

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK KACA DAN SEMEN TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH PADA UJI TEKAN BEBAS DAN PARAMETER KONSOLIDASI TANAH BERBUTIR HALUS

***(THE EFFECT OF GLASS POWDER WASTE AND CEMENT TO
SOIL BEARING CAPACITY ON UNCONFINED COMPRESSION
TEST AND CONSOLIDATION PARAMETERS OF FINE-
GRAINED SOIL)***

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



Indriasti Yustika Rahman

17 511 113

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

2021

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK KACA DAN SEMEN TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH PADA UJI TEKAN BEBAS DAN PARAMETER KONSOLIDASI TANAH BERBUTIR HALUS

*(THE EFFECT OF GLASS POWDER WASTE AND CEMENT TO
SOIL BEARING CAPACITY ON UNCONFINED COMPRESSION
TEST AND CONSOLIDATION PARAMETERS OF FINE-
GRAINED SOIL)*

Disusun Oleh

Indriasti Yustika Rahman

17511113

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

Diuji pada tanggal 23 Desember 2021

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Muhammad Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng.

NIK : 135111101

Penguji I

Edy Purwanto, Dr. Ir., CES., DEA

NIK : 855110101

Penguji II

Hanindya Kusuma A., S.T., M.T.

NIK : 045110407

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sri Amini Yuni Astuti, Dr., M.T

NIK : 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, 07 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,

Indriasti Yustika Rahman
(17511113)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Pengaruh Penambahan Limbah Serbuk Kaca Dan Semen Terhadap Daya Dukung Tanah Pada Uji Tekan Bebas Dan Parameter Konsolidasi Tanah Berbutir Halus*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam Menyusun Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih sedalam – dalamnya kepada :

1. Bapak Muhammad Rifqi Abdurrozak, S.T.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I,
2. Bapak Edy Purwanto, Dr. Ir., CES., DEA. selaku Dosen Penguji I,
3. Ibu Hanindya Kusuma Astati, S.T.,M.T. selaku Dosen Penguji II,
4. Ibu Sri Amini Astuti, Dr., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil,
5. Bapak dan Ibu penulis yang telah berkorban begitu banyak baik material maupun spiritual hingga Tugas Akhir ini selesai.

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

Yogyakarta, 07 Agustus 2021

Indriasti Yustika Rahman
(17511113)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum	6
2.2 Kaca	7
2.3 <i>Portland Cement</i>	8
2.4 Stabilisasi Tanah Pada Tanah Lempung	8
2.5 Perbandingan Penelitian	11
BAB III LANDASAN TEORI	17
3.1 Tanah	17
3.2 Tanah Lempung (<i>Clay</i>)	17
3.3 Sistem Klasifikasi Tanah	19
3.3.1 Berdasarkan Unified Soil Classification System (USCS)	20

3.3.2	Sistem Klasifikasi American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)	22
3.4	Sifat Fisik Tanah	24
3.4.1	Kadar Air	24
3.4.2	Analisis Ukuran Butiran	24
3.4.3	Berat Jenis (Gs)	24
3.4.4	Berat Volume Basah (γ_d)	25
3.5	Hubungan Antara Jumlah Butir, Air dan Udara Dalam Tanah	26
3.6	Konsistensi (Atterberg Limit)	27
3.7	Stabilisasi Tanah	28
3.7.1	Jenis Stabilisasi Tanah	29
3.8	Serbuk Kaca	30
3.9	Semen	31
3.10	Uji Laboratorium	31
3.10.1	Uji Proktor Standar	31
3.10.2	Uji Tekan Bebas	32
3.10.3	Uji Konsolidasi	33
BAB IV METODE PENELITIAN		37
4.1	Jenis Penelitian	37
4.2	Lokasi	37
4.3	Bahan	37
4.4	Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel	38
4.4.1	Jenis Pengujian	38
4.4.2	Jumlah Sampel	38
4.5	Bagan Alur Penelitian	40
BAB V		42
HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		42
5.1	Hasil Pengujian	42
5.1.1	Pengujian Analisis Hidrometer dan Analisis Saringan	42
5.1.2	Sifat Mekanik Tanah	47

5.1.3 Pengujian Pemadatan Proktor Standar	53
5.1.4 Pengujian Tekan Bebas (UCS)	55
5.1.5 Pengujian Tekan Bebas untuk Tanah Dengan Bahan Stabilisator Serbuk Kaca dan Semen	58
5.1.6 Pengujian Konsolidasi Untuk Tanah Asli	59
5.2 PEMBAHASAN	82
5.2.1 Klasifikasi Tanah	82
5.2.2 Sistem Klasifikasi <i>Unified</i>	83
5.2.3 Sistem klasifikasi AASHTO	84
5.2.4 Analisis Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas	84
5.2.5 Analisis Hasil Pengujian Konsolidasi	87
BAB VI	91
KESIMPULAN DAN SARAN	91
6.1 Kesimpulan	91
6.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
Lampiran	96

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kandungan Serbuk Kaca	3
Tabel 2.1 Sifat – sifat Komponen Semen	8
Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian yang Telah Dilakukan dan yang Akan Dilakukan	12
Tabel 3.1 Tipe tanah	19
Tabel 3.2 Kelompok Tanah Berdasarkan USCS	20
Tabel 3.3 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut USCS	21
Tabel 3.4 Sistem Klasifikasi AASHTO	23
Tabel 3.5 Macam – macam Tanah Berdasarkan Berat Jenis (Gs)	25
Tabel 3.6 Nilai Plastisitas dan Macam Tanah	28
Tabel 3.7 Unsur Kimia Pecahan Kaca, Serbuk Kaca dan Silika	30
Tabel 4.1 jenis Pengujian yang Akan Dilakukan	38
Tabel 4.2 Sampel Pengujian Kuat Tekan Bebas	39
Tabel 4.3 Sampel Pengujian Konsolidasi	40
Tabel 5.1 Pengujian Analisis Saringan Sampel A	42
Tabel 5.2 Pengujian Analisis Hidrometer Sampel A	43
Tabel 5.3 Pengujian Analisis Saringan Sampel B	44
Tabel 5.4 Pengujian Analisis Hidrometer Sampel B	45
Tabel 5.5 Persentase Nilai Rata – Rata Analisis Butiran Tanah	46
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Kadar Air	47
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah	48
Tabel 5.8 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah	49
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel A	50

Tabel 5.10 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel B	51
Tabel 5.11 Nilai Rata – Rata Batas Cair	52
Tabel 5.12 Hasil Pengujian Batas Plastis	52
Tabel 5.13 Nilai Hasil Uji Sifat Mekanis Tanah	52
Tabel 5.14 Hasil Pengujian Pemadatan Proktor Standar Sampel A	53
Tabel 5.15 Hasil Pengujian Pemadatan Proktor Standar Sampel B	54
Tabel 5.16 Hasil Kadar Air Maksimum dan Berat Volume Kering Maksimum	54
Tabel 5.17 Hasil Uji tekan Bebas tanah Tanpa Bahan Campuran	57
Tabel 5.18 Rekapitulasi Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah Dengan Campuran Serbuk Kaca dan Semen	58
Tabel 5.19 Pembacaan Dial Untuk Beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$	60
Tabel 5.20 Hasil Nilai C_c , $\sqrt{t_{90}}$ dan C_v Tanah Asli	74
Tabel 5.21 Hasil Parameter Tanah Sesudah Pengujian	76
Tabel 5.22 Rekapitulasi Hasil Perhitungan C_c Total, C_r Total dan C_v	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Fase Tanah	26
Gambar 3.2 Batas Konsistensi Tanah	27
Gambar 3.3 Kuat Tekan Bebas	30
Gambar 3.4 Skema Alat Uji Konsolidasi	31
Gambar 3.5 Sifat Khusus Grafik Hubungan e -log p'	32
Gambar 4.1 Bagan Alur Penelitian	41
Gambar 5.1 Grafik Analisis Butiran Sampel A	46
Gambar 5.2 Grafik Analisis Butiran Sampel B	48
Gambar 5.3 Grafik Hubungan Antara Pukulan Dengan Kadar Air Sampel A	52
Gambar 5.4 Grafik Hubungan Antara Pukulan Dengan Kadar Air Sampel B	53
Gambar 5.5 Kurva Hubungan Kadar Air Dengan Berat Volume Tanah Kering Pada Uji Proktor Sampel A	55
Gambar 5.6 Kurva Hubungan Kadar Air Dengan Berat Volume Tanah Kering Pada Uji Proktor Sampel B	56
Gambar 5.7 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Pada Uji Tekan Bebas Tanah Tanpa Bahan Campuran Sampel A	59
Gambar 5.8 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Pada Uji Tekan Bebas Tanah Tanpa Bahan Campuran Sampel B	60
Gambar 5.9 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu Beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$	65
Gambar 5.10 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu Beban 1 kg/mm^2	68

Gambar 5.11 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu Beban 2 kg/mm ²	71
Gambar 5.12 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu Beban 4 kg/mm ²	74
Gambar 5.13 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu Beban 4 kg/mm ²	77
Gambar 5.14 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu Beban 16 kg/mm ²	80
Gambar 5.15 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS	84
Gambar 5.16 Klasifikasi Tanah Berdasarkan <i>Unified</i>	85
Gambar 5.17 Hubungan Antara Nilai Qu Terhadap Penambahan Serbuk Kaca	87
Gambar 5.18 Hubungan Antara Nilai Kohesi Terhadap Waktu Pemeraman	88
Gambar 5.19 Hubungan Antara Nilai Sudut Geser Dalam (ϕ) Terhadap Penambahan Serbuk Kaca	89
Gambar 5.20 Hubungan Antara Angka Pori Terhadap Log P Pada Penambahan Semen 0%	90
Gambar 5.21 Hubungan Antara Angka Pori Terhadap Log P Pada Pemeraman 3 Hari	91
Gambar 5.22 Hubungan Antara Angka Pori Terhadap Log P Pada Pemeraman 10 Hari	91
Gambar 5.23 Kurva Perbandingan Kadar Campuran dengan Nilai Cc Tanpa Pemeraman, Pemeraman 3 Hari dan Pemeraman 10 Hari	92
Gambar 5.24 Kurva Perbandingan Kadar Campuran dengan Nilai Sc Tanpa Pemeraman, Pemeraman 3 Hari dan Pemeraman 10 Hari	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Uji Propertis
Lampiran 2	Hasil Uji Kuat Tekan Bebas Tanpa Pemeraman
Lampiran 3	Hasil Uji Kuat Tekan Bebas Pemeraman 3 Hari
Lampiran 4	Hasil Uji Kuat Tekan Bebas Pemeraman 10 Hari
Lampiran 5	Hasil Uji Konsolidasi Tanpa Pemeraman
Lampiran 6	Hasil Uji Konsolidasi Pemeraman 3 Hari
Lampiran 7	Hasil Uji Konsolidasi Pemeraman 10 Hari

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

B	= Lebar pondasi	(m)
Df	= Kedalaman pondasi	(m)
w	= Kadar air	(%)
w _b	= Berat tanah basah	(gr)
γ _b	= Berat volume tanah basah	(gr/cm ³)
γ _d	= Berat volume tanah kering	(gr/cm ³)
G _s	= Berat jenis	
LL	= Batas cair	(%)
PL	= Batas plastis	(%)
PI	= Indeks plastisitas	(%)
C _c	= Indeks Pemampatan	
e	= Angka pori	(%)
C _v	= Koefisien konsolidasi	(cm ² /detik)
$\sqrt{t_{90}}$	= Akar waktu penurunan 90%	(menit)
S _r	= Derajat kejenuhan	(%)
H _t	= Tinggi bagian padat	(cm)
ΔH	= Perubahan tebal	(cm)
c	= Kohesi	(T/m ²)
φ	= Sudut gesek dalam	(°)
SK	= Serbuk Kaca	

ABSTRAK

Tanah merupakan salah satu komponen yang berperan penting pada bidang konstruksi. Salah satu fungsi tanah yaitu sebagai pendukung beban. Namun kenyataannya di lapangan tidak semua tanah memenuhi kualitas persyaratan fisik maupun teknis yang diinginkan. Di Indonesia sekitar 70% luas daratannya memiliki jenis tanah lempung dari yang keras sampai yang lunak. Jenis tanah tersebut memiliki daya dukung yang rendah yang mengakibatkan terjadinya pengembangan volume bila pori terisi air dan akan menyusut bila dalam kondisi kering. Hal ini mengakibatkan tanah menjadi rusak sehingga tidak memenuhi standar untuk mendukung bangunan konstruksi. Maka dari itu diperlukan usaha perbaikan tanah agar memenuhi persyaratan, dengan cara menambahkan bahan aditif serbuk kaca dan semen sehingga tanah menjadi layak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat penurunan dan kuat dukung tanah. Pengujian yang dilakukan adalah uji Kuat Tekan Bebas (UCS) dan Konsolidasi. Sampel tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah berbutir halus dari daerah Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini meliputi sifat fisik tanah asli dan sifat mekanis tanah yang telah distabilisasi dengan aditif serbuk kaca dengan variasi 4%, 7% dan 10% dan semen dengan variasi 4% terhadap berat isi kering tanah dengan waktu pemeraman 3 hari dan 10 hari.

Hasil Penelitian yang diperoleh berdasarkan sistem klasifikasi *Unified* termasuk dalam golongan CH/OH maka tanah tersebut merupakan lempung plastis tinggi. Pada sistem "AASHTO" termasuk dalam golongan A-7-6 dengan jenis tanah berlempung sedang sampai buruk. Kuat dukung tanah maksimum pada uji kuat tekan bebas terjadi pada pencampuran 7% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari sebesar $q_u = 5,525 \text{ kg/cm}^2$ dari $3,363 \text{ kg/cm}^2$ kuat dukung tanah asli, dengan sudut 50° serta kohesi (c) sebesar $1,007 \text{ kg/cm}^2$. Dari pengujian konsolidasi pada tanah asli didapatkan nilai C_c semakin mengecil seiring dengan bertambahnya variasi dan lamanya pemeraman. Nilai C_c terkecil terjadi pada variasi 10% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari yaitu sebesar $C_c = 0,0490$. Nilai C_r semakin mengecil seiring dengan lamanya pemeraman. Nilai C_r terkecil terjadi pada variasi 0% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari yaitu sebesar $C_r = 0,0305$ dan nilai C_r terbesar terdapat pada variasi 0% serbuk kaca + 0% semen tanpa pemeraman yaitu sebesar $C_r = 0,08103$. Nilai C_v semakin meningkat seiring dengan bertambahnya variasi dan lamanya pemeraman. Nilai C_v terkecil terjadi pada variasi 0% serbuk kaca + 0% semen tanpa waktu pemeraman yaitu sebesar $C_v = 0,022758$ dan nilai C_v terbesar terdapat pada penambahan serbuk kaca 10% + semen 4% dengan waktu pemeraman 10 hari sebesar $C_v = 0,0392452$.

Kata kunci : Tanah, Lempung, Kuat Tekan, Konsolidasi.

ABSTRACT

Soil is one of the components that has important role in construction field. One of the functions of the soil is to bear the load. However, in reality, not all soil is qualified for physical and technical requirements. In Indonesia, about 70% of the land area has a clay type from hard to soft. This type of soil has low-bearing capacity which caused volume expansion when the soil pores are filled by water and will shrink in dry condition. This causes the soil damaged so it doesn't qualified the standards to bear the building construction. Therefore soil repairments are needed to meet the requirements, by adding additives powder such as glass powder and cement so that the soil becomes feasible.

The purpose of this research is to determine the level of settlement and the bearing capacity of the soil. The tests that carried out are Unconfined Compression Strength (UCS) and Consolidation tests. The soil sample that used for this research was fine-grained soil from a village called Kasongan, Kasihan district, Bantul, Special Region of Yogyakarta. This research includes the physical characteristic of the original soil and the mechanical properties of the soil that have stabilized by adding glass powder in variations of 4%, 7% and 10% and cement in variations of 4% towards the dry weight of the soil on curing time 3 days and 10 days.

The results obtained based on the Unified classification system are included in the CH/OH group, so the soil is a high plastic clay. In the "AASHTO" system, it belongs to group A-7-6 with moderate to poor loam soil types. The maximum soil bearing strength in the free compressive strength test occurred at mixing 7% glass powder + 4% cement with a curing time of 10 days of $q_u = 5,525 \text{ kg/cm}^2$ from $3,363 \text{ kg/cm}^2$ the original soil bearing strength, with an angle of 50° and cohesion (c) of $1,007 \text{ kg/cm}^2$. From the consolidation test on the original soil, it was found that the C_c value decreased with increasing variation and duration of curing. The smallest C_c value occurred in the variation of 10% glass powder + 4% cement with a curing time of 10 days, namely $C_c = 0,0490$. The value of C_r decreases with the length of curing. The smallest C_r value occurs in the variation of 0% glass powder + 4% cement with a curing time of 10 days which is $C_r = 0,0305$ and the largest C_r value is found in the variation of 0% glass powder + 0% cement without curing, which is $C_r = 0,08103$. The value of C_v increases with increasing variation and duration of curing. The smallest C_v value occurs in the variation of 0% glass powder + 0% cement without curing time, which is $C_v = 0,022758$ and the largest C_v value is found in the addition of 10% glass powder + 4% cement with a curing time of 10 days of $C_v = 0,0392452$.

