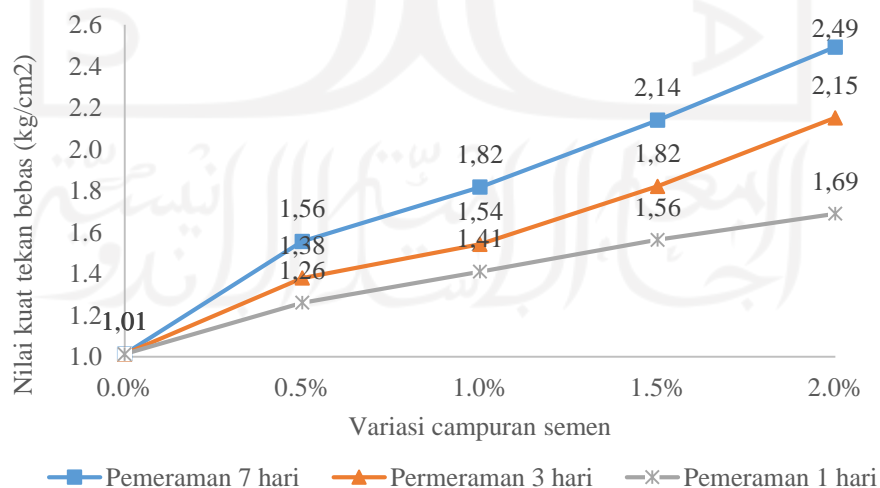
Tabel 5. 49 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli

No Sampel	Hasil
qu (kg/cm ²)	1.01
α (°)	55
Sudut geser dalam ϕ (°)	20
Kohesi (kg/cm ²)	0.36

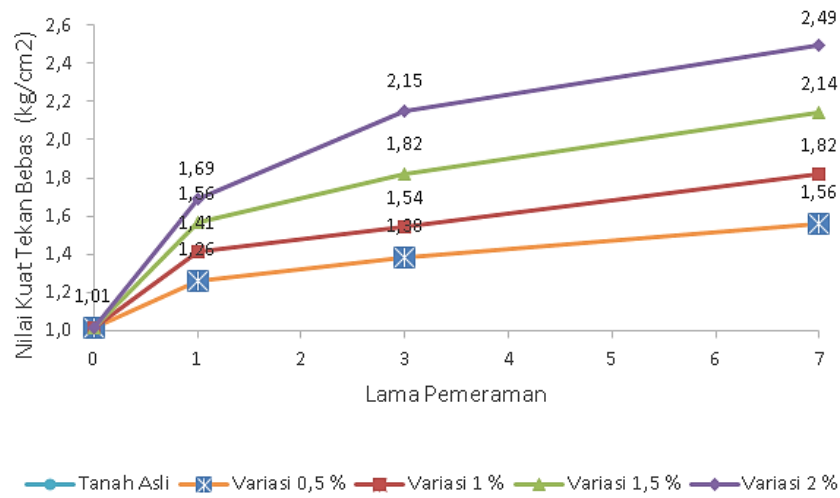
Tabel 5. 50 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Menggunakan Bahan Tambah Stabilisasi

Variasi	pemeraman											
	1 hari				3 hari				7 hari			
	qu (kg/cm ²)	α (°)	Sudut geser dalam ϕ (°)	Kohesi (kg/cm ²)	qu (kg/cm ²)	α (°)	Sudut geser dalam ϕ (°)	Kohesi (kg/cm ²)	qu (kg/cm ²)	α (°)	Sudut geser dalam ϕ (°)	Kohesi (kg/cm ²)
pc 0,5 %	1,26	56,50	23	0,42	1,38	57	24	0,45	1,56	57,5	25	0,50
pc 1 %	1,41	57,00	24	0,46	1,54	58	25	0,49	1,82	58	26	0,57
pc 1,5 %	1,56	57,50	25	0,50	1,82	58	26	0,57	2,14	59	27	0,66
pc 2 %	1,69	58,00	26	0,53	2,15	59	27	0,66	2,49	59	28	0,75

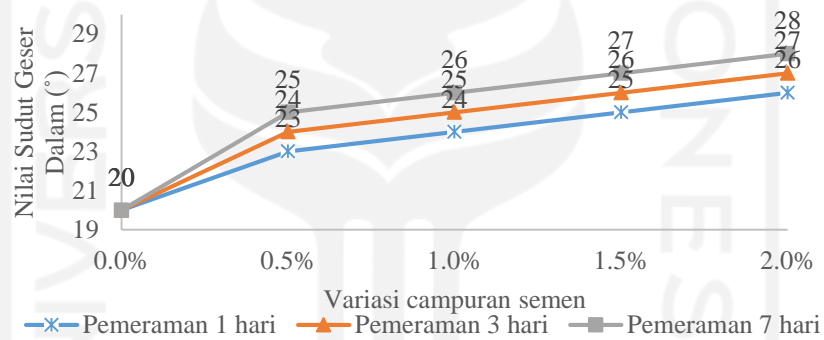
Dari pengujian Kuat Tekan Bebas di atas perbandingan nilai kuat tekan bebas (qu), sudut geser dalam dan kohesi terhadap variasi penambahan campuran semen serta terhadap lama pemeraman dapat dilihat pada Gambar 5.16 sampai Gambar 5.21 sebagai berikut



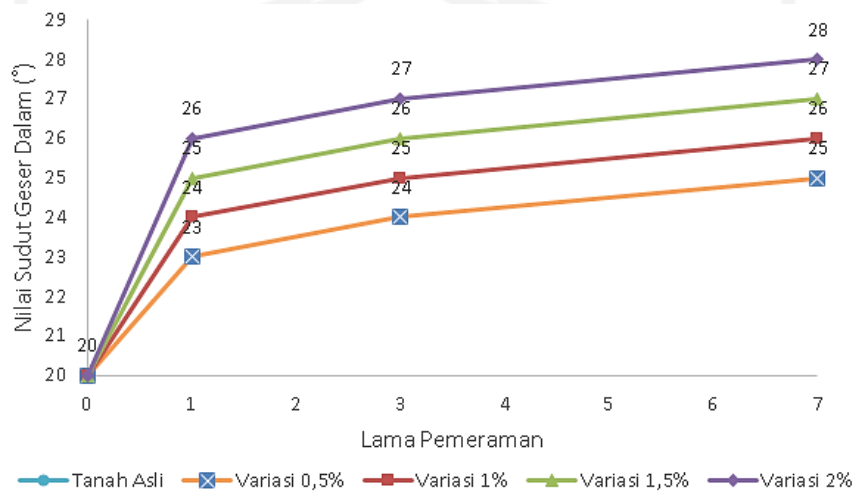
Gambar 5. 16 Perbandingan Nilai Kuat Tekan Bebas Terhadap Variasi Campuran Semen



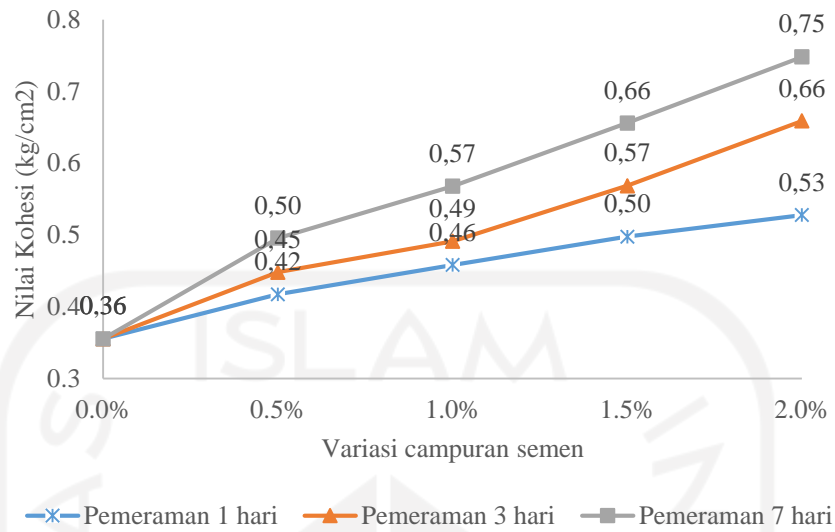
Gambar 5. 17 Perbandingan Nilai Kuat Tekan Bebas Terhadap Lama Pemeraman



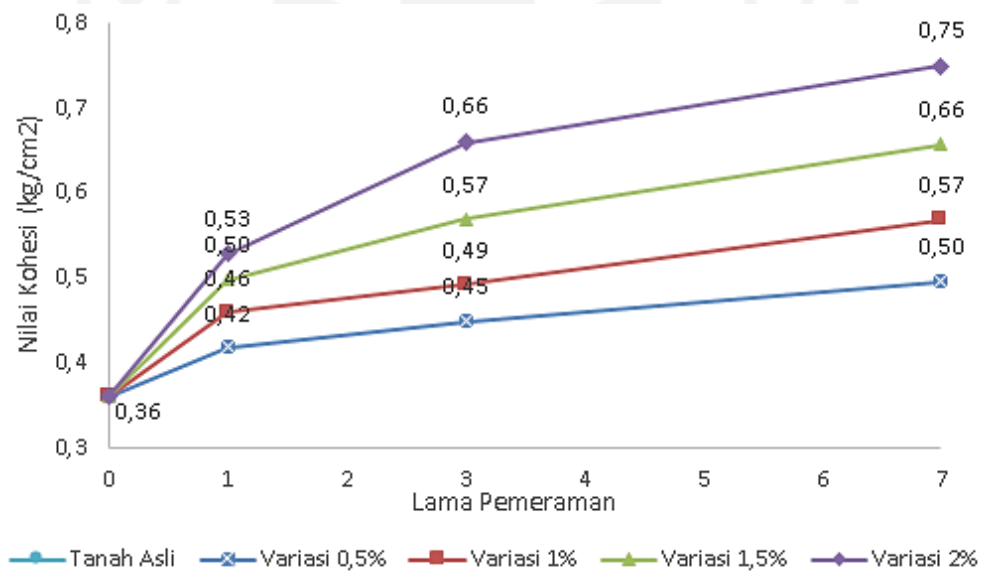
Gambar 5. 18 Perbandingan Nilai Sudut Geser Terhadap Variasi Campuran Semen



Gambar 5. 19 Perbandingan Nilai Sudut Geser Terhadap Lama Pemeraman



Gambar 5. 20 Perbandingan Nilai Kohesi Terhadap Variasi Campuran Semen



Gambar 5. 21 Perbandingan Nilai Kohesi Terhadap Lama Pemeraman

Berdasarkan Tabel 5.49, Tabel 5.50, Gambar 5.16 sampai Gambar 5.21 di atas, dapat diperoleh nilai kuat tekan bebas (q_u), sudut geser dalam dan kohesi pada hari ke 1, 3, dan 7 terhadap tanah asli. Hasil rekapitulasi peningkatan nilai kuat tekan bebas (q_u), sudut geser dalam dan kohesi dalam persen dapat dilihat pada Tabel 5.51 berikut.

Tabel 5. 51 Hasil Rekapitulasi Peningkatan Nilai Kuat Tekan Bebas Dalam Persen

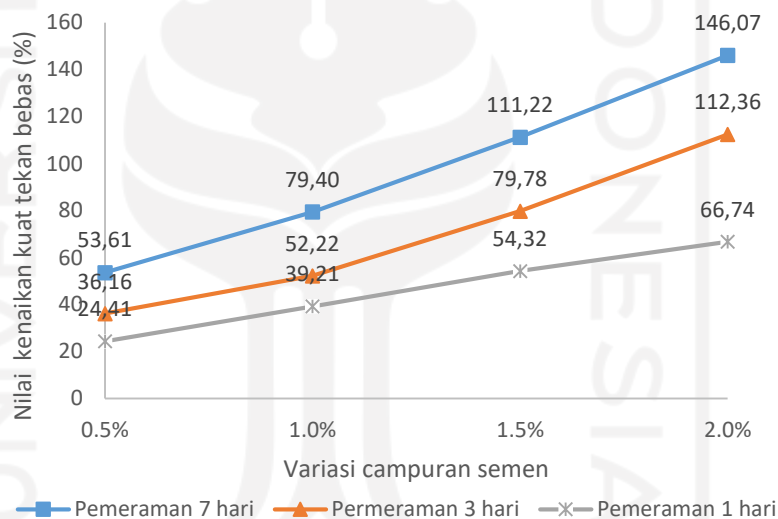
Variasi	pemeraman											
	1 hari				3 hari				7 hari			
	qu (%)	α (%)	Sudut geser dalam ϕ (%)	Kohesi (%)	qu (%)	α (%)	Sudut geser dalam ϕ (%)	Kohesi (%)	qu (%)	α (%)	Sudut geser dalam ϕ (%)	Kohesi (%)
pc 0,5 %	24,4 1	2,73	15	17,4 5	36,1 6	3,6 4	20	26,0 7	53,6 1	4,55	25	39,4 6
pc 1 %	39,2 1	3,64	20	28,8 9	52,2 2	4,5 5	25	38,2 0	79,4 0	5,45	30	59,8 2
pc 1,5 %	54,3 2	4,55	25	40,0 5	79,7 8	5,4 5	30	59,9 9	111, 22	6,36	35	84,6 2
pc 2 %	66,7 4	5,45	30	48,5 1	112, 36	6,3 6	35	85,4 4	146, 07	7,27	40	110, 54

Pada gambar 5.16 Gambar 5.18, Gambar 5.20 dan tabel 5.51, terlihat bahwa nilai kuat tekan bebas (qu), sudut geser dalam dan kohesi akan meningkat seiring bertambahnya variasi campuran dari penambahan 0,5 % hingga 2% nilai CBR terus meningkat. Nilai kuat tekan bebas (qu), sudut geser dalam dan kohesi mengalami peningkatan disebabkan oleh reaksi kimia dari bahan tambah semen dan *damdex*. Reaksi tersebut merupakan reaksi kimiawi absorsi dan pertukaran ion yang ditimbulkan dari semen sehingga mengakibatkan tanah cepat mengalami penggumpalan tanah, serta reaksi hidrasi semen yang mengakibatkan tanah meningkat kekuatannya. Pemberian semen dan *damdex* semakin banyak maka akan memberikan kuat tekan bebas tanah semakin besar.

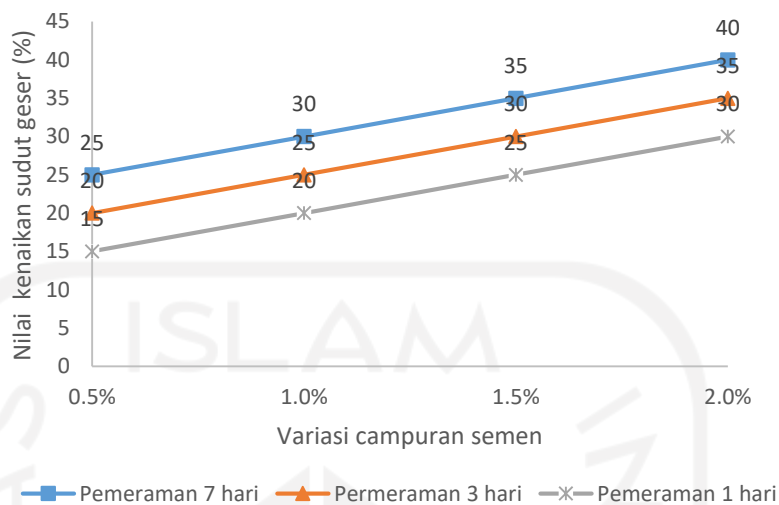
. Gambar 5.17, Gambar 5.19 dan. Gambar 5.21 menunjukkan hubungan nilai kuat tekan bebas (qu), sudut geser dan kohesi dalam dengan lama pemeraman setelah tanah tersebut dicampur dengan semen dan *damdex* menyebabkan semakin lama tanah tersebut bereaksi dengan semen dan *damdex* semakin tinggi nilai kuat tekan bebas pada tanah tersebut. Sehingga semen dan *damdex* meningkatkan nilai

kuat tekan bebas tanah seiring dengan bertambahnya waktu pemeraman, sehingga dapat dijadikan sebagai campuran untuk stabilisasi tanah.

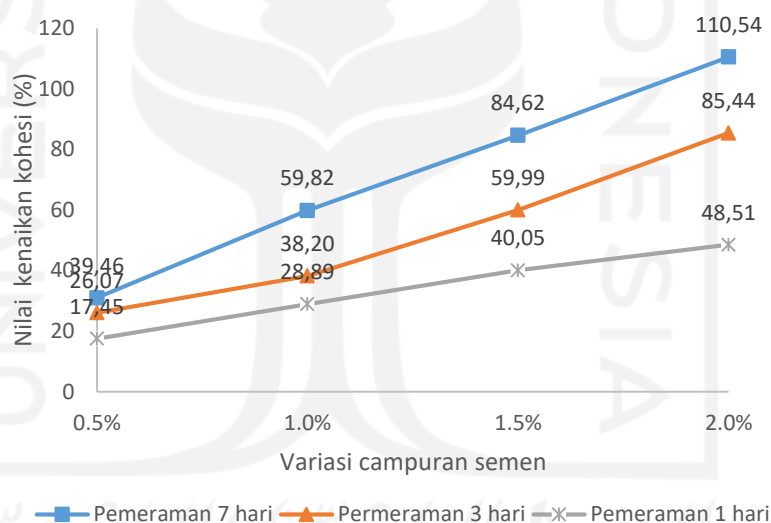
Berdasarkan Gambar 5.16 sampai Gambar 5.21 dan Tabel 5.51 dapat diperoleh peningkatan nilai kuat tekan bebas (q_u), sudut geser dan kohesi dengan campuran semen dan *damdex*, dari variasi 0,5 % semen sampai 2 % semen. Peningkatan nilai tersebut disajikan terpisah berdasarkan hari pemeraman, yaitu 1 hari, 3 hari, dan 7 hari. Berikut peningkatan nilai kuat tekan bebas (q_u), sudut geser dan kohesi pada pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari dapat dilihat pada Gambar 5.22 sampai Gambar 5.24 berikut.



Gambar 5. 22 Peningkatan Nilai Kuat Tekan Bebas pada Pemeraman 1 Hari, 3 Hari, dan 7 Hari



Gambar 5. 23 Peningkatan Nilai Sudut Geser pada Pemeraman 1 Hari, 3 Hari, dan 7 Hari



Gambar 5. 24 Peningkatan Nilai Kohesi pada Pemeraman 1 Hari, 3 Hari, dan 7 Hari

Nilai kuat tekan bebas tanah asli sebesar 1.01 kg/cm^2 mengalami kenaikan setelah tanah diberi bahan tambah. Hal ini dikarenakan kandungan air tanah diikat oleh semen dan *damdex*. Nilai kuat tekan bebas dengan variasi campuran semen 0,5%, memiliki nilai tertinggi berada pada variasi semen 0,5% + *damdex* 2% pemeraman 7 hari, nilai kuat tekan bebas menjadi $1,56 \text{ kg/cm}^2$ atau meningkat sebesar 53,61% dari tanah asli. Sedangkan pada variasi semen 1%, nilai kuat tekan

bebas tertinggi berada pada variasi semen 1 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, nilai kuat tekan bebas menjadi 1,82 kg/cm² atau meningkat sebesar 79,40 % dari tanah asli. Pada variasi semen 1,5 %, nilai kuat tekan bebas tertinggi berada pada variasi semen 1,5 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, nilai kuat tekan bebas menjadi 2,14 kg/cm² atau meningkat sebesar 111,22 % dari tanah asli. Pada variasi semen 2%, nilai kuat tekan bebas tertinggi berada pada variasi semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, nilai kuat tekan bebas menjadi 2,49 kg/cm² atau meningkat sebesar 146,07 % dari tanah asli. Dapat diketahui nilai kuat tekan bebas tertinggi yaitu pada variasi campuran semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari.

Nilai sudut geser dalam tanah asli sebesar 20° mengalami kenaikan setelah tanah diberi bahan tambah. Hal ini dikarenakan kandungan air tanah diikat oleh semen dan *damdex*. Nilai sudut geser dalam dengan variasi campuran semen 0,5 % memiliki nilai tertinggi pada variasi semen 0,5 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, nilai sudut geser dalam menjadi 25 ° atau meningkat sebesar 25 % dari tanah asli. Sedangkan pada variasi semen 1 %, nilai sudut geser dalam tertinggi berada pada variasi semen 1 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, nilai sudut geser dalam menjadi 26 ° atau meningkat sebesar 30 % dari tanah asli. Pada variasi semen 1,5%, nilai sudut geser dalam tertinggi berada pada variasi semen 1,5 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, nilai sudut geser dalam menjadi 27 ° atau meningkat sebesar 35% dari tanah asli. Pada variasi semen 2 %, nilai sudut geser dalam tertinggi berada pada variasi semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, nilai sudut geser dalam menjadi 28 ° atau meningkat sebesar 40 % dari tanah asli. Dapat diketahui nilai sudut geser dalam tertinggi yaitu pada variasi campuran semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari.

Nilai kohesi tanah asli sebesar 0,36 kg/cm² mengalami kenaikan setelah tanah diberi bahan tambah. Hal ini dikarenakan kandungan air tanah diikat oleh semen dan *damdex*. Nilai kohesi dengan variasi campuran semen 0,5 %, memiliki nilai tertinggi berada pada variasi semen 0,5 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, nilai kohesi bebas menjadi 0,50 kg/cm² atau meningkat sebesar 39,46 % dari tanah asli. Sedangkan pada variasi semen 1 %, nilai kohesi tertinggi berada pada variasi semen 1 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, nilai kohesi menjadi 0,57 kg/cm² atau

meningkat sebesar 59,82 % dari tanah asli. Pada variasi semen 1,5 %, nilai kohesi tertinggi berada pada variasi semen 1,5 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, kohesi menjadi 0,66 kg/cm² atau meningkat sebesar 84,62 % dari tanah asli. Pada variasi semen 2 %, nilai kohesi tertinggi berada pada variasi semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, nilai kohesi menjadi 0,75 kg/cm² atau meningkat sebesar 110,54% dari tanah asli. Dapat diketahui nilai kohesi tertinggi yaitu pada variasi campuran semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari.

Penambahan tambah semen dan *damdex* semakin banyak dapat meningkatkan kuat tekan bebas semakin besar. Pada pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari kuat tekan bebas tanah terus meningkat seiring lamanya pemeraman. Sehingga dapat disimpulkan kuat tekan bebas meningkat seiring bertambahnya campuran dan lama pemeraman.

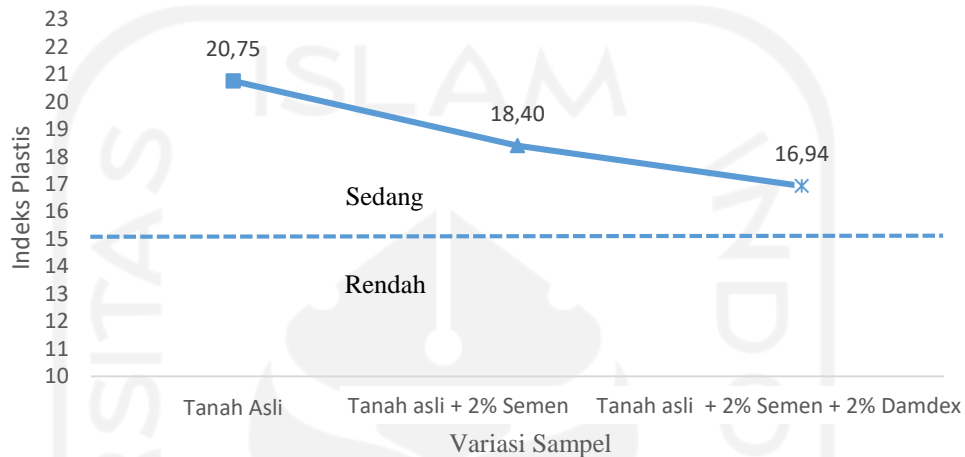
5.2.4 Indeks Plastisitas

. Nilai indeks plastisitas memiliki korelasi yang erat dengan potensi pengembangan suatu sampel tanah. Potensi pengembangan terlihat dari besarnya nilai indeks plastisitas dari suatu sampel tanah. Pengujian indeks plastisitas dalam penelitian pada Tugas Akhir berisikan pengujian indeks plastisitas tanah asli dan indeks plastisitas tanah yang telah dicampur bahan tambahan stabilisasi yaitu *damdex* dan semen portland. Persentase dari bahan tambah stabilisasi yang dipakai yaitu 2% dari berat semen untuk *damdex* dan 2% untuk semen portland dengan masa pemeraman 7 hari. Pengujian daripada indeks plastisitas dalam penelitian Tugas Akhir memakai 2 sampel. Pengaruh penambahan bahan stabilisasi semen dan *damdex* terhadap indeks plastisitas dapat dilihat pada Tabel 5.52 berikut.

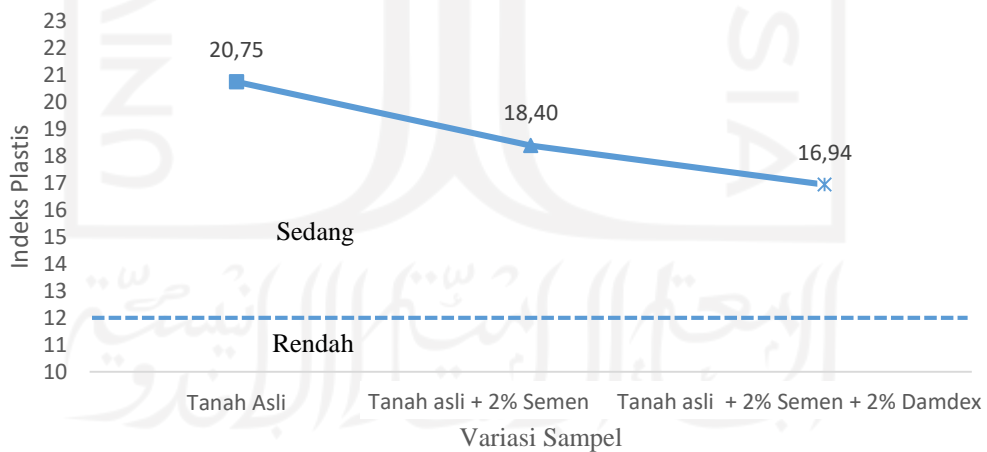
Tabel 5. 52 Pengaruh Pemeraman Terhadap Nilai Indeks Plastisitas dan Potensi Pengembangan

Variasi	Indeks Plastis	pemeraman
	%	
Tanah asli	20,75	0 hari
Tanah asli + 2% Semen	18,40	7 hari
Tanah asli + 2% Semen +2% <i>Damdex</i>	16,94	7 hari

Dari hasil pengujian indeks plastisitas tanah asli dan dengan penambahan bahan tambah semen dan *damdex* maka dapat dibuat grafik grafik pengaruh variasi terhadap nilai indeks plastisitas dapat dilihat pada Gambar 5.25 dan gambar 5.26 sebagai berikut.



Gambar 5. 25 Grafik Pengaruh Variasi Semen dan *Damdex* Terhadap Nilai Indeks Plastisitas Kriteria Chen



Gambar 5. 26 Grafik Pengaruh Variasi Semen dan *Damdex* Terhadap Nilai Indeks Plastisitas Kriteria Raman

Berdasarkan Gambar 5.25 dan Gambar 5.26 di atas, dapat diperoleh nilai penurunan indeks plastisitas variasi campuran semen dan *damdex* terhadap tanah

asli. Hasil rekapitulasi penurunan nilai indeks plastisitas tanah dapat dilihat pada Tabel 5.53 berikut.

Tabel 5. 53 Hasil Rekapitulasi Penurunan Nilai Indeks Plastisitas Tanah

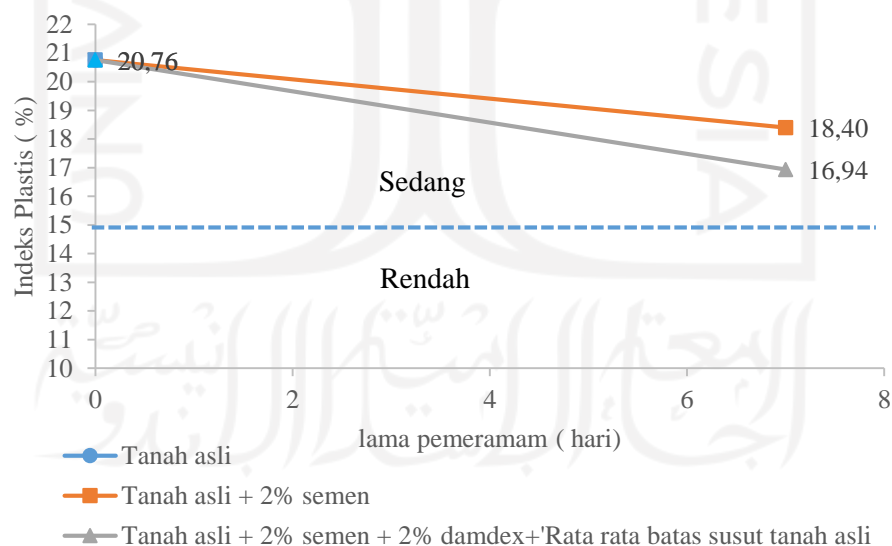
Variasi	Penurunan	pemeraman
	%	
Tanah asli + 2% Semen	11,37	7 hari
Tanah asli + 2% Semen +2% <i>Damdex</i>	18,36	7 hari

Berdasarkan Tabel 5.52 dan Tabel 5.53 penambahan 2 % semen pada pemeraman 7 hari mendapatkan nilai indeks plastisitas sebesar 18,40 % atau dapat menurunkan nilai indeks plastisitas sebesar 11,37 % dari tanah asli. Berdasarkan Gambar 5.25 sesuai Tabel 3.7 tentang hubungan nilai indeks plastisitas dan potensi pengembangan kriteria Chen, nilai indeks plastisitas menurun dengan potensi pengembangan sedang. Sama halnya dengan kriteria Chen berdasarkan grafik pada Gambar 5.26 sesuai Tabel 3.8, untuk kriteria Raman nilai indeks plastisitas juga menurun dengan potensi pengembangan sedang. Dari penurunan nilai indeks plastisitas dapat disimpulkan bahwa nilai daya dukung tanah juga mengalami peningkatan dikarenakan semakin menurun indeks plastisitas semakin kecil potensi pengembangan tanah yang berarti kondisi tanah semakin bagus dan nilai daya dukung tanah juga semakin meningkat.

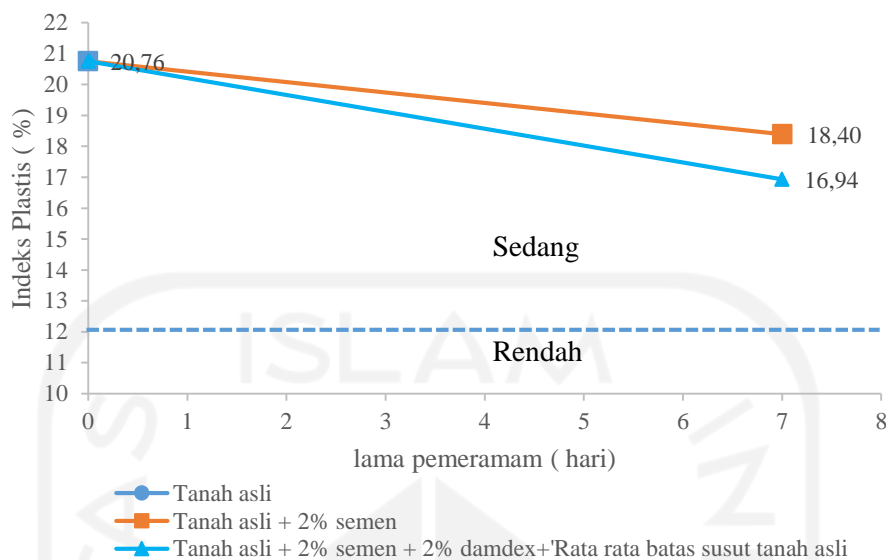
Berdasarkan Tabel 5.52 dan Tabel 5.53 penambahan 2 % semen dan 2 % *damdex* pada pemeraman 7 hari mendapatkan nilai indeks plastisitas sebesar 16,94 atau dapat menurunkan nilai indeks plastisitas sebesar 18,36 % dari tanah asli. Berdasarkan Gambar 5.25 sesuai Tabel 3.7 tentang hubungan nilai indeks plastisitas dan potensi pengembangan kriteria Chen, nilai indeks plastisitas menurun dengan potensi pengembangan sedang. Sama halnya dengan kriteria Chen berdasarkan grafik pada Gambar 5.26 sesuai Tabel 3.8, untuk kriteria Raman nilai indeks plastisitas juga menurun dengan potensi pengembangan sedang. Dari penurunan nilai indeks plastisitas dapat dinyatakan bahwa nilai daya dukung tanah juga mengalami peningkatas dikarenakan semakin menurun indeks plastisitas semakin

kecil potensi pengembangan tanah yang berarti kondisi tanah semakin bagus dan nilai daya dukung tanah juga semakin meningkat.

Dari pengujian diatas dengan penambahan campuran tanah + 2 % semen nilai indeks plastisitas semkin menurun dari nilai indeks plastisitas tanah asli, ketika dengan penambahan campuran tanah + 2 % semen + 2 % *damdex* nilai indeks plastisitas semakin mengalami penurunan dari variasi campuran sebelumnya. Maka dapat dapat dinyatakan bahwa semakin besar persentase semen dan *damdex* yang ditambahkan dalam suatu sampel tanah maka akan semakin besar penurunan indeks plastisitas dan semakin kecil nilai indeks plastisitas juga akan mengurangi potensi pengembangan suatu sampel tanah. Potensi pengembangan tanah yang mengalami penurunan juga mengakibatkan tanah mengalami peningkatan daya dukung tanah, karena semakin kecil potensi pengembangan semakin besar kekuatan dan nilai daya dukung tanah. Selain hal di atas pengaruh pemeramaan terhadap nilai indeks plastisitas ditampilkan secara terpisah yang dapat dilihat pada Gambar 5.27 dan Gambar 5.28 berikut.



Gambar 5. 27 Grafik Pengaruh Pemeraman Terhadap Nilai Indeks Plastisitas Kriteria Chen



Gambar 5. 28 Grafik Pengaruh Pemeraman Terhadap Nilai Indeks Plastisitas Kriteria Raman

Berdasarkan grafik pada Gambar 5.27 dan Gambar 5.28 pengaruh pemeraman dapat menurunkan nilai indeks plastisitas. Penurunan nilai indeks plastisitas disebabkan oleh reaksi kimia dari semen dan *damdex* terhadap tanah asli. Reaksi tersebut merupakan reaksi kimiawi absorpsi dan pertukaran ion yang ditimbulkan dari semen sehingga mengakibatkan tanah cepat mengalami penggumpalan tanah, serta reaksi hidrasi semen yang mengakibatkan tanah meningkat kekuatannya. Penurunan nilai indeks plastisitas dialami oleh semua variasi penambahan bahan stabilisasi pada semua pemeraman. Pemeraman 7 hari memberikan penurunan nilai indeks plastisitas serta mengurangi potensi pengembangan suatu sampel tanah yang cukup signifikan. Potensi pengembangan tanah yang mengalami penurunan juga mengakibatkan tanah mengalami peningkatan daya dukung tanah, karena semakin kecil potensi pengembangan semakin besar kekuatan dan nilai daya dukung tanah. Maka dapat disimpulkan dari pengujian indeks plastisitas bahwa dengan Penambahan persentase semen dan *damdex* semakin besar seiring dengan bertambahnya lama pemeraman dapat meningkatkan nilai daya dukung tanah.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan Pengujian analisa saringan sampel tanah asli dari Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta menurut sistem klasifikasi tanah *USCS*, tanah tersebut termasuk kelompok OH yaitu tanah lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi. Sedangkan menurut sistem klasifikasi *AASHTO*, tanah tersebut tergolong kedalam kelompok A-7-5, yaitu tanah dengan tipe material tanah berlempung dan sebagai tanah dasar yang sedang sampai buruk.
2. Berdasarkan uji CBR laboratorium diperoleh nilai CBR tanah asli dari Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dalam keadaan *unsoaked* sebesar 3,83 % dan *soaked* sebesar 1,40 %. Nilai CBR tertinggi dalam keadaan *unsoaked* yaitu pada variasi semen 2 % + *damdex* 2 % pemeraman 7 hari, sebesar 9,58 % dengan peningkatan sebesar 149,41 % dari tanah asli. Sedangkan nilai CBR tertinggi pada keadaan *soaked* yaitu pada variasi semen 2 % + *damdex* 2 % dengan pemeraman 7 hari, sebesar 6,01 % dengan peningkatan sebesar 329,03 % dari tanah asli. Hasil pengujian ini dapat diketahui bahwa nilai CBR tanah asli daerah Desa Ngeblak dengan campuran semen dan *damdex* akan meningkat seiring bertambahnya variasi campuran dan lama pemeraman.
3. Berdasarkan uji kuat tekan bebas, nilai kuat tekan bebas maksimum di Desa Ngeblak, Kelurahan Katongan, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat pada variasi 2 % semen + 2 % *damdex* dengan waktu pemeraman 7 hari yakni sebesar 2,49 kg/cm² atau meningkat sebesar 146,07 % dari tanah asli yang hanya sebesar 1,01 kg/cm. Pada pemeraman 1 hari, 3 hari, dan 7 hari nilai kuat tekan bebas terus meningkat

seiring bertambahnya kadar semen dan *damdex*. Dapat disimpulkan semakin lama pemeraman dan semakin banyak kadar penambahan bahan tambah semen dan *damdex* akan semakin memperbesar nilai kuat tekan bebas.

4. Nilai indeks plastisitas mengalami penurunan pada penambahan semen 2 % dengan pemeraman 7 hari sebesar 11,36 % dari indeks plastisitas tanah asli sebesar 20,76 % menjadi 18,40 %. Pada penambahan semen 2 % dan 2 % *damdex* dengan pemeraman 7 hari sebesar 18,36 % dari indeks plastisitas tanah asli sebesar 20,76 % menjadi 16,94 %. Penambahan bahan tambah semen dan *damdex* dapat mengurangi potensi pengembangan sedang. Penambahan persentase semen dan *damdex* semakin besar seiring dengan bertambahnya lama pemeraman dapat menurunkan indeks plastisitas dan mengurangi potensi pengembangan serta meningkatkan daya dukung pada tanah.

6.2 Saran

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

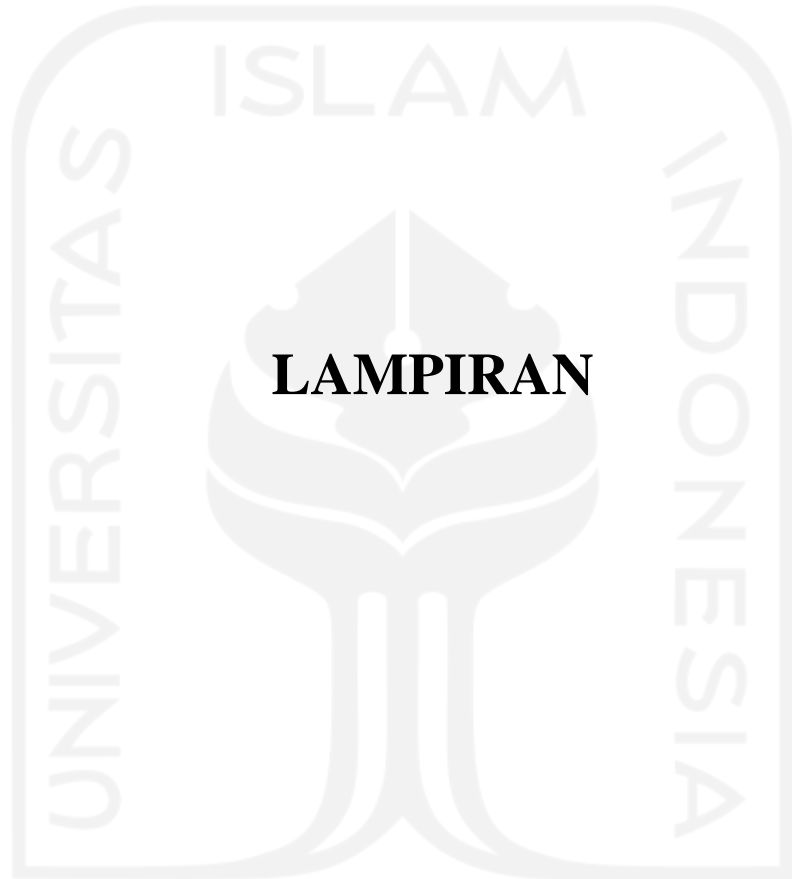
1. Penelitian selanjutnya dapat mencoba menggunakan tanah jenis lain.
2. Penelitian selanjutnya dapat mencoba dengan menggunakan bahan tambah dengan kadar lebih tinggi agar mengetahui titik optimumnya.
3. Penelitian selanjutnya dapat memisahkan variasi campuran antara tanah asli + semen dan tanah asli + *damdex* agar dapat mengetahui pengaruh penambahan dari masing-masing bahan tambah.
4. Peneliti selanjutnya dapat menambahkan masa pemeraman yang berbeda dengan lebih variatif.
5. Peneliti selanjutnya dapat melanjutkan penelitian dengan jenis pengujian yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials. 1971. *Standard Test Method of Test for Plastic Limit of Soil*. ASTM designation: D 424-74. Philadelphia. PA.
- American Society for Testing and Materials. 1972. *Standard Test Method of Test for Liquid Limit of Soil*. ASTM designation: D 423-66. Philadelphia. PA.
- American Society for Testing and Materials. 1989. *Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass*. ASTM designation: D 2216-71. Philadelphia. PA.
- American Society for Testing and Materials. 1989. *Standard Test Method of Test for Shrinkage Limit of Soil*. ASTM designation: D 424-74. Philadelphia. PA.
- American Society for Testing and Materials. 1989. *Standard Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Efford*. ASTM designation: D 698-70. Philadelphia. PA.
- American Society for Testing and Materials. 2002. *Standard Test Method for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer*. ASTM designation: D 854-72. Philadelphia. PA.
- American Society for Testing and Materials. 2002. *Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory-Compacted Soils*. ASTM designation: D 1883-99. Philadelphia. PA.
- American Society for Testing and Materials. 2007. *Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soil*. ASTM designation: D 422-72. Philadelphia. PA.
- ASTM Internasional.2010. *Standard Test Method for Unconfined Compressive Stength of Cohesive Soil*. ASTM D 2166. United State. ASTM Internasional.

- ASTM International. 2010. *Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass*. ASTM D2216. United States. ASTM International.
- A. M. Neville. 1975. *Properties Of Concrete*. London .The English Language Book Society and Pitman Publishing.
- Basral. 2019. Analisis Pengaruh Penambahan Gypsum dan Semen Untuk Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai CBR. *Tugas Akhir*. Universitas Medan Area. Medan.
- Bowles, J.E. 1991. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Erlangga. Jakarta.
- Chen, F.H. 1988. *Foundation of Expansive Soils*, 2 nd Ed Development in Geotechnical Eng Vol. 54. Amsterdam. Elsevier.
- Das, B.M. 1988. *Mekanika Tanah (Prinsip Prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Erlangga. Jakarta
- Das, B.M. 1991. *Mekanika Tanah (Prinsip Prinsip Rekayasa Geoteknis)* jilid I. Erlangga. Jakarta
- Das, B M. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip Prinsip Rekayasa Geoteknis)* jilid II. Erlangga. Jakarta
- Das, B M. 2010. *Principles of Geotechnical Engineering*. USA
- Endrico. 2021. Pengaruh Penambahan Serbuk Bata Merah Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung dengan Pengujian California Bearing Ratio (CBR) dan Kuat Tekan Bebas. *Tugas Akhir*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 1992. *Mekanika Tanah I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

- Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. *Mekanika Tanah I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. *Analisis dan Perancangan Fondasi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2012. *Tanah Longsor dan Erosi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Inglesh dan Metcalf, 1972. *The deep mixing method*. Kitazume. Et al Japan : CRC press
- Proctor, R.R. 1933. *Fundamental Priciples of Soil Compaction*. *Engineering News Record*.
- Raman, V. (1967), *Identification of Expansive Soils From The Plasticity Index Data*. Indian Eng, Calcutta : pp 17-22.
- Rudian. 2018. Analisis Pengaruh Penggunaan Abu Tandan Sawit dan Kapur Tohor (Cao) Terhadap Nilai CBR dan Nilai Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Lempung. *Tugas Akhir*. Universitas Medan Area. Medan.
- Samuel. 2016. Stabilisasi Tanah Lempung dengan Menggunakan Abu Gunung Vulkanik Ditinjau Dari Nilai *California Bearing Ratio*. *Tugas Akhir*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- SNI 03-6887-2002. *Metode Uji Kuat Tekan Silinder Campuran Tanah-Semen*
- SNI-1738:2011. *Cara Uji CBR (California Bearing Ratio)*
- SNI 1744-2012. *Metode uji CBR laboratorium*
- Syawali. 2017. Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Gypsum, Kapur (Cao) dan Semen Ditinjau Dari Nilai CBR (*California Bearing Ratio*). *Tugas Akhir*. Universitas Sumatera Utara. Medan.



الجامعة الإسلامية
الاستدراكية



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KADAR AIR
ASTM D 2216-71

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 1 April 2022
 Sample : Tanah Asli

Uraian	Hasil		Simbol
	Sampel 1	Sampel 2	
Berat container (W1)	5,61	8,50	gr
Berat container + tanah basah (W2)	54,89	61,55	gr
Berat container + tanah kering (W3)	41,15	46,41	gr
Berat air (ww)	13,740	15,140	gr
Berat tanah kering (ws)	35,540	37,910	gr
Kadar air	38,661	39,937	%
Kadar air rata-rata (w)	39,299		%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BERAT VOLUME
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 1 April 2022
 Sample : Tanah Asli

Uraian	Hasil		Simbol
	Sampel 1	Sampel 2	
Diameter ring (d)	5,11	5,12	cm
Tinggi ring (t)	2,07	2,05	cm
Volume ring (v)	42,452	42,207	cm ³
Berat ring (W1)	42,94	42,21	gr
Berat ring + tanah basah (W2)	119,66	116,51	gr
Berat tanah basah (W3)	76,720	74,300	gr
Berat volume tanah (γ_b)	1,807	1,760	gr/cm ³
Berat volume rata-rata	1,784		gr/cm ³

Mengetahui
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BERAT JENIS
ASTM D 854-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 4 April 2022
 Sample : Tanah Asli

Uraian	Simbol	Hasil	
		Sampel 1	Sampel 2
Berat piknometer (W1)	gr	42,97	38,64
Berat piknometer + tanah kering (W2)	gr	70,03	68,90
Berat piknometer + tanah + air penuh (W3)	gr	159,00	157,69
Berat piknometer + air penuh (W4)	gr	142,09	139,19
Suhu air (t)	gr	26,000	26,000
Berat volume tanah pada suhu T (γ_w)	gr/cm ³	0,997	0,997
Berat volume tanah pada suhu 27,5 C (γ_w)	gr/cm ³	0,996	0,996
Berat tanah kering (Wt)	gr	27,060	30,260
$A = W_s + W_4$	gr	169,150	169,450
$I = A - W_3$	gr	10,150	11,760
Berat jenis tanah pada suhu T, $G_s = W_s/I$		2,666	2,573
Berat jenis tanah pada suhu 27,5 C		2,667	2,574
Berat jenis rata-rata pada suhu 27,5 C		2,621	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

Uraian	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
No Cawan	gr								
Berat Cawan	gr	7,1	6,4	6,9	6,6	6,9	6,8	7,5	7,6
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	19,2	17,6	16,3	16,6	19,1	15,2	21,2	19,3
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	14,6	13,3	12,7	12,8	14,6	12,1	16,3	15,1
Berat Air (3) - (4)	gr	4,6	4,3	3,6	3,8	4,5	3,1	4,9	4,2
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	7,5	6,9	5,8	6,2	7,7	5,3	8,8	7,5
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	%	62,3	62,1	60,9	60,5	58,6	59,2	55,8	56,2
Kadar Air rata - rata	%	62,209		60,688		58,9		55,9	
Jumlah Pukulan (N)		14		18		24		31	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

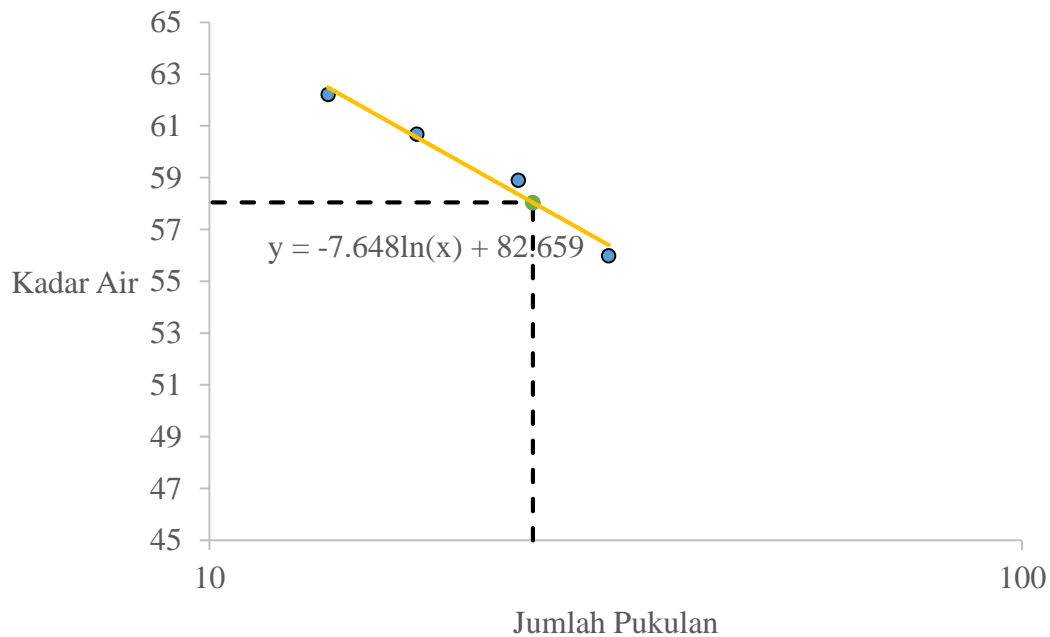


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

Uraian	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
No Cawan	gr								
Berat Cawan	gr	7,1	6,4	6,9	6,6	6,9	6,8	7,5	7,6
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	19,2	17,6	16,3	16,6	19,1	15,2	21,1	19,3
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	14,6	13,3	12,8	12,9	14,6	12,1	16,3	15,1
Berat Air (3) - (4)	gr	4,6	4,3	3,5	3,7	4,4	3,1	4,9	4,2
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	7,5	6,9	5,8	6,2	7,8	5,3	8,8	7,6
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	%	61,8	61,7	59,2	59,9	57,2	57,2	55,3	55,4
Kadar Air rata - rata	%	61,7		59,6		57,2		55,4	
Jumlah Pukulan (N)		13		16		21		26	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022

Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

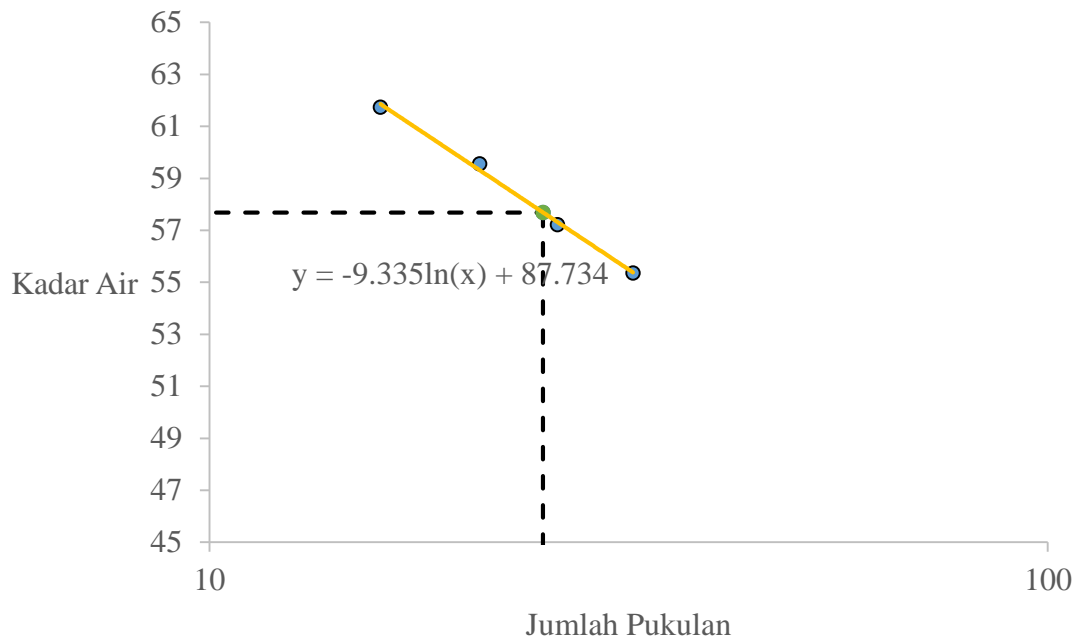


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen Sampel 1

Uraian	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
No Cawan	gr	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	gr	5,6	5,6	5,7	5,6	5,6	6,6	5,6	5,6
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	12,9	12,5	11,2	9,6	9,5	12,9	11,2	9,8
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	10,3	10,0	9,2	8,1	8,2	10,7	9,3	8,4
Berat Air (3) - (4)	gr	2,7	2,5	2,0	1,4	1,4	2,2	1,9	1,5
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	4,7	4,4	3,6	2,6	2,6	4,1	3,6	2,8
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	%	57,1	57,4	55,9	55,3	54,1	54,3	52,8	52,9
Kadar Air rata - rata	%	57,2		55,6		54,2		52,8	
Jumlah Pukulan (N)		14		20		25		30	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

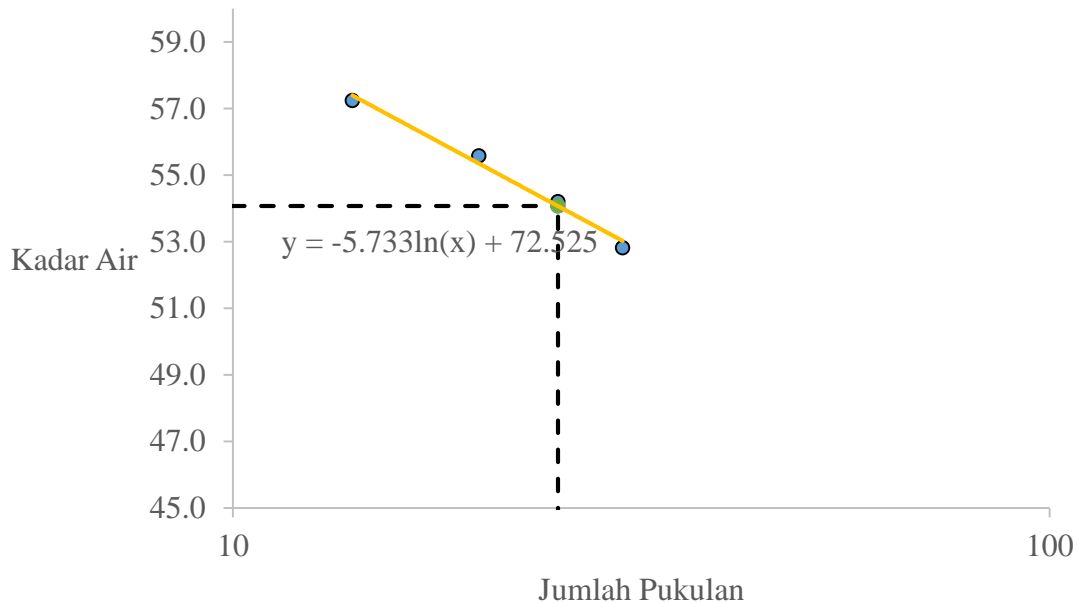


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen Sampel 1



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen Sampel 2

Uraian	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
No Cawan	gr								
Berat Cawan	gr	5,6	5,7	5,7	5,7	5,6	6,6	5,6	5,6
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	12,9	12,6	11,2	9,6	9,6	12,9	11,2	9,9
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	10,2	10,0	9,2	8,2	8,2	10,7	9,3	8,4
Berat Air (3) - (4)	gr	2,7	2,6	2,0	1,4	1,4	2,2	1,9	1,5
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	4,6	4,4	3,5	2,5	2,6	4,1	3,6	2,8
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	%	58,7	58,2	55,6	56,5	53,5	53,5	51,9	52,7
Kadar Air rata - rata	%	58,5		56,1		53,5		52,3	
Jumlah Pukulan (N)		16		21		26		32	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

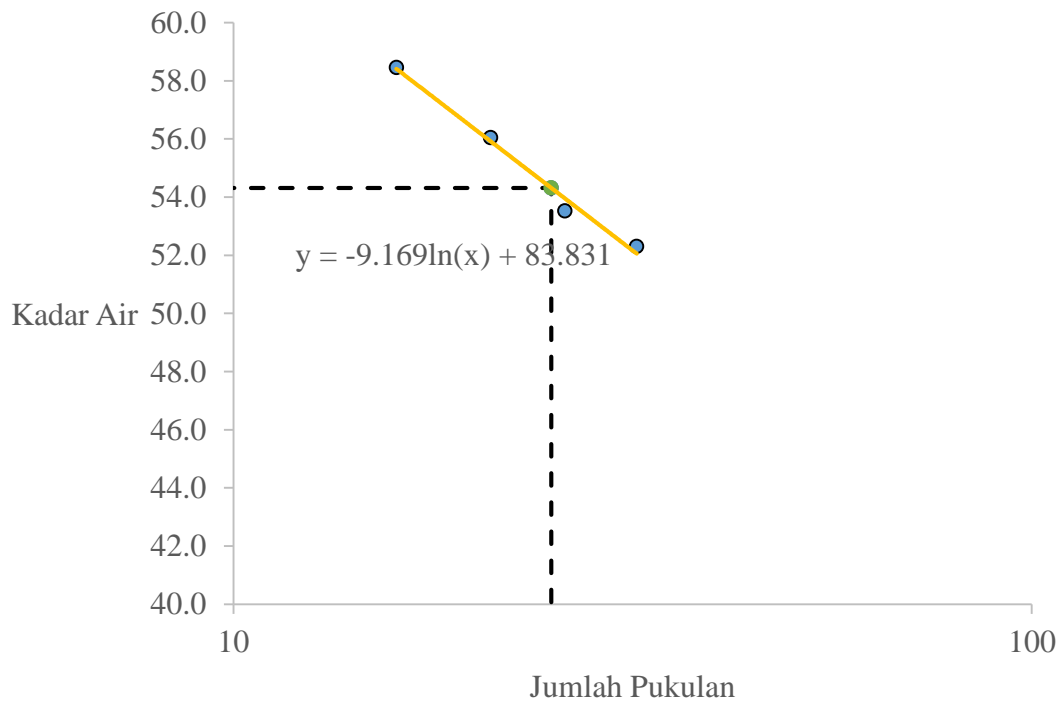


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen Sampel 2



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen + 2% damdex Sampel 1

Uraian	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
No Cawan	gr	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	gr	7,3	7,4	5,6	5,6	5,8	5,7	6,5	5,6
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	22,2	24,7	20,3	18,3	29,5	30,6	27,9	29,9
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	16,9	18,5	15,1	13,9	21,3	22,0	20,5	21,5
Berat Air (3) - (4)	gr	5,4	6,2	5,2	4,5	8,2	8,6	7,4	8,0
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	9,6	11,1	9,5	8,2	15,5	16,3	14,1	15,9
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	%	56,3	56,3	54,7	54,2	52,8	52,9	52,3	50,2
Kadar Air rata - rata	%	56,3		54,5		52,8		51,3	
Jumlah Pukulan (N)		13		18		23		29	

Mengetahui
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

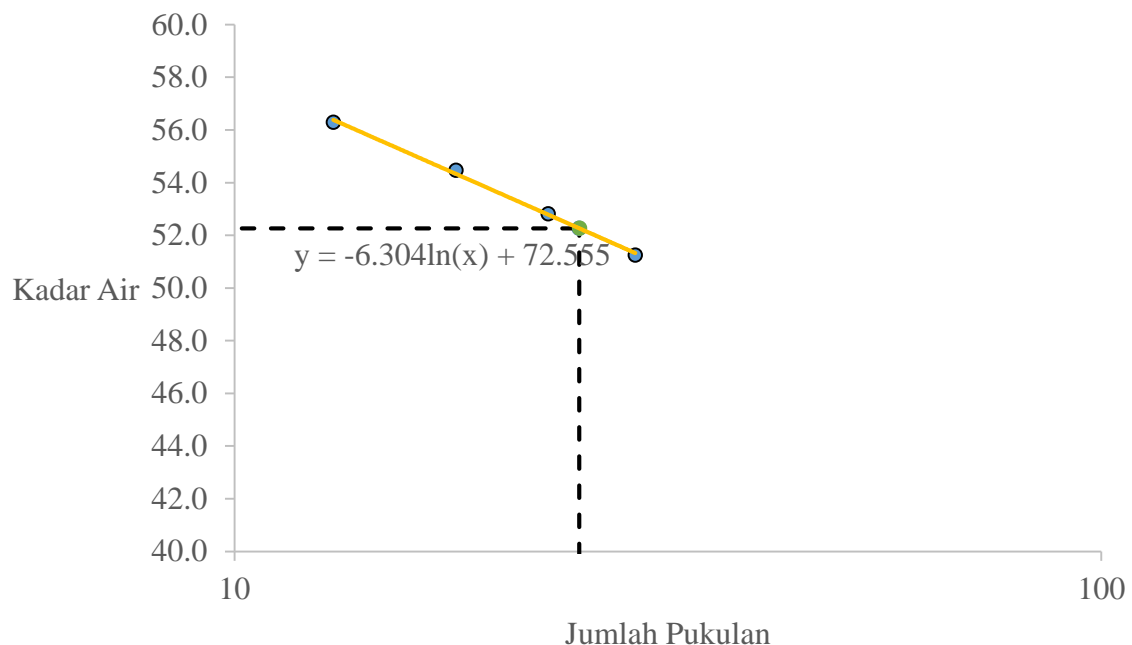


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen + 2% damdex Sampel 1



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen + 2% damdex Sampel 2

Uraian	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
No Cawan	gr								
Berat Cawan	gr	6,3	6,6	6,7	7,0	5,5	5,7	6,9	6,9
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	14,4	14,4	22,2	22,2	19,0	19,3	18,5	19,2
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	11,5	11,6	16,8	16,9	14,4	14,7	14,6	15,1
Berat Air (3) - (4)	gr	2,9	2,8	5,4	5,3	4,6	4,7	3,9	4,1
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	5,2	5,0	10,1	9,9	8,9	8,9	7,8	8,2
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	%	56,0	55,8	53,8	53,7	51,9	52,2	50,2	49,8
Kadar Air rata - rata	%	55,9		53,7		52,1		50,0	
Jumlah Pukulan (N)		15		21		25		31	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