Keywords: Soil, Clay, Compression Strength, Consolidation

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu komponen yang berperan penting pada bidang konstruksi. Salah satu fungsi tanah yaitu sebagai pendukung beban. Namun kenyataan di lapangan tidak semua tanah memenuhi kualitas persyaratan fisik maupun teknis yang diinginkan, karena itu diperlukan usaha perbaikan tanah agar memenuhi persyaratan yang diinginkan. Usaha perbagikan sifat – sifat tanah ini disebut stabilisasi tanah (*Bowles, 1986*).

Tanah lempung dan lanau adalah salah satu jenis tanah dengan plastis tinggi yang sering dijumpai di lapangan. Di Indonesia sekitar 70% luas daratannya memiliki jenis tanah lempung dari yang keras sampai yang lunak. Jenis tanah tersebut memiliki daya dukung yang rendah yang mengakibatkan terjadinya pengembangan volume bila pori terisi air dan akan menyusut bila dalam kondisi kering. Hal ini mengakibatkan tanah menjadi rusak sehingga tidak memenuhi standar untuk mendukung bangunan konstruksi.

Tanah lempung sering dikatakan tanah yang bermasalah atau buruk, karena secara fisik maupun teknis dalam kondisi kering tanah lempung sangatlah keras seperti batu, sedangkan pada kondisi jenuh tanah lempung sangatlah lunak. Tanah lempung memiliki sifat *swell* (mengembang) bila terpengaruh oleh air. Volumennya akan menyusut bila dalam kondisi kering dan akan mengembang dalam kondisi basah.

Masalah yang disebutkan di atas merupakan salah satu masalah di bidang teknik sipil khususnya para ahli geoteknik di lapangan, dimana harus memperhatikan dan mempertimbangkan dengan seksama dalam menentukan kemampuan daya dukung tanah dan kemungkinan penurunan yang akan terjadi.

Tanah yang tidak memenuhi standar perencanaan dapat diperbaiki dengan perbaikan mekanis maupun menggunakan bahan – bahan aditif (zka kimia) sehingga tanah memenuhi standar dan menjadi layak dipakai bangunan konstruksi.

Perbaikan sifat – sifat tanah secara kimia dan fisik secara permanen disebut stabilisasi dengan tujuan meningkatkan karakteristik fisiknya. Adapun beberapa usaha stabilisasi tanah yang dilakukan yaitu dengan mencampurkan tanah asli dengan kapur, semen, ataupun dengan sampah plastik dan kaca rumah tangga.

Ada berbagai macam bahan tambahan yang dapat digunakan sebagai bahan stabilisasi, untuk tugas akhir ini digunakan serbuk kaca sebagai bahan stabilisasi tanah. Serbuk kaca yaitu hasil dari tumbukan kaca. Hal ini didasarkan pada banyaknya limbah kaca yang terbuang begitu saja dan tercampur dengan tanah.

Penyelidikan kondisi tanah merupakan hal pertama yang harus dilakukan dalam merencanakan fondasi dari suatu konstruksi bangunan. Penyelidikan tanah dapat dilakukan di laboratorium maupun di lapangan, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai parameter tanah untuk menganalisis sifat tanah. Tanah yang tidak memenuhi standar perencanaan akan diperbaiki, sehingga dapat memenuhi standar untuk mendukung suatu kondisi bangunan.

Dalam penelitian ini dilakukan percobaan di Laboratorium guna mencari solusi dalam perbaikan tanah berbutir halus dengan mencampurkan limbah plastik dan kaca di dalamnya, dengan tujuan mengurangi pengembangan tanah dan mampu meningkatkan kuat dukung tanah tersebut.

Ada berbagai macam bahan tambah yang dapat digunakan sebagai bahan stabilisasi pada tanah lempung, pada tugas akhir ini digunakan serbuk limbah kaca sebagai bahan stabilisasi. Serbuk kaca yaitu hasil tumbukan sisa – sisa potongan kaca bening. Hal ini didasarkan pada beberapa kaca dengan bentuk dan luas tertentu yang dalam penggunaannya diperlukan beberapa pemotongan agar dapat luasan kaca yang diinginkan.

Kaca adalah bahan padat anorganik yang tidak mudah menguap yang bukan logam. Salah satu bahan utama dalam pembuatan kaca yaitu pasir silika, maka dari itu karena kaca memiliki sifat fisika yang tembus cahaya. Ada beberapa kandungan

kaca berdasarkan jenis – jenis kaca, yaitu : *clear glass*, *amber glass*, *green glass*, *pyrex glass*, dan *fused silica* (Setiawan, 2006).

Berikut adalah kandungan serbuk kaca yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kandungan Serbuk Kaca

Unsur	Serbuk kaca (%)
SiO_2	61,72
Al_2O_3	3,45
Fe_2O_3	0,18
CaO	2,59

(Sumber : Hanafiah, 2011)

Pemilihan semen sebagai bahan stabilisator karena semen mengandung sifat silika yang dapat merekatkan unsur – unsur pada tanah, semen juga merupakan salah satu bahan yang mudah di dapatkan di kota Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dapat dilihat sebagai berikut ini.

1. Bagaimana klasifikasi berdasarkan sifat fisik dan mekanik tanah asli ?
2. Bagaimana daya dukung tanah asli pada pengujian kuat tekan bebas ?
3. Bagaimana C_c , C_v dan C_r konsolidasi tanah asli ?
4. Bagaimana pengaruh limbah kaca terhadap kuat dukung tanah pada pengujian kuat tekan bebas ?
5. Bagaimana pengaruh limbah kaca terhadap C_c , C_v dan C_r konsolidasi tanah ?
6. Bagaimana pengaruh variasi campuran dan waktu pemeraman (*curing time*) terhadap kuat dukung tanah pada pengujian kuat tekan bebas serta C_c , C_v dan C_r konsolidasi setelah dicampur dengan limbah kaca dan semen sebagai bahan stabilisator ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dapat dilihat sebagai berikut ini.

1. Mengetahui klasifikasi tanah berdasarkan sifat fisik dan mekanis tanah asli.
2. Mengetahui daya dukung tanah asli pada pengujian kuat tekan bebas.
3. Mengetahui C_c , C_v dan C_r konsolidasi tanah asli.
4. Mengetahui pengaruh limbah kaca terhadap kuat dukung tanah pada pengujian kuat tekan bebas.
5. pengaruh limbah kaca terhadap C_c , C_v dan C_r konsolidasi tanah.
6. Mengetahui pengaruh variasi campuran dan waktu pemeraman (*curing time*) terhadap kuat dukung tanah pada pengujian kuat tekan bebas serta C_c , C_v dan C_r konsolidasi setelah dicampur dengan limbah kaca dengan bahan stabilisator.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut ini.

1. Memberi wawasan tentang penurunan serta kenaikan kuat dukung tanah setelah distabilisasi dengan variasi limbah kaca dan semen.
2. Memberikan alternatif bahan tambahan yang dapat digunakan untuk stabilisasi tanah.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut ini.

1. Tanah yang digunakan sebagai sampel adalah tanah berbutir halus.
2. Bahan stabilisasi yang digunakan adalah limbah serbuk kaca yang diambil dari pabrik penggilingan bening, kelurahan Kuti Rejo, desa Kutorejo, kecamatan Pandaan, kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.
3. Penelitian hanya terbatas pada sifat fisik dan mekanis tanah berbutir halus, tidak menganalisis unsur kimia tanah berbutir halus.
4. Pengujian yang dilakukan adalah :

- a) sifat – sifat tanah (kadar air, berat jenis, berat volume tanah, batas cair, batas plastis, batas susut, analisis granuler dan hidrometer),
 - b) uji standar proctor,
 - c) uji tekan bebas, dan
 - d) uji konsolidasi.
5. Perbandingan konsentrasi yang digunakan antara serbuk kaca dan tanah sebesar 4%, 7% dan 10%.
 6. Perbandingan konsentrasi semen dengan tanah sebesar 4%.
 7. Waktu pemeramaan (*curing time*) dilakukan pada 3 hari dan 10 hari.
 8. Dalam penelitian ini tidak ditinjau pengaruh perubahan temperature sampel tanah berbutir halus.
 9. Dalam penelitian ini tidak ditinjau penurunan konsolidasi dan penurunan primer.
 10. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) padat yang tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan – bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang – ruang kosong antara partikel – partikel padat tersebut. (Das,1988).

Lempung didefinisikan sebagai golongan partikel yang berukuran kurang dari 0,002 mm (Das, 1988). Ditinjau dari segi mineral (bukan ukurannya), yang disebut tanah lempung adalah tanah yang mempunyai partikel – partikel mineral tertentu yang menghasilkan sifat – sifat plastis pada tanah bila dicampur dengan air (Grim, 1953).

Tanah lempung dengan plastisitas tinggi mempunyai kemampuan mengembang dan menyusut sesuai dengan perubahan kadar airnya. Menurut Ingles dan Metcalf (1972), stabilisasi yang efektif untuk menambah kestabilan volume adalah dengan dua acara yaitu :

- a. merubah tanah menjadi masa yang masif karena partikelnya saling mengikat secara kimia atau dengan memberi suhu yang tinggi dan
- b. memperlambat gerakan kelembapan didalam tanah, misalnya dengan menutup pori – pori tanah.

Kemampuan mengembang dan tekanan mengembang menjadi berkurang disebabkan oleh menurunnya afinitas dari air karena penjumlahan kalsium dan daya hambat terhadap pengembangan volume pada butir – butir tanah.

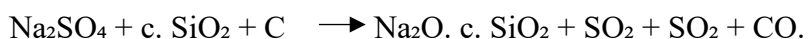
Tanah berbutir halus merupakan suatu definisi dari istilah yang sering digunakan yaitu tanah lempung, tanah lempung memiliki sifat kohesi, plastis, tidak memperlihatkan sifat dilatasi, dan tidak mengandung jumlah bahan kasar yang

berarti. Fraksi butiran lempung menunjukkan bagian berat butir – butir dari tanah yang lebih halus dari 0,002 mm (*Wesley, 1977*)

2.2 Kaca

Kaca adalah salah satu produk industri kimia yang paling akrab dengan kehidupan kita sehari – hari. Dipandang dari segi fisika, kaca merupakan zat cair yang sangat dingin. Disebut demikian karena struktur partikel – partikel penyusunnya yang saling berjauhan seperti dalam zat cair, namun kaca sendiri berwujud padat. Ini terjadi akibat proses pendinginan (*cooling*) yang sangat cepat, sehingga partikel – partikel silikat tidak “sempat” Menyusun dari secara teratur. Dari segi kimia, kaca adalah gabungan dari berbagai oksida an-organik yang tidak mudah menguap, yang dihasilkan dari dekomposisi dan peleburan senyawa alkali dan alkali tanah, pasir serta berbagai penyusun lainnya.

Kaca memiliki sifat – sifat yang khas dibanding dengan golongan keramik lainnya. Kekhasan sifat – sifat kaca ini terutama dipengaruhi oleh keunikan silika (SiO_2) dan proses pembentukannya. Reaksi yang terjadi dalam pembuatan kaca secara ringkas dapat dilihat dibawah ini (*Wibowo, 2013*) :



Penelitian ini memanfaatkan ide untuk menggunakan limbah kaca sebagai bahan stabilisasi terlebih dahulu dihaluskan sehingga ukurannya 200 mesh. Dalam penelitian ini kaca diperoleh dari pabrik penggilingan beling, kelurahan Kuti Rejo, desa Kutorejo, kecamatan Pandaan, kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.

2.3 *Portland Cement*

Portland cemen adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terdiri dari silikat – silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan tambahan (PUBI, 1982).

Portland cemen merupakan *stabilizing agent* yang baik sekali, mengingat kemampuannya mengeras dan mengikat butiran agregat sangat bermanfaat bagi usaha untuk mendapatkan suatu massa tanah yang kokoh dan tanah terhadap deformasi. Keuntungan stabilisasi dengan pc yaitu kestabilan massa tidak tergantung dari gradasi butir ataupun daya kohesi antar butir, melainkan sepenuhnya disebabkan oleh pengerasan semen dan daya ikatnya (hidrasi PC). Semen mempunyai komponen, kelajuan reaksi dan pelepasan panas yang berbeda-beda. Berikut ini Tabel 2.1 sifat – sifat komponen semen.

Tabel 2.1 Sifat – sifat Komponen Semen

Komponen	Kelajuan Reaksi	Pelepasan Panas
Trialsium Silikat	Sedang	Sedang
Dikalsium Silikat	Lambat	Kecil
Trialsium Aluminat	Cepat	Besar
Tetrakalsium Aluminoferat	Lambat	Kecil

(Sumber : Inggleish dan Metcald, 1972)

2.4 **Stabilisasi Tanah Pada Tanah Lempung**

Beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan yang dapat dilihat dibawah ini.

1. Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Serbuk Kaca dan Semen. Penelitian ini dilakukan oleh Hutagalung (2017) tentang kajian kuat tekan bebas stabilisasi tanah lempunf dengan *stabilizing agents* serbuk kaca dan semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai kuat tekan tanah yang dicampur dengan semen dan serbuk kaca dengan

melakukan uji UCT (*Unconfined Compression Test*) dan mengetahui pengaruh waktu pemeraman terhadap kuat tekan tanah yang distabilisasi.

Dari penelitian ini diperoleh material campuran stabilisator paling efektif yaitu variasi campuran 2% PC + 9% serbuk kaca. Nilai kuat tekan tanah campuran pada waktu pemeraman 14 hari lebih besar dibandingkan dengan pemeraman 1 hari. Nilai kuat tekan pada waktu pemeraman 1 hari adalah $2,27 \text{ kg/cm}^2$ sedangkan pada waktu pemeraman 14 hari sebesar $2,79 \text{ kg/cm}^2$. Dengan naiknya kadar serbuk kaca, kuat tekan bebas selalu naik sampai dengan kadar 2% PC + 9% serbuk kaca, kemudian mengalami penurunan dan konstan pada serbuk kaca yang lebih tinggi tetapi tetap diatas nilai tekan tanah asli.

2. Stabilisasi Tanah Menggunakan Kapur dan Abu Tempurung Kelapa. Penelitian ini dilakukan oleh RH (2007) tentang studi eksperimental campuran tanah berbutir halus dengan kapur dan abu tempurung kelapa terhadap penurunan serta kuat dukung tanah berdasarkan metode Ohsaki, yang bertujuan untuk mengetahui penurunan dan kuat dukung tanah berbutir halus yang optimal dengan beberapa macam komposisi campuran kapur dan abu tempurung kelapa. Variasi bahan stabilisator terhadap berat kering tanah menggunakan persentase 1%, 3%, 5%, 7%, 9% dan 11% dari berat kering tanah berbutir halus. Kuat dukung tanah maksimum pada uji Tekan Bebas terjadi pada pencampuran 7 % dengan pemeraman 10 hari sebesar $q_u = 2404,198 \text{ t/m}^2$ dari $54,194 \text{ t/m}^2$ kuat dukung tanah asli, dengan sudut geser dalam sebesar 50° serta kohesi (c) $1,229 \text{ kg/cm}^2$.

Dari pengujian Konsolidasi pada tanah asli didapatkan indeks pemampatan total (C_c total) sebesar 0,18435 dan S_c sebesar 0,3437 cm.

Dari pengujian Konsolidasi yang dilakukan pada variasi 11% pemeraman 10 hari didapatkan penurunan $S_c = 0,1160065 \text{ cm}$ terlihat bahwa terjadi perubahan penurunan sebesar 66,24 %. Selanjutnya dari Indeks pemampatan total (C_c) didapatkan nilai sebesar 0.047465.

3. Stabilisasi Tanah Menggunakan Serbuk Kaca Dan Abu Sekam. Penelitian ini dilakukan oleh Kusumastuti dan Sepriyanna (2019) tentang pengaruh penambahan serbuk kaca dan abu sekam pada tanah lunak berdasarkan uji konsolidasi yang bertujuan untuk mendapatkan nilai indeks mengembang pada tanah asli maupun pada tanah dengan penambahan bahan stabilisator. Bahan stabilisator yang dicampur adalah 10% serbuk kaca dan prosentase abu sekam 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% terhadap berat kering dari contoh tanah asli. Perubahan karakteristik tanah asli dan tanah distabilisasi ditinjau berdasarkan pengujian konsolidasi.

Berdasarkan hasil penelitian didapat nilai angka pori semakin menurun seiring dengan bertambahnya serbuk kaca dan abu sekam, dimana angka pori terendah sebesar 0,5328 yang didapat pada penambahan 10% serbuk kaca dan 7,5% abu sekam. Menurunnya nilai angka pori menunjukkan semakin menurunnya indeks pemampatan (C_c) dan indeks mengembang (C_s). Semakin menurunnya indeks pemampatan dan indeks mengembang menandakan bahwa dengan penambahan serbuk kaca dan abu sekam menyebabkan contoh tanah lunak menjadi semakin padat. Nilai indeks pemampatan dan indeks mengembang terendah didapat pada benda uji tanah dengan penambahan 10% serbuk kaca dan 10% abu sekam, yang masing-masing mengalami penurunan sebesar 35,165% dan 75,757% bila dibandingkan pada kondisi tanah asli.