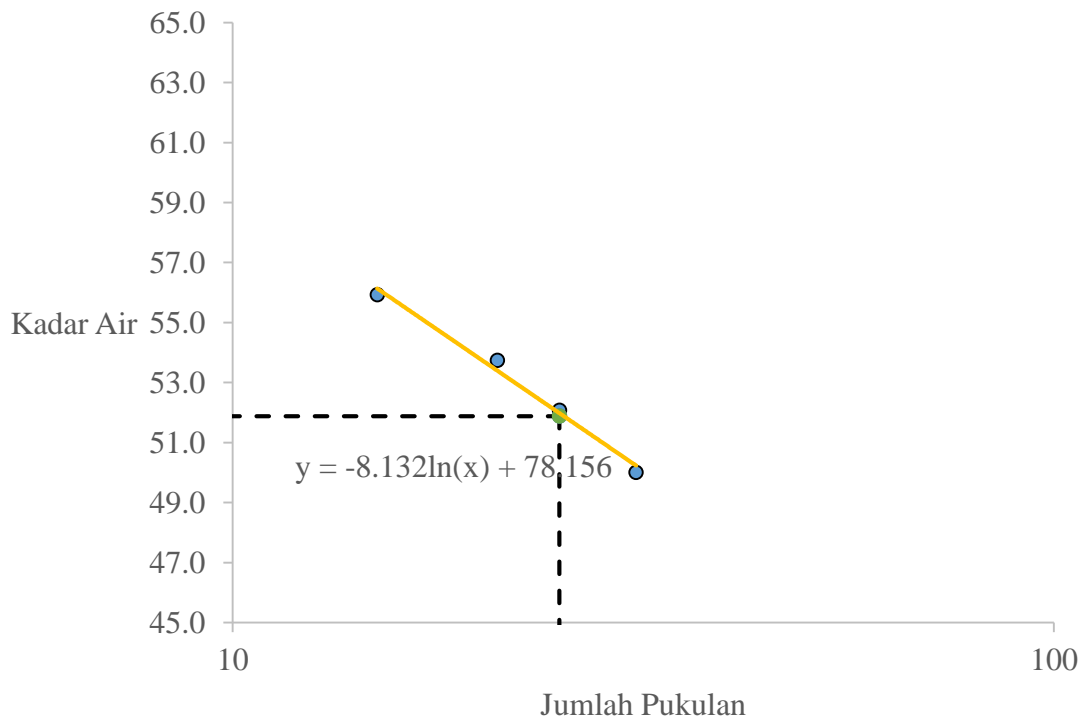


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen + 2% damdex Sampel 2



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS PLASTIS
ASTM D 424-74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

Uraian	Satuan	Hasil	
		Sampel 1	Sampel 2
Berat Cawan	gr	12,96	12.92
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	13,55	13.56
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	13,39	13.39
Berat Air (3) - (4)	gr	0,16	0.17
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	0,43	0.47
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	gr	37,209	36.170
Kadar Air rata - rata	%	36,690	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS PLASTIS
ASTM D 424-74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

Uraian	Satuan	Hasil	
		Sampel 1	Sampel 2
Berat Cawan	gr	12,97	12.93
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	13,55	13.56
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	13,39	13.39
Berat Air (3) - (4)	gr	0,16	0.17
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	0,42	0.46
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	gr	38,09524	36.95652
Kadar Air rata - rata	%	37,52	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS PLASTIS
ASTM D 424-74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen Sampel 1

Uraian	Satuan	Hasil	
		Sampel 1	Sampel 2
Berat Cawan	gr	13,0	13,0
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	13,6	13,6
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	13,4	13,4
Berat Air (3) - (4)	gr	0,2	0,2
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	0,4	0,4
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	gr	35,6	36,4
Kadar Air rata - rata	%	36,0	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS PLASTIS
ASTM D 424-74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen Sampel 2

Uraian	Satuan	Hasil	
		Sampel 1	Sampel 2
Berat Cawan	gr	13,0	13,0
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	13,5	13,6
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	13,4	13,4
Berat Air (3) - (4)	gr	0,1	0,2
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	0,4	0,5
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	gr	35,7	35,6
Kadar Air rata - rata	%	35,6	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS PLASTIS
ASTM D 424-74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen + 2% *damdex* Sampel 1

Uraian	Satuan	Hasil	
		Sampel 1	Sampel 2
Berat Cawan	gr	13,0	13,0
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	13,5	13,6
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	13,4	13,4
Berat Air (3) - (4)	gr	0,1	0,2
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	0,4	0,4
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	gr	36,6	34,1
Kadar Air rata - rata	%	35,3	

Mengetahui
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS PLASTIS
ASTM D 424-74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 5 April 2022
 Sample : Tanah Asli + 2% Semen + 2% *damdex* Sampel 2

Uraian	Satuan	Hasil	
		Sampel 1	Sampel 2
Berat Cawan	gr	13,0	13,0
Berat Cawan + Tanah Basah	gr	13,5	13,5
Berat Cawan + Tanah Kering	gr	13,4	13,4
Berat Air (3) - (4)	gr	0,1	0,1
Berat Tanah Kering (4) - (2)	gr	0,4	0,4
Kadar Air = (5)/(6) x 100%	gr	35,7	34,1
Kadar Air rata - rata	%	34,9	

Mengetahui
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS SUSUT
ASTM D 427-74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 6 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

Uraian	Sampel I	Sampel II	Satuan
Berat cawan susut	36,7	40,8	gr
Berat cawan susut + tanah basah	61,46	66,48	gr
Berat cawan susut + tanah kering	51,88	56,82	gr
Berat tanah kering	36,7	40,8	gr
Kadar air	63,109	60,299	
volume tanah basah = volume cawan susut			
Diameter ring	4,15	4,3	cm
Tinggi ring	1,32	1,3	cm
Volume ring	17,855	18,879	cm ³
Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	215,46	226,77	gr
Berat gelas ukur	60,61	60,52	gr
Berat air raksa	154,85	166,25	gr
Berat tanah kering	15,18	17,64	gr
Volume tanah kering	11,386	12,224	
Batas susut tanah	20,494	20,031	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS SUSUT
ASTM D 427-74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 6 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

Uraian	Sampel I	Sampel II	Satuan
Berat cawan susut	39,55	49,48	gr
Berat cawan susut + tanah basah	64,67	73,1	gr
Berat cawan susut + tanah kering	54,41	63,43	gr
Berat tanah kering	14,86	13,95	gr
Kadar air	69,044	69,319	
volume tanah basah = volume cawan susut			
Diameter ring	4,26	4,14	cm
Tinggi ring	1,32	1,35	cm
Volume ring	18,814	18,173	cm ³
Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	207,83	209,49	gr
Berat gelas ukur	60,61	60,61	gr
Berat air raksa	147,22	148,88	gr
Berat tanah kering	14,86	13,95	gr
Volume tanah kering	10,825	10,947	
Batas susut tanah	15,282	17,521	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

Lampiran 9. Hasil Pengujian Analisa Saringan Tanah Asli



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
ASTM D 422-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 6 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

Nomor Saringan	Diameter Saringan (mm)	Berat Tanah Tertahan (Gram)	Berat Tanah Lolos (Gram)	Persentase Tanah Tertahan (%)	Persentase Tanah Lolos (%)
1	25,4	0	1000	0	100
1/2	13,2	0	1000	0	100
3/8	9,5	0	1000	0	100
1/4	6,7	0	1000	0	100
4	4,475	5,74	994,26	0,574	99,426
10	2	5,36	988,9	0,536	98,89
20	0,85	7,17	981,73	0,717	98,173
40	0,425	12,8	968,93	1,28	96,893
60	0,25	19,22	949,71	1,922	94,971
140	0,106	64,62	885,09	6,462	88,509
200	0,075	20,84	864,25	2,084	86,425
Pan		864,25	0	86,425	0

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
ASTM D 422-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 6 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

Nomor Saringan	Diameter Saringan (mm)	Berat Tanah Tertahan (Gram)	Berat Tanah Lolos (Gram)	Persentase Tanah Tertahan (%)	Persentase Tanah Lolos (%)
1	25,4	0	1000	0	100
1/2	13,2	0	1000	0	100
3/8	9,5	0	1000	0	100
1/4	6,7	0	1000	0	100
4	4,475	5,26	994,74	0,526	99,474
10	2	6,03	988,71	0,603	98,871
20	0,85	9,49	979,22	0,949	97,922
40	0,425	12,44	966,78	1,244	96,678
60	0,25	10,94	955,84	1,094	95,584
140	0,106	45,96	909,88	4,596	90,988
200	0,075	16,55	893,33	1,655	89,333
Pan		893,33	0	89,333	0

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
ASTM D 421-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 6 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

Waktu/t (menit)	Suhu/T (°C)	Pembacaan Hidrometer /Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi Rc	Persen Lolos (%)	Hidrometer Terkorsi Miniskus/R	Kedalaman Efektif/L (cm)	L/t	k	Diameter/D (mm)
0	27	51	53	76,342	54	7,9	0	0,0126	0
2	27	40	42	60,498	43	9,7	4,850	0,0126	0,0277
5	27	34	36	51,855	37	10,7	2,140	0,0126	0,0184
30	27	22	24	34,570	25	12,4	0,413	0,0126	0,0081
60	27	21	23	33,130	24	12,9	0,215	0,0126	0,0058
250	27	15	17	24,487	18	13,8	0,055	0,0126	0,0030
1440	26	12	14	20,166	15	14,3	0,010	0,0126	0,0013

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
ASTM D 421-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 6 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

Waktu/t (menit)	Suhu/T (°C)	Pembacaan Hidrometer /Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi Rc	Persen Lolos (%)	Hidrometer Terkorsi Miniskus/R	Kedalaman Efektif/L (cm)	L/t	k	Diameter/D (mm)
0	27	55	57	84,866	58	7,3	0	0,0126	0
2	27	40	42	62,533	43	9,7	4,850	0,0126	0,0277
5	27	35	37	55,089	38	10,6	2,120	0,0126	0,0183
30	27	21	23	34,244	24	11,9	0,397	0,0126	0,0079
60	27	19	21	31,267	22	12,9	0,215	0,0126	0,0058
250	27	13	15	22,333	16	14,2	0,057	0,0126	0,0030
1440	26	10	12	17,867	13	14,7	0,010	0,0126	0,0013

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

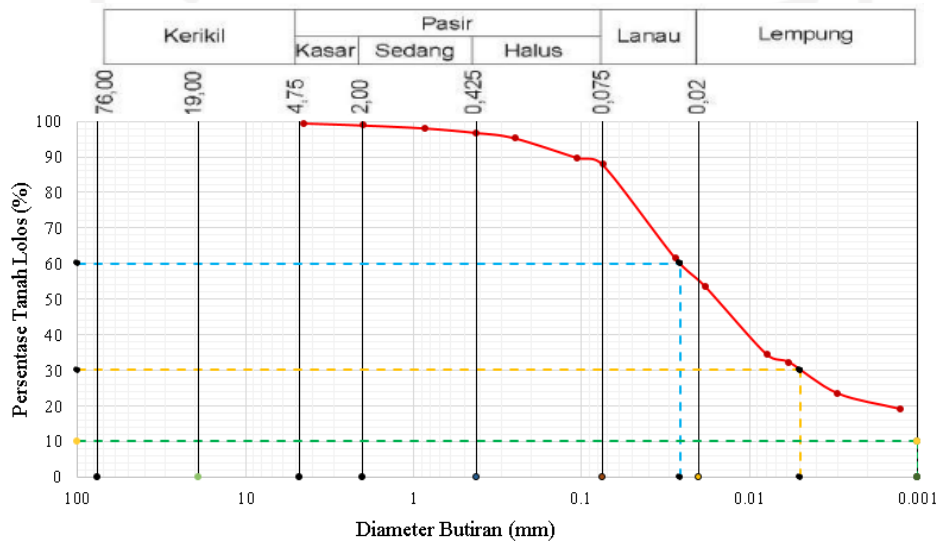


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

GRAFIK DISRIBUSI BUTIRAN
ASTM D 421-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 6 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel Rata-Rata



Keterangan	Hasil	Satuan
Tanah Lolos saringan #200	87,879	%
Pasir	12,121	%
Lanau	34,419	%
Lempung	53,460	%
D10		mm
D30	0,005	mm
D60	0,026	mm
$Cu = D60/D10$		
$Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$		

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

Lampiran 10. Hasil Pengujian *Proctor Standart* Tanah Asli

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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDART)
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 11 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

MOLD			
1	Diameter	cm	10,2
2	Tinggi	cm	11,58
3	Volume	cm ³	946,235
4	Berat	gr	1742

HAMMER			
1	Berat	Kg	2,5
2	Lapis	Buah	3
3	Tumbukan	Kali	25
4	Tinggi Jatuh	Cm	30,5

Uraian	Sampel					Ket.
	1	2	3	4	5	
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gr
Kadar air mula-mula	9,542	9,542	9,542	9,542	9,542	%
Penambahan air	250	350	450	550	650	ml
Berat cetakan	1742	1742	1742	1742	1742	gr
Berat cetakan + tanah basah	3085	3240	3375	3360	3338	gr
Berat tanah basah	1343	1498	1633	1618	1596	gr
Berat volume tanah basah	1,419	1,583	1,726	1,710	1,687	gr/cm ³

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDART)
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 11 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

Uraian	Kadar air tanah										Kadar air mula-mula	
	1		2		3		4		5		6	
No Cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat cawan	12,6	8,7	8,5	9,0	8,9	8,93	6,51	9,1	8,5	6,7	9,02	8,96
Berat cawan + tanah basah	17,7	13,9	15,0	15,1	19,3	28,47	18,5	21,5	24,3	20,4	37,05	55,38
Berat cawan + tanah kering	16,9	13,0	13,6	13,8	16,6	26,68	17,51	18,2	19,6	16,4	34,27	50,55
Berat air	0,8	0,9	1,4	1,3	2,7	1,79	0,99	3,4	4,7	4,0	2,78	4,83
Berat tanah kering	4,3	4,3	5,1	4,8	7,8	17,75	11	9,1	11,1	9,7	25,25	41,59
Kadar air	19,5	19,8	27,0	27,2	34,4	10,085	9,000	36,9	41,9	41,5	11,01	11,61
Kadar air rata-rata	19,67		27,11		34,2		37,03		41,75		9,542	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

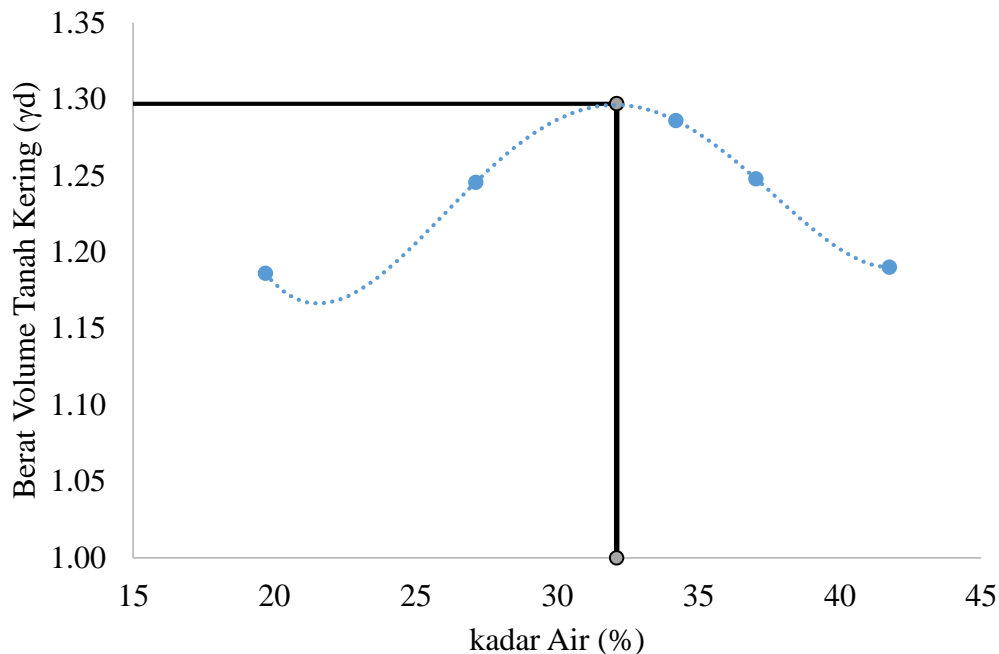


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDART)
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 11 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1



Uraian	Satuan	Sampel 1
Kepadatan Kering Maks(γ_d)	gr/cm ³	1,29
Kadar Air Optimum (w)	%	32,1

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDART)
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 11 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

MOLD			
1	Diameter	cm	10,2
2	Tinggi	cm	11,58
3	Volume	cm ³	946,235
4	Berat	gr	1742

HAMMER			
1	Berat	Kg	2,5
2	Lapis	Buah	3
3	Tumbukan	Kali	25
4	Tinggi Jatuh	Cm	30,5

Uraian	Sampel					Ket.
	1	2	3	4	5	
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gr
Kadar air mula-mula	9,542	9,542	9,542	9,542	9,542	%
Penambahan air	250	350	450	550	650	ml
Berat cetakan	1742	1742	1742	1742	1742	gr
Berat cetakan + tanah basah	3091	3270	3385	3362	3304	gr
Berat tanah basah	1349	1528	1643	1620	1562	gr
Berat volume tanah basah	1,426	1,615	1,736	1,712	1,651	gr/cm ³

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDART)
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 11 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

Uraian	Kadar air tanah										Kadar air mula-mula	
	1		2		3		4		5		6	
No Pengujian	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
No Cawan												
Berat cawan	8,9	6,5	8,7	8,9	8,8	7,1	8,9	9,2	6,5	6,6	8,93	6,51
Berat cawan + tanah basah	12,4	11,6	14,3	23,6	19,4	19,6	29,1	29,5	23,3	23,7	28,47	18,5
Berat cawan + tanah kering	11,8	10,7	13,1	20,4	16,7	16,4	23,3	23,7	18,1	18,3	26,68	17,51
Berat air	0,6	0,9	1,2	3,2	2,7	3,2	5,8	5,9	5,3	5,3	1,79	0,99
Berat tanah kering	2,9	4,2	4,4	11,5	7,9	9,3	14,4	14,5	11,6	11,7	17,75	11
Kadar air	19,9	21,6	28,0	27,8	34,6	34,5	40,3	40,3	45,2	45,6	10,08	9,00
Kadar air rata-rata	20,747		27,883		34,583		40,277		45,430		9,542	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

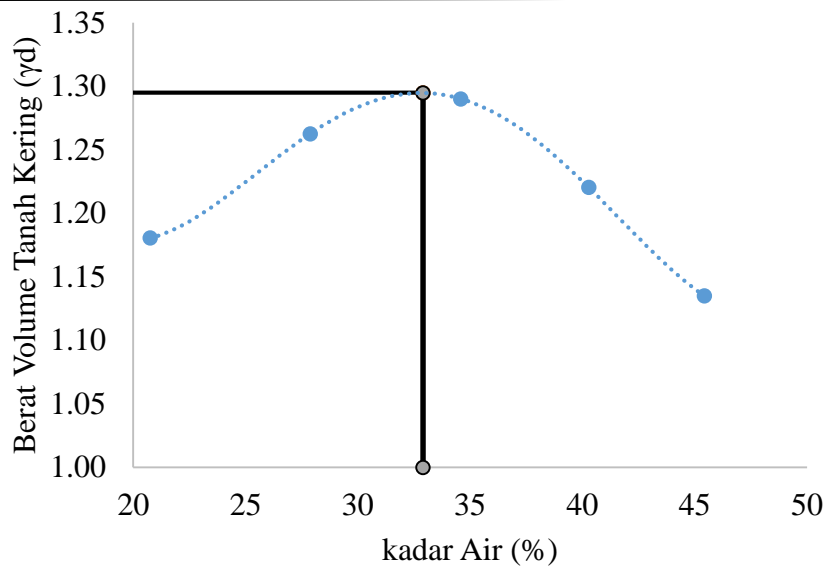


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDART)
ASTM D 698-70

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 11 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2



Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2	Rata-Rata
Kepadatan Kering Maks (γ_d)	gr/cm ³	1,30	1,28	1,29
Kadar Air Optimum (w)	%	30	37	32,5

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

Lampiran 11. Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli

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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

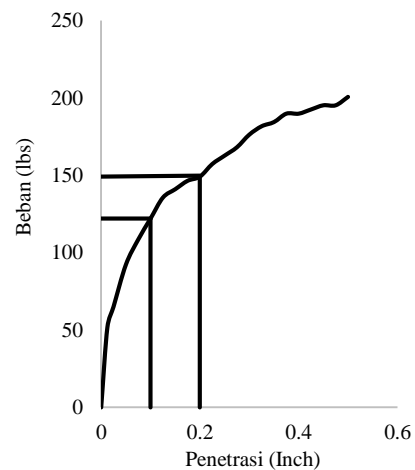
PENGUJIAN CBR *UNSOAKED*
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 19 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7518
Berat Cetakan	(gr)	3789
Berat tanah Basah	(gr)	3729
Diameter	(cm)	15,31
Tinggi	(cm)	17,14
Volume	(cm ³)	3155,38
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,18
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,90

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	12,72	12,64	6,79	6,72
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	19,79	19,87	13,80	13,82
Berat cawan + tanah kering	(gr)	18,06	18,10	12,09	12,08
Berat Air	(gr)	1,73	1,77	1,71	1,74
Berat tanah Kering	(gr)	5,34	5,46	5,30	5,36
Kadar Air	%	32,40	32,42	32,26	32,46
Kadar Air Rata-rata	%	32,39			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,013	0,32	1,90	13,55
0,50	0,025	0,64	2,40	21,68
1,00	0,050	1,27	3,40	32,52
1,50	0,075	1,91	4,00	37,94
2,00	0,100	2,55	4,50	43,36
2,50	0,125	3,18	5,00	46,07
3,00	0,150	3,82	5,20	48,78
3,50	0,175	4,45	5,40	51,49
4,00	0,200	5,09	5,50	54,2
4,50	0,225	5,73	5,80	56,91
5,00	0,250	6,36	6,00	62,33
5,50	0,275	7	6,20	62,33
6,00	0,300	7,64	6,50	65,04
6,50	0,325	8,27	6,70	65,04
7,00	0,350	8,91	6,80	70,46
7,50	0,375	9,54	7,00	73,17
8,00	0,400	10,18	7,00	75,88
8,50	0,425	10,82	7,10	81,3
9,00	0,450	11,45	7,20	81,3
9,50	0,475	12,09	7,20	86,72
10,00	0,500	12,73	7,40	89,43



Nilai CBR		
CBR 0,1"	4,07	%
CBR 0,2"	3,31	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

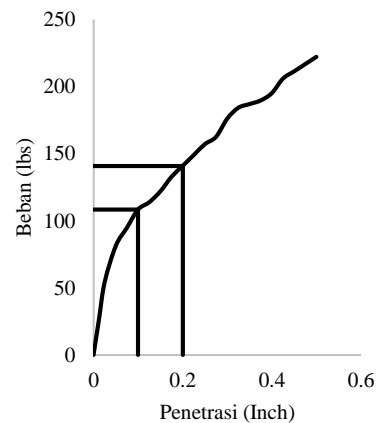
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 19 April 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	7518
Berat tanah + Cetakan	(gr)	3789
Berat Cetakan	(gr)	3729
Berat tanah Basah	(gr)	15,31
Diameter	(cm)	17,14
Tinggi	(cm)	3155,38
Volume	(cm ³)	1,18
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	0,90
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	7518

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,79	6,51	6,62	6,72
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	13,89	13,70	13,94	13,84
Berat cawan + tanah kering	(gr)	12,15	11,95	12,15	12,10
Berat Air	(gr)	1,74	1,75	1,79	1,74
Berat tanah Kering	(gr)	5,36	5,44	5,53	5,38
Kadar Air	%	32,46	32,17	32,37	32,34
Kadar Air Rata-rata	%	32,34			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,00	27,10
0,50	0,03	0,64	2,00	54,20
1,00	0,05	1,27	3,00	81,30
1,50	0,08	1,91	3,50	94,85
2,00	0,10	2,55	4,00	108,40
2,50	0,13	3,18	4,20	113,82
3,00	0,15	3,82	4,50	121,95
3,50	0,18	4,45	4,90	132,79
4,00	0,20	5,09	5,20	140,92
4,50	0,23	5,73	5,50	149,05
5,00	0,25	6,36	5,80	157,18
5,50	0,28	7,00	6,00	162,60
6,00	0,30	7,64	6,50	176,15
6,50	0,33	8,27	6,80	184,28
7,00	0,35	8,91	6,90	186,99
7,50	0,38	9,54	7,00	189,70
8,00	0,40	10,18	7,20	195,12
8,50	0,43	10,82	7,60	205,96
9,00	0,45	11,45	7,80	211,38
9,50	0,48	12,09	8,00	216,80
10,00	0,50	12,73	8,20	222,22



Nilai CBR		
CBR 0,1"	3,61	%
CBR 0,2"	3,13	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

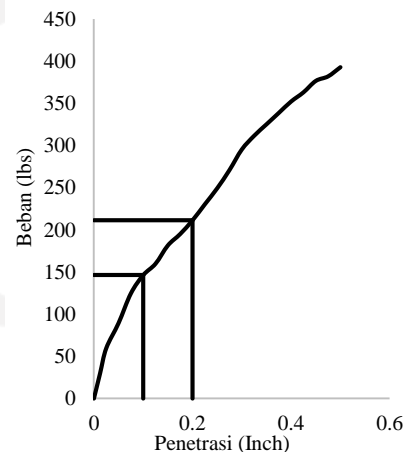
PENGUJIAN CBR *UNSOAKED*
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 20 April 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen +2% *Damdex* Pemeraman 1 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7994
Berat Cetakan	(gr)	4136
Berat tanah Basah	(gr)	3858
Diameter	(cm)	15,25
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3222,02
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,20
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,92

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,79	6,71	6,40	6,67
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	13,80	13,82	25,51	23,61
Berat cawan + tanah kering	(gr)	12,16	12,16	21,04	19,65
Berat Air	(gr)	1,64	1,66	4,47	3,96
Berat tanah Kering	(gr)	5,37	5,45	14,64	12,98
Kadar Air	%	30,54	30,46	30,53	30,51
Kadar Air Rata-rata	%	30,51			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban (Div)	Beban (lbs)
	(Inch)	(mm)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,10	29,81
0,50	0,03	0,64	2,20	59,62
1,00	0,05	1,27	3,30	89,43
1,50	0,08	1,91	4,40	119,24
2,00	0,10	2,55	5,40	146,34
2,50	0,13	3,18	5,60	151,76
3,00	0,15	3,82	6,50	176,15
3,50	0,18	4,45	6,90	186,99
4,00	0,20	5,09	7,80	211,38
4,50	0,23	5,73	8,50	230,35
5,00	0,25	6,36	9,20	249,32
5,50	0,28	7,00	10,00	271,00
6,00	0,30	7,64	10,90	295,39
6,50	0,33	8,27	11,50	311,65
7,00	0,35	8,91	12,00	325,20
7,50	0,38	9,54	12,50	338,75
8,00	0,40	10,18	13,00	352,30
8,50	0,43	10,82	13,40	363,14
9,00	0,45	11,45	13,90	376,69
9,50	0,48	12,09	14,10	382,11
10,00	0,50	12,73	14,50	392,95



Nilai CBR		
CBR 0,1"	4,88	%
CBR 0,2"	4,70	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

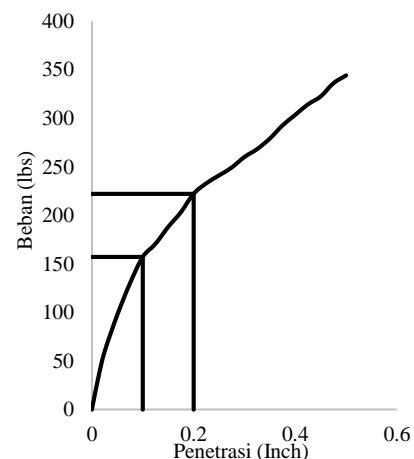
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 20 April 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen +2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	8008
Berat Cetakan	(gr)	4105
Berat tanah Basah	(gr)	3903
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,21
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,93

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,67	6,58	6,88	6,54
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	13,82	13,82	18,86	27,36
Berat cawan + tanah kering	(gr)	12,15	12,12	16,06	22,48
Berat Air	(gr)	1,67	1,70	2,80	4,88
Berat tanah Kering	(gr)	5,48	5,54	9,18	15,94
Kadar Air	%	30,47	30,69	30,50	30,61
Kadar Air Rata-rata	%	30,57			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,01	0,32	1,10	1,20	32,52
0,03	0,64	2,20	2,20	59,62
0,05	1,27	3,30	3,60	97,56
0,08	1,91	4,40	4,80	130,08
0,10	2,55	5,10	5,80	157,18
0,13	3,18	5,60	6,30	170,73
0,15	3,82	6,50	6,94	188,07
0,18	4,45	6,90	7,50	203,25
0,20	5,09	7,60	8,20	222,22
0,23	5,73	8,50	8,60	233,06
0,25	6,36	9,20	8,90	241,19
0,28	7,00	10,00	9,20	249,32
0,30	7,64	10,90	9,60	260,16
0,33	8,27	11,50	9,80	265,58
0,35	8,91	12,00	10,20	276,42
0,38	9,54	12,50	10,60	287,26
0,40	10,18	13,00	10,80	292,68
0,43	10,82	13,40	11,20	303,52
0,45	11,45	13,90	11,60	314,36
0,48	12,09	14,10	11,80	319,78
0,50	12,73	14,50	12,00	325,20



Nilai CBR		
CBR 0,1"	4,61	%
CBR 0,2"	4,58	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

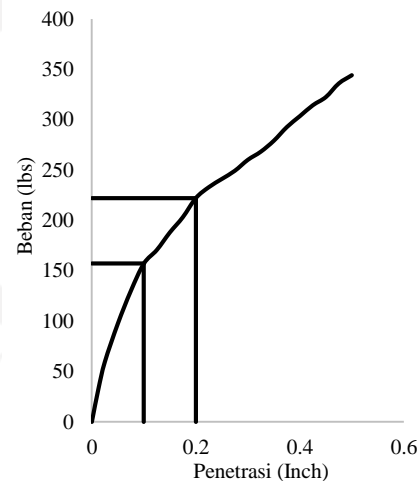
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 20 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 1]

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7921
Berat Cetakan	(gr)	4111
Berat tanah Basah	(gr)	3810
Diameter	(cm)	15,25
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3223,85
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,18
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,90

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	12,87	12,63	6,62	6,55
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	28,08	25,35	18,86	27,19
Berat cawan + tanah kering	(gr)	24,62	22,45	16,06	22,48
Berat Air	(gr)	3,46	2,90	2,80	4,71
Berat tanah Kering	(gr)	11,75	9,82	9,44	15,93
Kadar Air	%	29,45	29,53	29,66	29,57
Kadar Air Rata-rata	%	29,55			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,20	32,52
0,50	0,03	0,64	2,20	59,62
1,00	0,05	1,27	3,60	97,56
1,50	0,08	1,91	4,80	130,08
2,00	0,10	2,55	5,80	157,18
2,50	0,13	3,18	6,30	170,73
3,00	0,15	3,82	6,94	188,07
3,50	0,18	4,45	7,50	203,25
4,00	0,20	5,09	8,20	222,22
4,50	0,23	5,73	8,60	233,06
5,00	0,25	6,36	8,90	241,19
5,50	0,28	7,00	9,20	249,32
6,00	0,30	7,64	9,60	260,16
6,50	0,33	8,27	9,90	268,29
7,00	0,35	8,91	10,30	279,13
7,50	0,38	9,54	10,80	292,68
8,00	0,40	10,18	11,20	303,52
8,50	0,43	10,82	11,60	314,36
9,00	0,45	11,45	11,90	322,49
9,50	0,48	12,09	12,40	336,04
10,00	0,50	12,73	12,70	344,17



Nilai CBR		
CBR 0,1"	5,24	%
CBR 0,2"	4,94	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

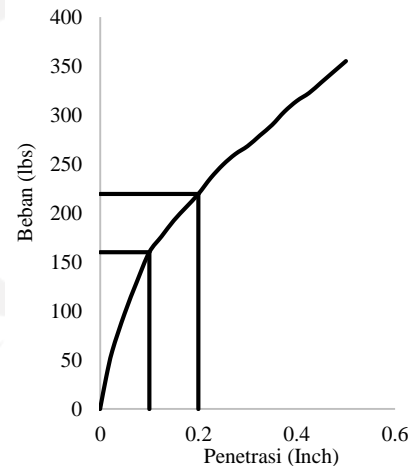
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 20 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7934
Berat Cetakan	(gr)	4187
Berat tanah Basah	(gr)	3747
Diameter	(cm)	15,30
Tinggi	(cm)	17,66
Volume	(cm ³)	3246,86
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,15
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,88

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,90	6,64	12,86	12,55
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	16,10	16,83	28,08	25,37
Berat cawan + tanah kering	(gr)	14,00	14,50	24,62	22,45
Berat Air	(gr)	2,10	2,33	3,46	2,92
Berat tanah Kering	(gr)	7,10	7,86	11,76	9,90
Kadar Air	%	29,58	29,64	29,42	29,49
Kadar Air Rata-rata	%	29,53			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,20	32,52
0,50	0,03	0,64	2,20	59,62
1,00	0,05	1,27	3,60	97,56
1,50	0,08	1,91	4,80	130,08
2,00	0,10	2,55	5,90	159,89
2,50	0,13	3,18	6,50	176,15
3,00	0,15	3,82	7,10	192,41
3,50	0,18	4,45	7,60	205,96
4,00	0,20	5,09	8,10	219,51
4,50	0,23	5,73	8,70	235,77
5,00	0,25	6,36	9,20	249,32
5,50	0,28	7,00	9,60	260,16
6,00	0,30	7,64	9,90	268,29
6,50	0,33	8,27	10,30	279,13
7,00	0,35	8,91	10,70	289,97
7,50	0,38	9,54	11,20	303,52
8,00	0,40	10,18	11,60	314,36
8,50	0,43	10,82	11,90	322,49
9,00	0,45	11,45	12,30	333,33
9,50	0,48	12,09	12,70	344,17
10,00	0,50	12,73	13,10	355,01



Nilai CBR		
CBR 0,1"	5,33	%
CBR 0,2"	4,88	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

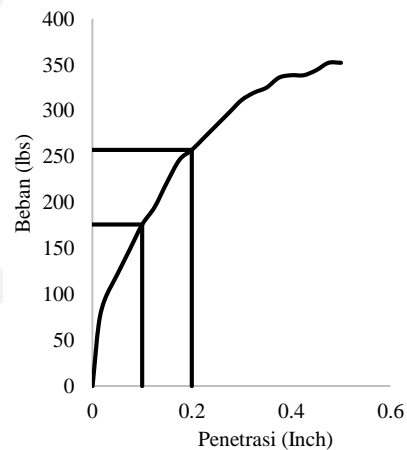
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 22 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7838
Berat Cetakan	(gr)	4136
Berat tanah Basah	(gr)	3702
Diameter	(cm)	15,15
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3179,90
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,16
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,89

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,55	6,45	5,78	5,80
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	13,77	13,76	11,99	11,52
Berat cawan + tanah kering	(gr)	12,15	12,12	10,60	10,24
Berat Air	(gr)	1,62	1,64	1,39	1,28
Berat tanah Kering	(gr)	5,6	5,67	4,82	4,44
Kadar Air	%	28,93	28,92	28,84	28,83
Kadar Air Rata-rata	%	28,88			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,50	67,75
0,50	0,03	0,64	3,50	94,85
1,00	0,05	1,27	4,50	121,95
1,50	0,08	1,91	5,50	149,05
2,00	0,10	2,55	6,50	176,15
2,50	0,13	3,18	7,20	195,12
3,00	0,15	3,82	8,20	222,22
3,50	0,18	4,45	9,10	246,61
4,00	0,20	5,09	9,50	257,45
4,50	0,23	5,73	10,00	271,00
5,00	0,25	6,36	10,50	284,55
5,50	0,28	7,00	11,00	298,10
6,00	0,30	7,64	11,50	311,65
6,50	0,33	8,27	11,80	319,78
7,00	0,35	8,91	12,00	325,20
7,50	0,38	9,54	12,40	336,04
8,00	0,40	10,18	12,50	338,75
8,50	0,43	10,82	12,50	338,75
9,00	0,45	11,45	12,70	344,17
9,50	0,48	12,09	13,00	352,30
10,00	0,50	12,73	13,00	352,30



Nilai CBR		
CBR 0,1"	5,87	%
CBR 0,2"	5,72	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

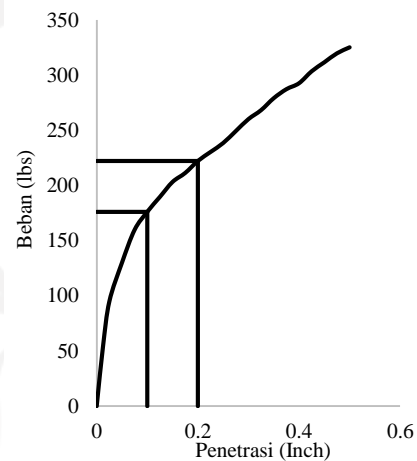
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 22 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7813
Berat Cetakan	(gr)	4105
Berat tanah Basah	(gr)	3708
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,15
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,88

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,61	5,64	5,75	5,77
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	13,20	12,83	11,99	11,52
Berat cawan + tanah kering	(gr)	11,50	11,22	10,60	10,24
Berat Air	(gr)	1,7	1,61	1,39	1,28
Berat tanah Kering	(gr)	5,89	5,58	4,85	4,47
Kadar Air	%	28,86	28,85	28,66	28,64
Kadar Air Rata-rata	%	28,75			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,00	54,20
0,50	0,03	0,64	3,50	94,85
1,00	0,05	1,27	4,80	130,08
1,50	0,08	1,91	5,90	159,89
2,00	0,10	2,55	6,50	176,15
2,50	0,13	3,18	7,00	189,70
3,00	0,15	3,82	7,50	203,25
3,50	0,18	4,45	7,80	211,38
4,00	0,20	5,09	8,20	222,22
4,50	0,23	5,73	8,80	238,48
5,00	0,25	6,36	9,30	252,03
5,50	0,28	7,00	9,80	265,58
6,00	0,30	7,64	10,20	276,42
6,50	0,33	8,27	10,70	289,97
7,00	0,35	8,91	11,00	298,10
7,50	0,38	9,54	11,30	306,23
8,00	0,40	10,18	11,50	311,65
8,50	0,43	10,82	11,70	317,07
9,00	0,45	11,45	11,70	317,07
9,50	0,48	12,09	11,80	319,78
10,00	0,50	12,73	12,00	325,20



Nilai CBR		
CBR 0,1"	5,87	%
CBR 0,2"	4,94	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

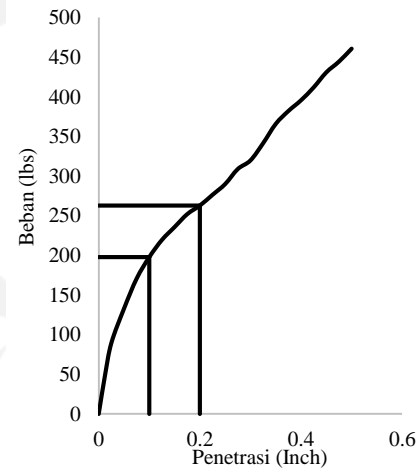
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 26 April 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7386
Berat Cetakan	(gr)	4006
Berat tanah Basah	(gr)	3380
Diameter	(cm)	15,18
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3194,32
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,06
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,81

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,70	9,77	6,90	6,64
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,69	12,31	15,95	16,67
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,04	11,76	14,00	14,50
Berat Air	(gr)	0,65	0,55	1,95	2,17
Berat tanah Kering	(gr)	2,34	1,99	7,1	7,86
Kadar Air	%	27,78	27,64	27,46	27,61
Kadar Air Rata-rata	%	27,62			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,80	48,78
0,50	0,03	0,64	3,30	89,43
1,00	0,05	1,27	4,90	132,79
1,50	0,08	1,91	6,30	170,73
2,00	0,10	2,55	7,30	197,83
2,50	0,13	3,18	8,10	219,51
3,00	0,15	3,82	8,70	235,77
3,50	0,18	4,45	9,30	252,03
4,00	0,20	5,09	9,70	262,87
4,50	0,23	5,73	10,20	276,42
5,00	0,25	6,36	10,70	289,97
5,50	0,28	7,00	11,40	308,94
6,00	0,30	7,64	11,80	319,78
6,50	0,33	8,27	12,60	341,46
7,00	0,35	8,91	13,50	365,85
7,50	0,38	9,54	14,10	382,11
8,00	0,40	10,18	14,60	395,66
8,50	0,43	10,82	15,20	411,92
9,00	0,45	11,45	15,90	430,89
9,50	0,48	12,09	16,40	444,44
10,00	0,50	12,73	17,00	460,70



Nilai CBR		
CBR 0,1"	6,59	%
CBR 0,2"	5,84	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

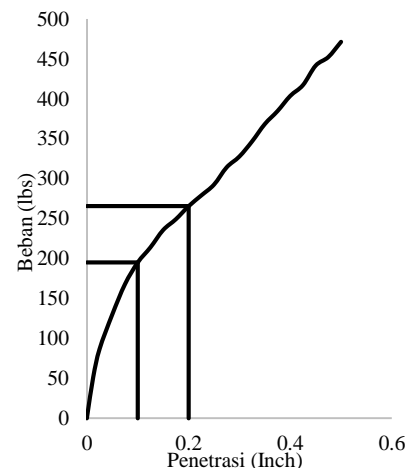
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 26 April 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7398
Berat Cetakan	(gr)	4002
Berat tanah Basah	(gr)	3396
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,06
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,81

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,90	6,34	5,55	5,77
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,96	9,42	11,98	11,48
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,30	8,75	10,59	10,24
Berat Air	(gr)	0,66	0,67	1,39	1,24
Berat tanah Kering	(gr)	2,4	2,41	5,04	4,47
Kadar Air	%	27,50	27,80	27,58	27,74
Kadar Air Rata-rata	%	27,66			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,90	51,49
0,50	0,03	0,64	3,20	86,72
1,00	0,05	1,27	4,80	130,08
1,50	0,08	1,91	6,20	168,02
2,00	0,10	2,55	7,20	195,12
2,50	0,13	3,18	7,90	214,09
3,00	0,15	3,82	8,70	235,77
3,50	0,18	4,45	9,20	249,32
4,00	0,20	5,09	9,80	265,58
4,50	0,23	5,73	10,30	279,13
5,00	0,25	6,36	10,80	292,68
5,50	0,28	7,00	11,60	314,36
6,00	0,30	7,64	12,10	327,91
6,50	0,33	8,27	12,80	346,88
7,00	0,35	8,91	13,60	368,56
7,50	0,38	9,54	14,20	384,82
8,00	0,40	10,18	14,90	403,79
8,50	0,43	10,82	15,40	417,34
9,00	0,45	11,45	16,30	441,73
9,50	0,48	12,09	16,70	452,57
10,00	0,50	12,73	17,40	471,54



Nilai CBR		
CBR 0,1"	6,50	%
CBR 0,2"	5,90	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

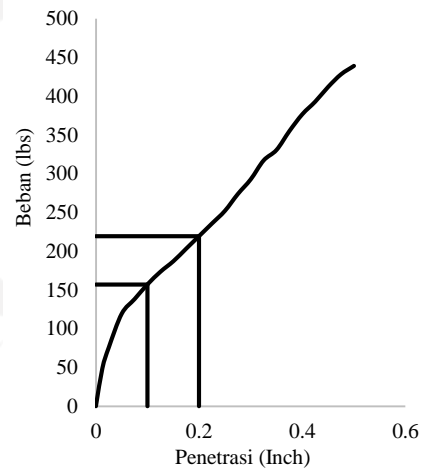
PENGUJIAN CBR *UNSOAKED*
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 29 April 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen +2% *Damdex* Pemeraman 3 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7808
Berat Cetakan	(gr)	4111
Berat tanah Basah	(gr)	3697
Diameter	(cm)	15,25
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3223,85
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,15
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,88

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,55	6,45	6,90	6,35
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	13,7	13,67	9,97	9,42
Berat cawan + tanah kering	(gr)	12,15	12,12	9,31	8,75
Berat Air	(gr)	1,55	1,55	0,66	0,67
Berat tanah Kering	(gr)	5,6	5,67	2,41	2,4
Kadar Air	%	27,68	27,34	27,39	27,92
Kadar Air Rata-rata	%	27,58			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,80	48,78
0,50	0,03	0,64	2,80	75,88
1,00	0,05	1,27	4,40	119,24
1,50	0,08	1,91	5,10	138,21
2,00	0,10	2,55	5,80	157,18
2,50	0,13	3,18	6,40	173,44
3,00	0,15	3,82	6,90	186,99
3,50	0,18	4,45	7,50	203,25
4,00	0,20	5,09	8,10	219,51
4,50	0,23	5,73	8,70	235,77
5,00	0,25	6,36	9,30	252,03
5,50	0,28	7,00	10,10	273,71
6,00	0,30	7,64	10,80	292,68
6,50	0,33	8,27	11,70	317,07
7,00	0,35	8,91	12,20	330,62
7,50	0,38	9,54	13,10	355,01
8,00	0,40	10,18	13,90	376,69
8,50	0,43	10,82	14,50	392,95
9,00	0,45	11,45	15,20	411,92
9,50	0,48	12,09	15,80	428,18
10,00	0,50	12,73	16,20	439,02



Nilai CBR		
CBR 0,1"	5,24	%
CBR 0,2"	4,88	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

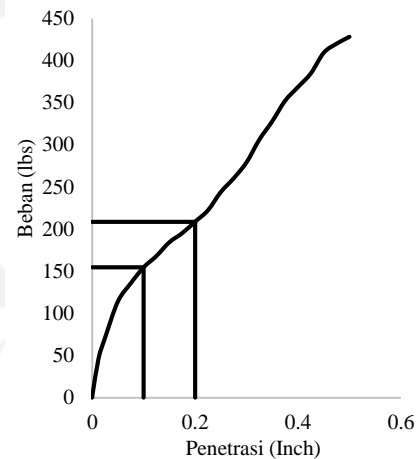
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 29 April 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7576,80
Berat Cetakan	(gr)	3940
Berat tanah Basah	(gr)	3636,80
Diameter	(cm)	15,11
Tinggi	(cm)	17,70
Volume	(cm ³)	3173,89
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,15
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,88

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,65	9,77	5,75	5,77
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,70	12,31	11,93	11,47
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,04	11,76	10,60	10,24
Berat Air	(gr)	0,66	0,55	1,33	1,23
Berat tanah Kering	(gr)	2,39	1,99	4,85	4,47
Kadar Air	%	27,62	27,64	27,42	27,52
Kadar Air Rata-rata	%	27,55			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,01	0,32	1,10	1,70	46,07
0,03	0,64	2,20	2,60	70,46
0,05	1,27	3,30	4,20	113,82
0,08	1,91	4,40	5,00	135,50
0,10	2,55	5,10	5,70	154,47
0,13	3,18	5,60	6,20	168,02
0,15	3,82	6,50	6,80	184,28
0,18	4,45	6,90	7,20	195,12
0,20	5,09	7,60	7,70	208,67
0,23	5,73	8,50	8,20	222,22
0,25	6,36	9,20	9,00	243,90
0,28	7,00	10,00	9,60	260,16
0,30	7,64	10,90	10,30	279,13
0,33	8,27	11,50	11,30	306,23
0,35	8,91	12,00	12,10	327,91
0,38	9,54	12,50	13,00	352,30
0,40	10,18	13,00	13,60	368,56
0,43	10,82	13,40	14,20	384,82
0,45	11,45	13,90	15,10	409,21
0,48	12,09	14,10	15,50	420,05
0,50	12,73	14,50	15,80	428,18



Nilai CBR		
CBR 0,1"	5,15	%
CBR 0,2"	4,64	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

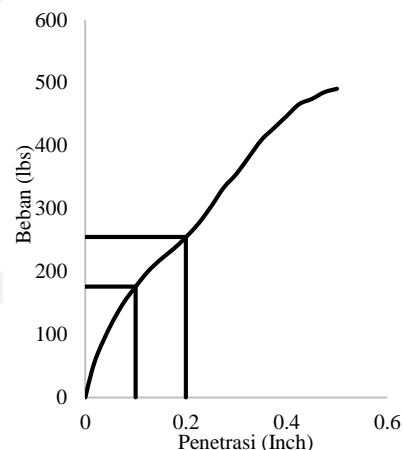
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 29 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7712
Berat Cetakan	(gr)	4105
Berat tanah Basah	(gr)	3607
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,12
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,86

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,90	6,34	6,88	6,90
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,96	9,41	16,93	17,00
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,30	8,75	14,77	14,83
Berat Air	(gr)	0,66	0,66	2,16	2,17
Berat tanah Kering	(gr)	2,4	2,41	7,89	7,93
Kadar Air	%	27,50	27,39	27,38	27,36
Kadar Air Rata-rata	%	27,41			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,50	40,65
0,50	0,03	0,64	2,60	70,46
1,00	0,05	1,27	4,20	113,82
1,50	0,08	1,91	5,50	149,05
2,00	0,10	2,55	6,50	176,15
2,50	0,13	3,18	7,40	200,54
3,00	0,15	3,82	8,10	219,51
3,50	0,18	4,45	8,70	235,77
4,00	0,20	5,09	9,40	254,74
4,50	0,23	5,73	10,20	276,42
5,00	0,25	6,36	11,20	303,52
5,50	0,28	7,00	12,30	333,33
6,00	0,30	7,64	13,10	355,01
6,50	0,33	8,27	14,10	382,11
7,00	0,35	8,91	15,10	409,21
7,50	0,38	9,54	15,80	428,18
8,00	0,40	10,18	16,50	447,15
8,50	0,43	10,82	17,20	466,12
9,00	0,45	11,45	17,50	474,25
9,50	0,48	12,09	17,90	485,09
10,00	0,50	12,73	18,10	490,51



Nilai CBR		
CBR 0,1"	5,87	%
CBR 0,2"	5,66	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

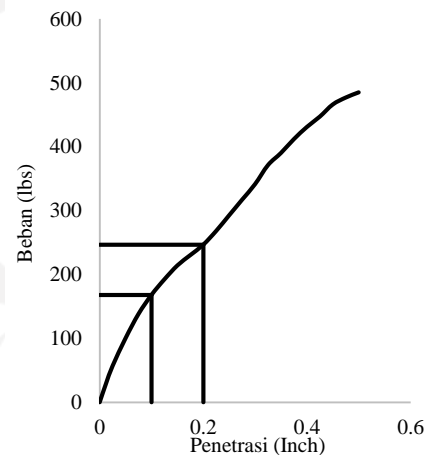
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 29 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7816,90
Berat Cetakan	(gr)	4136
Berat tanah Basah	(gr)	3680,90
Diameter	(cm)	15,15
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3179,90
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,16
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,89

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	12,63	12,97	12,86	12,55
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	22,71	23,01	27,83	25,16
Berat cawan + tanah kering	(gr)	20,54	20,85	24,62	22,45
Berat Air	(gr)	2,17	2,16	3,21	2,71
Berat tanah Kering	(gr)	7,91	7,88	11,76	9,90
Kadar Air	%	27,43	27,41	27,30	27,37
Kadar Air Rata-rata	%	27,38			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,10	29,81
0,50	0,03	0,64	2,10	56,91
1,00	0,05	1,27	3,70	100,27
1,50	0,08	1,91	5,10	138,21
2,00	0,10	2,55	6,20	168,02
2,50	0,13	3,18	7,10	192,41
3,00	0,15	3,82	7,90	214,09
3,50	0,18	4,45	8,50	230,35
4,00	0,20	5,09	9,10	246,61
4,50	0,23	5,73	9,90	268,29
5,00	0,25	6,36	10,80	292,68
5,50	0,28	7,00	11,70	317,07
6,00	0,30	7,64	12,60	341,46
6,50	0,33	8,27	13,70	371,27
7,00	0,35	8,91	14,40	390,24
7,50	0,38	9,54	15,20	411,92
8,00	0,40	10,18	15,90	430,89
8,50	0,43	10,82	16,50	447,15
9,00	0,45	11,45	17,20	466,12
9,50	0,48	12,09	17,60	476,96
10,00	0,50	12,73	17,90	485,09



Nilai CBR		
CBR 0,1"	5,60	%
CBR 0,2"	5,48	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

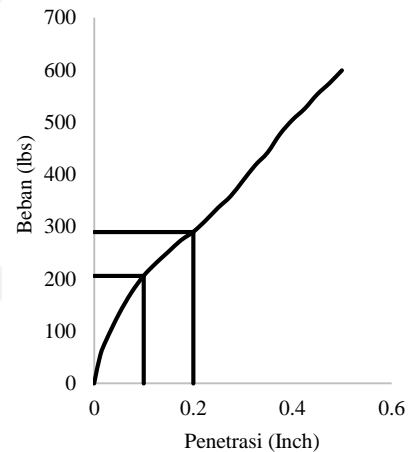
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 29 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen +2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7564
Berat Cetakan	(gr)	4006
Berat tanah Basah	(gr)	3558
Diameter	(cm)	15,18
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3194,32
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,11
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,85

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,65	9,77	5,64	5,59
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,69	12,30	9,65	9,60
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,04	11,76	8,79	8,75
Berat Air	(gr)	0,65	0,54	0,86	0,85
Berat tanah Kering	(gr)	2,39	1,99	3,15	3,16
Kadar Air	%	27,20	27,14	27,30	26,90
Kadar Air Rata-rata	%	27,13			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,00	54,20
0,50	0,03	0,64	3,10	84,01
1,00	0,05	1,27	4,90	132,79
1,50	0,08	1,91	6,40	173,44
2,00	0,10	2,55	7,60	205,96
2,50	0,13	3,18	8,50	230,35
3,00	0,15	3,82	9,30	252,03
3,50	0,18	4,45	10,10	273,71
4,00	0,20	5,09	10,70	289,97
4,50	0,23	5,73	11,50	311,65
5,00	0,25	6,36	12,40	336,04
5,50	0,28	7,00	13,20	357,72
6,00	0,30	7,64	14,30	387,53
6,50	0,33	8,27	15,40	417,34
7,00	0,35	8,91	16,30	441,73
7,50	0,38	9,54	17,60	476,96
8,00	0,40	10,18	18,60	504,06
8,50	0,43	10,82	19,40	525,74
9,00	0,45	11,45	20,40	552,84
9,50	0,48	12,09	21,20	574,52
10,00	0,50	12,73	22,10	598,91



Nilai CBR		
CBR 0,1"	6,87	%
CBR 0,2"	6,44	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

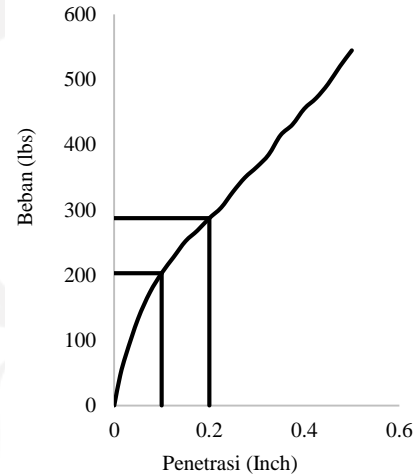
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 29 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen +2% *Damdex* Pemeraman 3 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7545
Berat Cetakan	(gr)	4002
Berat tanah Basah	(gr)	3543
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,10
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,84

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,90	6,34	5,49	5,54
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,95	9,40	9,51	9,55
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,30	8,75	8,65	8,70
Berat Air	(gr)	0,65	0,65	0,86	0,85
Berat tanah Kering	(gr)	2,4	2,41	3,16	3,16
Kadar Air	%	27,08	26,97	27,22	26,90
Kadar Air Rata-rata	%	27,04			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,70	46,07
0,50	0,03	0,64	2,90	78,59
1,00	0,05	1,27	4,90	132,79
1,50	0,08	1,91	6,40	173,44
2,00	0,10	2,55	7,50	203,25
2,50	0,13	3,18	8,40	227,64
3,00	0,15	3,82	9,30	252,03
3,50	0,18	4,45	9,90	268,29
4,00	0,20	5,09	10,60	287,26
4,50	0,23	5,73	11,20	303,52
5,00	0,25	6,36	12,10	327,91
5,50	0,28	7,00	12,90	349,59
6,00	0,30	7,64	13,50	365,85
6,50	0,33	8,27	14,20	384,82
7,00	0,35	8,91	15,30	414,63
7,50	0,38	9,54	15,90	430,89
8,00	0,40	10,18	16,80	455,28
8,50	0,43	10,82	17,40	471,54
9,00	0,45	11,45	18,20	493,22
9,50	0,48	12,09	19,20	520,32
10,00	0,50	12,73	20,10	544,71



Nilai CBR		
CBR 0,1"	6,78	%
CBR 0,2"	6,38	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022

Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

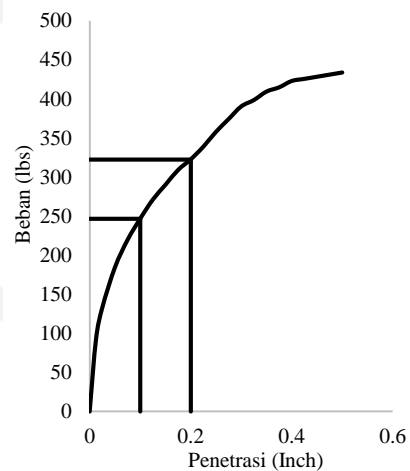
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 17 Mei 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7787
Berat Cetakan	(gr)	4002
Berat tanah Basah	(gr)	3785
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,18
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,90

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,60	5,64	5,65	5,72
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,62	9,65	11,92	11,46
Berat cawan + tanah kering	(gr)	8,77	8,80	10,59	10,24
Berat Air	(gr)	0,85	0,85	1,33	1,22
Berat tanah Kering	(gr)	3,17	3,16	4,94	4,52
Kadar Air	%	26,81	26,90	26,92	26,99
Kadar Air Rata-rata	%	26,91			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	3,40	92,14
0,50	0,03	0,64	4,90	132,79
1,00	0,05	1,27	6,80	184,28
1,50	0,08	1,91	8,10	219,51
2,00	0,10	2,55	9,10	246,61
2,50	0,13	3,18	10,00	271,00
3,00	0,15	3,82	10,70	289,97
3,50	0,18	4,45	11,40	308,94
4,00	0,20	5,09	11,90	322,49
4,50	0,23	5,73	12,50	338,75
5,00	0,25	6,36	13,20	357,72
5,50	0,28	7,00	13,80	373,98
6,00	0,30	7,64	14,40	390,24
6,50	0,33	8,27	14,70	398,37
7,00	0,35	8,91	15,10	409,21
7,50	0,38	9,54	15,30	414,63
8,00	0,40	10,18	15,60	422,76
8,50	0,43	10,82	15,70	425,47
9,00	0,45	11,45	15,80	428,18
9,50	0,48	12,09	15,90	430,89
10,00	0,50	12,73	16,00	433,60



Nilai CBR		
CBR 0,1"	8,22	%
CBR 0,2"	7,17	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

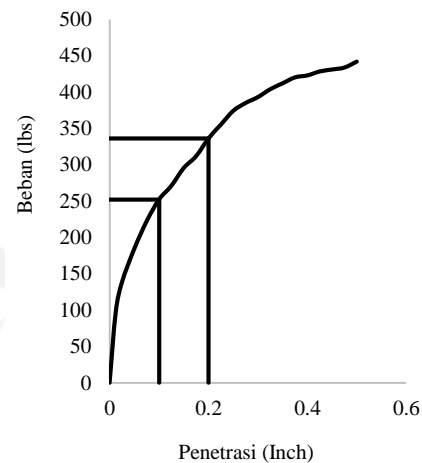
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 17 Mei 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7787
Berat Cetakan	(gr)	4002
Berat tanah Basah	(gr)	3785
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,18
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,90

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,75	5,81	5,65	5,59
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,76	9,81	9,63	9,60
Berat cawan + tanah kering	(gr)	8,91	8,96	8,79	8,75
Berat Air	(gr)	0,85	0,85	0,84	0,85
Berat tanah Kering	(gr)	3,16	3,15	3,14	3,16
Kadar Air	%	26,90	26,98	26,75	26,90
Kadar Air Rata-rata	%	26,88			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	3,60	97,56
0,50	0,03	0,64	5,10	138,21
1,00	0,05	1,27	6,80	184,28
1,50	0,08	1,91	8,20	222,22
2,00	0,10	2,55	9,30	252,03
2,50	0,13	3,18	10,00	271,00
3,00	0,15	3,82	10,90	295,39
3,50	0,18	4,45	11,50	311,65
4,00	0,20	5,09	12,40	336,04
4,50	0,23	5,73	13,10	355,01
5,00	0,25	6,36	13,80	373,98
5,50	0,28	7,00	14,20	384,82
6,00	0,30	7,64	14,50	392,95
6,50	0,33	8,27	14,90	403,79
7,00	0,35	8,91	15,20	411,92
7,50	0,38	9,54	15,50	420,05
8,00	0,40	10,18	15,60	422,76
8,50	0,43	10,82	15,80	428,18
9,00	0,45	11,45	15,90	430,89
9,50	0,48	12,09	16,00	433,60
10,00	0,50	12,73	16,30	441,73



Nilai CBR		
CBR 0,1"	8,40	%
CBR 0,2"	7,47	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

Lampiran 14. Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* dengan Bahan Stabilisasi 7 Hari

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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

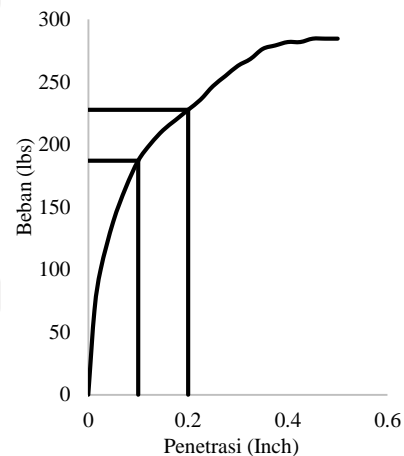
PENGUJIAN CBR *UNSOAKED*
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 24 Mei 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% *Damdex* Pemeraman 7 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	8710
Berat Cetakan	(gr)	4629
Berat tanah Basah	(gr)	4081
Diameter	(cm)	15,21
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3206,96
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,27
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,97

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,56	5,57	5,49	5,54
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,49	9,51	10,52	10,56
Berat cawan + tanah kering	(gr)	8,66	8,68	9,46	9,51
Berat Air	(gr)	0,83	0,83	1,06	1,05
Berat tanah Kering	(gr)	3,1	3,11	3,97	3,97
Kadar Air	%	26,77	26,69	26,70	26,45
Kadar Air Rata-rata	%	26,65			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,50	67,75
0,50	0,03	0,64	3,70	100,27
1,00	0,05	1,27	5,10	138,21
1,50	0,08	1,91	6,10	165,31
2,00	0,10	2,55	6,90	186,99
2,50	0,13	3,18	7,40	200,54
3,00	0,15	3,82	7,80	211,38
3,50	0,18	4,45	8,10	219,51
4,00	0,20	5,09	8,40	227,64
4,50	0,23	5,73	8,70	235,77
5,00	0,25	6,36	9,10	246,61
5,50	0,28	7,00	9,40	254,74
6,00	0,30	7,64	9,70	262,87
6,50	0,33	8,27	9,90	268,29
7,00	0,35	8,91	10,20	276,42
7,50	0,38	9,54	10,30	279,13
8,00	0,40	10,18	10,40	281,84
8,50	0,43	10,82	10,40	281,84
9,00	0,45	11,45	10,50	284,55
9,50	0,48	12,09	10,50	284,55
10,00	0,50	12,73	10,50	284,55



Nilai CBR		
CBR 0,1"	6,23	%
CBR 0,2"	5,06	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

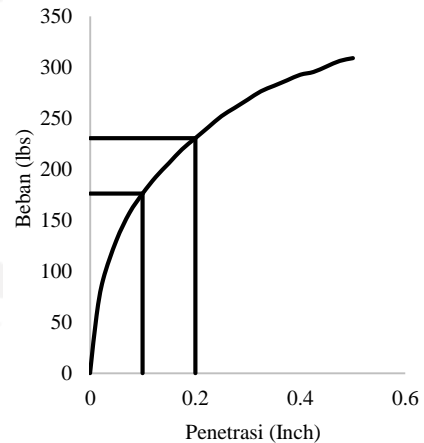
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 24 Mei 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen +2% *Damdex* Pemeraman 7 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	8174
Berat Cetakan	(gr)	4307
Berat tanah Basah	(gr)	3867
Diameter	(cm)	15,25
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3223,85
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,20
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,92

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,65	5,59	5,65	5,72
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	10,64	10,60	11,81	11,46
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,59	9,54	10,52	10,25
Berat Air	(gr)	1,046	1,06	1,29	1,21
Berat tanah Kering	(gr)	3,944	3,95	4,87	4,53
Kadar Air	%	26,52	26,84	26,49	26,71
Kadar Air Rata-rata	%	26,64			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,10	56,91
0,50	0,03	0,64	3,40	92,14
1,00	0,05	1,27	4,80	130,08
1,50	0,08	1,91	5,80	157,18
2,00	0,10	2,55	6,50	176,15
2,50	0,13	3,18	7,10	192,41
3,00	0,15	3,82	7,60	205,96
3,50	0,18	4,45	8,10	219,51
4,00	0,20	5,09	8,50	230,35
4,50	0,23	5,73	8,90	241,19
5,00	0,25	6,36	9,30	252,03
5,50	0,28	7,00	9,60	260,16
6,00	0,30	7,64	9,90	268,29
6,50	0,33	8,27	10,20	276,42
7,00	0,35	8,91	10,40	281,84
7,50	0,38	9,54	10,60	287,26
8,00	0,40	10,18	10,80	292,68
8,50	0,43	10,82	10,90	295,39
9,00	0,45	11,45	11,10	300,81
9,50	0,48	12,09	11,30	306,23
10,00	0,50	12,73	11,40	308,94