4. Stabilisasi Tanah Menggunakan Kapur Tohor dan Serbuk Kaca. Penelitian ini dilakukan oleh Nasution (2018) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan campuran 2% dan 4% kapur dengan variasi serbuk kaca dari 2% hingga 10%, terhadap tanah lempung terhadap pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) dan UCT (*Unconfined Compression Test*) dari variasi campuran tanah dengan bahan stabilisator.

Dari penelitian ini diperoleh hasil sampel tanah asli memiliki kadar air 34,43%; berat spesifik 2,653; batas cair 47,33% dan indeks plastisitas 29,88%. Berdasarkan klasifikasi USCS, sampel tanah termasuk jenis (CL) yaitu lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai sedang.

Berdasarkan klasifikasi AASHTO, sampel tanah tersebut termasuk dalam jenis A-7-6. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CBR tidak terendam untuk tanah asli sebesar 6,29%. Sedangkan nilai CBR yang tidak terendam untuk semua variasi yang paling optimum diperoleh pada variasi campuran 4% Kapur dan 10% Serbuk Kaca yaitu sebesar 10,5% dan nilai kuat tekan bebas yang paling maksimum terjadi pada variasi 4% kapur dan 10% Serbuk Kaca yaitu sebesar 3,820 kg/cm².

5. *Black Cotton Soil Stabilization Using Glass Powder*. Penelitian ini dilakukan oleh O.A, J.E dan A.H (2019) yang bertujuan untuk mengetahui stabilisasi tanah kapas hitam (BCS) menggunakan bahan bubuk kaca dengan menilai efek bubuk kaca pada BCS sehubungan dengan sifat tekniknya. Persentase penambahan kaca bubuk yang berbeda berdasarkan berat yaitu 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%.

Dari penelitian ini diperoleh hasil jenis tanah BCS tanpa kandungan bubuk kaca mencatat tegangan tekan aksial sebesar 40 kN/m². Pada kandungan 4% bubuk kaca menunjukkan lebih dari 350 persen kenaikan sebesar 140 kN/m². Batas cair terendah tercatat pada penambahan bubuk kaca 6% sebesar 75,9%. Penurunan konstan Batas Plastik terendah tercatat pada 14,5% untuk penambahan bubuk kaca 8%. *Maximum Dry Density* (MDD) tanah hitam mengandung 1,57 mg/m³ diperoleh pada penambahan 4% serbuk kaca. *Optimum Moisture Content* (OMC) tertinggi tercatat pada serbuk kaca 2% sebesar 22,2%.

2.5 Perbandingan Penelitian

Perbandingan penelitian atau tugas akhir ini dengan beberapa penelitian diatas disajikan dalam bentuk Tabel 2.2 yang dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian yang Telah Dilakukan dan yang Akan Dilakukan

Peneliti	Hutagalung (2017)	RH (2007)	Kusumastuti dan Septriyanna (2019)	Nasution (2018)	O.A, J.E dan A.H (2019)	Rahman (2021)
Judul Penelitian	Kajian Kuat Tekan Bebas Stabilisasi Tanah Lempung Dengan <i>Stabiizing Agents</i> Serbuk Kaca dan Semen	Studi Eksperimental Campuran Tanah Berbutir Halus Dengan Kapur dan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Penurunan Serta Kuat Dukung Tanah Berdasarkan Metode Ohsaki	Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca dan Abu Sekam Pada Tanah Lunak Berdasarkan Uji Konsolidasi.	Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca dan Abu Sekam Pada Tanah Lunak Berdasarkan Uji Konsolidasi.	<i>Black Cotton Soil Stabilization Using Glass Powder</i>	Pengaruh Penambahan Limbah Serbuk Kaca Dan Semen Terhadap Daya Dukung Tanah Pada Uji Tekan Bebas Dan Parameter Konsolidasi Tanah Berbutir Halus

Lanjutan Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian yang Telah Dilakukan dan yang Akan Dilakukan

Objek	<p>a. Penambahan semen terhadap berat kering tanah menggunakan kadar 2% sedangkan penambahan kadar serbuk kaca variasi 0% sampai 15%. Pemeraman 1 hari dan 14 hari</p>	<p>a. Penambahan variasi bahan stabilisator terhadap berat kering tanah menggunakan prosentase 1%, 3%, 5%, 7%, 9% dan 11% dari berat kering tanah berbutir halus.</p> <p>b. Waktu pemeraman 3 dan 10 hari</p>	<p>Penambahan abu sekam terhadap berat kering tanah menggunakan kadar 10% sedangkan penambahan serbuk kaca variasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%.</p>	<p>a. Penambahan kapur terhadap berat kering tanah menggunakan kadar 2% dan 4% sedangkan penambahan kadar serbuk kaca variasi 0% sampai 10%.</p> <p>b. Waktu pemeraman 7 hari</p>	<p>Kadar penambahan Serbuk kaca variasi 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%</p>	<p>Perbandingan konsentrasi yang di gunakan antara tanah dan serbuk kaca yaitu 4%, 7% dan 10%, dengan penambahan stalisator yaitu semen dengan kadar 4%</p>
--------------	--	---	--	---	---	---

Lanjutan Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian yang Telah Dilakukan dan yang Akan Dilakukan

Metode yang Digunakan	a. Sifat fisik tanah asli (kadar air, berat jenis, berat volume, distribusi ukuran butiran tanah). b. Pengujian pemadatan tanah atau Proktor Standar. c. Pengujian kuat tekan bebas (UCT)	a. Sifat - sifat tanah (kadar air, berat jenis, berat volume tanah, batas cair, batas plastis, batas susut, analisis granuler dan hidrometer). b. Uji Standar proctor. c. Uji Tekan bebas. d. Uji Konsolidasi.	a. Sifat fisik tanah asli (kadar air, berat jenis, berat volume, distribusi ukuran butiran tanah). b. Pengujian pemadatan tanah atau Proktor Standar. c. Pengujian konsolidasi	a. Sifat fisik tanah asli (kadar air, berat jenis, berat volume, distribusi ukuran butiran tanah). b. Pengujian pemadatan tanah atau Proktor Standar. c. Pengujian kuat tekan bebas (UCT) Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	a. Sifat fisik tanah asli (kadar air, berat jenis, berat volume, distribusi ukuran butiran tanah). b. Pengujian pemadatan tanah atau Proktor Standar. c. Pengujian kuat tekan bebas (UCT) Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	a. Sifat – sifat tanah (kadar air, berat jenis, berat volume tanah, batas cair, batas plastis, batas susut, analisis granuler dan hidrometer). b. Uji standar proctor. c. Uji tekan bebas. d. Uji konsolidasi
------------------------------	---	---	--	---	---	--

Lanjutan Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian yang Telah Dilakukan dan yang Akan Dilakukan

Hasil Penelitian	Hasil pengujian kuat tekan bebas diketahui bahwa nilai kuat tekan bebas tanah dengan waktu pemeraman 14 hari lebih besar dibandingkan dengan nilai kuat tekan tanah dengan waktu pemeraman 1 hari. Pada penambahan 2% PC + 9% SK	Hasil pengujian Konsolidasi pada tanah asli didapatkan indeks pemampatan total (C_c total) sebesar 0,18435 dan S_c sebesar 0,3437 cm. Dari pengujian Konsolidasi yang dilakukan pada variasi 11% pemeraman 10 hari didapatkan penurunan S_c = 0,1160065 cm terlihat bahwa terjadi perubahan penurunan sebesar 66,24 %.	Hasil dari penelitian ini yaitu nilai angka pori semakin menurun seiring dengan bertambahnya serbuk kaca dan abu sekam, dimana angka pori terendah sebesar 0,5328 yang didapat pada penambahan 10% serbuk kaca dan 7,5% abu sekam. Nilai indeks pemampatan dan	Hasil pengujian CBR yang dilakukan pada tanah asli diperoleh nilai sebesar 6,29%, sedangkan hasil CBR maksimal yakni pada variasi 2% K + 10% SK sebesar 8,86% dan pada variasi 4% K + 10% SK sebesar 10,50%. Hasil Pengujian UCT yang dilakukan pada	Hasil pengujian CBR yang dilakukan hasil maksimum yakni pada penambahan serbuk kaca 6% sebesar 3,9%, ini menunjukkan adanya peningkatan sekitar 95% dibandingkan nilai CBR tanpa penambahan serbuk kaca sebesar 2%.	Hasil Pengujian kuat dukung tanah maksimum pada uji kuat tekan bebas terjadi pada pencampuran 7% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari sebesar $q_u = 5,525 \text{ kg/c m}^2$ dari $3,363 \text{ kg/c m}^2$ kuat dukung tanah asli, dengan sudut 50° serta kohesi (c) sebesar $1,007 \text{ kg/c m}^2$. Dari pengujian konsolidasi nilai C_c terkecil terjadi pada variasi 10% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari yaitu sebesar
-------------------------	--	---	--	--	---	--

Lanjutan Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian yang Telah Dilakukan dan yang Akan Dilakukan

Hasil Penelitian	dengan waktu pemeraman 1 hari memiliki kuat tekan (q_u) sebesar 2,72 kg/cm ² , sedangkan pada waktu pemeraman 14 hari tanah campuran 2% PC + 9% SK memiliki nilai kuat tekan (q_u) yang paling maksimal yakni 2,79 kg/cm ² .	Selanjutnya dari Indeks pemampatan total (C_c) didapatkan nilai sebesar 0.047465.	indeks megembang terendah pada variasi 10% serbuk kaca dan 10% abu sekam, yang masing-masing mengalami penurunan sebesar 35,165% dan 75,757% bila dibandingkan pada kondisi contoh tanah asli.	tanah asli (q_u) sebesar 1,40 kg/cm ² , sedangkan hasil maksimum pengujian UCT yakni pada variasi 2% K + 10% SK sebesar 3,578 kg/cm ² dan pada variasi 4% K + 10% SK sebesar 3,820 kg/cm ² .	Hasil Pengujian UCT yang dilakukan pada tanah asli (q_u) sebesar 40 kN/m ² , sedangkan hasil maksimum pengujian UCT yakni pada variasi 4% sebesar 140 kN/m ² .	$C_c = 0,0490$. Nilai C_r terkecil terjadi pada variasi 0% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari yaitu sebesar $C_r = 0,0305$ dan nilai C_r terbesar terdapat pada variasi 0% serbuk kaca + 0% semen tanpa pemeraman yaitu sebesar $C_r = 0,08103$. Nilai C_v terkecil terjadi pada variasi 0% serbuk kaca + 0% semen tanpa waktu pemeraman yaitu sebesar $C_v = 0,022758$ dan nilai C_v terbesar terdapat pada penambahan serbuk kaca 10% + semen 4% dengan waktu pemeraman 10 hari sebesar $C_v = 0,0392452$.
-------------------------	--	---	--	---	--	--

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah

Menurut Das (1995), dalam pengertian teknik secara umum, tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral – mineral padat yang tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan – bahan organik yang telah melapuk (berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang – ruang kosong padat tersebut. Pembentukan tanah dari batuan induknya merupakan proses kimia dan fisik. Oksigen, karbondioksida dan air (yang mengandung asam) adalah penyebab terjadinya proses kimia. Proses fisik dapat terjadi akibat adanya pengaruh erosi, air, es, angin, manusia, atau perubahan suhu dan cuaca yang mengakibatkan hancurnya partikel tanah.

Lempung, lanau, pasir atau lumpur merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel atau butiran tanah pada batas yang telah ditentukan. Pada umumnya jenis tanah terdiri dari banyak campuran atau lebih dari satu macam ukuran partikelnya. Tanah lempung belum tentu terdiri dari partikel lempung saja, akan tetapi dapat bercampur dengan butiran pasir, lumpur dan mungkin juga terdapat campuran bahan organik.

3.2 Tanah Lempung (*Clay*)

Menurut Wesley (1972), lempung merupakan satu istilah yang menyatakan tanah yang berbutir halus memiliki sifat kohesi, plastis, tidak memperlihatkan sifat dilatasi, dan tidak mengandung jumlah bahan kasar yang lebih halus dari 0,002 mm.

Tanah lempung terdiri dari senyawa – senyawa silika tetrahedra dan aluminium oktahedra. Berikut adalah beberapa kelompok mineral pada lempung yang perlu diketahui.

1. *Kaolinite* adalah mineral dari kelompok kaolin, terdiri dari susunan satu lembar silika tetrahedra dengan satu lembar alumunium tetrahedra, dengan satuan susunan setebal $7,2 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$). Pada keadaan tertentu, partikel *kaolinite* mungkin lebih dari serratus tumpukan yang susah dipisahkan. Oleh karena itu, mineral ini stabil dan air tidak dapat masuk diantara lempengan (air dapat menimbulkan kembang – susut pada sel satuannya).
2. *Halloysite* merupakan jenis mineral yang hampir sama dengan *kaolinite*, tetapi kesatuan yang berurutan lebih acak ikatannya dan dapat dipisahkan oleh lapisan tunggal molekul air. Jika lapisan tunggal air menghilang karena proses penguapan, mineral ini akan berkelakuan lain. Maka, sifat tanah berbutir halus yang mengandung *halloyset* akan berubah secara signifikan jika tanah dipanasi sampai menghilangkan lapisan tunggal molekul airnya.
3. *Montmorillonite* atau *smectite*, merupakan mineral yang dibentuk oleh dual embar silika dan satu lembar alumunium (*gibbsite*). Lembaran oktahedra terletak diantara dual embar silika dengan ujung tetrahedra campuran dengan hidroksil dari lembaran oktahedra untuk membentuk satu lapisan alumunium oleh magnesium. Tanah yang mengandung *montmorillonite* sangat mudah mengembang oleh tambahan kadar air. Tekanan pengembangan yang dihasilkan dapat merusak struktur ringan dan perkerasan jalan raya.
4. *Illite* merupakan bentuk mineral lempung yang terdiri dari mineral – mineral kelompok *illite*. Bentuk susunan dasarnya terdiri dari sebuah lembaran alumunium oktahedra yang terikat diantara dua lembaran silika tetrahedra. Susunan *illite* tidak mudah mengembang oleh air di antara lembaran – lembarannya.

Perilaku tanah lempung sangat dipengaruhi oleh sifat – sifat partikel lempung secara individual dan air pori. Tipikal tanah lempung secara alami dapat

dilihat dari angka pori, berat unit dan kadar air. Beberapa tipikal tipe tanah dalam keadaan asli dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Tipe tanah

Tipe Tanah	Angka Pori (e)	Kadar air dalam keadaan jenuh (%)	Berat volume kering (γ_d) (Kn/m^3)
Pasir lepas dengan butiran seragam (<i>loose uniform sand</i>)	0,8	30	14,5
Pasir padat dengan butiran seragam (<i>dense uniform sand</i>)	0,45	16	18
Pasir berlanau yang lepas dengan butiran bersudut (<i>loose angular grained silty sand</i>)	0,65	25	16
Pasir berlanau yang padat dengan butiran bersudut (<i>dense angular grained silty sand</i>)	0,4	15	19
Lempung kaku (<i>stiff clay</i>)	0,6	21	17
Lempung lembek (<i>soft clay</i>)	0,9 – 1,4	30 – 50	11,5 – 14,5
Lempung organik lembek (<i>soft organic clay</i>)	2,5 – 3,2	90 – 120	6 – 8
Glacial till	0,3	10	21

Sumber: Das (1995)

3.3 Sistem Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah merupakan suatu sistem yang mengatur beberapa jenis tanah yang berbeda – beda untuk memperoleh karakteristik tanah. Klasifikasi tanah dari hasil penelitian digunakan sebagai ukuran partikel yang diperoleh dari analisis saringan dan analisis hidrometer. Sistem klasifikasi yang sering digunakan

yaitu *Unified Soil Classification System (USCS)* dan *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)* (Hardiyatmo, 2010).

3.3.1 Berdasarkan Unified Soil Classification System (USCS)

Sistem klasifikasi *Unified Soil Classification System* diperkenalkan oleh Cassagrande pada tahun 1942 yang disempurnakan oleh *Unites States Bureau Of Reclamation (USBR)* pada tahun 1952.

Unified Soil Classification System mengklasifikasikan tanah menjadi dua kelompok utama.

- i. Tanah berbutir kasar (kerikil dan pasir) yaitu tanah yang memiliki persentasi lolos saringan nomor 200 kurang dari 50%.
- ii. Tanah berbutir halus (lanau/lempung) yaitu tanah yang memiliki persentasi lolos saringan nomor 200 lebih dari 50%.

Tanah juga dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok pada sistem *Unified* yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kelompok Tanah Berdasarkan USCS

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

(Sumber: Das,1986)

Preksi : Tanah utama

Sufiksi : Subdivisi dalam kelompok

Berikut adalah pengelompokan sistem klasifikasi tanah menurut USCS secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut USCS

Devisi Utama			Simbol Kelompok	Nama Jenis		Kriteria laboratorium		
Tanah berbutir kasar 50% butiran tertahan saringan no.200 (0,075 mm)	Kerikil 50% atau lebih dari fraksi kasar tertahan saringan no.4 (4,75mm)	Kerikil bersih (sedikit atau taka da butiran halus)	GW	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	Klasifikasi berdasarkan prosentase butiran halus, kurang dari 5% lolos saringan mo. 200: GW, GP, SW, SP, Lebih dari 12% lolos saringan no. 200: GM, GC, SM, SC, 5%-12% lolos saringan no. 200: Batasan klasifikasi yang memenuhi simbol dobel	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$, $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ antara 1 dan 3		
			GP	Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil atau tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kriteria untuk GW		
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir-lempung		Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$	Bila batas Atterberg berbeda di daerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol	
			GC	Kerikil berlempung, campuran, kerikil pasir-lempung		Batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$		
	Pasir lebih dari 50% fraksi kasar lolos saringan no.4 (4,74 mm)	Kerikil bersih (sedikit atau taka da butiran halus)	SW	Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.		$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$, $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ antara 1 dan 3		
			SP	Pasir gradasi buruk, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kriteria untuk SW		
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	SM	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau		Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $pi < 4$	Bila batas Atterberg berbeda di daerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol	
			SC	Pasir berlempung, campuran pasir lempung		Batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$		
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan n0.200 (0,075 mm)	Lanau dan lempung batas cair 50% atau kurang	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung					
		CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("lean days")					
		OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah.					
	Lanau dan lempung batas cair > 50%	MH	Lanau organik atau pasir halus diatomae, lanau elastis					
		CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clays")					
		OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi					
Tanah dengan kadar organik tinggi			P _i	Gambut ("peat") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi.	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM <i>Designation</i> D-2488			

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

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

Sistem klasifikasi AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials Classification*) berguna untuk menentukan kualitas tanah untuk perencanaan timbunan jalan, *Subbase* dan *Subgrade*. Sistem ini terutama ditujukan untuk maksud – maksud dalam lingkungan tersebut. Dalam sistem klasifikasi AASHTO membagi tanah menjadi 7 kelompok, A-1 sampai A-7 termasuk sub – sub kelompok. Tanah yang diklasifikasikan ke dalam A-1, A-2, dan A-3 merupakan tanah berbutir dengan 35% atau kurang dari jumlah butiran lolos saringan no.200, sedangkan tanah yang diklasifikasikan ke dalam A-4, A-5, A-6, A-7 merupakan tanah berbutir dengan lebih 35% dari jumlah butiran tanah lolos saringan no.200. Tanah – tanah dalam kelompoknya dievaluasi terhadap “Indeks Kelompok” dengan Persamaan 3.1.

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

Dimana:

GI = Indeks kelompok (*group index*)

F = Persen butiran lolos saringan no. 200

LL = Batas cair

PI = indeks plastisitas

Adapun pengelompokkan tanah berdasarkan klasifikasi *AASHTO* dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Sistem Klasifikasi AASHTO

Klasifikasi Umum	Material granuler ($<35\%$ lolos saringan no. 200)						Tanah – tanah lanau-lempung ($>35\%$ lolos saringa no.200)			
Klasifikasi kelompok	A-1	A3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a A-1-b		A-2-4 A-2-5	A-2-6 A-2-7		A-7-5/A-7-6				
Analisis saringan (% lolos)										
2,00 mm (no.10)	50 maks -	-	- -	- -	- -	- -	-	-	-	-
0,425 mm (no. 40)	30 makas 50 maks	51 min	- -	- -	- -	- -	-	-	-	-
0,075 mm (no.200)	15 makas 25 maks	10 maks	35 maks 35maks	35 maks 35maks	35 maks 35maks	35 maks 35maks	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat fraksi lolos saringan no. 40										
Batas cair (LL)	- -	-	40 maks 41 maks	40 maks 41 maks	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	10 maks 10 maks	11 min 11 min	11 min 11 min	10 maks	10 maks	11 min	11 min
Indeks kelompok (G)	0	0	0	0	4 maks	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 lempung pasir				Tanah berlanau		Tanah berlempung	
Penilaian umum sebagai tanah dasar	Sangat baik sampai baik						Sedang sampai buruk			

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

3.4 Sifat Fisik Tanah

3.4.1 Kadar Air

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

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

Dengan :

w = Kadar air (%)

W_w = Berat air (gr)

W_s = Berat tanah (gr)

3.4.2 Analisis Ukuran Butiran

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

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

3.4.3 Berat Jenis (G_s)

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

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

dengan,

G_s = Berat jenis

γ_s = Berat tanah (gr/cm^3)

γ_w = Volume total tanah (gr/cm^3)

Jenis – jenis tanah berdasarkan berat jenis (G_s) dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3.5 Macam – Macam Tanah Berdasarkan Berat Jenis (G_s)

Macam Tanah	Berat (G_s)
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau organik	2,62 – 2,68
Lampung organik	2,58 – 2,65
Lempung anorganik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 – 1,80

Sumber: Hardiyatmo (2012)

3.4.4 Berat Volume Basah (γ_d)

Berat volume basah adalah perbandingan antara berat butiran tanah termasuk air dan udara (W) dengan total tanah (V). nilai berat volume basah dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.4 sebagai berikut.

$$\gamma_d = \frac{W_s}{v} \quad (3.4)$$

dengan,

γ_d = berat volume kering (gr/cm^3)

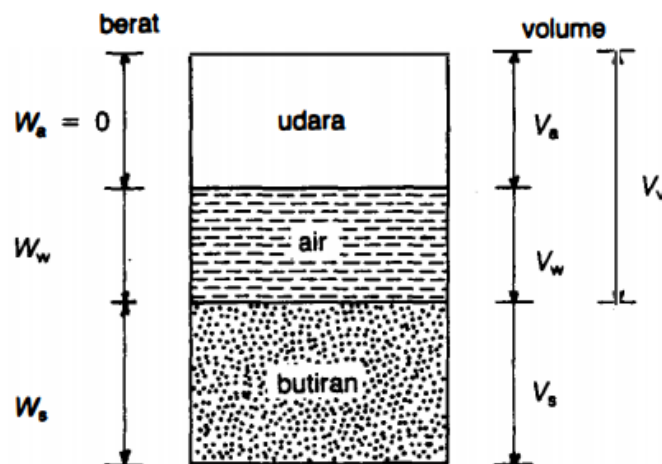
W_s = berat volume kering (gr)

V = volume total tanah (cm^3)

3.5 Hubungan Antara Jumlah Butir, Air dan Udara Dalam Tanah

Tanah terdiri dari tiga komponen, yaitu udara, air dan bahan padat. Udara dianggap tidak mempunyai pengaruh teknis, sedangkan air sangat mempengaruhi sifat – sifat teknis tanah.

Hubungan antara udara, air dan jumlah butiran dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram Fase Tanah

(Sumber: Hardiyatmo, 1996)

Dimana:

- V_a = Volume udara (cm^3)
- V_w = Volume air (cm^3)
- V_s = Volume butiran padat (cm^3)
- V_v = Volume rongga pori (cm^3)
- V = Volume total (cm^3)
- W = Berat Tanah (gr)
- W_s = Berat butiran padat (gr)
- W_w = Berat air (gr)
- W_a = Berat udara, dianggap nol
- γ_w = Berat volume air (gr)

Dari gambar diatas maka dapat diperoleh rumus – rumus sebagai berikut:

1. Kadar air (w)

Kadar air adalah perbandingan antara berat air (W_w) dengan berat butiran padat (W_s) yang dinyatakan dalam persen. Nilai tersebut dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.5 dibawah ini.

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \quad (3.5)$$

2. Berat Volume Tanah

Berat volume (γ) adalah berat tanah per satuan volume, dengan rumus dasar menggunakan Persamaan 3.6 dibawah ini.

$$\gamma = \frac{W_w + W_s}{V} \quad (3.6)$$

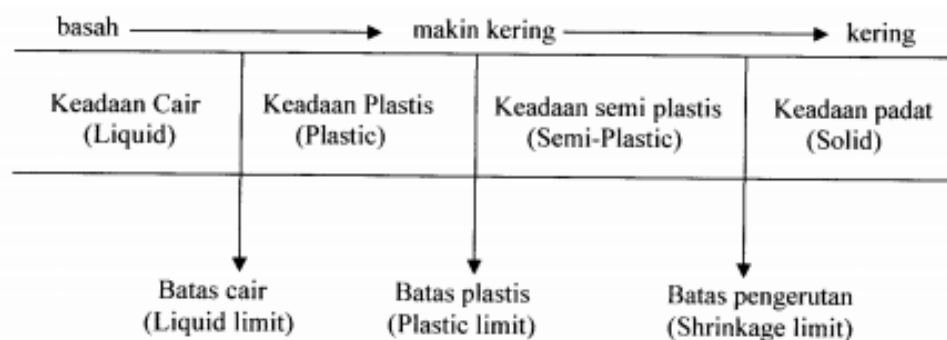
3. Berat Jenis

Berat jenis adalah perbandingan antara volume butiran tanah dengan volume air, dengan rumus Persamaan 3.7 berikut ini.

$$G_s = \frac{\gamma}{\gamma_w} = \frac{W_w}{V_s \cdot \gamma_w} \quad (3.7)$$

3.6 Konsistensi (Atterberg Limit)

Atterberg (1911) memberikan cara untuk menggambarkan batas – batas konsistensi dari tanah berbutir halus dengan pertimbangan kandungan kadar airnya. Batas – batas tersebut adalah batas cair, batas plastis dan batas susut. Kedudukan batas konsistensi tanah kohesi disajikan dalam Gambar 3.2



Gambar 3.2 Batas Konsistensi Tanah

(Sumber: *Wesley*, 1977)

1. Batas Cair (*Liquid Limit*) adalah kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis, yaitu batas atas dari daerah plastis.
2. Batas Plastis (*Plastic Limit*) adalah kadar air pada kedudukan antara daerah plastis dan semi padat, yaitu persentase kadar air dimana tanah dengan diameter silinder 3,2 mm mulai retak – retak Ketika digulung.
3. Batas Susut (*Shrinkage Limit*) adalah kadar air yang didefinisikan pada derajat kejenuhan 100%, dimana untuk nilai – nilai dibawahnya tidak akan terdapat perubahan volume tanah apabila dikeringkan terus. Harus diketahui bahwa batas susut makin kecil maka tanah akan lenih mudah mengalami perubahan volume.
4. Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*) adalah selisih antara batas cair dan batas plastis. Indeks plastisitas merupakan interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis. Karena itu, indeks olastisitas menunjukkan sifat keolastisitasan tanah. Jika tanah mempunyai *PI* tinggi, maka tanah mengandung banyak butiran lempung. Jika *PI* rendah, seperti lanau, sedikit pengurangan kadar air berakibat tanah menjadi kering.

Batasan indeks plastis, sifat, macam tanah, dan kohesinya dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Nilai 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 (2012)

3.7 Stabilisasi Tanah

Jika suatu tanah yang terdapat di lapangan mempunyai sifat permeabilitas terlalu tinggi, sangat lepas atau sangat mudah tertekan, mempunyai indeks

konsistensi yang tidak sesuai, atau mempunyai sifat lain yang tidak diinginkan, maka tanah tersebut harus distabilisasi sebelum membangun konstruksi. Stabilisasi dapat terdiri dari salah satu tindakan berikut ini (*Bowles 1986*):

1. menambah kerapatan tanah,
2. menambah material yang tidak aktif sehingga mempertinggi kohesi dan atau tahanan geser yang timbul,
3. menurunkan muka air (drainase tanah),
4. mengurangi permeabilitas, dan
5. menambah material untuk menyebabkan perubahan – perubahan kimiawi dan fisis dari material tanah.

3.7.1 Jenis Stabilisasi Tanah

Metcalf dan Ingels (1977) memberikan beberapa metode pelaksanaan stabilisasi tanah yang dapat dilihat dibawah ini.

1. Stabilisasi fisik

Stabilisasi fisik merupakan suatu cara stabilisasi dengan cara mengubah sifat – sifat tanah dengan memanfaatkan reaksi – reaksi tanah, misalnya pemanasan (*heating*), pendinginan (*cooling*), dan menggunakan arus listrik. Jenis stabilisasi fisik yang sering digunakan adalah pemanasan (*heating*).

2. Stabilisasi mekanik

Stabilisasi mekanik adalah upaya untuk mendapatkan kepadatan tanah yang maksimum yang dilakukan dengan menggunakan peralatan mekanis seperti benda berat yang dijatuhkan (*pounce*), mesin gilas (*roller*), ledakan (*eksplositif*), tekstur, tekanan statis, dan sebagainya.

3. Stabilisasi kimia / aditif

Stabilisasi kimia merupakan stabilisasi dengan cara memberi bahan kimia pada tanah sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan sifat – sifat dari tanah tersebut. Pencampuran bahan kimia yang sering digunakan yaitu:

- a. pertukaran ion adalah menukar rekasi ion butiran tanah,

- b. poliserisasi adalah kondisi tertentu pencampuran beberapa zat sederhana sehingga akan membentuk zat baru yang menimbulkan pengaruh stabilisasi dan memiliki molekul yang lebih besar, dan
- c. pengendapan adalah mencampurkan dua macam campuran sehingga terbentuk zat baru yang dapat menimbulkan stabilisasi pada tanah.

3.8 Serbuk Kaca

Serbuk kaca mempunyai kelebihan dibandingkan dengan bahan pengisi pori yang lainnya, yaitu:

1. mempunyai sifat tidak menyerap air (*zero water absorption*),
2. kekerasan dari gelas menjadikan beton tanah terhadap abrasi yang bisa dicapai oleh sedikit agregat alami,
3. serbuk kaca memperbaiki kandungan dari beton segar sehingga kekuatan yang tinggi dapat dicapai tanpa penggunaan *superplasticizer*, dan
4. serbuk kaca yang baik mempunyai sifat *pozzoland* yang dapat berfungsi sebagai filler dan semen.

Komposisi unsur kimia dari pecahan kaca, bubuk kaca dan silika dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7 Unsur Kimia Pecahan Kaca, Serbuk Kaca Dan Silika

Komposisi	Pecahan Kaca (%)	Serbuk Kaca (%)	Silika (%)
SiO_2	72,61	72,20	89,75
Al_2O_3	1,38	1,54	0,14
Fe_2O_3	0,48	0,48	0,03
CaO	11,70	11,42	0,38
MgO	0,56	0,79	0,05
Na_2O	13,12	12,85	0,19
K_2O	0,38	0,43	0,34
SO_3	0,09	0,09	0,04
<i>L. O. I.</i>	0,22	0,36	6,54

Sumber: Riski (2020)

3.9 Semen

Semen merupakan bahan yang digunakan sebagai perekat yang dapat merekatkan bahan – bahan material lainnya. Dengan kata lain semen dapat didefinisikan sebagai suatu bahan perekat yang berbentuk serbuk halus, yang mana bila ditambahkan air akan terjadi reaksi hidrasi sehingga dapat mengeras dan digunakan sebagai pengikat (*mineral glue*).

Pada tanah lempung, semen dapat mengikat butiran agregat dan akan mengeras, hal ini sangat bermanfaat bagi usaha untuk mendapatkan suatu massa tanah yang kokoh dan tahan terhadap deformasi. Keuntungan menggunakan semen sebagai bahan stabilisasi adalah kestabilan massa tidak tergantung dari gradasi butir ataupun daya kohesi antar butir, melainkan sepenuhnya disebabkan oleh pengerasan semen dan daya ikatnya (Nurhayati 2007).

3.10 Uji Laboratorium

3.10.1 Uji Proktor Standar

Pengujian ini dilakukan untuk mencari hubungan kadar air dengan berat volume tanah, dan tuntut mengevaluasi tanah agar memenuhi persyaratan kepadatan. Selanjutnya terdapat satu nilai optimum tertentu untuk mencapai nilai berat volume kering yang maksimum.

Derajat kepadatan tanah diukur dari berat volume kering. Hubungan berat volume berat kering yang dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.8 berikut ini.

$$\gamma_k = \frac{\gamma_b}{1+w} \quad (3.8)$$

Kurva yang dihasilkan dari pengujian menunjukkan nilai kadar air yang terbaik untuk mencapai berat volume kering terbesar atau kepadatan maksimum (MDD). Kadar air pada keadaan ini disebut kadar air optimum (*Optimum Moisture Content*) atau OMC.

Pemadatan tanah berpengaruh pada kualitas tanah, yaitu :

1. meningkatkan kuat geser tanah,
2. mengurangi sifat mudah mampat dan permeabilitas, dan

3. mengurangi perubahan volume sebagai akibat pengurangan kandungan air maksimum yang dapat mengisi pori – pori.

Untuk penambahan volume air pada campuran tanah opt + bahan stabilisator dinyatakan dalam Persamaan 3.8 berikut ini.

$$V = W_{\text{camp}} \times \left(\frac{100 + OMC}{100 + W_{\text{mula}}} - 1 \right) \quad (3.8)$$

Dengan :

V = volume air yang ditambahkan

W_{camp} = berat tanah + bahan tambahan

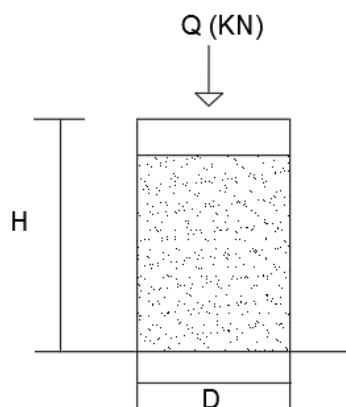
OMC = kadar air optimum

W_{mula} = kadar air awal

3.10.2 Uji Tekan Bebas

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan besarnya sudut gesek dalam tanah (ϕ), kohesi tanah (c) dan kuat tekan tanah. Khususnya untuk sampel tanah kohesif (lempung jenuh air), tidak memiliki ϕ ($\phi = 0$).