Nilai CBR		
CBR 0,1"	5,87	%
CBR 0,2"	5,12	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

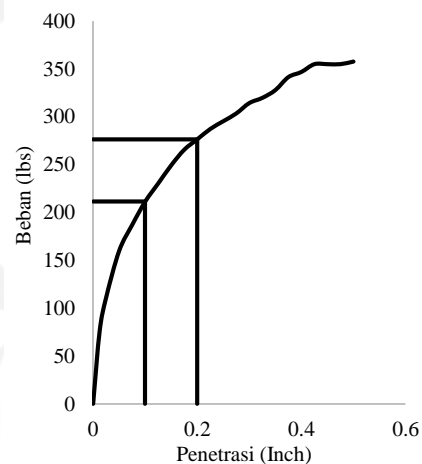
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 24 Mei 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7984
Berat Cetakan	(gr)	4006
Berat tanah Basah	(gr)	3978
Diameter	(cm)	15,18
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3194,32
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,25
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,95

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,75	5,61	5,65	5,59
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	10,76	10,60	9,62	9,58
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,72	9,56	8,79	8,75
Berat Air	(gr)	1,04	1,04	0,83	0,83
Berat tanah Kering	(gr)	3,97	3,95	3,14	3,16
Kadar Air	%	26,20	26,33	26,43	26,27
Kadar Air Rata-rata	%	26,31			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,80	75,88
0,50	0,03	0,64	4,10	111,11
1,00	0,05	1,27	5,90	159,89
1,50	0,08	1,91	6,90	186,99
2,00	0,10	2,55	7,80	211,38
2,50	0,13	3,18	8,50	230,35
3,00	0,15	3,82	9,20	249,32
3,50	0,18	4,45	9,80	265,58
4,00	0,20	5,09	10,20	276,42
4,50	0,23	5,73	10,60	287,26
5,00	0,25	6,36	10,90	295,39
5,50	0,28	7,00	11,20	303,52
6,00	0,30	7,64	11,60	314,36
6,50	0,33	8,27	11,80	319,78
7,00	0,35	8,91	12,10	327,91
7,50	0,38	9,54	12,60	341,46
8,00	0,40	10,18	12,80	346,88
8,50	0,43	10,82	13,10	355,01
9,00	0,45	11,45	13,10	355,01
9,50	0,48	12,09	13,10	355,01
10,00	0,50	12,73	13,20	357,72



Nilai CBR		
CBR 0,1"	7,05	%
CBR 0,2"	6,14	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

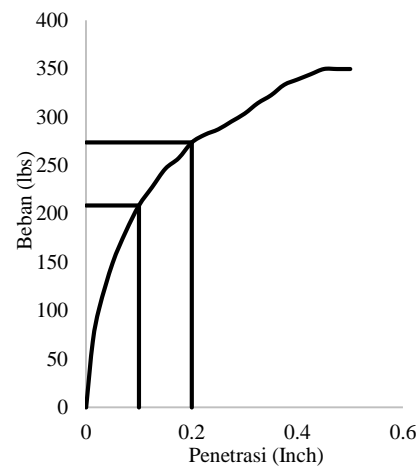
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 24 Mei 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7828
Berat Cetakan	(gr)	4105
Berat tanah Basah	(gr)	3723
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,16
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,89

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,81	5,64	5,65	5,59
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	10,79	10,64	9,61	9,58
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,76	9,60	8,79	8,75
Berat Air	(gr)	1,03	1,04	0,82	0,83
Berat tanah Kering	(gr)	3,95	3,96	3,14	3,16
Kadar Air	%	26,08	26,26	26,11	26,27
Kadar Air Rata-rata	%	26,18			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,50	67,75
0,50	0,03	0,64	3,80	102,98
1,00	0,05	1,27	5,50	149,05
1,50	0,08	1,91	6,70	181,57
2,00	0,10	2,55	7,70	208,67
2,50	0,13	3,18	8,40	227,64
3,00	0,15	3,82	9,10	246,61
3,50	0,18	4,45	9,50	257,45
4,00	0,20	5,09	10,10	273,71
4,50	0,23	5,73	10,40	281,84
5,00	0,25	6,36	10,60	287,26
5,50	0,28	7,00	10,90	295,39
6,00	0,30	7,64	11,20	303,52
6,50	0,33	8,27	11,60	314,36
7,00	0,35	8,91	11,90	322,49
7,50	0,38	9,54	12,30	333,33
8,00	0,40	10,18	12,50	338,75
8,50	0,43	10,82	12,70	344,17
9,00	0,45	11,45	12,90	349,59
9,50	0,48	12,09	12,90	349,59
10,00	0,50	12,73	12,90	349,59



Nilai CBR		
CBR 0,1"	6,96	%
CBR 0,2"	6,08	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

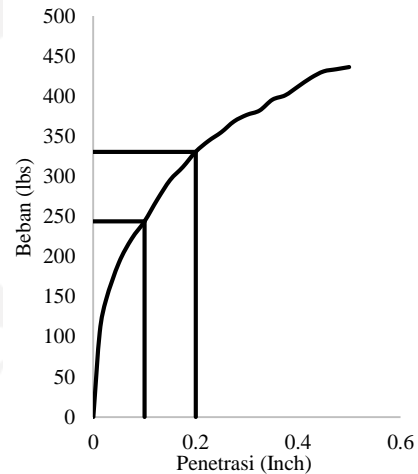
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 24 Mei 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7828
Berat Cetakan	(gr)	4105
Berat tanah Basah	(gr)	3723
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,16
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,89

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,69	9,71	5,56	5,55
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,65	12,29	9,46	9,48
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,04	11,76	8,66	8,67
Berat Air	(gr)	0,61	0,53	0,8	0,81
Berat tanah Kering	(gr)	2,35	2,05	3,1	3,12
Kadar Air	%	25,96	25,85	25,81	25,96
Kadar Air Rata-rata	%	25,89			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	3,90	105,69
0,50	0,03	0,64	5,40	146,34
1,00	0,05	1,27	7,10	192,41
1,50	0,08	1,91	8,20	222,22
2,00	0,10	2,55	9,00	243,90
2,50	0,13	3,18	10,00	271,00
3,00	0,15	3,82	10,90	295,39
3,50	0,18	4,45	11,50	311,65
4,00	0,20	5,09	12,20	330,62
4,50	0,23	5,73	12,70	344,17
5,00	0,25	6,36	13,10	355,01
5,50	0,28	7,00	13,60	368,56
6,00	0,30	7,64	13,90	376,69
6,50	0,33	8,27	14,10	382,11
7,00	0,35	8,91	14,60	395,66
7,50	0,38	9,54	14,80	401,08
8,00	0,40	10,18	15,20	411,92
8,50	0,43	10,82	15,60	422,76
9,00	0,45	11,45	15,90	430,89
9,50	0,48	12,09	16,00	433,60
10,00	0,50	12,73	16,10	436,31



Nilai CBR		
CBR 0,1"	8,13	%
CBR 0,2"	7,35	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

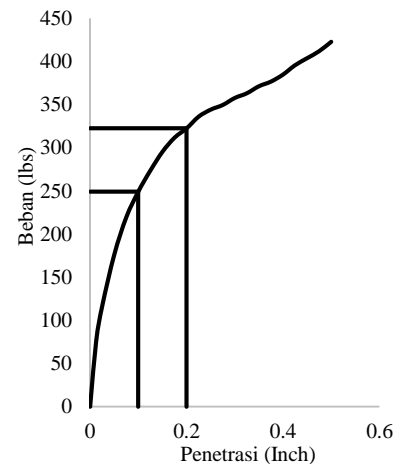
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 31 Mei 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen + 2% *Damdex* Pemeraman 7 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7382
Berat Cetakan	(gr)	3789
Berat tanah Basah	(gr)	3593
Diameter	(cm)	15,22
Tinggi	(cm)	17,66
Volume	(cm ³)	3212,99
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,12
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,86

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,49	5,54	6,90	6,35
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	10,51	10,54	9,96	9,40
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,48	9,51	9,33	8,77
Berat Air	(gr)	1,03	1,03	0,63	0,63
Berat tanah Kering	(gr)	3,99	3,97	2,43	2,42
Kadar Air	%	25,81	25,94	25,93	26,03
Kadar Air Rata-rata	%	25,93			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,80	75,88
0,50	0,03	0,64	4,30	116,53
1,00	0,05	1,27	6,50	176,15
1,50	0,08	1,91	8,10	219,51
2,00	0,10	2,55	9,20	249,32
2,50	0,13	3,18	10,10	273,71
3,00	0,15	3,82	10,90	295,39
3,50	0,18	4,45	11,50	311,65
4,00	0,20	5,09	11,90	322,49
4,50	0,23	5,73	12,40	336,04
5,00	0,25	6,36	12,70	344,17
5,50	0,28	7,00	12,90	349,59
6,00	0,30	7,64	13,20	357,72
6,50	0,33	8,27	13,40	363,14
7,00	0,35	8,91	13,70	371,27
7,50	0,38	9,54	13,90	376,69
8,00	0,40	10,18	14,20	384,82
8,50	0,43	10,82	14,60	395,66
9,00	0,45	11,45	14,90	403,79
9,50	0,48	12,09	15,20	411,92
10,00	0,50	12,73	15,60	422,76



Nilai CBR		
CBR 0,1"	8,31	%
CBR 0,2"	7,17	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

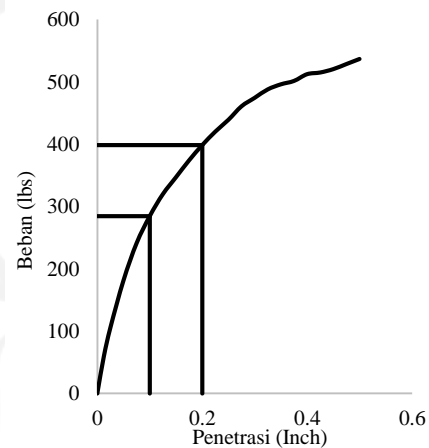
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 31 Mei 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7605
Berat Cetakan	(gr)	4030
Berat tanah Basah	(gr)	3575
Diameter	(cm)	15,26
Tinggi	(cm)	17,63
Volume	(cm ³)	3224,42
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,11
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,85

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,87	6,35	5,65	5,59
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,96	9,40	9,60	9,56
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,33	8,78	8,80	8,75
Berat Air	(gr)	0,63	0,62	0,8	0,81
Berat tanah Kering	(gr)	2,46	2,43	3,15	3,16
Kadar Air	%	25,61	25,51	25,40	25,63
Kadar Air Rata-rata	%	25,54			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,20	59,62
0,50	0,03	0,64	3,90	105,69
1,00	0,05	1,27	6,70	181,57
1,50	0,08	1,91	8,90	241,19
2,00	0,10	2,55	10,50	284,55
2,50	0,13	3,18	11,80	319,78
3,00	0,15	3,82	12,80	346,88
3,50	0,18	4,45	13,80	373,98
4,00	0,20	5,09	14,70	398,37
4,50	0,23	5,73	15,50	420,05
5,00	0,25	6,36	16,20	439,02
5,50	0,28	7,00	17,00	460,70
6,00	0,30	7,64	17,50	474,25
6,50	0,33	8,27	18,00	487,80
7,00	0,35	8,91	18,30	495,93
7,50	0,38	9,54	18,50	501,35
8,00	0,40	10,18	18,90	512,19
8,50	0,43	10,82	19,00	514,90
9,00	0,45	11,45	19,20	520,32
9,50	0,48	12,09	19,50	528,45
10,00	0,50	12,73	19,80	536,58



Nilai CBR		
CBR 0,1"	9,49	%
CBR 0,2"	8,85	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

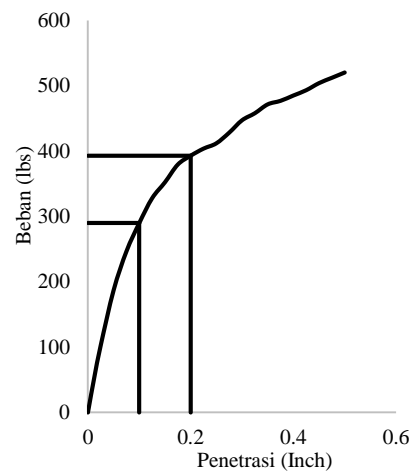
PENGUJIAN CBR UNSOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 31 Mei 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7631
Berat Cetakan	(gr)	4002
Berat tanah Basah	(gr)	3629
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,13
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,86

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,69	9,72	6,87	6,35
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,64	12,28	9,96	9,40
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,04	11,76	9,33	8,78
Berat Air	(gr)	0,6	0,52	0,63	0,62
Berat tanah Kering	(gr)	2,35	2,04	2,46	2,43
Kadar Air	%	25,53	25,49	25,61	25,51
Kadar Air Rata-rata	%	25,54			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,00	54,20
0,50	0,03	0,64	3,80	102,98
1,00	0,05	1,27	6,90	186,99
1,50	0,08	1,91	9,10	246,61
2,00	0,10	2,55	10,70	289,97
2,50	0,13	3,18	12,10	327,91
3,00	0,15	3,82	13,00	352,30
3,50	0,18	4,45	14,00	379,40
4,00	0,20	5,09	14,50	392,95
4,50	0,23	5,73	14,90	403,79
5,00	0,25	6,36	15,20	411,92
5,50	0,28	7,00	15,80	428,18
6,00	0,30	7,64	16,50	447,15
6,50	0,33	8,27	16,90	457,99
7,00	0,35	8,91	17,40	471,54
7,50	0,38	9,54	17,60	476,96
8,00	0,40	10,18	17,90	485,09
8,50	0,43	10,82	18,20	493,22
9,00	0,45	11,45	18,60	504,06
9,50	0,48	12,09	18,90	512,19
10,00	0,50	12,73	19,20	520,32



Nilai CBR		
CBR 0,1"	9,67	%
CBR 0,2"	8,73	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

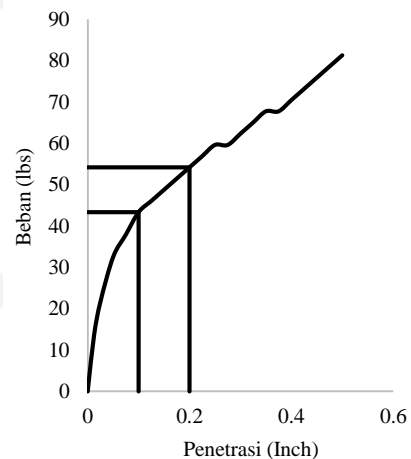
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 6 Juni 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	8469
Berat Cetakan	(gr)	4604
Berat tanah Basah	(gr)	3865
Diameter	(cm)	15,25
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3223,85
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,20
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,91

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,79	6,72	5,66	5,56
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	13,8	13,82	34,4	26,39
Berat cawan + tanah kering	(gr)	12,09	12,08	26,49	20,67
Berat Air	(gr)	1,71	1,74	7,91	5,72
Berat tanah Kering	(gr)	5,3	5,36	20,83	15,11
Kadar Air	%	32,26	32,46	37,97	37,86
Kadar Air Rata-rata	%	35,14			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	0,50	13,55
0,50	0,03	0,64	0,80	21,68
1,00	0,05	1,27	1,20	32,52
1,50	0,08	1,91	1,40	37,94
2,00	0,10	2,55	1,60	43,36
2,50	0,13	3,18	1,70	46,07
3,00	0,15	3,82	1,80	48,78
3,50	0,18	4,45	1,90	51,49
4,00	0,20	5,09	2,00	54,20
4,50	0,23	5,73	2,10	56,91
5,00	0,25	6,36	2,20	59,62
5,50	0,28	7,00	2,20	59,62
6,00	0,30	7,64	2,30	62,33
6,50	0,33	8,27	2,40	65,04
7,00	0,35	8,91	2,50	67,75
7,50	0,38	9,54	2,50	67,75
8,00	0,40	10,18	2,60	70,46
8,50	0,43	10,82	2,70	73,17
9,00	0,45	11,45	2,80	75,88
9,50	0,48	12,09	2,90	78,59
10,00	0,50	12,73	3,00	81,30



Nilai CBR		
CBR 0,1"	1,45	%
CBR 0,2"	1,20	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

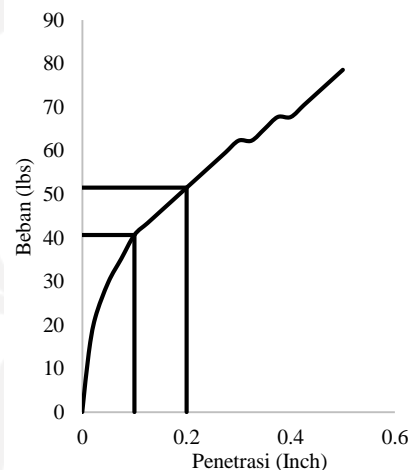
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 6 Juni 2022
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7829
Berat Cetakan	(gr)	4105
Berat tanah Basah	(gr)	3724
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,16
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,89

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,62	6,72	5,67	5,64
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	13,94	13,84	31,70	24,19
Berat cawan + tanah kering	(gr)	12,15	12,10	24,54	19,10
Berat Air	(gr)	1,79	1,74	7,16	5,09
Berat tanah Kering	(gr)	5,53	5,38	18,87	13,46
Kadar Air	%	32,37	32,34	37,94	37,82
Kadar Air Rata-rata	%	35,12			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	0,50	13,55
0,50	0,03	0,64	0,80	21,68
1,00	0,05	1,27	1,10	29,81
1,50	0,08	1,91	1,30	35,23
2,00	0,10	2,55	1,50	40,65
2,50	0,13	3,18	1,60	43,36
3,00	0,15	3,82	1,70	46,07
3,50	0,18	4,45	1,80	48,78
4,00	0,20	5,09	1,90	51,49
4,50	0,23	5,73	2,00	54,20
5,00	0,25	6,36	2,10	56,91
5,50	0,28	7,00	2,20	59,62
6,00	0,30	7,64	2,30	62,33
6,50	0,33	8,27	2,30	62,33
7,00	0,35	8,91	2,40	65,04
7,50	0,38	9,54	2,50	67,75
8,00	0,40	10,18	2,50	67,75
8,50	0,43	10,82	2,60	70,46
9,00	0,45	11,45	2,70	73,17
9,50	0,48	12,09	2,80	75,88
10,00	0,50	12,73	2,90	78,59



Nilai CBR		
CBR 0,1"	1,36	%
CBR 0,2"	1,14	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)

Lampiran 16. Hasil Pengujian CBR *Soaked* dengan Bahan Stabilisasi 1 Hari

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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

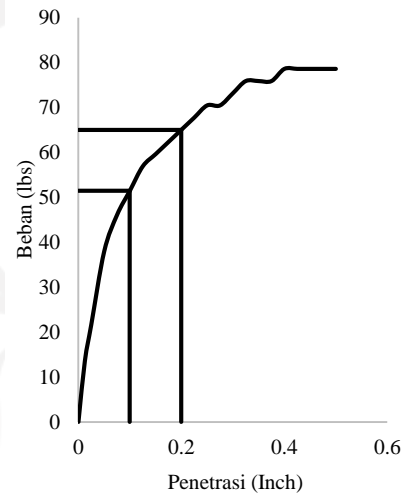
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% *Damdex* Pemeraman 1 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7738
Berat Cetakan	(gr)	4002
Berat tanah Basah	(gr)	3736
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,16
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,89

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,40	6,67	5,66	5,56
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	25,51	23,61	34,52	26,31
Berat cawan + tanah kering	(gr)	21,04	19,65	26,69	20,67
Berat Air	(gr)	4,47	3,96	7,83	5,64
Berat tanah Kering	(gr)	14,64	12,98	21,03	15,11
Kadar Air	%	30,53	30,51	37,23	37,33
Kadar Air Rata-rata	%	33,90			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	0,50	13,55
0,50	0,03	0,64	0,80	21,68
1,00	0,05	1,27	1,40	37,94
1,50	0,08	1,91	1,70	46,07
2,00	0,10	2,55	1,90	51,49
2,50	0,13	3,18	2,10	56,91
3,00	0,15	3,82	2,20	59,62
3,50	0,18	4,45	2,30	62,33
4,00	0,20	5,09	2,40	65,04
4,50	0,23	5,73	2,50	67,75
5,00	0,25	6,36	2,60	70,46
5,50	0,28	7,00	2,60	70,46
6,00	0,30	7,64	2,70	73,17
6,50	0,33	8,27	2,80	75,88
7,00	0,35	8,91	2,80	75,88
7,50	0,38	9,54	2,80	75,88
8,00	0,40	10,18	2,90	78,59
8,50	0,43	10,82	2,90	78,59
9,00	0,45	11,45	2,90	78,59
9,50	0,48	12,09	2,90	78,59
10,00	0,50	12,73	2,90	78,59



Nilai CBR		
CBR 0,1"	1,72	%
CBR 0,2"	1,45	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

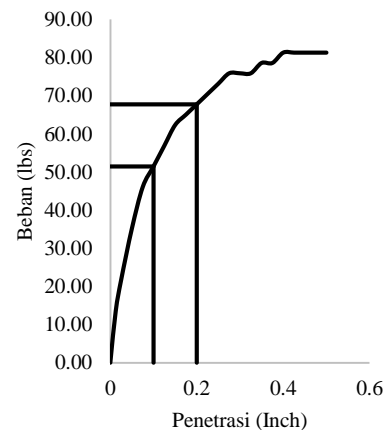
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% *Damdex* Pemeraman 1 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7738
Berat Cetakan	(gr)	4002
Berat tanah Basah	(gr)	3736
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,16
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,89

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,67	6,58	5,33	5,45
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	13,82	13,82	34,67	26,35
Berat cawan + tanah kering	(gr)	12,15	12,12	26,69	20,67
Berat Air	(gr)	1,67	1,70	7,98	5,68
Berat tanah Kering	(gr)	5,48	5,54	21,36	15,22
Kadar Air	%	30,47	30,69	37,36	37,32
Kadar Air Rata-rata	%	33,96			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	0,50	13,55
0,50	0,03	0,64	0,80	21,68
1,00	0,05	1,27	1,30	35,23
1,50	0,08	1,91	1,70	46,07
2,00	0,10	2,55	1,90	51,49
2,50	0,13	3,18	2,10	56,91
3,00	0,15	3,82	2,30	62,33
3,50	0,18	4,45	2,40	65,04
4,00	0,20	5,09	2,50	67,75
4,50	0,23	5,73	2,60	70,46
5,00	0,25	6,36	2,70	73,17
5,50	0,28	7,00	2,80	75,88
6,00	0,30	7,64	2,80	75,88
6,50	0,33	8,27	2,80	75,88
7,00	0,35	8,91	2,90	78,59
7,50	0,38	9,54	2,90	78,59
8,00	0,40	10,18	3,00	81,30
8,50	0,43	10,82	3,00	81,30
9,00	0,45	11,45	3,00	81,30
9,50	0,48	12,09	3,00	81,30
10,00	0,50	12,73	3,00	81,30



Nilai CBR		
CBR 0,1"	1,72	%
CBR 0,2"	1,51	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

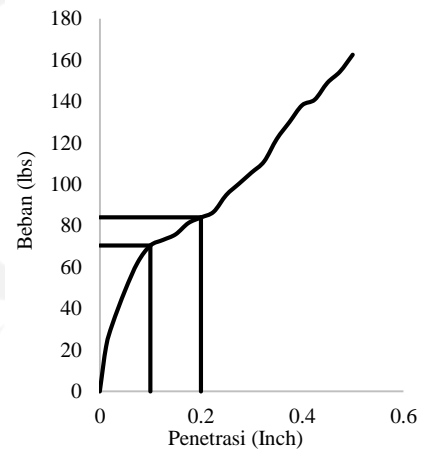
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen + 2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7702
Berat Cetakan	(gr)	4111
Berat tanah Basah	(gr)	3591
Diameter	(cm)	15,25
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3222,02
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,11
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	1,04

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,62	6,55	5,35	5,68
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	18,86	27,19	46,05	61,11
Berat cawan + tanah kering	(gr)	16,06	22,48	35,01	46,06
Berat Air	(gr)	2,80	4,71	11,04	15,05
Berat tanah Kering	(gr)	9,44	15,93	29,66	40,38
Kadar Air	%	29,66	29,57	37,22	37,27
Kadar Air Rata-rata	%	33,43			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	0,80	21,68
0,50	0,03	0,64	1,20	32,52
1,00	0,05	1,27	1,80	48,78
1,50	0,08	1,91	2,30	62,33
2,00	0,10	2,55	2,60	70,46
2,50	0,13	3,18	2,70	73,17
3,00	0,15	3,82	2,80	75,88
3,50	0,18	4,45	3,00	81,30
4,00	0,20	5,09	3,10	84,01
4,50	0,23	5,73	3,20	86,72
5,00	0,25	6,36	3,50	94,85
5,50	0,28	7,00	3,70	100,27
6,00	0,30	7,64	3,90	105,69
6,50	0,33	8,27	4,10	111,11
7,00	0,35	8,91	4,50	121,95
7,50	0,38	9,54	4,80	130,08
8,00	0,40	10,18	5,10	138,21
8,50	0,43	10,82	5,20	140,92
9,00	0,45	11,45	5,50	149,05
9,50	0,48	12,09	5,70	154,47
10,00	0,50	12,73	6,00	162,60



Nilai CBR		
CBR 0,1"	2,35	%
CBR 0,2"	1,87	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

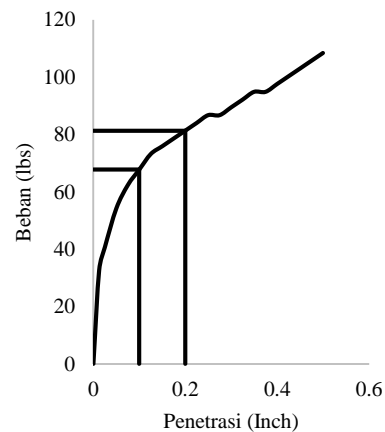
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7893
Berat Cetakan	(gr)	3940
Berat tanah Basah	(gr)	3953
Diameter	(cm)	15,11
Tinggi	(cm)	17,70
Volume	(cm ³)	3173,89
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,25
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,95

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	12,86	12,55	5,6	5,49
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	28,08	25,37	42,53	46,02
Berat cawan + tanah kering	(gr)	24,62	22,45	32,62	35,14
Berat Air	(gr)	3,46	2,92	9,91	10,88
Berat tanah Kering	(gr)	11,76	9,90	27,02	29,65
Kadar Air	%	29,42	29,49	36,68	36,69
Kadar Air Rata-rata	%	33,07			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,20	32,52
0,50	0,03	0,64	1,50	40,65
1,00	0,05	1,27	2,00	54,20
1,50	0,08	1,91	2,30	62,33
2,00	0,10	2,55	2,50	67,75
2,50	0,13	3,18	2,70	73,17
3,00	0,15	3,82	2,80	75,88
3,50	0,18	4,45	2,90	78,59
4,00	0,20	5,09	3,00	81,30
4,50	0,23	5,73	3,10	84,01
5,00	0,25	6,36	3,20	86,72
5,50	0,28	7,00	3,20	86,72
6,00	0,30	7,64	3,30	89,43
6,50	0,33	8,27	3,40	92,14
7,00	0,35	8,91	3,50	94,85
7,50	0,38	9,54	3,50	94,85
8,00	0,40	10,18	3,60	97,56
8,50	0,43	10,82	3,70	100,27
9,00	0,45	11,45	3,80	102,98
9,50	0,48	12,09	3,90	105,69
10,00	0,50	12,73	4,00	108,40



Nilai CBR		
CBR 0,1"	2,26	%
CBR 0,2"	1,81	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

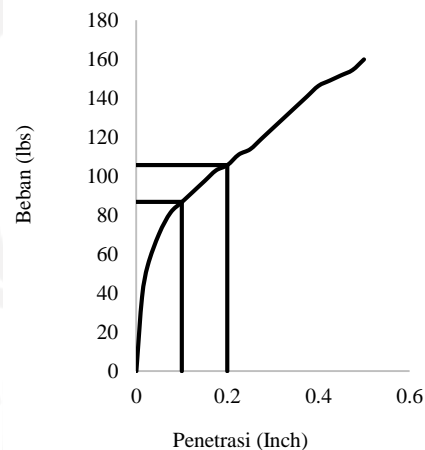
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen + 2% *Damdex* Pemeraman 1 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7865
Berat Cetakan	(gr)	4112
Berat tanah Basah	(gr)	3753
Diameter	(cm)	15,25
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3223,85
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,16
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,87

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,78	5,8	5,66	5,56
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	11,99	11,52	34,15	26,18
Berat cawan + tanah kering	(gr)	10,6	10,24	26,46	20,63
Berat Air	(gr)	1,39	1,28	7,69	5,55
Berat tanah Kering	(gr)	4,82	4,44	20,8	15,07
Kadar Air	%	28,84	28,83	36,97	36,83
Kadar Air Rata-rata	%	32,87			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,40	37,94
0,50	0,03	0,64	2,00	54,20
1,00	0,05	1,27	2,60	70,46
1,50	0,08	1,91	3,00	81,30
2,00	0,10	2,55	3,20	86,72
2,50	0,13	3,18	3,40	92,14
3,00	0,15	3,82	3,60	97,56
3,50	0,18	4,45	3,80	102,98
4,00	0,20	5,09	3,90	105,69
4,50	0,23	5,73	4,10	111,11
5,00	0,25	6,36	4,20	113,82
5,50	0,28	7,00	4,40	119,24
6,00	0,30	7,64	4,60	124,66
6,50	0,33	8,27	4,80	130,08
7,00	0,35	8,91	5,00	135,50
7,50	0,38	9,54	5,20	140,92
8,00	0,40	10,18	5,40	146,34
8,50	0,43	10,82	5,50	149,05
9,00	0,45	11,45	5,60	151,76
9,50	0,48	12,09	5,70	154,47
10,00	0,50	12,73	5,90	159,89



Nilai CBR		
CBR 0,1"	2,89	%
CBR 0,2"	2,35	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

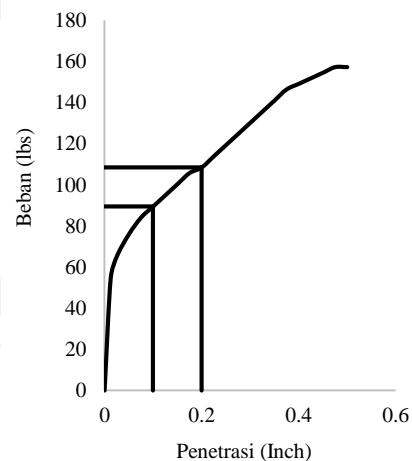
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen + 2% *Damdex* Pemeraman 1 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7690
Berat Cetakan	(gr)	4136
Berat tanah Basah	(gr)	3554
Diameter	(cm)	15,15
Tinggi	(cm)	17,66
Volume	(cm ³)	3183,51
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,12
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,84

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,75	5,77	6,79	6,76
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	11,99	11,52	36,1	27,19
Berat cawan + tanah kering	(gr)	10,6	10,24	28,22	21,58
Berat Air	(gr)	1,39	1,28	7,88	5,61
Berat tanah Kering	(gr)	4,85	4,47	21,43	14,82
Kadar Air	%	28,66	28,64	36,77	37,85
Kadar Air Rata-rata	%	32,98			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,00	27,10
0,50	0,03	0,64	2,00	54,20
1,00	0,05	1,27	2,80	75,88
1,50	0,08	1,91	3,30	89,43
2,00	0,10	2,55	3,70	100,27
2,50	0,13	3,18	4,00	108,40
3,00	0,15	3,82	4,30	116,53
3,50	0,18	4,45	4,60	124,66
4,00	0,20	5,09	4,80	130,08
4,50	0,23	5,73	5,00	135,50
5,00	0,25	6,36	5,30	143,63
5,50	0,28	7,00	5,60	151,76
6,00	0,30	7,64	5,80	157,18
6,50	0,33	8,27	6,10	165,31
7,00	0,35	8,91	6,40	173,44
7,50	0,38	9,54	6,60	178,86
8,00	0,40	10,18	6,80	184,28
8,50	0,43	10,82	7,00	189,70
9,00	0,45	11,45	7,20	195,12
9,50	0,48	12,09	7,30	197,83
10,00	0,50	12,73	7,40	200,54