Kuat tekan bebas tanah adalah tekanan vertical yang diberikan untuk menekan silinder tanah sampai pecah atau besarnya tekanan yang menyebabkan pemendekan tanah hingga 20%. Benda uji berbentuk silinder, tinggi silinder harus antara 2 sampai 3 kali diameter.



Gambar 3.1 Kuat Tekan Bebas

Kuat tekan bebas dinyatakan dalam Persamaan 3.9 berikut ini.

$$q_u = \frac{Q}{A} \quad (3.9)$$

Dengan:

q_u = kuat tekan bebas

Q = besar tekanan vertical

A = luas permukaan

Menghitung kohesi tanah dinyatakan dalam Persamaan 3.10 dibawah ini.

$$c = \frac{q_u}{2tg\alpha} \quad (3.10)$$

Dengan :

c = kohesi tanah (t/m^2)

α = sudut pecah ($^\circ$)

Menghitung sudut gesek tanah dinyatakan dalam Persamaan 3.11 berikut ini.

$$\phi = 2(\alpha - 45) \quad (3.11)$$

Dengan :

ϕ = sudut gesek dalam tanah ($^\circ$)

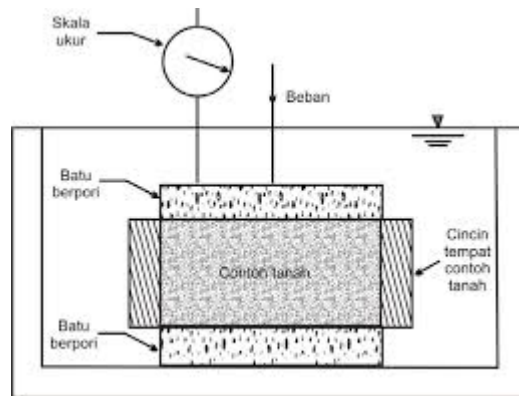
α = sudut pecah ($^\circ$)

3.10.3 Uji Konsolidasi

Semua tanah yang mengalami tegangan akan mendapat regangan di dalam kerangka tanah tersebut. Regangan ini disebabkan oleh gulingan, geseran atau menggelincir dan terkadang juga kehancuran partikel tanah pada titik – titik kontak serta distorsi elastis. Akumulasi statistik dari deformasi pada arah yang ditinjau ini merupakan suatu regangan. Regangan – regangan pada tanah berbutir kasar dan berbutir halus yang jenuh (dan hampir jenuh) akan menghasilkan regangan – regangan yang tergantung pada waktu. Penurunan yang dihasilkan akan tergantung pada waktu disebut *konsolidasi*.

Uji konsolidasi biasanya dilakukan di laboratorium dengan alat *oedometer* atau *konsolidometer*. Gambar skematik alat ini dapat dilihat pada gambar 3.4.

Beban P ditetapkan pada benda uji tersebut dan penurunan diukur dengan arloji pembacaan (*dial gauge*). Beban ditetapkan dalam periode 24 jam, dengan benda uji tetap terendam dalam air.



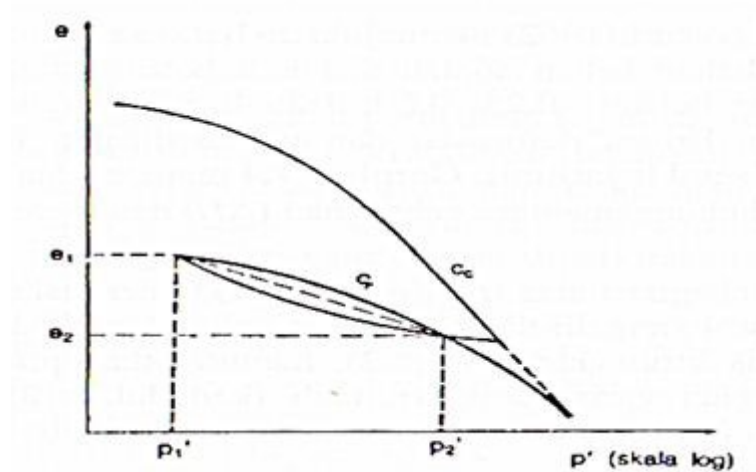
Gambar 3.2 Skema Alat Uji Konsolidasi

(Sumber: SNI 2011)

Penelitian Leonard (1962) (Hardiyatmo, 2012) menunjukkan bahwa hasil terbaik diperoleh jika penambahan beban adalah dua kali beban sebelumnya, dengan urutan besar beban : 0,25; 0,50; 1; 2; 4; 8; 16 kg/cm^2 .

Untuk tiap penambahan beban selama pengujian, tegangan yang terjadi adalah berupa tegangan efektif. Bila berat jenis tanah (*specific gravity*), dimensi awal dan penurunan pada tiap pembebanan dicatat, maka nilai angka pori e dapat diperoleh. Selanjutnya hubungan tegangan efektif dan angka pori (e) diplot pada grafik semi logaritmis.

Gambar sifat khusus grafik hubungan e -log p' . Dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.3 Sifat Khusus Grafik Hubungan e -log p'

(Sumber: Haryatmo, 2012)

Analisis konsolidasi dihitung dengan persamaan :

Tinggi efektif (tebal bagian padat) dihitung dengan Persamaan 3.12 berikut ini.

$$H_t = \frac{Wk}{A.G_s} \quad (3.12)$$

Angka pori awal (e_o) dihitung dengan Persamaan 3.13 berikut ini.

$$e_o = \frac{H_o - H_t}{H_t} = \frac{\Delta H}{H_t} \quad (3.13)$$

Angka pori pada saat pembebanan dihitung dengan Persamaan 3.14 berikut ini.

$$e_1 = \frac{H_1 - H_t}{H_t} \text{ atau } e_1 = e_o - \Delta e \quad (3.14)$$

Derajat kejenuhan sebelum dan sesudah pengujian dihitung dengan Persamaan 3.15 berikut ini.

$$S_r = \frac{Wk \times G_s}{e} \times 100\% \quad (3.15)$$

Indeks pemampatan (C_c) adalah kemiringan dari bagian lurus grafik $e - \log p'$ hasil pengujian konsolidasi yang dapat dihitung dalam persamaan 3.16 berikut ini.

$$C_c = \frac{\Delta e}{\Delta \log p'} = \frac{(e_1 - e_2)}{\log p'_2 - \log p'_1} \quad (3.16)$$

Kodefisien konsolidasi dihitung dengan Persamaan 3.17 berikut ini.

$$C_v = \frac{0,848(d/2)^2}{t_{90}} \quad (3.17)$$

Indeks pemampatan Kembali (Cr) adalah kemiringan dari bagian lurus grafik $e - \log p'$ hasil pengujian konsolidasi yang dapat dihitung dalam persamaan 3.18 berikut ini.

$$Cr = \frac{\Delta e}{\Delta \log p'} = \frac{(e_1 - e_2)}{\log p'2 - \log p'1} \quad (3.18)$$

Tebal rata – rata dihitung dengan Persamaan 3.19 berikut ini.

$$d = \frac{1}{2} (H_1 + H_2) \quad (3.19)$$

Keteranga:

- Cc = Indeks pemampatan
- Cr = Indeks pemampatan kembali
- Cv = Koefisien konsolidasi
- Wk = berat jenis kering
- Gs = berat jenis
- H₀ = tebal sampel mula – mula
- H₁ = tebal sampel pada awal setiap beban
- H₂ = tebal sampel pada akhir pembebanan
- d = tebal rata – rata
- Ht = tinggi bagian padat

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Pada tugas akhir ini, dilakukan penelitian yang bersifat eksperimen. Hal ini dilakukan untuk mencari tahu pengaruh campuran tanah berbutir halus dengan serbuk kaca dengan 48 analisa terhadap Kuat Dukung Tanah serta Koefisien Konsolidasi.

4.2 Lokasi

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

4.3 Bahan

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Tanah Berbutir Halus, serbuk kaca dan bahan pengikat (semen).

1. Tanah

Dalam penelitian ini tanah yang digunakan adalah tanah berbutir halus yang diperoleh dari daerah Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

2. Serbuk Kaca

Serbuk kaca yang digunakan diperoleh dari pabrik penggilingan beling, kelurahan Kuti Rejo, desa Kutorejo, kecamatan Pandaan, kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.

3. Semen

Semen yang digunakan berasal dari kost sekitar Dusun Kimpulan, Umbulmartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.4 Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel

4.4.1 Jenis Pengujian

Berikut ini jenis pengujian yang akan di uji di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

1. Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli yaitu:
 - a. pengujian analisa hidrometer,
 - b. pengujian analisa saringan,
 - c. pengujian kadar air,
 - d. pengujian berat volume tanah,
 - e. pengujian berat jenis tanah,
 - f. pengujian batas susut,
 - g. pengujian batas cair, dan
 - h. pengujian batas plastis.
2. Pengujian Pemadatan (*Proctor Standar*)
3. Pengujian Tekan Bebas (*Unconfined Compression Strength Test*).
4. Pengujian Konsolidasi.

4.4.2 Jumlah Sampel

Jumlah sampel pengujian yang akan dilakukan di Laboratorium adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1 Jenis Pengujian Yang Dilakukan

Jenis Pengujian	Jumlah	Satuan
Kadar air	2	Buah

Lanjutan Tabel 4.1 Jenis Pengujian Yang Dilakukan

Jenis pengujian	Jumlah	Satuan
Berat volume tanah	2	Buah
Berat jenis tanah	2	Buah
Analisis hidrometer	2	Buah
Analisis saringan	2	Buah
Batas cair	2	Buah
Batas plastis	2	Buah
Batas susut	2	Buah
Standar Proktor	10	Buah
Total Benda Uji	24	Buah

Pengujian dan variasi campuran serbuk kaca dan semen yang akan dilaksanakan pada uji kuat tekan bebas dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Sampel Pengujian Kuat Tekan Bebas

Variasi	Pemeraman			Jumlah Benda Uji
	0 hari	3 hari	10 hari	
Tanah Asli	2 buah	-	-	2 buah
T.A + 4% Serbuk Kaca	2 buah	-	-	2 buah
T.A + 7% Serbuk Kaca	2 buah	-	-	2 buah
T.A + 10% Serbuk Kaca	2 buah	-	-	2 buah
T.A + 0% Kaca + 4% PC	-	2 buah	2 buah	4 buah
T.A + 4% Kaca + 4% PC	-	2 buah	2 buah	4 buah
T.A + 7% Kaca + 4% PC	-	2 buah	2 buah	4 buah
T.A + 10% Kaca + 4% PC	-	2 buah	2 buah	4 buah
Total benda uji				24 buah

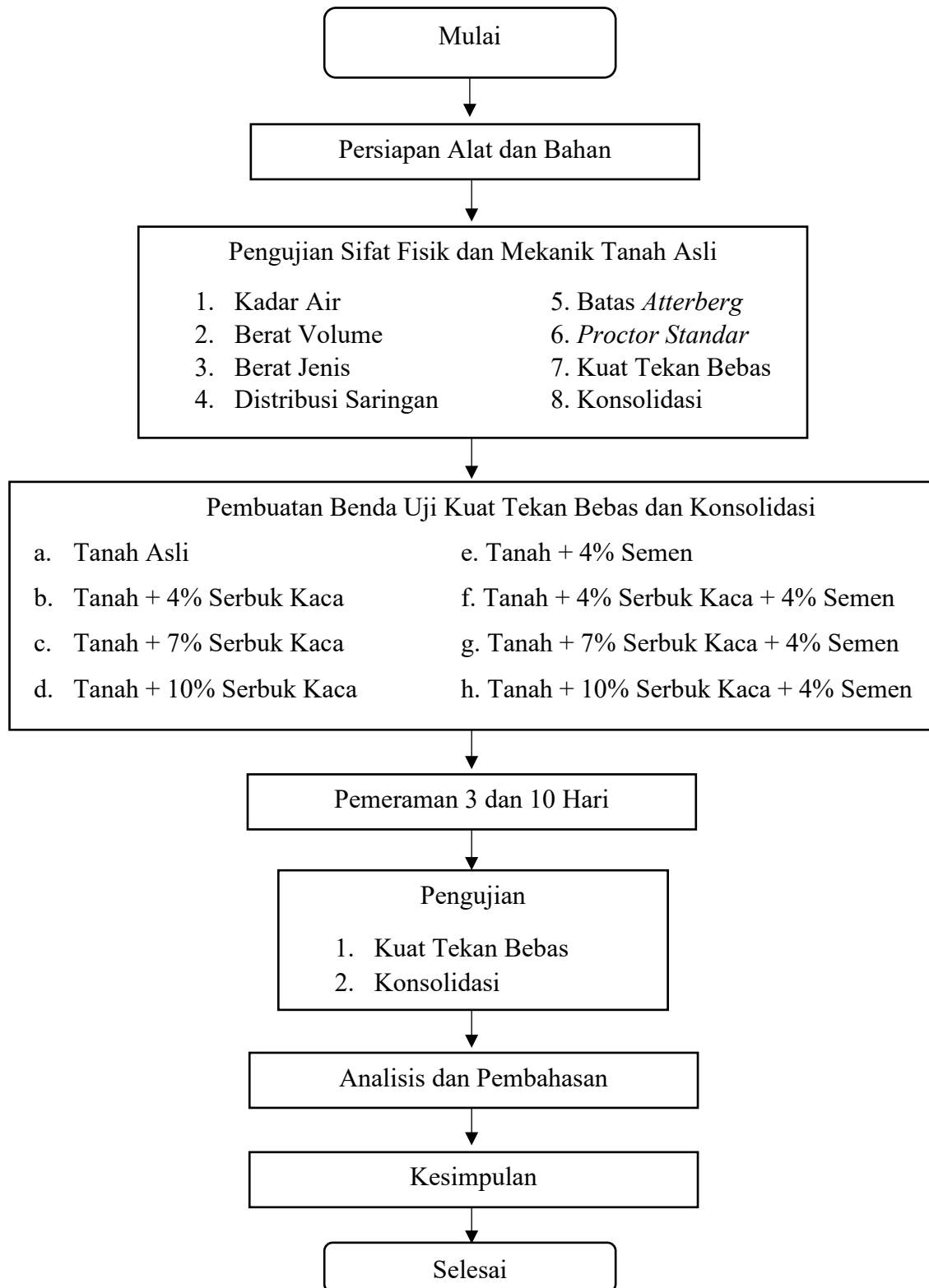
Pengujian dan variasi campuran serbuk kaca dan semen yang akan dilaksanakan pada uji konsolidasi dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Sampel Pengujian Konsolidasi

Variasi	Pemeraman			Jumlah Benda Uji
	0 hari	3 hari	10 hari	
Tanah Asli	2 buah	-	-	2 buah
T.A + 4% Serbuk Kaca	2 buah	-	-	2 buah
T.A + 7% Serbuk Kaca	2 buah	-	-	2 buah
T.A + 10% Serbuk Kaca	2 buah	-	-	2 buah
T.A + 0% Kaca + 4% PC	-	2 buah	2 buah	4 buah
T.A + 4% Kaca + 4% PC	-	2 buah	2 buah	4 buah
T.A + 7% Kaca + 4% PC	-	2 buah	2 buah	4 buah
T.A + 10% Kaca + 4% PC	-	2 buah	2 buah	4 buah
Total benda uji				24 buah

4.5 Bagan Alur Penelitian

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



Gambar 4.1 Bagan Alur Penelitian

BAB V

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pengujian

Untuk mengetahui prosentase agregat yang terkandung pada sampel tanah dari daerah Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Maka dilakukan uji Analisa distribusi butiran yang terbagi menjadi dua sampel. Adapun hasil pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat sebagai berikut ini.

5.1.1 Pengujian Analisis Hidrometer dan Analisis Saringan

Hasil pengujian analisis saringan dan analisis hidrometer dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 5.1 Pengujian Analisis Saringan Sampel A

Analisis Saringan					
No. Saringan	Diameter	Berat	Berat	%	% lolos
	Saringan (mm)	tertahan (gr)	Lolos (gr)	Tertahan	
4	4,76	0	300	0,00	100,00
10	2	10,67	289,33	3,56	96,44
20	0,84	4,66	284,67	1,55	94,89
40	0,442	2,52	282,15	0,84	94,05
80	0,25	2,02	280,13	0,67	93,38
100	0,149	6,46	273,67	2,15	91,22
200	0,075	0,51	273,16	0,17	91,05

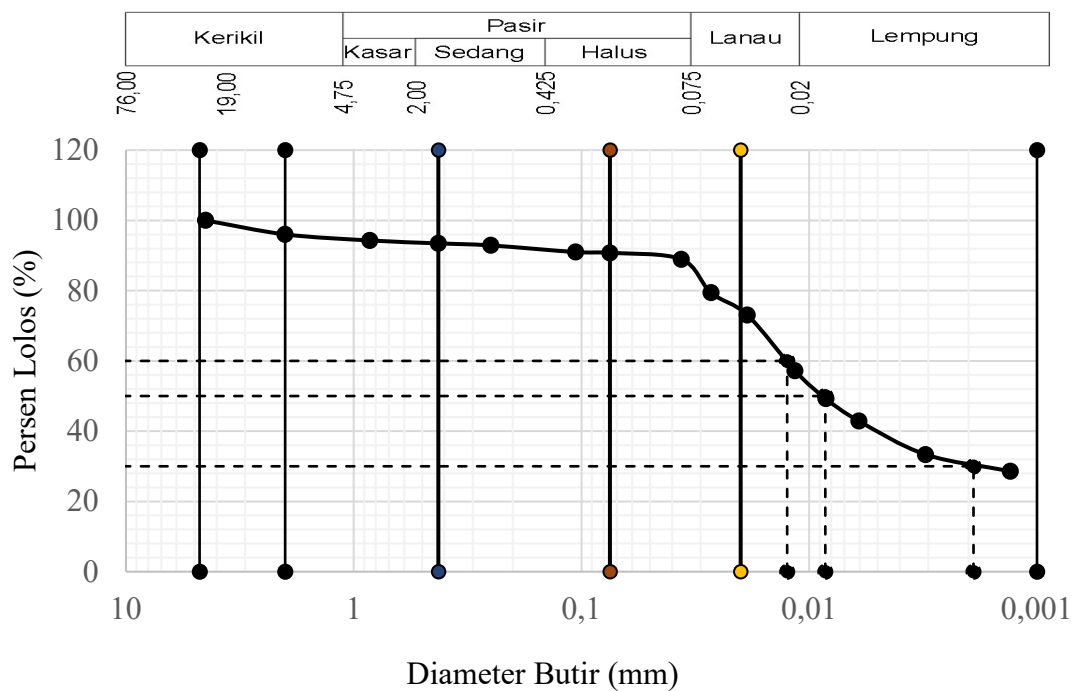
Lanjutan Tabel 5.1 Pengujian Analisis Saringan Sampel A

Analisis Saringan					
No. Saringan	Diameter	Berat	Berat	%	% lolos
	Saringan (mm)	tertahan (gr)	Lolos (gr)	Tertahan	
Pan		273,16	0	91,05	0,00
TOTAL		300		100	
Berat tanah mula-mula				300	gr
Prosentase lolos saringan 200				91,05	%

Tabel 5.2 Pengujian Analisis Hidrometer Sampel A

Hidrometer									
Time (t)	Suhu (T)	Ra	Rc	Persen Lolos	R	L (cm)	L/t	k	Diameter
0	26	50	52	78,913	53	8,1	0	0,01272	0
1	26	49	51	77,395	52	8,3	8,300	0,01272	0,036646
2	26	45	47	71,325	48	8,9	4,450	0,01272	0,026833
5	26	41	43	65,255	44	9,6	1,920	0,01272	0,017625
15	26	37	39	59,185	40	10,2	0,680	0,01272	0,010489
30	26	35	37	56,150	38	10,6	0,353	0,01272	0,007561
60	26	32	34	51,597	35	11,1	0,185	0,01272	0,005471
250	26	30	32	48,562	33	11,4	0,046	0,01272	0,002716
1440	26	26	28	42,492	29	12	0,008	0,01272	0,001161

Hasil dari pengujian analisis saringan dan analisis hidrometer didapatkan grafik analisis butiran sebagai berikut :



Gambar 5.1 Grafik Analisis Butiran Sampel A

Porsentase analisis butiran tanah sampel a dapat dilihat sebagai berikut :

Pasir : 9,462 %

Lanau : 19,081 %

Lempung : 71,477 %

Tabel 5.3 Pengujian Analisis Saringan Sampel B

Analisis Saringan					
No. Saringan	Diameter	Berat	Berat	%	%
	Saringan (mm)	tertahan (gr)	Lolos (gr)	Tertahan	lolos
4	4,76	0	300	0,00	100,00
10	2	13,2	286,8	4,40	95,60
20	0,84	5,75	281,05	1,92	93,68
40	0,442	2,41	278,64	0,80	92,88
80	0,25	1,51	277,13	0,50	92,38
100	0,149	4,91	272,22	1,64	90,74

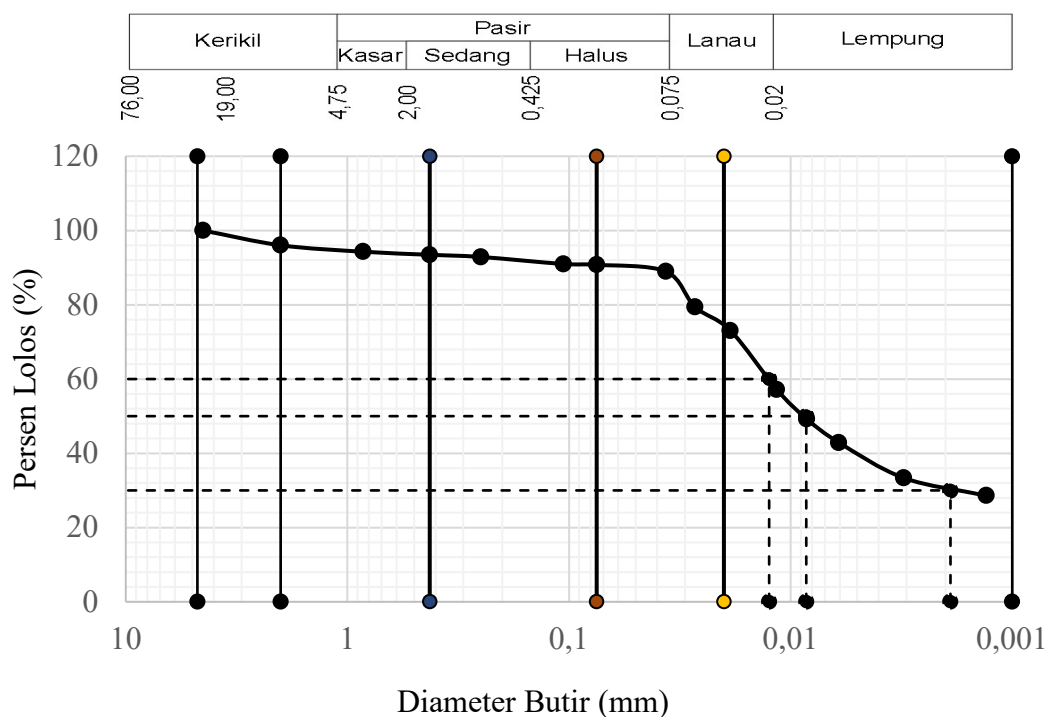
Lanjutan Tabel 5.3 Pengujian Analisis Saringan Sampel B

Analisis Saringan					
No. Saringan	Diameter	Berat	Berat	%	%
	Saringan (mm)	tertahan (gr)	Lolos (gr)	Tertahan	lolos
200	0,075	0,79	271,43	0,26	90,48
Pan		271,43	0	90,48	0,00
TOTAL		300		100	
Berat tanah mula-mula				300,7	gr
Prosentase lolos saringan 200				90,266	%

Tabel 5.4 Pengujian Analisis Hidrometer Sampel B

Hidrometer									
Time (t)	Suhu (T)	Ra	Rc	Persen Lolos	R	L (cm)	L/t	k	Diameter
0	25	58	60	90,266	61	6,8	0	0,01286	0
1	25	57	59	88,762	60	7	7,000	0,01286	0,034024
2	25	56	58	87,257	59	7,1	3,550	0,01286	0,02423
5	25	51	53	79,735	54	7,9	1,580	0,01286	0,016165
15	25	52	54	81,239	55	7,8	0,520	0,01286	0,009273
30	25	45	47	70,708	48	8,9	0,297	0,01286	0,007004
60	25	42	44	66,195	45	9,4	0,157	0,01286	0,00509
250	25	37	39	58,673	40	10,2	0,041	0,01286	0,002598
1440	25	33	35	52,655	36	10,9	0,008	0,01286	0,001119

Hasil dari pengujian analisis saringan dan analisis hidrometer didapatkan grafik analisis butiran sebagai berikut :



Gambar 5.2 Grafik Analisis Butiran Sampel B

Porsentase analisis butiran tanah sampel a dapat dilihat sebagai berikut :

Pasir : 11,050 %

Lanau : 15,884 %

Lempung : 73,066 %

Dari hasil uji analisis distribusi butiran kedua sampel diatas maka didapatkan porsentase nilai dari masing – masing agregat yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.5 dibawah ini.

Tabel 5.5 Persentase nilai rata – rata analisis butiran tanah

Kriteria Tanah	A	B	Rata – rata
% Pasir	9,462	11,050	10,256
% Lanau	19,081	15,884	17,483
% Lempung	71,477	73,066	72,272

5.1.2 Sifat Mekanik Tanah

1. Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui besarnya kadar air yang terkandung dalam tanah. Kadar air tanah yaitu nilai perbandingan antara berat air dalam suatu tanah dengan berat kering tanah tersebut. Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut ini :

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Kadar Air

KADAR AIR					
Nomor pengujian	A		B		
	1	2	1	2	
Berat container (W1)	8,93	8,82	8,97	8,58	gr
Berat container + tanah basah (W2)	42,55	48,26	43,57	52,5	gr
Berat container + tanah kering (W3)	31,96	36,48	32,53	42,16	gr
Berat air (ww)	10,59	11,78	11,04	10,29	gr
Berat tanah kering (ws)	23,03	27,66	23,56	33,58	gr
Kadar air	45,98	42,59	46,86	30,64	%
Kadar air rata-rata (w)	41,52				%

Dari hasil pengujian dan perhitungan kadar air tanah pada Tabel 5.6 dapat diketahui kadar air tanah dari Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta sebesar 41,52 %.

2. Pengujian Berat Jenis Tanah

Pengujian berat jenis tanah bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai berat jenis suatu sampel tanah, berat jenis tanah adalah nilai perbandingan berat butiran tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperatur tertentu yang biasanya diambil pada suhu 27,5°C. Berikut ini adalah hasil pengujian berat jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah

BERAT JENIS						
No Pengujian		A		B		Satuan
		1	2	1	2	
Berat piknometer	W1	40,59	40,46	30,58	28,37	gr
Berat piknometer + tanah kering	W2	69,63	65,19	48,54	45,95	gr
Berat piknometer + tanah + air penuh	W3	157,21	153,09	94,89	86,49	gr
Berat piknometer + air penuh	W4	138,78	137,69	83,04	77,32	gr
Suhu air	t	26	26	26	26	°C
Berat volume tanah pada suhu T	γ_w	0,9968	0,9968	0,9968	0,9968	gr/cm ³
Berat volume tanah pada suhu 27,5 C	γ_w	0,9964	0,9964	0,9964	0,9964	gr/cm ³
Berat tanah kering	Ws	29,04	24,73	17,96	17,58	gr
A		167,82	162,42	101	94,9	gr
I		10,61	9,33	6,11	8,41	gr
Berat jenis tanah pada suhu T	Gs	2,74	2,65	2,94	2,09	-
Berat jenis tanah pada suhu 27,5 C	Gs	2,74	2,65	2,94	2,09	-
Berat jenis rata-rata pada suhu 27,5 C		2,61				-

Dari hasil pengujian dan perhitungan berat jenis tanah didapatkan berat jenis tanah Desa Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta sebesar 2,61 %.

3. Pengujian Berat Volume Tanah

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat volume suatu sampel tanah, berat volume tanah adalah nilai perbandingan berat tanah total termasuk air yang terkandung didalamnya dengan volume tanah total. Hasil dari pengujian berat volume dapat dilihat pada Tabel 5.8 berikut ini.

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah

BERAT VOLUME						
Nomor Pengujian		A		B		Satuan
		1	2	1	2	
Diameter ring	d	6	6	6	6	cm
Tinggi ring	t	1,9	1,85	1,90	1,85	cm
Volume ring	V	53,72	52,31	53,72	52,31	cm^3
Berat ring	W1	43,14	49,41	43,14	49,41	gr
Berat ring + tanah basah	W2	121,25	123,68	120,99	124,18	gr
Berat tanah basah	W3	78,11	74,27	77,85	74,77	gr
Berat volume tanah	γ_b	1,45	1,42	1,45	1,43	gr/cm^3
Berat volume rata-rata		1,44				gr/cm^3

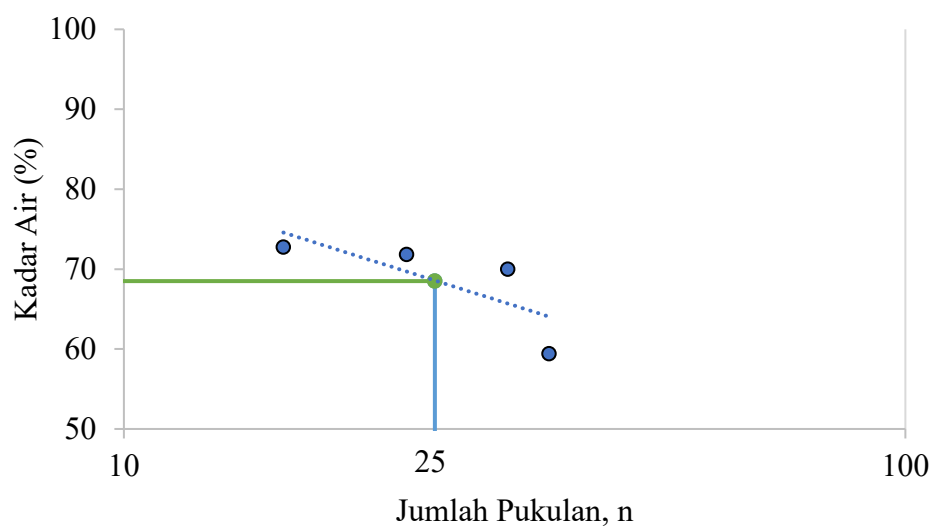
Dari hasil pengujian dan perhitungan berat volume tanah didapatkan berat volume tanah Desa Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta sebesar $1,44 \text{ gr/cm}^3$.

4. Pengujian Batas Cair

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan batas cair tanah. Batas cair tanah adalah kadar air tanah pada keadaan batas cair dan plastis. Hasil dari perhitungan batas cair sampel tanah dari daerah Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dapat dilihat pada Tabel 5.9 dan diposisikan dalam Grafik yang dapat dilihat pada Gambar 5.3 dibawah ini.

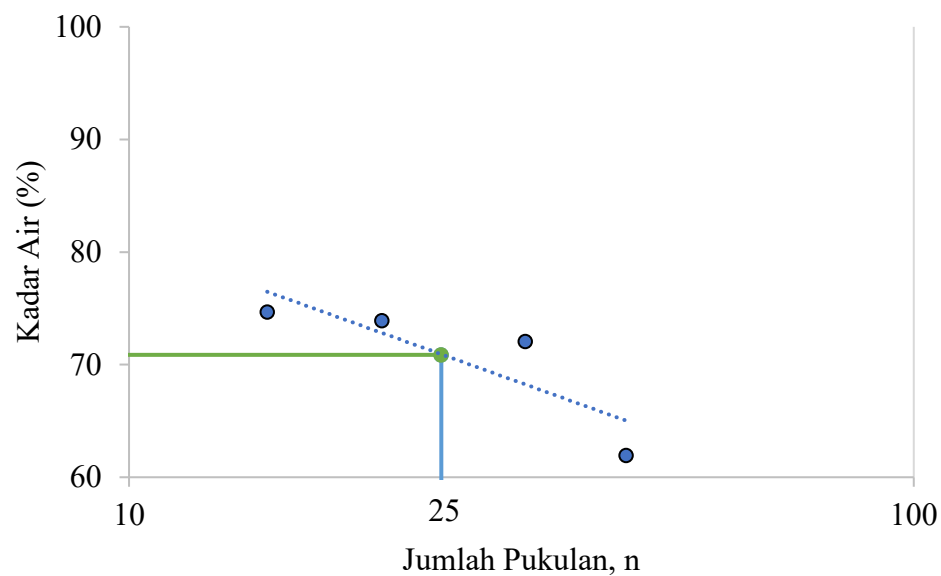
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel A

Batas Cair									
No Cawan	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	gr	7,01	6,43	5,52	5,6	5,7	5,6	7,09	7,02
Berat Cawan+Tanah Basah	gr	13,29	13,72	13,58	13,57	14,59	14,1	17,78	18,1
Berat Cawan+Tanah Kering	gr	10,8	11,19	10,28	10,27	10,85	10,57	13,16	13,56
Berat Air	gr	2,49	2,53	3,3	3,3	3,74	3,53	4,62	4,54
Berat Tanah Kering	gr	3,79	4,76	4,76	4,67	5,15	4,97	6,07	6,54
Kadar Air	%	65,70	53,15	69,33	70,66	72,62	71,03	76,11	69,42
Kadar Air Rata-Rata	%	59,43		70,00		71,82		72,77	
Jumlah Pukulan		35		31		23		16	

**Gambar 5.3 Grafik Hubungan Antara Pukulan Dengan Kadar Air Sampel A**

Tabel 5.10 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel B

Batas Cair									
No Cawan	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	gr	6,94	6,42	5,51	5,64	5,7	5,61	7,08	7,05
Berat Cawan+Tanah Basah	gr	16,47	19,66	16,93	17,67	20,37	17,89	20,99	22,82
Berat Cawan+Tanah Kering	gr	12,83	14,59	12,13	12,65	14,15	12,66	15,06	16,06
Berat Air	gr	3,64	5,07	4,8	5,02	6,22	5,23	5,93	6,76
Berat Tanah Kering	gr	5,89	8,17	6,62	7,01	8,45	7,05	7,98	9,01
Kadar Air	%	61,80	62,06	72,51	71,61	73,61	74,18	74,31	75,03
Kadar Air Rata-Rata	%	61,93		72,06		73,90		74,67	
Jumlah Pukulan		43		32		21		15	

**Gambar 5.4 Grafik Hubungan Antara Pukulan Dengan Kadar Air Sampel B**

Dari Gambar 5.3 dan Gambar 5.4 pada ketukan ke-25 pengujian batas cair didapatkan nilai rata – rata batas cair dapat dilihat pada Tabel 5.11 berikut ini.