Nilai CBR		
CBR 0,1"	3,34	%
CBR 0,2"	2,89	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

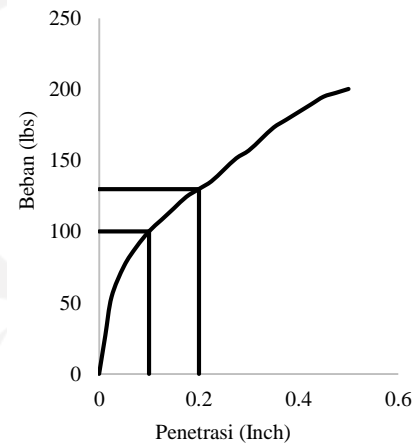
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 20 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7455
Berat Cetakan	(gr)	3789
Berat tanah Basah	(gr)	3666
Diameter	(cm)	15,21
Tinggi	(cm)	17,67
Volume	(cm ³)	3210,59
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,14
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,87

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,71	9,77	5,63	5,6
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,69	12,32	27,31	30,4
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,04	11,76	21,49	23,72
Berat Air	(gr)	0,65	0,56	5,82	6,68
Berat tanah Kering	(gr)	2,33	1,99	15,86	18,12
Kadar Air	%	27,90	28,14	36,70	36,87
Kadar Air Rata-rata	%	32,40			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,00	27,10
0,50	0,03	0,64	2,00	54,20
1,00	0,05	1,27	2,80	75,88
1,50	0,08	1,91	3,30	89,43
2,00	0,10	2,55	3,70	100,27
2,50	0,13	3,18	3,90	105,69
3,00	0,15	3,82	4,20	113,82
3,50	0,18	4,45	4,40	119,24
4,00	0,20	5,09	4,80	130,08
4,50	0,23	5,73	5,10	138,21
5,00	0,25	6,36	5,50	149,05
5,50	0,28	7,00	5,80	157,18
6,00	0,30	7,64	6,10	165,31
6,50	0,33	8,27	6,30	170,73
7,00	0,35	8,91	6,50	176,15
7,50	0,38	9,54	6,80	184,28
8,00	0,40	10,18	7,00	189,70
8,50	0,43	10,82	7,10	192,41
9,00	0,45	11,45	7,20	195,12
9,50	0,48	12,09	7,40	200,54
10,00	0,50	12,73	7,40	200,54



Nilai CBR		
CBR 0,1"	3,34	%
CBR 0,2"	2,89	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

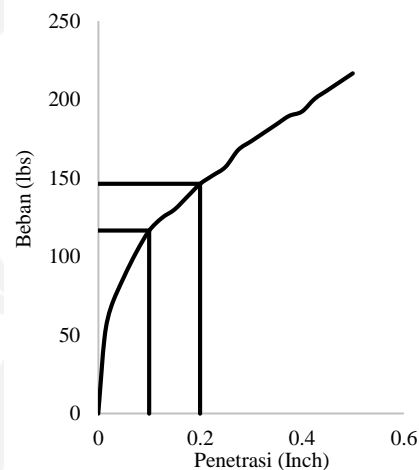
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 20 Juni mber 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen +2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7455
Berat Cetakan	(gr)	3789
Berat tanah Basah	(gr)	3666
Diameter	(cm)	15,21
Tinggi	(cm)	17,67
Volume	(cm ³)	3210,59
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,14
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,87

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,9	6,32	5,67	6,65
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,96	9,43	33,05	34,21
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,29	8,75	25,68	26,78
Berat Air	(gr)	0,67	0,68	7,37	7,43
Berat tanah Kering	(gr)	2,39	2,43	20,01	20,13
Kadar Air	%	28,03	27,98	36,83	36,91
Kadar Air Rata-rata	%	32,44			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,80	48,78
0,50	0,03	0,64	2,50	67,75
1,00	0,05	1,27	3,20	86,72
1,50	0,08	1,91	3,80	102,98
2,00	0,10	2,55	4,30	116,53
2,50	0,13	3,18	4,60	124,66
3,00	0,15	3,82	4,80	130,08
3,50	0,18	4,45	5,10	138,21
4,00	0,20	5,09	5,40	146,34
4,50	0,23	5,73	5,60	151,76
5,00	0,25	6,36	5,80	157,18
5,50	0,28	7,00	6,20	168,02
6,00	0,30	7,64	6,40	173,44
6,50	0,33	8,27	6,60	178,86
7,00	0,35	8,91	6,80	184,28
7,50	0,38	9,54	7,00	189,70
8,00	0,40	10,18	7,10	192,41
8,50	0,43	10,82	7,40	200,54
9,00	0,45	11,45	7,60	205,96
9,50	0,48	12,09	7,80	211,38
10,00	0,50	12,73	8,00	216,80



Nilai CBR		
CBR 0,1"	3,88	%
CBR 0,2"	3,25	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

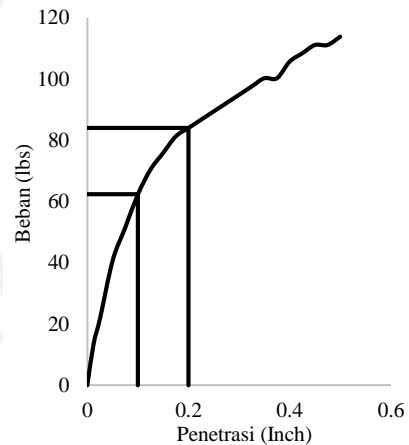
**PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99**

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 27 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7504
Berat Cetakan	(gr)	3940
Berat tanah Basah	(gr)	3564
Diameter	(cm)	15,11
Tinggi	(cm)	17,7
Volume	(cm ³)	3173,89
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,12
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,86

kadar Air					
	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,9	6,35	5,67	6,65
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,97	9,42	32,99	34,15
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,31	8,75	25,68	26,78
Berat Air	(gr)	0,66	0,67	7,31	7,37
Berat tanah Kering	(gr)	2,41	2,4	20,01	20,13
Kadar Air	%	27,39	27,92	36,53	36,61
Kadar Air Rata-rata	%	32,11			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	0,50	13,55
0,50	0,03	0,64	0,80	21,68
1,00	0,05	1,27	1,50	40,65
1,50	0,08	1,91	1,90	51,49
2,00	0,10	2,55	2,30	62,33
2,50	0,13	3,18	2,60	70,46
3,00	0,15	3,82	2,80	75,88
3,50	0,18	4,45	3,00	81,30
4,00	0,20	5,09	3,10	84,01
4,50	0,23	5,73	3,20	86,72
5,00	0,25	6,36	3,30	89,43
5,50	0,28	7,00	3,40	92,14
6,00	0,30	7,64	3,50	94,85
6,50	0,33	8,27	3,60	97,56
7,00	0,35	8,91	3,70	100,27
7,50	0,38	9,54	3,70	100,27
8,00	0,40	10,18	3,90	105,69
8,50	0,43	10,82	4,00	108,40
9,00	0,45	11,45	4,10	111,11
9,50	0,48	12,09	4,10	111,11
10,00	0,50	12,73	4,20	113,82



Nilai CBR		
CBR 0,1"	2,08	%
CBR 0,2"	1,87	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

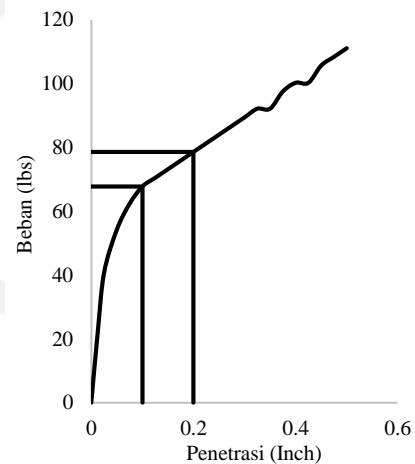
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 27 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% *Damdex* Pemeraman 3 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	8413
Berat Cetakan	(gr)	4604
Berat tanah Basah	(gr)	3809
Diameter	(cm)	15,25
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3223,85
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,18
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,90

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,75	5,77	5,67	6,65
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	11,93	11,47	33	34,12
Berat cawan + tanah kering	(gr)	10,58	10,24	25,68	26,78
Berat Air	(gr)	1,35	1,23	7,32	7,34
Berat tanah Kering	(gr)	4,83	4,47	20,01	20,13
Kadar Air	%	27,95	27,52	36,58	36,46
Kadar Air Rata-rata	%	32,13			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	0,80	21,68
0,50	0,03	0,64	1,50	40,65
1,00	0,05	1,27	2,00	54,20
1,50	0,08	1,91	2,30	62,33
2,00	0,10	2,55	2,50	67,75
2,50	0,13	3,18	2,60	70,46
3,00	0,15	3,82	2,70	73,17
3,50	0,18	4,45	2,80	75,88
4,00	0,20	5,09	2,90	78,59
4,50	0,23	5,73	3,00	81,30
5,00	0,25	6,36	3,10	84,01
5,50	0,28	7,00	3,20	86,72
6,00	0,30	7,64	3,30	89,43
6,50	0,33	8,27	3,40	92,14
7,00	0,35	8,91	3,40	92,14
7,50	0,38	9,54	3,60	97,56
8,00	0,40	10,18	3,70	100,27
8,50	0,43	10,82	3,70	100,27
9,00	0,45	11,45	3,90	105,69
9,50	0,48	12,09	4,00	108,40
10,00	0,50	12,73	4,10	111,11



Nilai CBR		
CBR 0,1"	2,26	%
CBR 0,2"	1,75	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

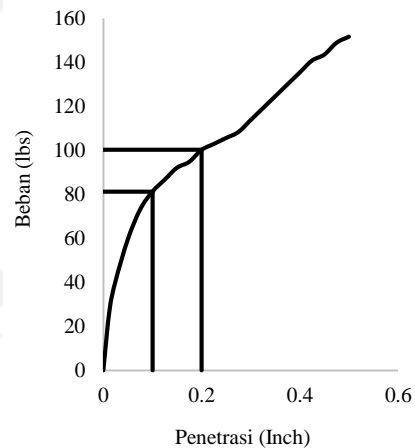
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 27 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7994
Berat Cetakan	(gr)	4136
Berat tanah Basah	(gr)	3858
Diameter	(cm)	15,25
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3223,85
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,18
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,90

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,9	6,36	5,54	5,46
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,96	9,41	33	34,52
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,3	8,75	25,68	26,78
Berat Air	(gr)	0,66	0,66	7,32	7,74
Berat tanah Kering	(gr)	2,4	2,39	20,14	21,32
Kadar Air	%	27,50	27,62	36,35	36,30
Kadar Air Rata-rata	%	31,94			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,00	27,10
0,50	0,03	0,64	1,50	40,65
1,00	0,05	1,27	2,20	59,62
1,50	0,08	1,91	2,70	73,17
2,00	0,10	2,55	3,00	81,30
2,50	0,13	3,18	3,20	86,72
3,00	0,15	3,82	3,40	92,14
3,50	0,18	4,45	3,50	94,85
4,00	0,20	5,09	3,70	100,27
4,50	0,23	5,73	3,80	102,98
5,00	0,25	6,36	3,90	105,69
5,50	0,28	7,00	4,00	108,40
6,00	0,30	7,64	4,20	113,82
6,50	0,33	8,27	4,40	119,24
7,00	0,35	8,91	4,60	124,66
7,50	0,38	9,54	4,80	130,08
8,00	0,40	10,18	5,00	135,50
8,50	0,43	10,82	5,20	140,92
9,00	0,45	11,45	5,30	143,63
9,50	0,48	12,09	5,50	149,05
10,00	0,50	12,73	5,60	151,76



Nilai CBR		
CBR 0,1"	2,71	%
CBR 0,2"	2,23	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

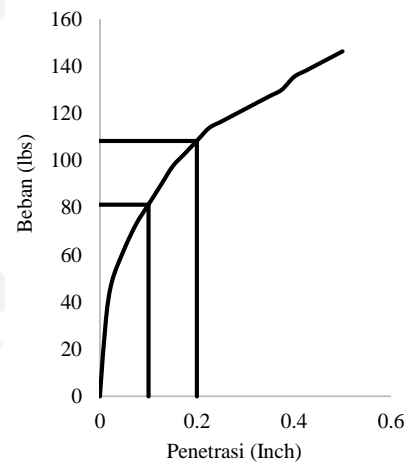
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 27 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7851
Berat Cetakan	(gr)	4187
Berat tanah Basah	(gr)	3664
Diameter	(cm)	15,3
Tinggi	(cm)	17,66
Volume	(cm ³)	3246,86
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,13
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,86

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	12,86	12,55	5,42	5,62
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	27,84	25,17	33,03	34,47
Berat cawan + tanah kering	(gr)	24,62	22,45	25,68	26,78
Berat Air	(gr)	3,22	2,72	7,35	7,69
Berat tanah Kering	(gr)	11,76	9,9	20,26	21,16
Kadar Air	%	27,38	27,47	36,28	36,34
Kadar Air Rata-rata	%	31,87			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,20	32,52
0,50	0,03	0,64	1,80	48,78
1,00	0,05	1,27	2,30	62,33
1,50	0,08	1,91	2,70	73,17
2,00	0,10	2,55	3,00	81,30
2,50	0,13	3,18	3,30	89,43
3,00	0,15	3,82	3,60	97,56
3,50	0,18	4,45	3,80	102,98
4,00	0,20	5,09	4,00	108,40
4,50	0,23	5,73	4,20	113,82
5,00	0,25	6,36	4,30	116,53
5,50	0,28	7,00	4,40	119,24
6,00	0,30	7,64	4,50	121,95
6,50	0,33	8,27	4,60	124,66
7,00	0,35	8,91	4,70	127,37
7,50	0,38	9,54	4,80	130,08
8,00	0,40	10,18	5,00	135,50
8,50	0,43	10,82	5,10	138,21
9,00	0,45	11,45	5,20	140,92
9,50	0,48	12,09	5,30	143,63
10,00	0,50	12,73	5,40	146,34



Nilai CBR		
CBR 0,1"	3,61	%
CBR 0,2"	3,13	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

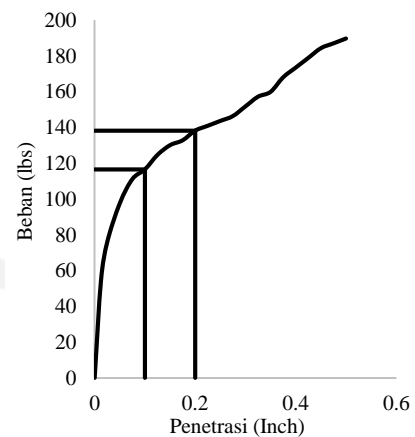
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 27 Juni 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7877
Berat Cetakan	(gr)	4111
Berat tanah Basah	(gr)	3766
Diameter	(cm)	15,25
Tinggi	(cm)	17,65
Volume	(cm ³)	3223,85
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,17
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,90

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,65	9,77	5,45	6,54
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,69	12,3	32,95	33,98
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,04	11,76	25,69	26,75
Berat Air	(gr)	0,65	0,54	7,26	7,23
Berat tanah Kering	(gr)	2,39	1,99	20,24	20,21
Kadar Air	%	27,20	27,14	35,87	35,77
Kadar Air Rata-rata	%	31,49			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,00	54,20
0,50	0,03	0,64	2,80	75,88
1,00	0,05	1,27	3,60	97,56
1,50	0,08	1,91	4,10	111,11
2,00	0,10	2,55	4,30	116,53
2,50	0,13	3,18	4,60	124,66
3,00	0,15	3,82	4,80	130,08
3,50	0,18	4,45	4,90	132,79
4,00	0,20	5,09	5,10	138,21
4,50	0,23	5,73	5,20	140,92
5,00	0,25	6,36	5,30	143,63
5,50	0,28	7,00	5,40	146,34
6,00	0,30	7,64	5,60	151,76
6,50	0,33	8,27	5,80	157,18
7,00	0,35	8,91	5,90	159,89
7,50	0,38	9,54	6,20	168,02
8,00	0,40	10,18	6,40	173,44
8,50	0,43	10,82	6,60	178,86
9,00	0,45	11,45	6,80	184,28
9,50	0,48	12,09	6,90	186,99
10,00	0,50	12,73	7,00	189,70



Nilai CBR		
CBR 0,1"	3,88	%
CBR 0,2"	3,07	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

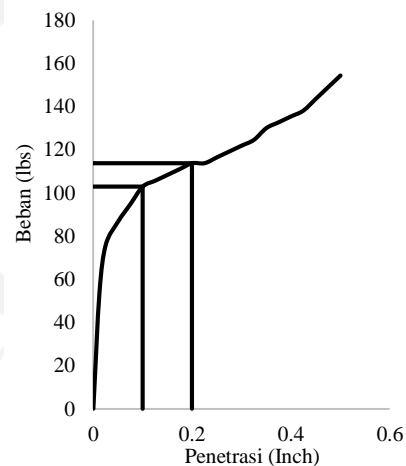
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 4 Juli 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7548
Berat Cetakan	(gr)	3940
Berat tanah Basah	(gr)	3608
Diameter	(cm)	15,11
Tinggi	(cm)	17,7
Volume	(cm ³)	3173,89
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,14
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,87

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,49	5,54	5,67	6,64
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,51	9,55	32,91	34,01
Berat cawan + tanah kering	(gr)	8,65	8,7	25,72	26,81
Berat Air	(gr)	0,86	0,85	7,19	7,2
Berat tanah Kering	(gr)	3,16	3,16	20,05	20,17
Kadar Air	%	27,22	26,90	35,86	35,70
Kadar Air Rata-rata	%	31,42			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,00	54,20
0,50	0,03	0,64	2,80	75,88
1,00	0,05	1,27	3,20	86,72
1,50	0,08	1,91	3,50	94,85
2,00	0,10	2,55	3,80	102,98
2,50	0,13	3,18	3,90	105,69
3,00	0,15	3,82	4,00	108,40
3,50	0,18	4,45	4,10	111,11
4,00	0,20	5,09	4,20	113,82
4,50	0,23	5,73	4,20	113,82
5,00	0,25	6,36	4,30	116,53
5,50	0,28	7,00	4,40	119,24
6,00	0,30	7,64	4,50	121,95
6,50	0,33	8,27	4,60	124,66
7,00	0,35	8,91	4,80	130,08
7,50	0,38	9,54	4,90	132,79
8,00	0,40	10,18	5,00	135,50
8,50	0,43	10,82	5,10	138,21
9,00	0,45	11,45	5,30	143,63
9,50	0,48	12,09	5,50	149,05
10,00	0,50	12,73	5,70	154,47



Nilai CBR		
CBR 0,1"	3,43	%
CBR 0,2"	2,53	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

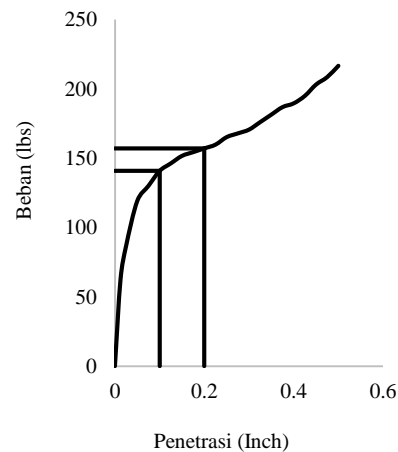
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 4 Juli 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7820
Berat Cetakan	(gr)	4002
Berat tanah Basah	(gr)	3818
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,85
Volume	(cm ³)	3256,10
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,17
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,89

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,64	5,73	5,71	5,71
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	11,93	11,45	29,43	31,01
Berat cawan + tanah kering	(gr)	10,59	10,25	23,24	24,39
Berat Air	(gr)	1,34	1,2	6,19	6,62
Berat tanah Kering	(gr)	4,95	4,52	17,53	18,68
Kadar Air	%	27,07	26,55	35,31	35,44
Kadar Air Rata-rata	%	31,09			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,30	62,33
0,50	0,03	0,64	3,20	86,72
1,00	0,05	1,27	4,40	119,24
1,50	0,08	1,91	4,80	130,08
2,00	0,10	2,55	5,20	140,92
2,50	0,13	3,18	5,40	146,34
3,00	0,15	3,82	5,60	151,76
3,50	0,18	4,45	5,70	154,47
4,00	0,20	5,09	5,80	157,18
4,50	0,23	5,73	5,90	159,89
5,00	0,25	6,36	6,10	165,31
5,50	0,28	7,00	6,20	168,02
6,00	0,30	7,64	6,30	170,73
6,50	0,33	8,27	6,50	176,15
7,00	0,35	8,91	6,70	181,57
7,50	0,38	9,54	6,90	186,99
8,00	0,40	10,18	7,00	189,70
8,50	0,43	10,82	7,20	195,12
9,00	0,45	11,45	7,50	203,25
9,50	0,48	12,09	7,70	208,67
10,00	0,50	12,73	8,00	216,80



Nilai CBR		
CBR 0,1"	4,70	%
CBR 0,2"	3,49	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

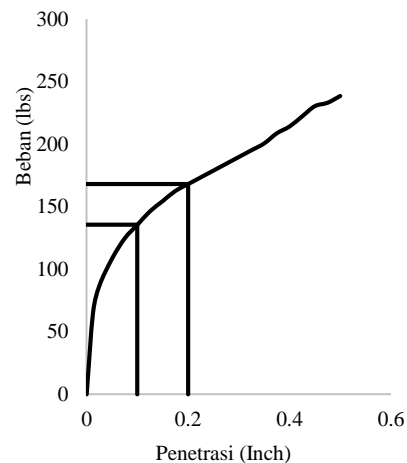
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 4 Juli 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen +2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7894
Berat Cetakan	(gr)	4187
Berat tanah Basah	(gr)	3707
Diameter	(cm)	15,3
Tinggi	(cm)	17,66
Volume	(cm ³)	3246,86
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,14
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,86

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,55	5,43	5,71	5,59
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,64	9,65	29,42	31,03
Berat cawan + tanah kering	(gr)	8,79	8,75	23,23	24,38
Berat Air	(gr)	0,85	0,9	6,19	6,65
Berat tanah Kering	(gr)	3,24	3,32	17,52	18,79
Kadar Air	%	26,23	27,11	35,33	35,39
Kadar Air Rata-rata	%	31,02			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,40	65,04
0,50	0,03	0,64	3,20	86,72
1,00	0,05	1,27	4,00	108,40
1,50	0,08	1,91	4,60	124,66
2,00	0,10	2,55	5,00	135,50
2,50	0,13	3,18	5,40	146,34
3,00	0,15	3,82	5,70	154,47
3,50	0,18	4,45	6,00	162,60
4,00	0,20	5,09	6,20	168,02
4,50	0,23	5,73	6,40	173,44
5,00	0,25	6,36	6,60	178,86
5,50	0,28	7,00	6,80	184,28
6,00	0,30	7,64	7,00	189,70
6,50	0,33	8,27	7,20	195,12
7,00	0,35	8,91	7,40	200,54
7,50	0,38	9,54	7,70	208,67
8,00	0,40	10,18	7,90	214,09
8,50	0,43	10,82	8,20	222,22
9,00	0,45	11,45	8,50	230,35
9,50	0,48	12,09	8,60	233,06
10,00	0,50	12,73	8,80	238,48



Nilai CBR		
CBR 0,1"	4,52	%
CBR 0,2"	3,73	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

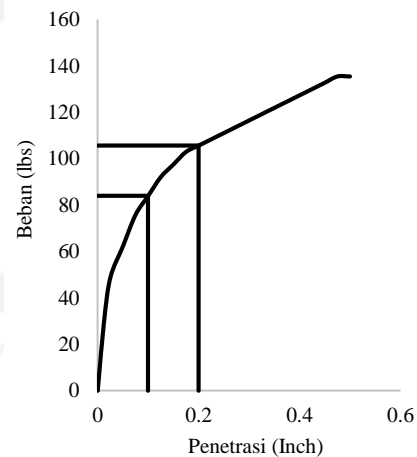
**PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99**

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 Juli 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7258
Berat Cetakan	(gr)	3541
Berat tanah Basah	(gr)	3717
Diameter	(cm)	15,18
Tinggi	(cm)	17,63
Volume	(cm ³)	3190,70
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,16
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,89

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,57	5,59	5,56	5,44
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,49	9,51	10,84	10,96
Berat cawan + tanah kering	(gr)	8,67	8,68	9,47	9,53
Berat Air	(gr)	0,82	0,83	1,37	1,43
Berat tanah Kering	(gr)	3,1	3,09	3,91	4,09
Kadar Air	%	26,45	26,86	35,04	34,96
Kadar Air Rata-rata	%	30,83			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,10	29,81
0,50	0,03	0,64	1,80	48,78
1,00	0,05	1,27	2,30	62,33
1,50	0,08	1,91	2,80	75,88
2,00	0,10	2,55	3,10	84,01
2,50	0,13	3,18	3,40	92,14
3,00	0,15	3,82	3,60	97,56
3,50	0,18	4,45	3,80	102,98
4,00	0,20	5,09	3,90	105,69
4,50	0,23	5,73	4,00	108,40
5,00	0,25	6,36	4,10	111,11
5,50	0,28	7,00	4,20	113,82
6,00	0,30	7,64	4,30	116,53
6,50	0,33	8,27	4,40	119,24
7,00	0,35	8,91	4,50	121,95
7,50	0,38	9,54	4,60	124,66
8,00	0,40	10,18	4,70	127,37
8,50	0,43	10,82	4,80	130,08
9,00	0,45	11,45	4,90	132,79
9,50	0,48	12,09	5,00	135,50
10,00	0,50	12,73	5,00	135,50



Nilai CBR		
CBR 0,1"	2,80	%
CBR 0,2"	2,35	%

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

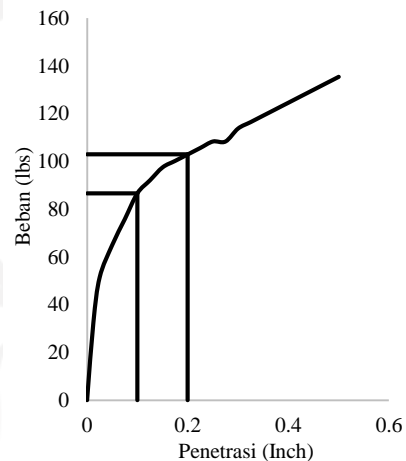
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 Juli 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% *Damdex* Pemeraman 7 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7370
Berat Cetakan	(gr)	3555
Berat tanah Basah	(gr)	3815
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,62
Volume	(cm ³)	3214,15
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,19
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,91

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,66	5,73	6,41	5,73
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	11,81	11,46	10,54	10,83
Berat cawan + tanah kering	(gr)	10,52	10,24	9,47	9,51
Berat Air	(gr)	1,29	1,22	1,07	1,32
Berat tanah Kering	(gr)	4,86	4,51	3,06	3,78
Kadar Air	%	26,54	27,05	34,97	34,92
Kadar Air Rata-rata	%	30,87			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	1,20	32,52
0,50	0,03	0,64	1,90	51,49
1,00	0,05	1,27	2,40	65,04
1,50	0,08	1,91	2,80	75,88
2,00	0,10	2,55	3,20	86,72
2,50	0,13	3,18	3,40	92,14
3,00	0,15	3,82	3,60	97,56
3,50	0,18	4,45	3,70	100,27
4,00	0,20	5,09	3,80	102,98
4,50	0,23	5,73	3,90	105,69
5,00	0,25	6,36	4,00	108,40
5,50	0,28	7,00	4,00	108,40
6,00	0,30	7,64	4,20	113,82
6,50	0,33	8,27	4,30	116,53
7,00	0,35	8,91	4,40	119,24
7,50	0,38	9,54	4,50	121,95
8,00	0,40	10,18	4,60	124,66
8,50	0,43	10,82	4,70	127,37
9,00	0,45	11,45	4,80	130,08
9,50	0,48	12,09	4,90	132,79
10,00	0,50	12,73	5,00	135,50



Nilai CBR		
CBR 0,1"	2,89	%
CBR 0,2"	2,29	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

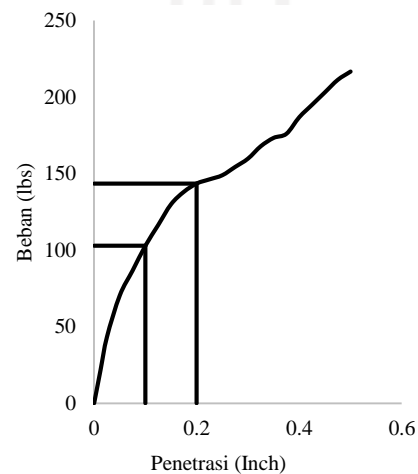
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 Juli 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7657
Berat Cetakan	(gr)	4030
Berat tanah Basah	(gr)	3627
Diameter	(cm)	15,26
Tinggi	(cm)	17,63
Volume	(cm ³)	3224,42
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,12
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,86

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)	1	2	1	2
Berat cawan	(gr)	5,65	5,59	5,53	5,58
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,62	9,58	10,82	10,86
Berat cawan + tanah kering	(gr)	8,79	8,75	9,47	9,51
Berat Air	(gr)	0,83	0,83	1,35	1,35
Berat tanah Kering	(gr)	3,14	3,16	3,94	3,93
Kadar Air	%	26,43	26,27	34,26	34,35
Kadar Air Rata-rata	%	30,33			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	0,80	21,68
0,50	0,03	0,64	1,60	43,36
1,00	0,05	1,27	2,60	70,46
1,50	0,08	1,91	3,20	86,72
2,00	0,10	2,55	3,80	102,98
2,50	0,13	3,18	4,30	116,53
3,00	0,15	3,82	4,80	130,08
3,50	0,18	4,45	5,10	138,21
4,00	0,20	5,09	5,30	143,63
4,50	0,23	5,73	5,40	146,34
5,00	0,25	6,36	5,50	149,05
5,50	0,28	7,00	5,70	154,47
6,00	0,30	7,64	5,90	159,89
6,50	0,33	8,27	6,20	168,02
7,00	0,35	8,91	6,40	173,44
7,50	0,38	9,54	6,50	176,15
8,00	0,40	10,18	6,90	186,99
8,50	0,43	10,82	7,20	195,12
9,00	0,45	11,45	7,50	203,25
9,50	0,48	12,09	7,80	211,38
10,00	0,50	12,73	8,00	216,80



Nilai CBR		
CBR 0,1"	3,43	%
CBR 0,2"	3,19	%

Mengetahui
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

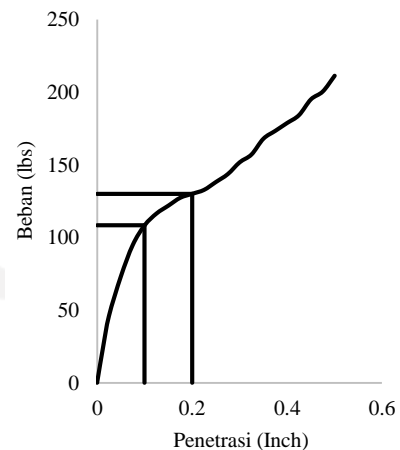
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 Juli 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7403
Berat Cetakan	(gr)	3789
Berat tanah Basah	(gr)	3614
Diameter	(cm)	15,22
Tinggi	(cm)	17,66
Volume	(cm ³)	3212,99
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,12
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,86

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Sesudah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,65	5,59	6,26	6,52
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,61	9,58	10,56	10,534
Berat cawan + tanah kering	(gr)	8,79	8,75	9,46	9,51
Berat Air	(gr)	0,82	0,83	1,1	1,024
Berat tanah Kering	(gr)	3,14	3,16	3,2	2,99
Kadar Air	%	26,11	26,27	34,38	34,25
Kadar Air Rata-rata	%	30,25			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	0,90	24,39
0,50	0,03	0,64	1,70	46,07
1,00	0,05	1,27	2,70	73,17
1,50	0,08	1,91	3,50	94,85
2,00	0,10	2,55	4,00	108,4
2,50	0,13	3,18	4,30	116,53
3,00	0,15	3,82	4,50	121,95
3,50	0,18	4,45	4,70	127,37
4,00	0,20	5,09	4,80	130,08
4,50	0,23	5,73	4,90	132,79
5,00	0,25	6,36	5,10	138,21
5,50	0,28	7,00	5,30	143,63
6,00	0,30	7,64	5,60	151,76
6,50	0,33	8,27	5,80	157,18
7,00	0,35	8,91	6,20	168,02
7,50	0,38	9,54	6,40	173,44
8,00	0,40	10,18	6,60	178,86
8,50	0,43	10,82	6,80	184,28
9,00	0,45	11,45	7,20	195,12
9,50	0,48	12,09	7,40	200,54
10,00	0,50	12,73	7,80	211,38



Nilai CBR		
CBR 0,1"	3,61	%
CBR 0,2"	2,89	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

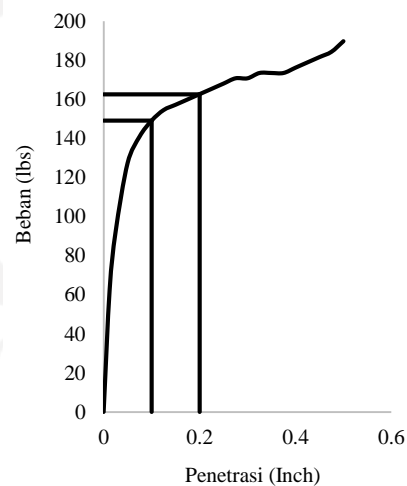
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 Juli 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7875
Berat Cetakan	(gr)	4136
Berat tanah Basah	(gr)	3739
Diameter	(cm)	15,15
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3179,90
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,18
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,90

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,69	9,72	6,25	6,34
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,65	12,29	38,45	40,98
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,04	11,76	30,29	32,22
Berat Air	(gr)	0,61	0,53	8,16	8,76
Berat tanah Kering	(gr)	2,35	2,04	24,04	25,88
Kadar Air	%	25,96	25,98	33,94	33,85
Kadar Air Rata-rata	%	29,93			

Waktu (mm)	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban (Div)	Beban (lbs)
	(Inch)	(mm)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,30	62,33
0,50	0,03	0,64	3,40	92,14
1,00	0,05	1,27	4,70	127,37
1,50	0,08	1,91	5,20	140,92
2,00	0,10	2,55	5,50	149,05
2,50	0,13	3,18	5,70	154,47
3,00	0,15	3,82	5,80	157,18
3,50	0,18	4,45	5,90	159,89
4,00	0,20	5,09	6,00	162,60
4,50	0,23	5,73	6,10	165,31
5,00	0,25	6,36	6,20	168,02
5,50	0,28	7,00	6,30	170,73
6,00	0,30	7,64	6,30	170,73
6,50	0,33	8,27	6,40	173,44
7,00	0,35	8,91	6,40	173,44
7,50	0,38	9,54	6,40	173,44
8,00	0,40	10,18	6,50	176,15
8,50	0,43	10,82	6,60	178,86
9,00	0,45	11,45	6,70	181,57
9,50	0,48	12,09	6,80	184,28
10,00	0,50	12,73	7,00	189,70



Nilai CBR		
CBR 0,1"	4,97	%
CBR 0,2"	3,61	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

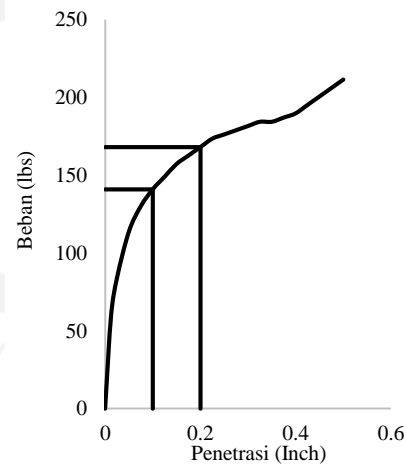
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 1 Agustus 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen +2% *Damdex* Pemeraman 7 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7775
Berat Cetakan	(gr)	4105
Berat tanah Basah	(gr)	3670
Diameter	(cm)	15,24
Tinggi	(cm)	17,64
Volume	(cm ³)	3217,80
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,14
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,87

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,9	6,33	6,44	6,61
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,96	9,4	55,98	59,38
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,33	8,77	43,43	46,05
Berat Air	(gr)	0,63	0,63	12,55	13,33
Berat tanah Kering	(gr)	2,43	2,44	36,99	39,44
Kadar Air	%	25,93	25,82	33,93	33,80
Kadar Air Rata-rata	%	29,87			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,20	59,62
0,50	0,03	0,64	3,10	84,01
1,00	0,05	1,27	4,20	113,82
1,50	0,08	1,91	4,80	130,08
2,00	0,10	2,55	5,20	140,92
2,50	0,13	3,18	5,50	149,05
3,00	0,15	3,82	5,80	157,18
3,50	0,18	4,45	6,00	162,60
4,00	0,20	5,09	6,20	168,02
4,50	0,23	5,73	6,40	173,44
5,00	0,25	6,36	6,50	176,15
5,50	0,28	7,00	6,60	178,86
6,00	0,30	7,64	6,70	181,57
6,50	0,33	8,27	6,80	184,28
7,00	0,35	8,91	6,80	184,28
7,50	0,38	9,54	6,90	186,99
8,00	0,40	10,18	7,00	189,70
8,50	0,43	10,82	7,20	195,12
9,00	0,45	11,45	7,40	200,54
9,50	0,48	12,09	7,60	205,96
10,00	0,50	12,73	7,80	211,38



Nilai CBR		
CBR 0,1"	4,70	%
CBR 0,2"	3,73	%

Mengetahui
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

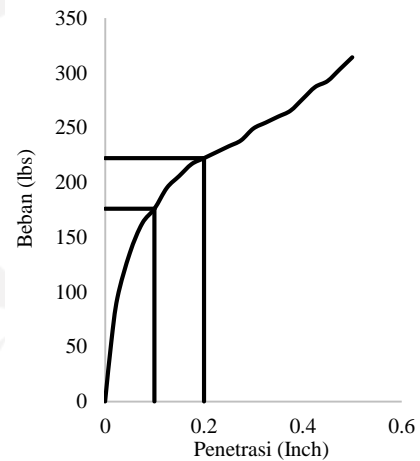
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 1 Agustus 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7867
Berat Cetakan	(gr)	4001
Berat tanah Basah	(gr)	3866
Diameter	(cm)	15,18
Tinggi	(cm)	17,6
Volume	(cm ³)	3185,27
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,21
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,93

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	5,64	5,59	6,88	5,64
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,6	9,56	43,11	34,14
Berat cawan + tanah kering	(gr)	8,8	8,76	34,02	27,01
Berat Air	(gr)	0,8	0,8	9,09	7,13
Berat tanah Kering	(gr)	3,16	3,17	27,14	21,37
Kadar Air	%	25,32	25,24	33,49	33,36
Kadar Air Rata-rata	%	29,35			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,00	54,20
0,50	0,03	0,64	3,50	94,85
1,00	0,05	1,27	5,00	135,50
1,50	0,08	1,91	6,00	162,60
2,00	0,10	2,55	6,50	176,15
2,50	0,13	3,18	7,20	195,12
3,00	0,15	3,82	7,60	205,96
3,50	0,18	4,45	8,00	216,80
4,00	0,20	5,09	8,20	222,22
4,50	0,23	5,73	8,40	227,64
5,00	0,25	6,36	8,60	233,06
5,50	0,28	7,00	8,80	238,48
6,00	0,30	7,64	9,20	249,32
6,50	0,33	8,27	9,40	254,74
7,00	0,35	8,91	9,60	260,16
7,50	0,38	9,54	9,80	265,58
8,00	0,40	10,18	10,20	276,42
8,50	0,43	10,82	10,60	287,26
9,00	0,45	11,45	10,80	292,68
9,50	0,48	12,09	11,20	303,52
10,00	0,50	12,73	11,60	314,36



Nilai CBR		
CBR 0,1"	5,87	%
CBR 0,2"	4,94	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

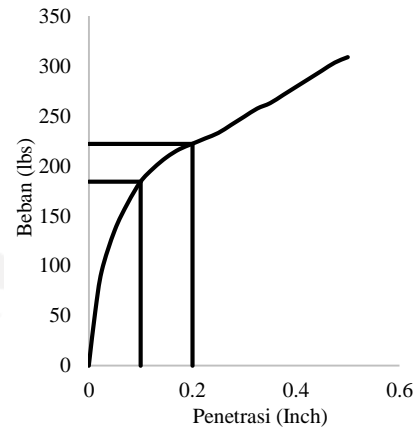
PENGUJIAN CBR SOAKED
ASTM D 1883 – 99

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 1 Agustus 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 2

Berat Volume tanah		
Uraian	Satuan	Nilai
Berat tanah + Cetakan	(gr)	7563
Berat Cetakan	(gr)	4105
Berat tanah Basah	(gr)	3458
Diameter	(cm)	15,22
Tinggi	(cm)	17,6
Volume	(cm ³)	3202,08
Berat Volume tanah	(gr/cm ³)	1,08
Berat Volume Tanah kering	(gr/cm ³)	0,80

kadar Air					
Uraian	Satuan	Sebelum		Setelah	
		1	2	1	2
No Cawan	(gr)				
Berat cawan	(gr)	6,87	6,34	6,51	5,55
Berat cawan + tanah Basah	(gr)	9,96	9,4	46,2	42,47
Berat cawan + tanah kering	(gr)	9,33	8,78	36,28	33,25
Berat Air	(gr)	0,63	0,62	9,92	9,22
Berat tanah Kering	(gr)	2,46	2,44	29,77	27,7
Kadar Air	%	25,61	25,41	33,32	33,29
Kadar Air Rata-rata	%	29,41			

Waktu	Penetrasi		Pembacaan Dial Beban	Beban
	(mm)	(Inch)		
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,01	0,32	2,00	54,20
0,50	0,03	0,64	3,50	94,85
1,00	0,05	1,27	5,00	135,50
1,50	0,08	1,91	6,00	162,60
2,00	0,10	2,55	6,80	184,28
2,50	0,13	3,18	7,30	197,83
3,00	0,15	3,82	7,70	208,67
3,50	0,18	4,45	8,00	216,80
4,00	0,20	5,09	8,20	222,22
4,50	0,23	5,73	8,40	227,64
5,00	0,25	6,36	8,60	233,06
5,50	0,28	7,00	8,90	241,19
6,00	0,30	7,64	9,20	249,32
6,50	0,33	8,27	9,50	257,45
7,00	0,35	8,91	9,70	262,87
7,50	0,38	9,54	10,00	271,00
8,00	0,40	10,18	10,30	279,13
8,50	0,43	10,82	10,60	287,26
9,00	0,45	11,45	10,90	295,39
9,50	0,48	12,09	11,20	303,52
10,00	0,50	12,73	11,40	308,94



Nilai CBR		
CBR 0,1"	6,14	%
CBR 0,2"	4,94	%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

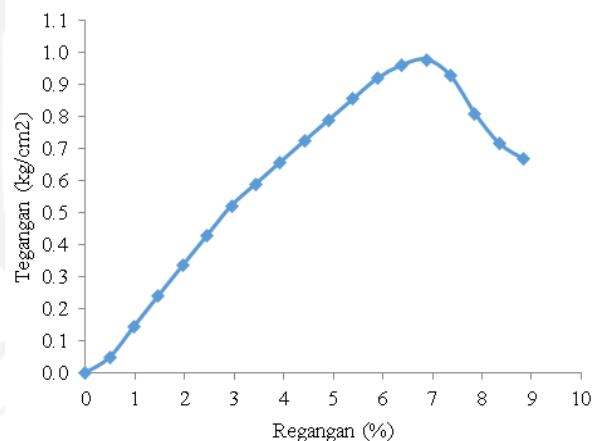
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 12 April 2022
 Sample : Tanah asli Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	162,98
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,21
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,67

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,49	6,19
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	10,48	10,23
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,52	9,24
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	3,99	4,04
Berat tanah kering W _c = W ₃ - W ₁ (gr)	3,03	3,05
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,96	0,99
Kadar air, w = (W _w /W _c) x 100%	31,68	32,46
Kadar air rata - rata, w (%)	32,07	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	1,00	0,51	0,49	0,05
70	3,00	1,52	0,98	0,15
105	5,00	2,53	1,47	0,24
140	7,00	3,54	1,96	0,34
175	9,00	4,55	2,45	0,43
210	11,00	5,57	2,95	0,52
245	12,50	6,33	3,44	0,59
280	14,00	7,08	3,93	0,66
315	15,50	7,84	4,42	0,72
350	17,00	8,60	4,91	0,79
385	18,50	9,36	5,40	0,86
420	20,00	10,12	5,89	0,92
455	21,00	10,63	6,38	0,96
490	21,50	10,88	6,87	0,98
525	20,50	10,37	7,36	0,93
560	18,00	9,11	7,85	0,81
595	16,00	8,10	8,35	0,72
630	15,00	7,59	8,84	0,67



Uraian	
qu = Δσ (kg/cm ²)	0,98
α (°)	56,00
φ (°)	22,00
Cu (kg/cm ²)	0,33

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

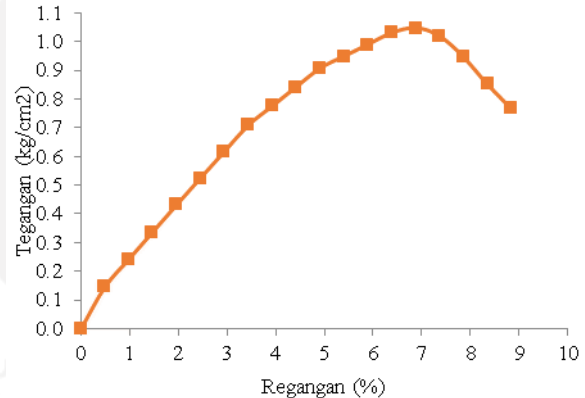
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 12 April
 Sample : Tanah asli Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	163,11
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,21
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,67

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,80	7,17
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	10,76	11,82
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,80	10,69
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	3,96	4,65
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	3,00	3,52
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,96	1,13
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	32,00	32,10
Kadar air rata - rata, w (%)	32,05	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	3,00	1,01	0,49	0,10
70	5,00	2,02	0,98	0,19
105	7,00	3,04	1,47	0,29
140	9,00	4,05	1,96	0,38
175	11,00	5,06	2,45	0,48
210	13,00	6,07	2,95	0,57
245	15,00	7,08	3,44	0,66
280	16,50	7,84	3,93	0,73
315	18,00	8,60	4,42	0,79
350	19,50	9,36	4,91	0,86
385	20,50	10,12	5,40	0,93
420	21,50	10,63	5,89	0,97
455	22,50	10,88	6,38	0,98
490	23,00	11,13	6,87	1,00
525	22,50	11,64	7,36	1,04
560	21,00	12,14	7,85	1,08
595	19,00	12,40	8,35	1,10
630	17,20	12,65	8,84	1,11



Uraian	
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,05
α (°)	54,00
ϕ (°)	18,00
Cu (kg/cm ²)	0,38

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

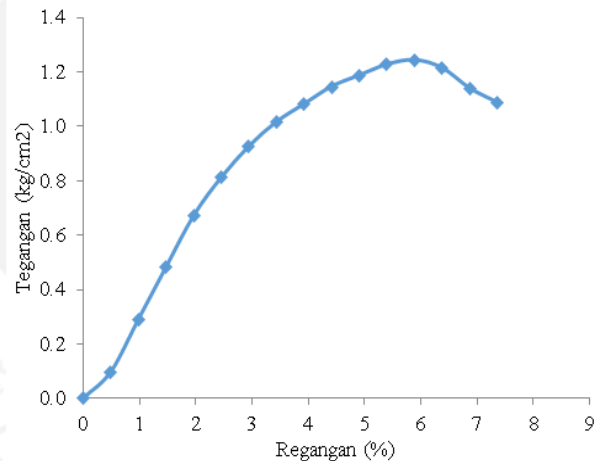
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 April 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	163,25
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,21
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,69

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,88	6,64
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	18,86	27,36
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	16,06	22,48
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	11,98	20,72
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	9,18	15,84
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	2,80	4,88
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	30,50	30,81
Kadar air rata - rata, w (%)	30,65	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	2,00	1,01	0,49	0,10
70	6,00	3,04	0,98	0,29
105	10,00	5,06	1,47	0,48
140	14,00	7,08	1,96	0,67
175	17,00	8,60	2,45	0,81
210	19,50	9,87	2,95	0,93
245	21,50	10,88	3,44	1,02
280	23,00	11,64	3,93	1,08
315	24,50	12,40	4,42	1,14
350	25,50	12,90	4,91	1,19
385	26,50	13,41	5,40	1,23
420	27,00	13,66	5,89	1,24
455	26,50	13,41	6,38	1,21
490	25,00	12,65	6,87	1,14
525	24,00	12,14	7,36	1,09



Uraian	
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,24
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,40

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

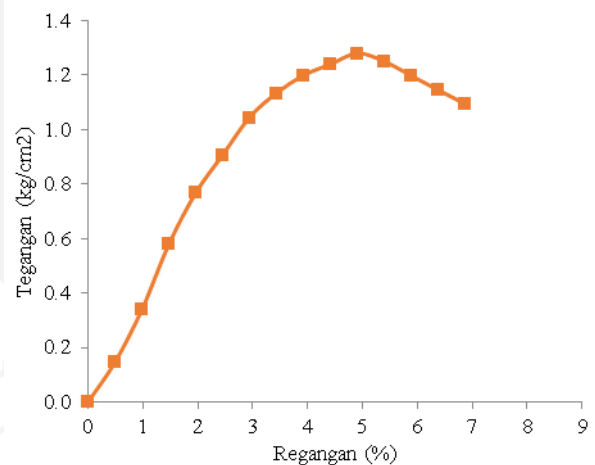
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 April 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	163,45
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,22
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,70

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,40	6,67
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	25,51	23,61
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	21,04	19,65
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	19,11	16,94
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	14,64	12,98
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	4,47	3,96
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	30,53	30,51
Kadar air rata - rata, w (%)	30,52	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	3,00	1,52	0,49	0,15
70	7,00	3,54	0,98	0,34
105	12,00	6,07	1,47	0,58
140	16,00	8,10	1,96	0,77
175	19,00	9,61	2,45	0,91
210	22,00	11,13	2,95	1,04
245	24,00	12,14	3,44	1,13
280	25,50	12,90	3,93	1,20
315	26,50	13,41	4,42	1,24
350	27,50	13,92	4,91	1,28
385	27,00	13,66	5,40	1,25
420	26,00	13,16	5,89	1,20
455	25,00	12,65	6,38	1,14
490	24,00	12,14	6,87	1,09



Uraian	
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,28
α (°)	56,00
ϕ (°)	22,00
Cu (kg/cm ²)	0,43

Mengetahui
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

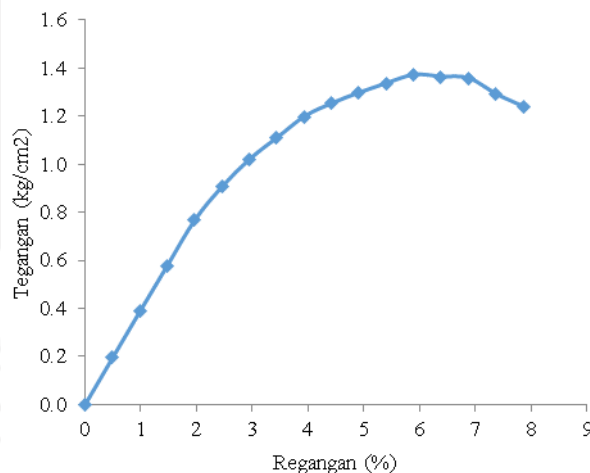
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	163,65
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,22
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,71

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	12,99	12,63
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	28,09	25,35
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	24,62	22,45
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	15,10	12,72
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	11,63	9,82
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	3,47	2,90
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	29,84	29,53
Kadar air rata - rata, w (%)	29,68	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	4,00	2,02	0,49	0,19
70	8,00	4,05	0,98	0,39
105	12,00	6,07	1,47	0,58
140	16,00	8,10	1,96	0,77
175	19,00	9,61	2,45	0,91
210	21,50	10,88	2,95	1,02
245	23,50	11,89	3,44	1,11
280	25,50	12,90	3,93	1,20
315	26,80	13,56	4,42	1,25
350	27,90	14,12	4,91	1,30
385	28,90	14,62	5,40	1,34
420	29,80	15,08	5,89	1,37
455	29,80	15,08	6,38	1,36
490	29,80	15,08	6,87	1,36
525	28,50	14,42	7,36	1,29
560	27,50	13,92	7,85	1,24



Uraian	
qu = Δσ (kg/cm ²)	1,37
α (°)	57,00
φ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,45

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

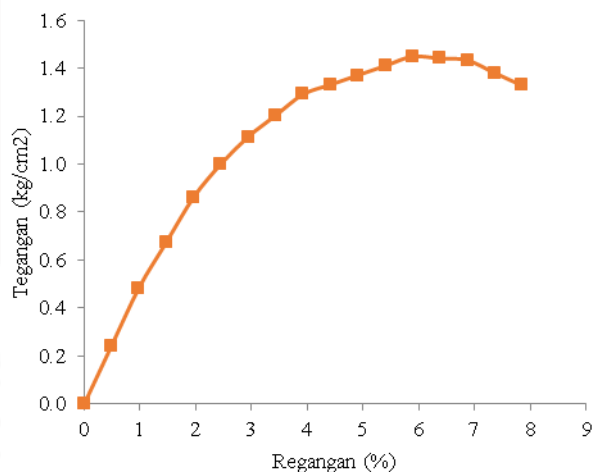
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	163,89
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,22
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,72

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,90	6,64
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	16,08	16,83
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	14,00	14,50
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	9,18	10,19
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	7,10	7,86
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	2,08	2,33
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	29,30	29,64
Kadar air rata - rata, w (%)	29,47	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	5,00	2,53	0,49	0,24
70	10,00	5,06	0,98	0,48
105	14,00	7,08	1,47	0,67
140	18,00	9,11	1,96	0,86
175	21,00	10,63	2,45	1,00
210	23,50	11,89	2,95	1,12
245	25,50	12,90	3,44	1,20
280	27,50	13,92	3,93	1,29
315	28,50	14,42	4,42	1,33
350	29,50	14,93	4,91	1,37
385	30,50	15,43	5,40	1,41
420	31,50	15,94	5,89	1,45
455	31,50	15,94	6,38	1,44
490	31,50	15,94	6,87	1,43
525	30,50	15,43	7,36	1,38
560	29,50	14,93	7,85	1,33



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,45
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,47

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

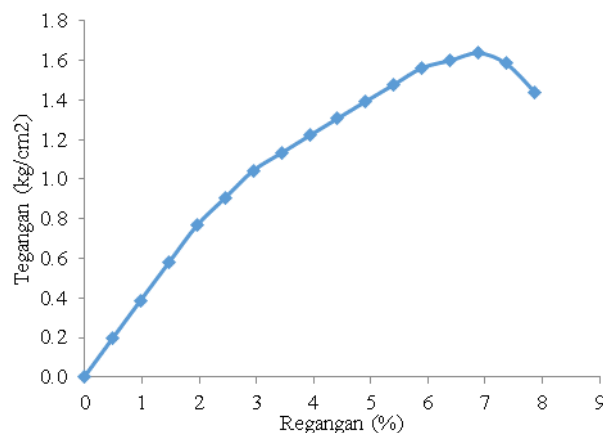
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen +2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	164,22
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,23
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,73

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	5,61	5,64
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	13,20	12,83
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	11,50	11,22
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	7,59	7,19
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	5,89	5,58
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	1,70	1,61
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	28,86	28,85
Kadar air rata - rata, w (%)		

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	4,00	2,02	0,49	0,19
70	8,00	4,05	0,98	0,39
105	12,00	6,07	1,47	0,58
140	16,00	8,10	1,96	0,77
175	19,00	9,61	2,45	0,91
210	22,00	11,13	2,95	1,04
245	24,00	12,14	3,44	1,13
280	26,00	13,16	3,93	1,22
315	28,00	14,17	4,42	1,31
350	30,00	15,18	4,91	1,39
385	32,00	16,19	5,40	1,48
420	34,00	17,20	5,89	1,56
455	35,00	17,71	6,38	1,60
490	36,00	18,22	6,87	1,64
525	35,00	17,71	7,36	1,59
560	32,00	16,19	7,85	1,44



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,64
α (°)	58,00
ϕ (°)	26,00
Cu (kg/cm ²)	0,51

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

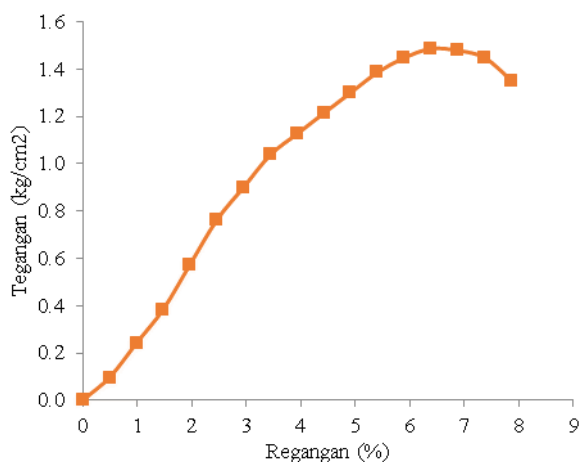
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen +2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	164,55
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,23
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,73

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	5,78	5,80
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	11,99	11,52
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	10,60	10,24
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	6,21	5,72
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	4,82	4,44
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	1,39	1,28
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	28,84	28,83
Kadar air rata - rata, w (%)	28,83	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	2,00	1,01	0,49	0,10
70	5,00	2,53	0,98	0,24
105	8,00	4,05	1,47	0,39
140	12,00	6,07	1,96	0,58
175	16,00	8,10	2,45	0,76
210	19,00	9,61	2,95	0,90
245	22,00	11,13	3,44	1,04
280	24,00	12,14	3,93	1,13
315	26,00	13,16	4,42	1,22
350	28,00	14,17	4,91	1,30
385	30,00	15,18	5,40	1,39
420	31,50	15,94	5,89	1,45
455	32,50	16,45	6,38	1,49
490	32,50	16,45	6,87	1,48
525	32,00	16,19	7,36	1,45
560	30,00	15,18	7,85	1,35



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,49
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	1,49

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

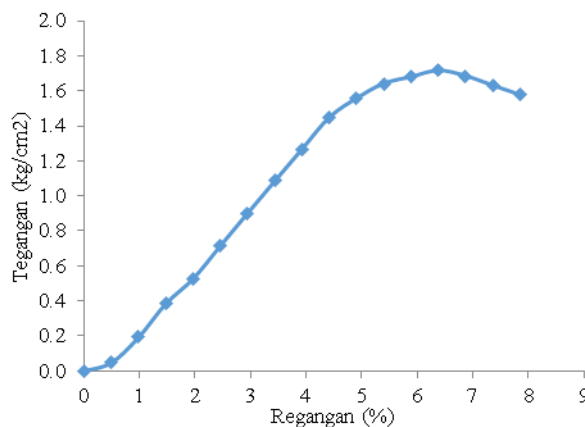
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 April 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	164,78
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,23
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,75

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,70	9,77
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,69	12,31
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,04	11,76
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	9,00	2,54
Berat tanah kering W _c = W ₃ - W ₁ (gr)	2,34	1,99
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,65	0,55
Kadar air, w = (W _w /W _c) x 100%	27,78	27,64
Kadar air rata - rata, w (%)	27,71	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	1,00	0,51	0,49	0,05
70	4,00	2,02	0,98	0,19
105	8,00	4,05	1,47	0,39
140	11,00	5,57	1,96	0,53
175	15,00	7,59	2,45	0,72
210	19,00	9,61	2,95	0,90
245	23,00	11,64	3,44	1,09
280	27,00	13,66	3,93	1,27
315	31,00	15,69	4,42	1,45
350	33,50	16,95	4,91	1,56
385	35,50	17,96	5,40	1,64
420	36,50	18,47	5,89	1,68
455	37,50	18,98	6,38	1,72
490	37,00	18,72	6,87	1,68
525	36,00	18,22	7,36	1,63
560	35,00	17,71	7,85	1,58



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,72
α (°)	59,00
ϕ (°)	28,00
Cu (kg/cm ²)	0,52

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

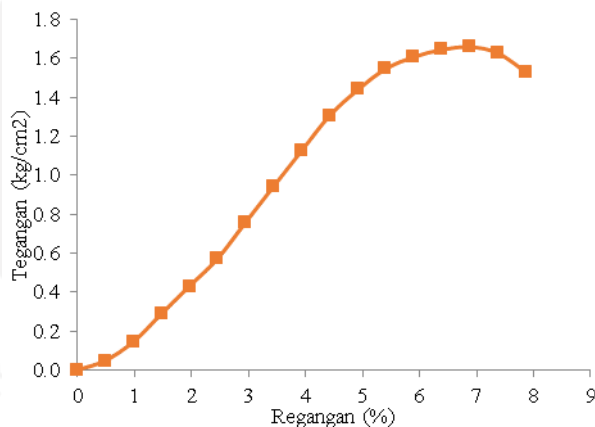
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 13 April 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 1 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	164,85
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,23
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,75

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,90	6,35
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,97	9,42
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,30	8,76
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	3,07	3,07
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	2,40	2,41
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,67	0,66
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	27,92	27,39
Kadar air rata - rata, w (%)	27,65	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	1,00	0,51	0,49	0,05
70	3,00	1,52	0,98	0,15
105	6,00	3,04	1,47	0,29
140	9,00	4,55	1,96	0,43
175	12,00	6,07	2,45	0,57
210	16,00	8,10	2,95	0,76
245	20,00	10,12	3,44	0,94
280	24,00	12,14	3,93	1,13
315	28,00	14,17	4,42	1,31
350	31,00	15,69	4,91	1,44
385	33,50	16,95	5,40	1,55
420	35,00	17,71	5,89	1,61
455	36,00	18,22	6,38	1,65
490	36,50	18,47	6,87	1,66
525	36,00	18,22	7,36	1,63
560	34,00	17,20	7,85	1,53



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,66
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,54

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

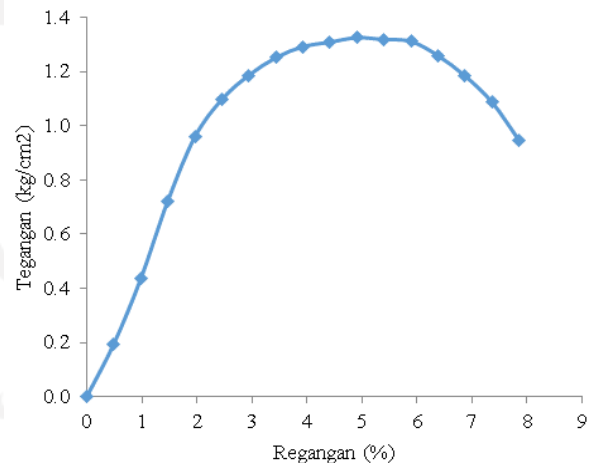
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 18 April 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	165,21
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,24
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,75

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,70	9,77
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,69	12,31
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,04	11,76
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	9,00	2,54
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	2,34	1,99
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,65	0,55
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	27,78	27,64
Kadar air rata - rata, w (%)	27,71	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	4,00	2,02	0,49	0,19
70	9,00	4,55	0,98	0,44
105	15,00	7,59	1,47	0,72
140	20,00	10,12	1,96	0,96
175	23,00	11,64	2,45	1,10
210	25,00	12,65	2,95	1,19
245	26,50	13,41	3,44	1,25
280	27,50	13,92	3,93	1,29
315	28,00	14,17	4,42	1,31
350	28,50	14,42	4,91	1,33
385	28,50	14,42	5,40	1,32
420	28,50	14,42	5,89	1,31
455	27,50	13,92	6,38	1,26
490	26,00	13,16	6,87	1,18
525	24,00	12,14	7,36	1,09
560	21,00	10,63	7,85	0,95



Uraian	
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,33
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,43