Tabel 5.11 Nilai Rata – Rata Batas Cair

Batas – batas	a	b	Rata - rata
Batas Cair (LL) %	40,02	49,04	44,54

5. Pengujian Batas Plastis

Pengujian batas plastis bertujuan untuk menentukan kadar air tanah pada kondisi plastis. Hasil dari pengujian batas plastis dapat dilihat pada Tabel 5.12 berikut ini.

Tabel 5.12 Hasil Pengujian Batas Plastis

Batas Plastis					
No Cawan	Satuan	A		B	
		1	2	1	2
Berat Cawan	gr	5,57	5,68	6,81	5,69
Berat Cawan+Tanah Basah	gr	8,39	8,36	8,77	8,86
Berat Cawan+Tanah Kering	gr	7,74	7,79	8,42	8,29
Berat Air	gr	0,65	0,57	0,35	0,57
Berat Tanah Kering	gr	2,17	2,11	1,61	2,6
Kadar Air	%	29,95	27,01	21,74	21,92
Kadar Air Rata-Rata	%	25,16			

Dari pengujian – pengujian batas cair dan batas plastis, maka didapatkan hasil rerata yang dapat dilihat pada Tabel 5.13 berikut ini.

Tabel 5.13 Nilai Hasil Uji Sifat Mekanis Tanah

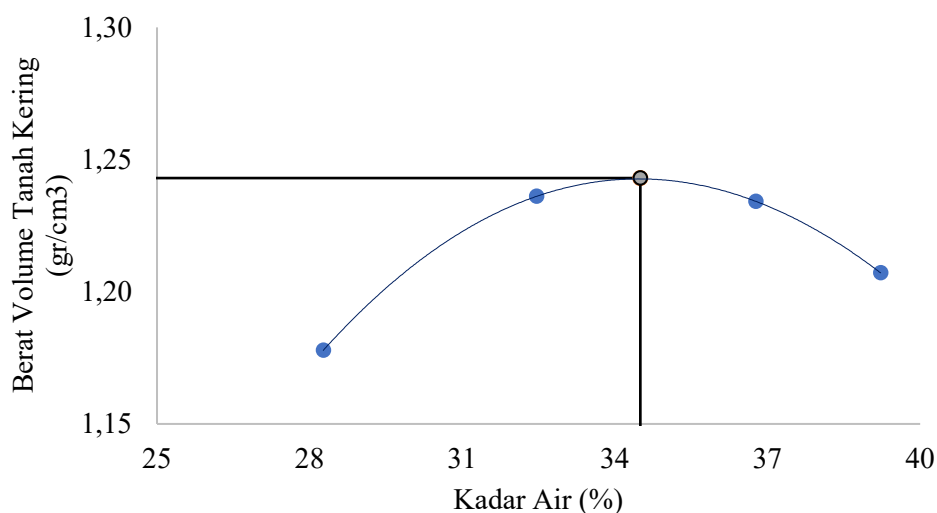
No.	Sifat Mekanis Tanah	Sampel A	Sampel B	Rata - Rata
1	Kadar air (w), tanah asli distribusi (%)	28,48	21,83	25,16
2	Berat jenis (Gs)	2,58	2,60	2,59
3	Batas cair (LL) (%)	68,5	70,78	69,64
4	Batas plastis (PL) (%)	28,48	21,83	25,16
5	Batas susut (SL) (%)	46,20	45,87	46,035
6	Indeks plastis (IP) (%)	40,02	49,04	44,527

5.1.3 Pengujian Pemadatan Proktor Standar

Pengujian pemadatan proktor standar bertujuan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah dengan cara memadatkan tanah di dalam silinder berukuran tertentu dengan menggunakan mesin pemadat tanah dengan jumlah pukulan 25 kali. Kegunaan pengujian pemadatan proktor standar yaitu untuk mencari nilai kepadatan maksimum (*Maximum Dry Density*) dan kadar air optimum (*Optimum Moisture Content*) dari suatu sampel tanah. Hasil pengujian pemadatan proktor standar dapat dilihat pada Tabel 5.14, Tabel 5.15 dan diposisikan dalam Gambar 5.5 dan Gambar 5.6 berikut ini.

Tabel 5.14 Hasil Pengujian Pemadatan Proktor Standar Sampel A

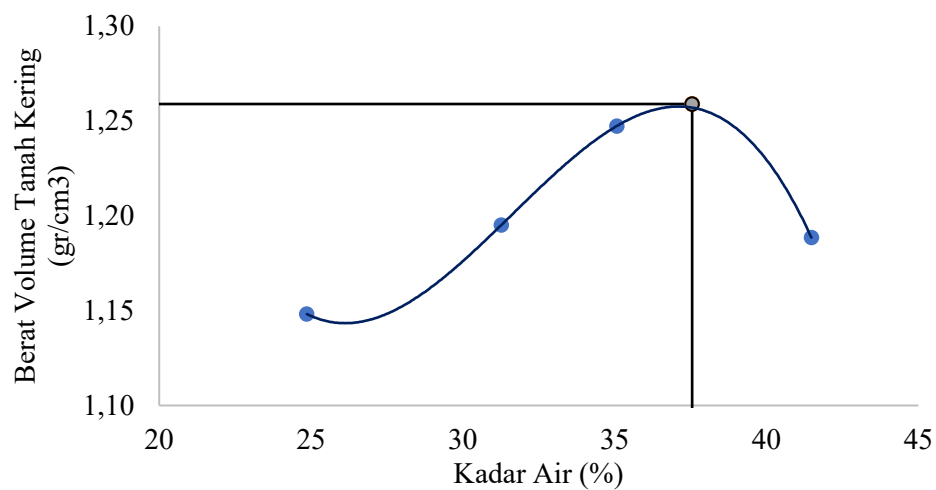
Sampel A	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Kadar air (%)	16,88	16,85	31,26	25,28	32,77	32,15	37,27	36,27	39,8	38,65
Kadar air rata-rata (%)	16,86		28,27		32,46		36,77		39,22	
Berat volume tanah kering (gr/cm^3)	1,15		1,18		1,24		1,23		1,21	



Gambar 5.5 Kurva Hubungan Kadar Air Dengan Berat Volume Tanah Kering Pada Uji Proktor Sampel A

Tabel 5.15 Hasil Pengujian Pemadatan Proktor Standar Sampel B

Sampel A	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Kadar air (%)	16,50	16,48	24,62	25,10	31,21	31,31	33,42	36,72	41,92	41,04
Kadar air rata-rata (%)	16,49		24,86		31,26		35,07		41,48	
Berat volume tanah kering (gr/cm^3)	1,16		1,15		1,20		1,25		1,19	

**Gambar 5.6 Kurva Hubungan Kadar Air Dengan Berat Volume Tanah Kering Pada Uji Proktor Sampel B**

Dari hasil kurva hubungan kadar air dengan berat volume tanah kering, maka dapat di lihat pada Tabel 5.16 berikut ini.

Tabel 5.16 Hasil Kadar Air Maksimum dan Berat Volume Kering Maksimum

	Sampel 1	Sampel 2	Rata – rata
Kadar air maksimum (%)	34,5	37,55	36,025
Berat volume kering maksimum (gr/cm^3)	1,243	1,261	1,252

Berdasarkan hasil pengujian pemadatan proktor standar yang didapatkan dari Tabel 5.16 berupa kadar air kondisi optimum, maka nilai tersebut digunakan sebagai pedoman pencampuran sampel benda uji pada pengujian Tekan bebas (UCS) dan Konsolidasi.

5.1.4 Pengujian Tekan Bebas (UCS)

Pengujian tekan bebas bertujuan untuk menentukan besarnya sudut geser dalam kohesi tanah (c) dan kuat tekan tanah (q_u). Pada pengujian Tekan Bebas *dial* dibaca setiap perpindahan 0,40 mm setiap 40 detik. Dari pembacaan tersebut dibuat grafik tegangan – regangan, dengan tegangan: sebagai sumbu – Y (kg/cm^2) dan regangan sebagai sumbu – X (%).

Berikut ini adalah contoh perhitungan tegangan sampel tanah tanpa bahan stabilisasi :

Pada detik ke – 11,25 pembacaan dial perpindahan tanah 3,6 mm.

$$\text{LRC} = 0,506 \text{ (kg/div)}$$

$$\text{Luas } A_o = 10,751 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Tinggi } L_o = 8,3 \text{ (cm)}$$

$$\text{Kecepatan penggeseran} = 0,32 \text{ (mm/menit)}$$

$$\begin{aligned} \text{Total deformation } \Delta L &= 360/1000 \\ &= 0,36 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Pembacaan load dial} = 69,5$$

$$\begin{aligned} \text{Total load, P} &= 69,5 \times 0,506 \\ &= 0,360 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Regangan, } \varepsilon = \frac{\Delta L}{L_o} = \frac{0,360}{8,3} = 4,337 \%$$

$$\text{Koreksi, A} = \frac{A_o}{1 - \varepsilon} = \frac{10,751}{1 - 0,04337} = 11,240 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tegangan, } \sigma = \frac{P}{A} = \frac{35,167}{11,240} = 3,129 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Pada pembacaan dial 360 terbaca dial beban 69,5 dengan beban 35,167 kg.

Tegangan, $q_u = \sigma = \frac{P}{A} = 3,129 \text{ kg/cm}^2$, setelah sampel mencapai beban maksimum, dilakukan pengukuran sudut pecah.

Berikut adalah Gambar Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas yang dapat dilihat pada Gambar 5.7 dibawah ini.



Gambar 5.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

Dari pembacaan beban maksimum dan sudut pecah dapat dihitung kohesi (c) dan sudut geser dalam (φ).

Berikut adalah contoh perhitungan kohesi pada tanah asli.

$$\begin{aligned} \text{Kohesi, } c &= \frac{q_u}{2 \times \text{tg} \alpha} \\ &= \frac{3,129}{2 \times \text{tg } 68} \\ &= 0,632 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

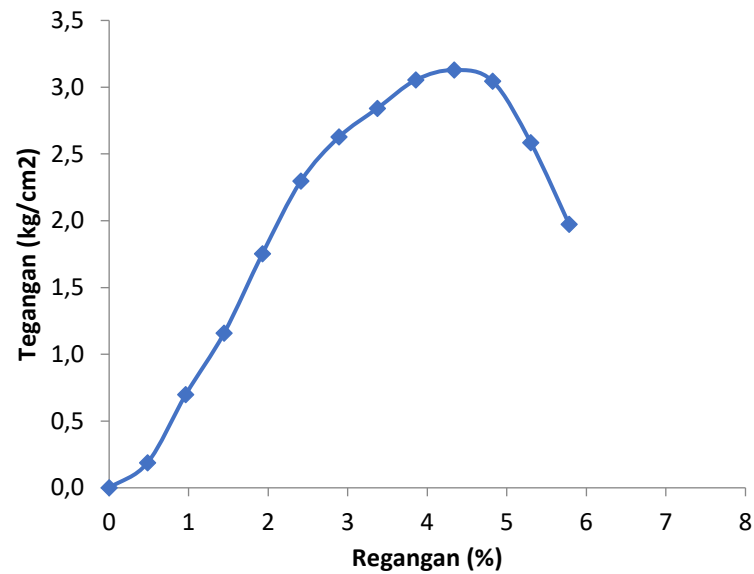
Berikut adalah contoh perhitungan sudut geser dalam pada tanah asli.

$$\begin{aligned} \text{Sudut geser dalam, } \varphi &= 2 \times (\alpha - 45^\circ) \\ &= 2 \times (68 - 45^\circ) \\ &= 46^\circ. \end{aligned}$$

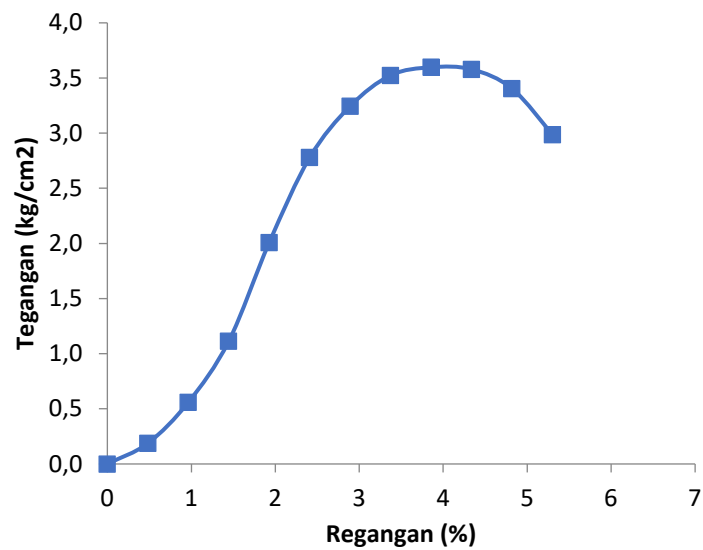
Hasil pengujian uji tekan bebas dapat dilihat pada Tabel 5.17 dan diposisikan dalam Gambar 5.7 dan Gambar 5.8 berikut ini.

Tabel 5.17 Hasil Uji Tekan Bebas Tanah Tanpa Bahan Campuran

Sampel	A	B	Rata - Rata
α°	68	65	66,5
ϕ°	46	40	43
q_u (kg/cm ²)	3,129	3,597	3,363
c (kg/cm ²)	0,632	0,839	0,735



Gambar 5.8 Grafik Hubungan Tegangan Dan Regangan Pada Uji Tekan Bebas Tanah Tanpa Bahan Campuran Sampel A



Gambar 5.9 Grafik Hubungan Tegangan Dan Regangan Pada Uji Tekan Bebas Tanah Tanpa Bahan Campuran Sampel B

5.1.5 Pengujian Tekan Bebas untuk Tanah Dengan Bahan Stabilisator Serbuk Kaca dan Semen

Hasil pengujian tekan bebas tanah asli dicampur dengan bahan stabilisator serbuk kaca dan semen dapat dilihat pada Tabel 5.18.

Tabel 5.18 Rekapitulasi Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah Dengan Campuran Serbuk Kaca dan Semen

Kadar Serbuk Kaca	Kadar Semen	<i>Curing Time</i>	ϕ (°)	c (kg/cm ²)
0%	-	-	43	0,735
4%	-	-	46	0,777
7%	-	-	48	0,849
10%	-	-	44	0,689
0%	4%	3 hari	48	0,804
4%	4%	3 hari	49	0,840
7%	4%	3 hari	50	0,866
10%	4%	3 hari	43	0,705

**Lanjutan Tabel 5.18 Rekapitulasi Hasil Pengujian Tekan Bebas Tanah
Dengan Campuran Serbuk Kaca dan Semen**

Kadar Serbuk Kaca	Kadar Semen	<i>Curing Time</i>	ϕ (°)	c (kg/cm ²)
0%	4%	10 hari	50	0,840
4%	4%	10 hari	52	0,907
7%	4%	10 hari	53	0,924
10%	4%	10 hari	48	0,862

5.1.6 Pengujian Konsolidasi Untuk Tanah Asli

Pengujian konsolidasi dilakukan untuk menentukan tinggi efektif angka pori (e), koefisien konsolidasi (Cv), mendapatkan indek kompresi (Cc) dan waktu yang diperlukan suatu lapisan tanah hingga penurunan 90% selesai.

Pengujian konsolidasi untuk sampel benda uji tanah asli pada pengujian pertama (sampel tanah asli A)

Data – data sebelum pengujian :

Berat jenis tanah (GS)	= 2,16
Berat ring (W_0)	= 39,120 gr
Diameter ring (d)	= 5,1 cm
Tinggi ring (A_0)	= 1,9 cm
Volume ring (V_0)	= 38,814 cm ³
Kadar air (w)	= 37,402 %

Parameter sebelum pengujian:

Berat ring + tanah basah (W_1)	= 108,110 gr
Berat tanah basah (W_b)	= $W_1 - W_0$
	= 108,11 – 39,120
	= 68,99 gr
Berat volume tanah basah (γ_b)	= $\frac{W_b}{V}$

$$= \frac{68,99}{38,814}$$

$$= 1,777 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Berat tanah kering (Wk)} = \frac{\gamma_b}{1 + W}$$

$$= \frac{1,777}{1 + 37,402\%}$$

$$= 1,294 \text{ cm}^3$$

$$\text{Angka pori (e)} = 1,018 \%$$

$$\text{Derajat kejenuhan (Sr)} = 95,933 \%$$

$$\text{Tinggi efektif tanah (Ht)} = 0,942 \text{ cm}$$

- a. Pengujian konsolidasi dengan beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$

Berikut adalah hasil pembacaan dial pada beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$ yang dapat dilihat pada Tabel 5.19.