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

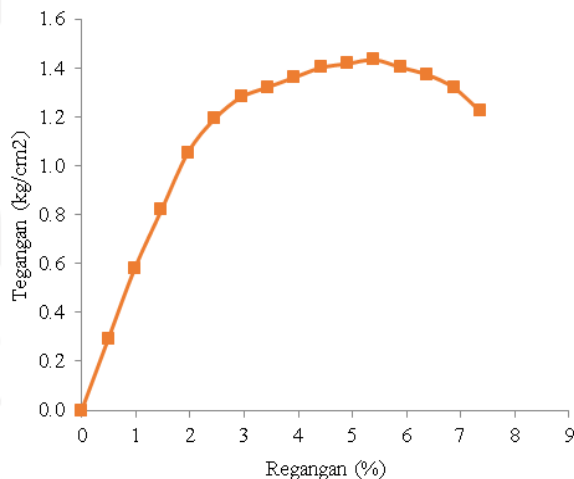
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 18 April 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	164,98
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,24
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,75

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,90	6,35
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,97	9,42
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,31	8,75
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	3,07	3,07
Berat tanah kering W _c = W ₃ - W ₁ (gr)	2,41	2,40
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,66	0,67
Kadar air, w = (W _w /W _c) x 100%	27,39	27,92
Kadar air rata - rata, w (%)	27,65	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	6,00	3,04	0,49	0,29
70	12,00	6,07	0,98	0,58
105	17,00	8,60	1,47	0,82
140	22,00	11,13	1,96	1,05
175	25,00	12,65	2,45	1,19
210	27,00	13,66	2,95	1,28
245	28,00	14,17	3,44	1,32
280	29,00	14,67	3,93	1,36
315	30,00	15,18	4,42	1,40
350	30,50	15,43	4,91	1,42
385	31,00	15,69	5,40	1,43
420	30,50	15,43	5,89	1,40
455	30,00	15,18	6,38	1,37
490	29,00	14,67	6,87	1,32
525	27,00	13,66	7,36	1,22



Uraian	
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,43
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,47

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

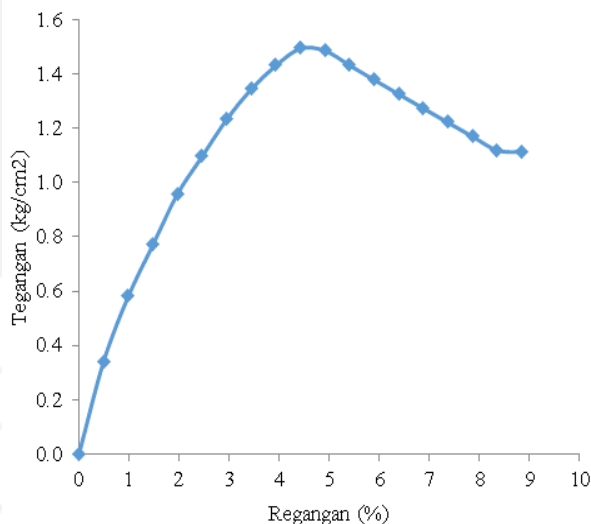
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 18 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	165,55
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,24
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,76

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,88	6,90
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	16,93	17,00
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	14,77	14,83
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	10,05	10,10
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	7,89	7,93
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	2,16	2,17
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	27,38	27,36
Kadar air rata - rata, w (%)	27,37	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	7,00	3,54	0,49	0,34
70	12,00	6,07	0,98	0,58
105	16,00	8,10	1,47	0,77
140	20,00	10,12	1,96	0,96
175	23,00	11,64	2,45	1,10
210	26,00	13,16	2,95	1,23
245	28,50	14,42	3,44	1,35
280	30,50	15,43	3,93	1,43
315	32,00	16,19	4,42	1,50
350	32,00	16,19	4,91	1,49
385	31,00	15,69	5,40	1,43
420	30,00	15,18	5,89	1,38
455	29,00	14,67	6,38	1,33
490	28,00	14,17	6,87	1,27
525	27,00	13,66	7,36	1,22
560	26,00	13,16	7,85	1,17
595	25,00	12,65	8,35	1,12
630	25,00	12,65	8,84	1,11



Uraian	
qu = $\Delta \sigma$ (kg/cm ²)	1,50
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,49

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

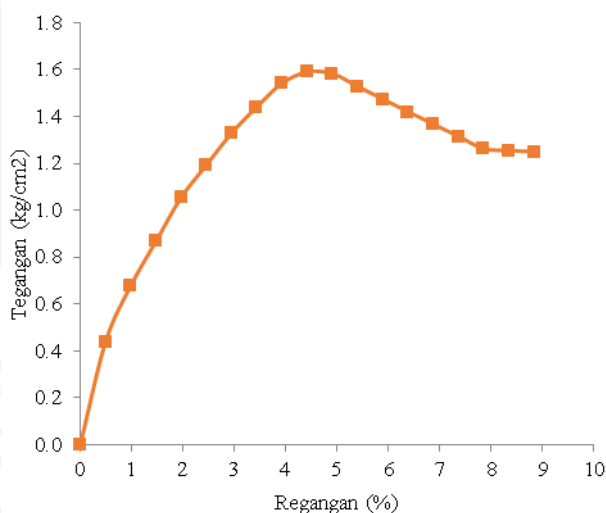
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 18 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	164,75
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,23
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,75

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	12,63	12,97
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	22,71	23,01
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	20,54	20,85
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	10,08	10,04
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	7,91	7,88
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	2,17	2,16
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	27,43	27,41
Kadar air rata - rata, w (%)	27,42	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	9,00	4,55	0,49	0,44
70	14,00	7,08	0,98	0,68
105	18,00	9,11	1,47	0,87
140	22,00	11,13	1,96	1,05
175	25,00	12,65	2,45	1,19
210	28,00	14,17	2,95	1,33
245	30,50	15,43	3,44	1,44
280	32,80	16,60	3,93	1,54
315	34,00	17,20	4,42	1,59
350	34,00	17,20	4,91	1,58
385	33,00	16,70	5,40	1,53
420	32,00	16,19	5,89	1,47
455	31,00	15,69	6,38	1,42
490	30,00	15,18	6,87	1,37
525	29,00	14,67	7,36	1,31
560	28,00	14,17	7,85	1,26
595	28,00	14,17	8,35	1,25
630	28,00	14,17	8,84	1,25



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,45
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,47

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

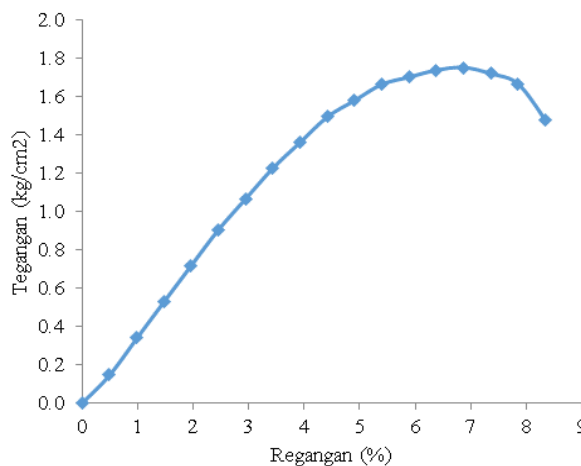
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 18 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	165,22
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,24
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,76

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	5,64	5,59
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,65	9,60
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	8,79	8,75
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	4,01	4,01
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	3,15	3,16
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,86	0,85
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	27,30	26,90
Kadar air rata - rata, w (%)	27,10	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	3,00	1,52	0,49	0,15
70	7,00	3,54	0,98	0,34
105	11,00	5,57	1,47	0,53
140	15,00	7,59	1,96	0,72
175	19,00	9,61	2,45	0,91
210	22,50	11,39	2,95	1,07
245	26,00	13,16	3,44	1,23
280	29,00	14,67	3,93	1,36
315	32,00	16,19	4,42	1,50
350	34,00	17,20	4,91	1,58
385	36,00	18,22	5,40	1,67
420	37,00	18,72	5,89	1,70
455	38,00	19,23	6,38	1,74
490	38,50	19,48	6,87	1,75
525	38,00	19,23	7,36	1,72
560	37,00	18,72	7,85	1,67
595	33,00	16,70	8,35	1,48



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,75
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,57

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

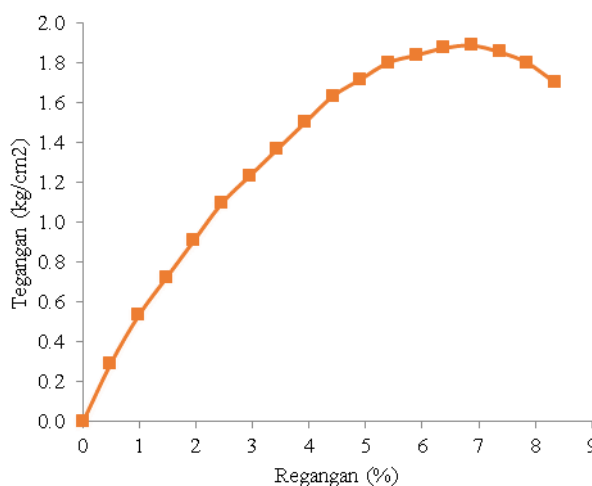
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 18 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	165,38
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,24
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,76

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	5,49	5,54
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,51	9,55
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	8,65	8,70
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	4,02	4,01
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	3,16	3,16
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,86	0,85
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	27,22	26,90
Kadar air rata - rata, w (%)	27,06	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P / A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	6,00	3,04	0,49	0,29
70	11,00	5,57	0,98	0,53
105	15,00	7,59	1,47	0,72
140	19,00	9,61	1,96	0,91
175	23,00	11,64	2,45	1,10
210	26,00	13,16	2,95	1,23
245	29,00	14,67	3,44	1,37
280	32,00	16,19	3,93	1,50
315	35,00	17,71	4,42	1,64
350	37,00	18,72	4,91	1,72
385	39,00	19,73	5,40	1,80
420	40,00	20,24	5,89	1,84
455	41,00	20,75	6,38	1,88
490	41,50	21,00	6,87	1,89
525	41,00	20,75	7,36	1,86
560	40,00	20,24	7,85	1,80
595	38,00	19,23	8,35	1,70



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

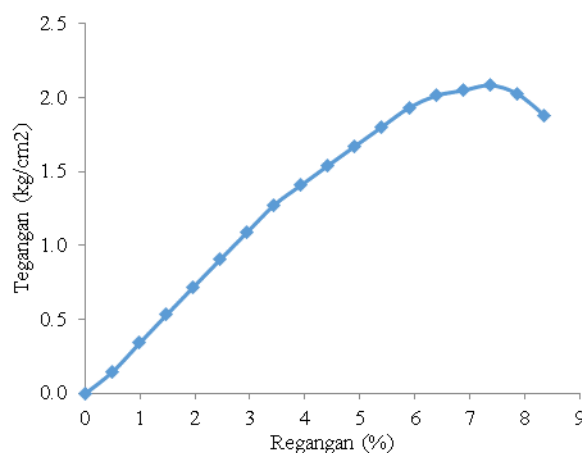
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 18 April 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	165,88
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,25
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,77

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	5,75	5,81
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,76	9,81
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	8,91	8,96
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	8,82	4,00
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	3,16	3,15
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,85	0,85
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	26,90	26,98
Kadar air rata - rata, w (%)	26,94	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	3,00	1,52	0,49	0,15
70	7,00	3,54	0,98	0,34
105	11,00	5,57	1,47	0,53
140	15,00	7,59	1,96	0,72
175	19,00	9,61	2,45	0,91
210	23,00	11,64	2,95	1,09
245	27,00	13,66	3,44	1,27
280	30,00	15,18	3,93	1,41
315	33,00	16,70	4,42	1,54
350	36,00	18,22	4,91	1,67
385	39,00	19,73	5,40	1,80
420	42,00	21,25	5,89	1,93
455	44,00	22,26	6,38	2,01
490	45,00	22,77	6,87	2,05
525	46,00	23,28	7,36	2,08
560	45,00	22,77	7,85	2,03
595	42,00	21,25	8,35	1,88



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	2,08
α (°)	58,00
ϕ (°)	26,00
Cu (kg/cm ²)	0,65

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

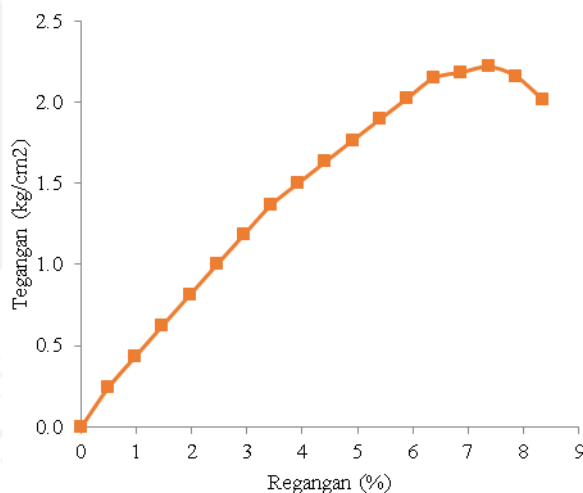
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 18 April 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 3 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	165,72
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,25
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,77

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	5,60	5,64
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,62	9,65
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	8,77	8,80
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	4,02	4,01
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	3,17	3,16
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,85	0,85
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	26,81	26,90
Kadar air rata - rata, w (%)	26,86	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	5,00	2,53	0,49	0,24
70	9,00	4,55	0,98	0,44
105	13,00	6,58	1,47	0,63
140	17,00	8,60	1,96	0,81
175	21,00	10,63	2,45	1,00
210	25,00	12,65	2,95	1,19
245	29,00	14,67	3,44	1,37
280	32,00	16,19	3,93	1,50
315	35,00	17,71	4,42	1,64
350	38,00	19,23	4,91	1,77
385	41,00	20,75	5,40	1,90
420	44,00	22,26	5,89	2,02
455	47,00	23,78	6,38	2,15
490	48,00	24,29	6,87	2,19
525	49,00	24,79	7,36	2,22
560	48,00	24,29	7,85	2,16
595	45,00	22,77	8,35	2,02



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,66
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,54

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

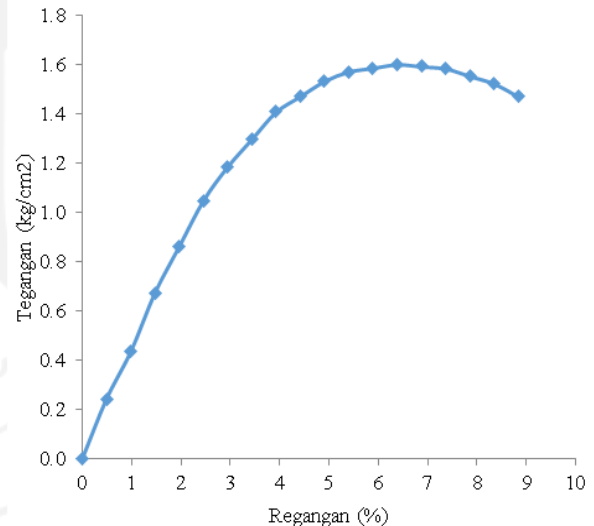
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 April 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen + 2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	135,75
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,84
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,45

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	5,49	5,54
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	10,52	10,56
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,46	9,51
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	5,03	5,02
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	3,97	3,97
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	1,06	1,05
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	26,70	26,45
Kadar air rata - rata, w (%)	26,57	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	5,00	2,53	0,49	0,24
70	9,00	4,55	0,98	0,44
105	14,00	7,08	1,47	0,67
140	18,00	9,11	1,96	0,86
175	22,00	11,13	2,45	1,05
210	25,00	12,65	2,95	1,19
245	27,50	13,92	3,44	1,30
280	30,00	15,18	3,93	1,41
315	31,50	15,94	4,42	1,47
350	33,00	16,70	4,91	1,53
385	34,00	17,20	5,40	1,57
420	34,50	17,46	5,89	1,59
455	35,00	17,71	6,38	1,60
490	35,00	17,71	6,87	1,59
525	35,00	17,71	7,36	1,59
560	34,50	17,46	7,85	1,55
595	34,00	17,20	8,35	1,52
630	33,00	16,70	8,84	1,47



Uraian	
qu = $\Delta \sigma$ (kg/cm ²)	1,60
α (°)	58,00
ϕ (°)	26,00
Cu (kg/cm ²)	0,50

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

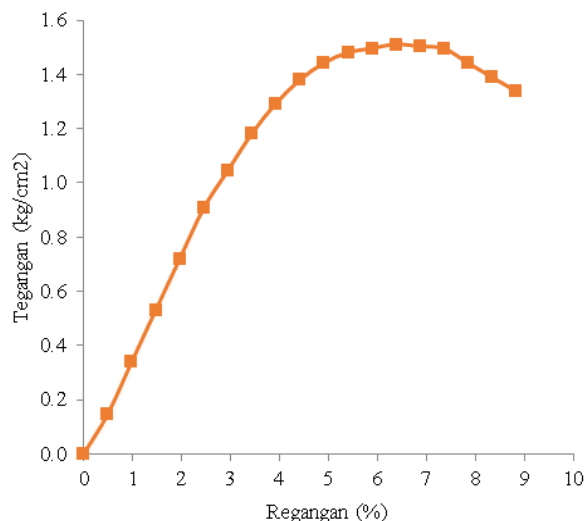
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 April 2022
 Sample : Tanah asli + 0,5% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	135,38
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,83
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,45

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	5,65	5,59
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	10,64	10,60
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,59	9,54
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	4,99	5,01
Berat tanah kering W _c = W ₃ - W ₁ (gr)	3,94	3,95
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	1,05	1,06
Kadar air, w = (W _w /W _c) x 100%	26,52	26,84
Kadar air rata - rata, w (%)	26,68	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	3,00	1,52	0,49	0,15
70	7,00	3,54	0,98	0,34
105	11,00	5,57	1,47	0,53
140	15,00	7,59	1,96	0,72
175	19,00	9,61	2,45	0,91
210	22,00	11,13	2,95	1,04
245	25,00	12,65	3,44	1,18
280	27,50	13,92	3,93	1,29
315	29,50	14,93	4,42	1,38
350	31,00	15,69	4,91	1,44
385	32,00	16,19	5,40	1,48
420	32,50	16,45	5,89	1,50
455	33,00	16,70	6,38	1,51
490	33,00	16,70	6,87	1,50
525	33,00	16,70	7,36	1,49
630	32,00	16,19	7,85	1,44



Uraian	
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,51
α (°)	57,00
ϕ (°)	24,00
Cu (kg/cm ²)	0,49

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

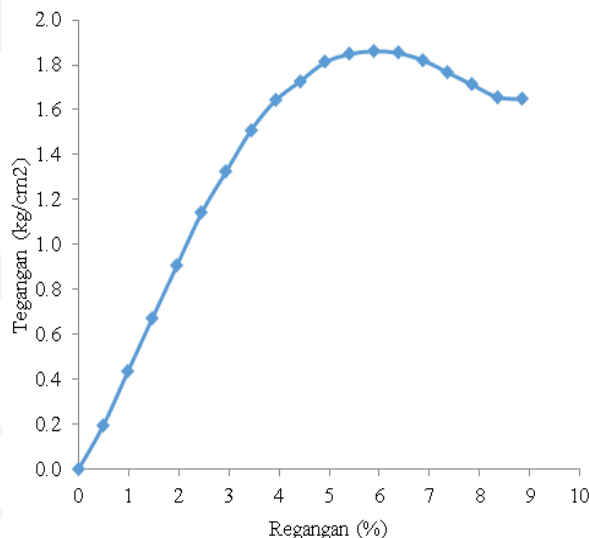
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	135,82
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,84
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,46

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	5,75	5,61
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	10,76	10,60
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,72	9,56
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	5,01	4,99
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	3,97	3,95
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	1,04	1,04
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	26,20	26,33
Kadar air rata - rata, w (%)	26,26	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	7,00	3,54	0,49	0,34
70	12,00	6,07	0,98	0,58
105	16,00	8,10	1,47	0,77
140	20,00	10,12	1,96	0,96
175	23,00	11,64	2,45	1,10
210	26,00	13,16	2,95	1,23
245	28,50	14,42	3,44	1,35
280	30,50	15,43	3,93	1,43
315	32,00	16,19	4,42	1,50
350	32,00	16,19	4,91	1,49
385	31,00	15,69	5,40	1,43
420	30,00	15,18	5,89	1,38
455	29,00	14,67	6,38	1,33
490	28,00	14,17	6,87	1,27
525	27,00	13,66	7,36	1,22
560	26,00	13,16	7,85	1,17
595	25,00	12,65	8,35	1,12
630	25,00	12,65	8,84	1,11



Uraian	
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	1,86
α (°)	58,00
ϕ (°)	26,00
Cu (kg/cm ²)	0,58

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

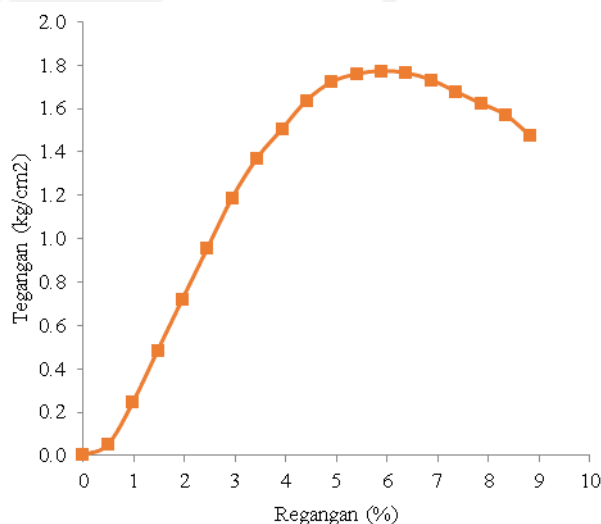
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	135,92
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,84
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,46

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	5,81	5,64
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	10,79	10,64
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,76	9,60
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	4,98	5,00
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	3,95	3,96
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	1,03	1,04
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	26,08	26,26
Kadar air rata - rata, w (%)	26,17	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P / A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	1,00	0,51	0,49	0,05
70	5,00	2,53	0,98	0,24
105	10,00	5,06	1,47	0,48
140	15,00	7,59	1,96	0,72
175	20,00	10,12	2,45	0,95
210	25,00	12,65	2,95	1,19
245	29,00	14,67	3,44	1,37
280	32,00	16,19	3,93	1,50
315	35,00	17,71	4,42	1,64
350	37,00	18,72	4,91	1,72
385	38,00	19,23	5,40	1,76
420	38,50	19,48	5,89	1,77
455	38,50	19,48	6,38	1,76
490	38,00	19,23	6,87	1,73
525	37,00	18,72	7,36	1,68
560	36,00	18,22	7,85	1,62
595	35,00	17,71	8,35	1,57
630	33,00	16,70	8,84	1,47



Uraian	Nilai
qu = $\Delta \sigma$ (kg/cm ²)	1,77
α (°)	58,00
ϕ (°)	26,00
Cu (kg/cm ²)	0,55

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



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

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

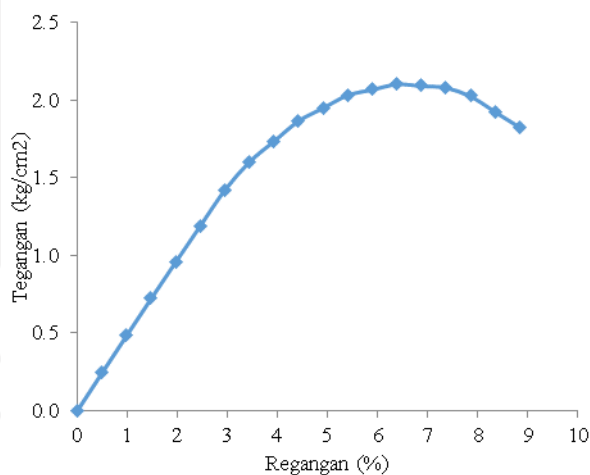
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	166,10
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,25
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,77

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,69	9,71
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,65	12,29
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,04	11,76
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	2,96	2,58
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	2,35	2,05
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,61	0,53
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	25,96	25,85
Kadar air rata - rata, w (%)	25,91	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	5,00	2,53	0,49	0,24
70	10,00	5,06	0,98	0,48
105	15,00	7,59	1,47	0,72
140	20,00	10,12	1,96	0,96
175	25,00	12,65	2,45	1,19
210	30,00	15,18	2,95	1,42
245	34,00	17,20	3,44	1,61
280	37,00	18,72	3,93	1,74
315	40,00	20,24	4,42	1,87
350	42,00	21,25	4,91	1,95
385	44,00	22,26	5,40	2,04
420	45,00	22,77	5,89	2,07
455	46,00	23,28	6,38	2,11
490	46,00	23,28	6,87	2,09
525	46,00	23,28	7,36	2,08
560	45,00	22,77	7,85	2,03
595	43,00	21,76	8,35	1,93
630	41,00	20,75	8,84	1,83



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	2,11
α (°)	59,00
ϕ (°)	28,00
Cu (kg/cm ²)	0,63

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

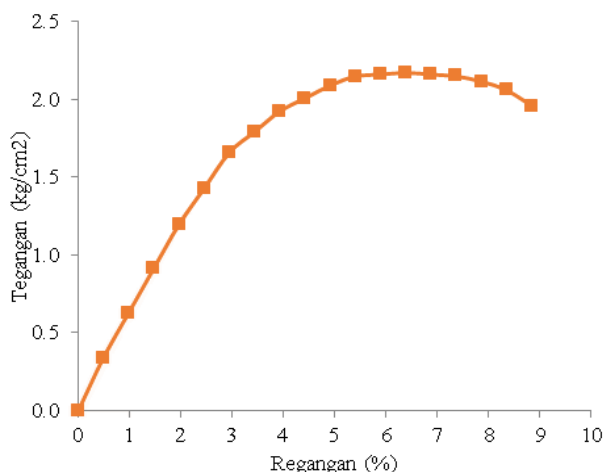
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 April 2022
 Sample : Tanah asli + 1,5% Semen +2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	166,09
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,25
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,78

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,90	6,35
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,96	9,40
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,33	8,77
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	3,06	3,05
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	2,43	2,42
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,63	0,63
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	25,93	26,03
Kadar air rata - rata, w (%)	25,98	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	7,00	3,54	0,49	0,34
70	13,00	6,58	0,98	0,63
105	19,00	9,61	1,47	0,92
140	25,00	12,65	1,96	1,20
175	30,00	15,18	2,45	1,43
210	35,00	17,71	2,95	1,66
245	38,00	19,23	3,44	1,79
280	41,00	20,75	3,93	1,93
315	43,00	21,76	4,42	2,01
350	45,00	22,77	4,91	2,09
385	46,50	23,53	5,40	2,15
420	47,00	23,78	5,89	2,16
455	47,50	24,04	6,38	2,17
490	47,50	24,04	6,87	2,16
525	47,50	24,04	7,36	2,15
560	47,00	23,78	7,85	2,12
595	46,00	23,28	8,35	2,06
630	44,00	22,26	8,84	1,96



Uraian	Nilai
qu = $\Delta \sigma$ (kg/cm ²)	2,17
α (°)	58,00
ϕ (°)	26,00
Cu (kg/cm ²)	0,68

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

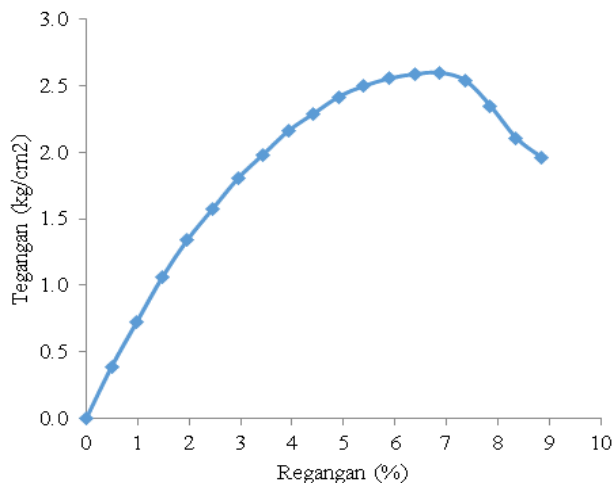
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 April 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 1

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	166,35
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,25
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,79

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,70	9,76
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,66	12,27
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,06	11,76
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	2,96	2,51
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	2,36	2,00
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,60	0,51
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	25,42	25,50
Kadar air rata - rata, w (%)	25,46	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	8,00	4,05	0,49	0,39
70	15,00	7,59	0,98	0,73
105	22,00	11,13	1,47	1,06
140	28,00	14,17	1,96	1,34
175	33,00	16,70	2,45	1,57
210	38,00	19,23	2,95	1,80
245	42,00	21,25	3,44	1,98
280	46,00	23,28	3,93	2,16
315	49,00	24,79	4,42	2,29
350	52,00	26,31	4,91	2,42
385	54,00	27,32	5,40	2,50
420	55,50	28,08	5,89	2,55
455	56,50	28,59	6,38	2,59
490	57,00	28,84	6,87	2,60
525	56,00	28,34	7,36	2,54
560	52,00	26,31	7,85	2,34
595	47,00	23,78	8,35	2,11
630	44,00	22,26	8,84	1,96



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	2,60
α (°)	60,00
ϕ (°)	30,00
Cu (kg/cm ²)	0,75

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

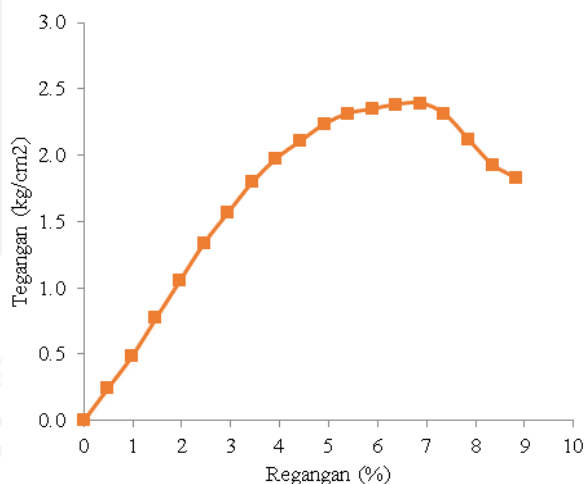
PENGUJIAN UNCONFINED COMPRESSION TEST
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Desa Ngeblak, Kel. Katongan, Kec. Nglipar, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY
 Dikerjakan : Rahmahwan Eka Pratama
 Tanggal : 25 April 2022
 Sample : Tanah asli + 2% Semen + 2% Damdex Pemeraman 7 Hari Sampel 2

DATA SAMPEL	
Berat sampel tanah (gr)	166,42
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,63
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	7,13
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,35
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	73,79
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	2,26
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,78

KADAR AIR		
No. Uji	1	2
No. container	a	b
Berat container, W ₁ (gr)	6,87	6,35
Berat tanah basah + container, W ₂ (gr)	9,96	9,40
Berat tanah kering + container, W ₃ (gr)	9,33	8,78
Berat tanah basah, W = W ₂ - W ₁ (gr)	3,09	3,05
Berat tanah kering W _s = W ₃ - W ₁ (gr)	2,46	2,43
Berat air, W _w = W ₂ - W ₃ (gr)	0,63	0,62
Kadar air, w = (W _w /W _s) x 100%	25,61	25,51
Kadar air rata - rata, w (%)	25,56	

Vertical Dial x 0,01 mm	Pem. Dial Beban	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Tegangan $\sigma = P/A$
	(div)	kg	%	(kg/cm ²)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
35	5,00	2,53	0,49	0,24
70	10,00	5,06	0,98	0,48
105	16,00	8,10	1,47	0,77
140	22,00	11,13	1,96	1,05
175	28,00	14,17	2,45	1,34
210	33,00	16,70	2,95	1,57
245	38,00	19,23	3,44	1,79
280	42,00	21,25	3,93	1,97
315	45,00	22,77	4,42	2,10
350	48,00	24,29	4,91	2,23
385	50,00	25,30	5,40	2,31
420	51,00	25,81	5,89	2,35
455	52,00	26,31	6,38	2,38
490	52,50	26,57	6,87	2,39
525	51,00	25,81	7,36	2,31
560	47,00	23,78	7,85	2,12
595	43,00	21,76	8,35	1,93
630	41,00	20,75	8,84	1,83



Uraian	Nilai
qu = $\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	2,39
α (°)	58,00
ϕ (°)	26,00
Cu (kg/cm ²)	0,75

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 25 September 2022
 Peneliti

(Rahmahwan Eka Pratama)