Tabel 5.19 Pembacaan dial untuk beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$

t			$\sqrt{t_{90}}$	$0,5 \text{ kg/mm}^2$	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,02	0,020
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,14	0,140
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,18	0,180
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,2	0,200
60	1	00:01:00"	1,00	0,21	0,210
120	2	00:02:00"	1,41	0,22	0,220
240	4	00:04:00"	2,00	0,23	0,230
540	9	00:09:00"	3,00	0,24	0,240
960	16	00:16:00"	4,00	0,25	0,250

Lanjutan Tabel 5.19 Pembacaan dial untuk beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$

t			$\sqrt{t90}$	$0,5 \text{ kg/mm}^2$	
Detik	Menit	Jam	Detik	Menit	Jam
1500	25	00:25:00"	5,00	0,26	0,260
2160	36	00:36:00"	6,00	0,27	0,270
2940	49	00:49:00"	7,00	0,28	0,280
4860	81	01:21:00"	9,00	0,29	0,290
9600	160	02:40:00"	12,65	0,3	0,300
13500	225	03:45:00"	15,00	0,31	0,310
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,4	0,400

Pembacaan beban $0,00 \text{ kg/mm}^2$, $(H_1) = 0,000 \text{ mm}$

Pembacaan beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$, $(H_2) = 0,4 \text{ mm}$

Analisis:

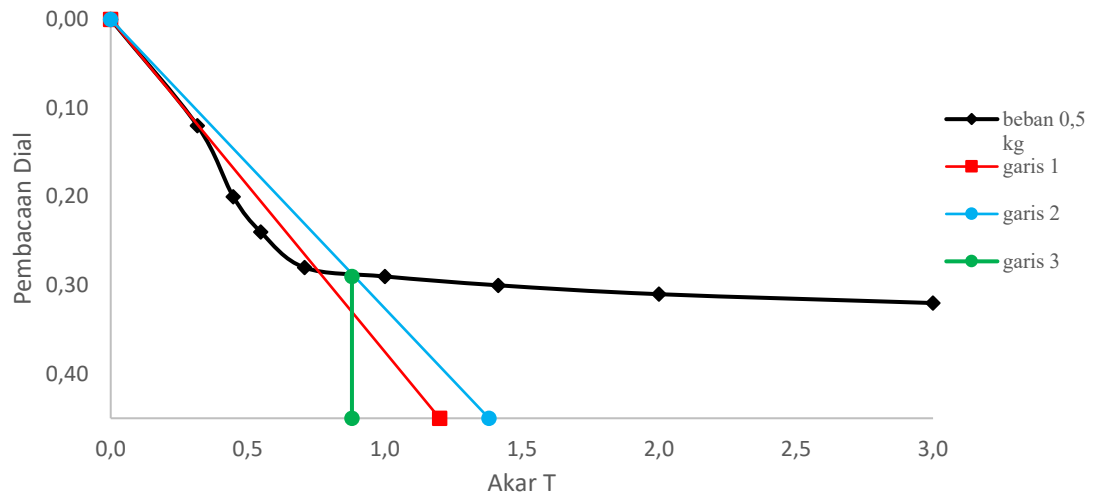
$$\begin{aligned}
 \text{Beban (P)} &= \frac{0,5 \times 10}{\text{Luas ring}} \\
 &= \frac{0,5 \times 10}{20,428} \\
 &= 0,245 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perubahan tebal } (\Delta H) &= H_2 - H_1 \\
 &= 0,4 - 0,0 \\
 &= 0,4 \text{ mm} \\
 &= 0,04 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perubahan angka pori } (\Delta e_1) &= \frac{\Delta H}{Ht} \\
 &= \frac{0,04}{0,942} \\
 &= 0,042
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Angka pori } (e_0) &= e - \Delta e_1 \\
 &= 1,018 - 0,042 \\
 &= 0,975 \\
 \text{Indeks kompresi (Cc)} &= \frac{\Delta e_2}{\log \left(\frac{P_2}{P_1} \right)} \\
 &= \frac{0,042}{\log \left(\frac{0,245}{0} \right)} \\
 &= 0,001 \\
 \text{Tebal akhir (H)} &= H_1 - \Delta H \\
 &= 1,9 - 0,04 \\
 &= 1,860 \text{ cm} \\
 \text{Tebal rata – rata (d)} &= \frac{H_0 + H_1}{2} \\
 &= \frac{1,9 + 1,860}{2} \\
 &= 1,88 \text{ cm.}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah Grafik hubungan antara penurunan dan akar waktu beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$.



Gambar 5.10 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu Beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$

Akar waktu ($\sqrt{t_{90}}$) yang dihasilkan dari pembacaan grafik untuk beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$ adalah 0,7 menit, sehingga $t_{90} = 0,88^2 \times 60 = 46,464$ detik. Tebal rata – rata (d) yang digunakan adalah tebal (d) pada pembebanan $0,00 \text{ kg/mm}^2$ dan $0,5 \text{ kg/mm}^2$ sebesar 1,88 cm.

$$\begin{aligned}
 C_v &= \frac{0,848 (d/2)^2}{t_{90}} \\
 &= \frac{0,848 (1,88/2)^2}{46,464} \\
 &= 0,016126 \text{ cm}^2/\text{detik}
 \end{aligned}$$

b. Pengujian konsolidasi untuk beban 1 kg/mm^2

Berikut adalah hasil pembacaan dial pada beban 1 kg/mm^2 .

Pembacaan beban $0,5 \text{ kg/mm}^2$, (H_1) = 0,4 mm

Pembacaan beban 1 kg/mm^2 , (H_2) = 0,710 mm

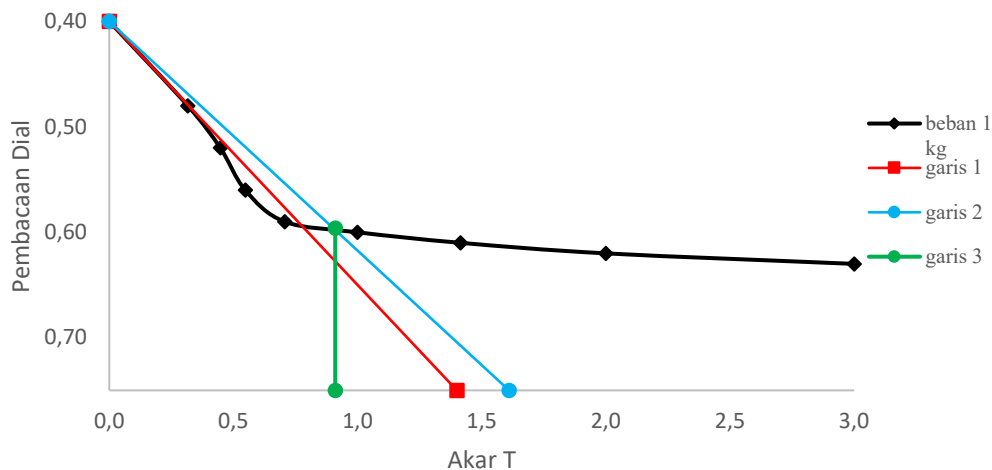
Analisis:

$$\begin{aligned}
\text{Beban (P)} &= \frac{0,5 \times 10}{\text{Luas ring}} \\
&= \frac{1 \times 10}{20,428} \\
&= 0,490 \text{ kg/cm}^2 \\
\text{Perubahan tebal } (\Delta H) &= H_2 - H_1 \\
&= 0,710 - 0,4 \\
&= 0,31 \text{ mm} \\
&= 0,031 \text{ cm} \\
\text{Perubahan angka pori } (\Delta e_1) &= \frac{\Delta H}{Ht} \\
&= \frac{0,031}{0,942} \\
&= 0,033 \\
\text{Angka pori } (e_1) &= e_0 - \Delta e_1 \\
&= 0,975 - 0,033 \\
&= 0,942 \\
\text{Indeks kompresi (Cc)} &= \frac{\Delta e_2}{\log \left(\frac{P_2}{P_1} \right)} \\
&= \frac{0,033}{\log \left(\frac{0,490}{0,245} \right)} \\
&= 0,109 \\
\text{Tebal akhir (H)} &= H_1 - \Delta H \\
&= 1,860 - 0,031 \\
&= 1,829 \text{ cm} \\
\text{Tebal rata – rata (d)} &= \frac{H_1 + H_2}{2}
\end{aligned}$$

$$= \frac{1,860 + 1,829}{2}$$

$$= 1,845 \text{ cm.}$$

Berikut adalah Grafik hubungan antara penurunan dan akar waktu beban 1 kg/mm^2 .



Gambar 5.11 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu Beban 1 kg/mm^2

Akar waktu ($\sqrt{t_{90}}$) yang dihasilkan dari pembacaan grafik untuk beban 1 kg/mm^2 adalah 0,8 menit, sehingga $t_{90} = 0,91^2 \times 60 = 49,868$ detik. Tebal rata – rata (d) yang digunakan adalah tebal (d) pada pembebanan $0,5 \text{ kg/mm}^2$ dan 1 kg/mm^2 sebesar 1,845 cm.

$$\begin{aligned} C_v &= \frac{0,848 (d/2)^2}{t_{90}} \\ &= \frac{0,848 (1,845/2)^2}{49,868} \\ &= 0,014516 \text{ cm}^2/\text{det} \end{aligned}$$

c. Pengujian konsolidasi untuk beban 2 kg/mm^2

Berikut adalah analisis hasil pembacaan konsolidasi untuk beban 2 kg/mm^2 .

Pembacaan beban 1 kg/mm^2 , (H_1) = 0,710 mm

Pembacaan beban 2 kg/mm^2 , (H_2) = 1,190 mm

Analisis:

$$\begin{aligned}\text{Beban (P)} &= \frac{2 \times 10}{\text{Luas ring}} \\ &= \frac{2 \times 10}{20,428} \\ &= 0,979 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perubahan tebal } (\Delta H) &= H_2 - H_1 \\ &= 1,190 - 0,710 \\ &= 0,48 \text{ mm} \\ &= 0,048 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perubahan angka pori } (\Delta e_1) &= \frac{\Delta H}{Ht} \\ &= \frac{0,048}{0,942} \\ &= 0,051\end{aligned}$$

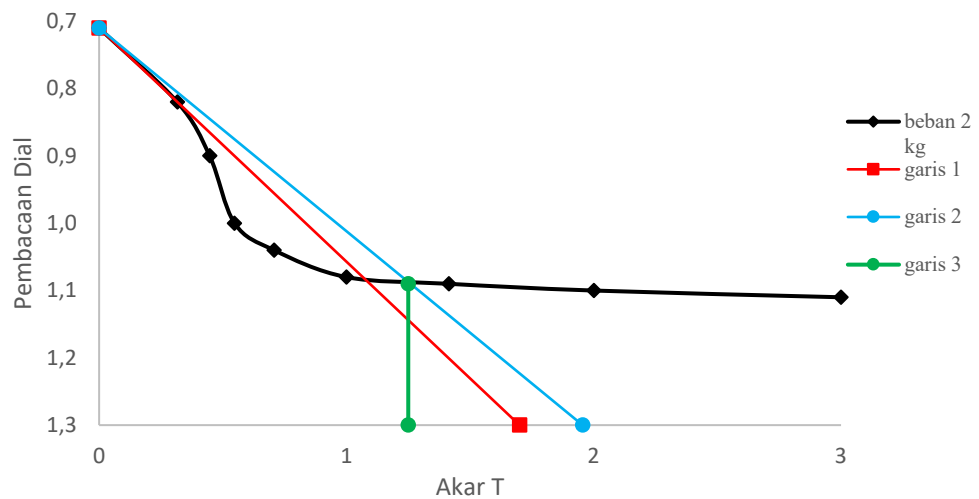
$$\begin{aligned}\text{Angka pori } (e_2) &= e_1 - \Delta e_2 \\ &= 0,0942 - 0,051 \\ &= 0,891\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Indeks kompresi (Cc)} &= \frac{\Delta e_2}{\log \left(\frac{P_2}{P_1} \right)} \\ &= \frac{0,051}{\log \left(\frac{0,979}{0,490} \right)} \\ &= 0,169\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tebal akhir (H)} &= H_1 - \Delta H \\ &= 1,829 - 0,048\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1,781 \text{ cm} \\
 \text{Tebal rata – rata (d)} &= \frac{H + H_2}{2} \\
 &= \frac{1,829 + 1,781}{2} \\
 &= 1,805 \text{ cm.}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah Grafik hubungan antara penurunan dan akar waktu beban 2 kg/mm^2 .



Gambar 5.12 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu Beban 2 kg/mm^2

Akar waktu ($\sqrt{t_{90}}$) yang dihasilkan dari pembacaan grafik untuk beban 2 kg/mm^2 adalah 1,8 menit, sehingga $t_{90} = 1,25^2 \times 60 = 93,75$ detik. Tebal rata – rata (d) yang digunakan adalah tebal (d) pada pembebanan 1 kg/mm^2 dan 2 kg/mm^2 sebesar 1,805 cm.

$$\begin{aligned}
 C_v &= \frac{0,848 (d/2)^2}{t_{90}} \\
 &= \frac{0,848 (1,805/2)^2}{93,75}
 \end{aligned}$$

$$= 0,007367 \text{ cm}^2/\text{detik}.$$

d. Pengujian konsolidasi untuk beban 4 kg/mm^2

Berikut adalah analisis hasil pembacaan konsolidasi untuk beban 4 kg/mm^2

Pembacaan beban 2 kg/mm^2 , $(H_1) = 1,190 \text{ mm}$

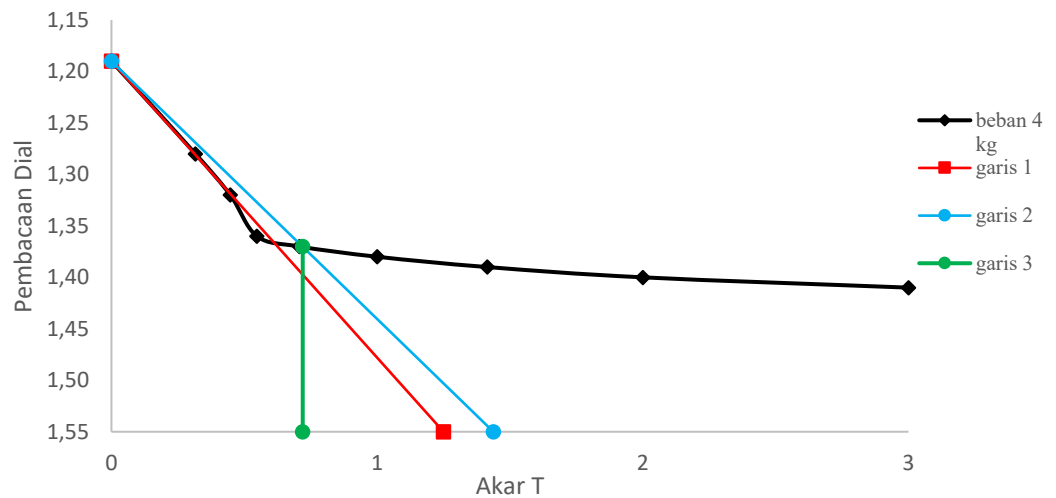
Pembacaan beban 4 kg/mm^2 , $(H_2) = 1,500 \text{ mm}$

Analisis:

$$\begin{aligned} \text{Beban (P)} &= \frac{4 \times 10}{\text{Luas ring}} \\ &= \frac{4 \times 10}{20,428} \\ &= 1,958 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{Perubahan tebal } (\Delta H) &= H_3 - H_2 \\ &= 1,500 - 1,190 \\ &= 0,31 \text{ mm} \\ &= 0,031 \text{ cm} \\ \text{Perubahan angka pori } (\Delta e_2) &= \frac{\Delta H}{Ht} \\ &= \frac{0,031}{0,942} \\ &= 0,033 \\ \text{Angka pori } (e_3) &= e_3 - \Delta e_2 \\ &= 0,891 - 0,033 \\ &= 0,858 \\ \text{Indeks kompresi (Cc)} &= \frac{\Delta e_2}{\log \left(\frac{P_2}{P_1} \right)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{0,033}{\log \left(\frac{1,958}{0,979} \right)} \\
 &= 0,109 \\
 \text{Tebal akhir (H)} &= H_1 - \Delta H \\
 &= 1,781 - 0,031 \\
 &= 1,750 \text{ cm} \\
 \text{Tebal rata – rata (d)} &= \frac{H + H_2}{2} \\
 &= \frac{1,750 + 1,781}{2} \\
 &= 1,766 \text{ cm.}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah Grafik hubungan antara penurunan dan akar waktu beban 4 kg/mm^2 .



**Gambar 5.13 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu
Beban 4 kg/mm^2**

Akar waktu ($\sqrt{t_{90}}$) yang dihasilkan dari pembacaan grafik untuk beban 4 kg/mm^2 adalah 1,5 menit, sehingga $t_{90} = 0,72^2 \times 60 = 31,104$ detik.

Tebal rata – rata (d) yang digunakan adalah tebal (d) pada pembebanan 2 kg/mm^2 dan 4 kg/mm^2 sebesar 1,766 cm.

$$\begin{aligned} C_v &= \frac{0,848 (d/2)^2}{t_{90}} \\ &= \frac{0,848 (1,766/2)^2}{31,104} \\ &= 0,021245 \text{ cm}^2/\text{detik}. \end{aligned}$$

e. Pengujian konsolidasi untuk beban 8 kg/mm^2

Berikut adalah analisis hasil pembacaan konsolidasi untuk beban 8 kg/mm^2 .

Pembacaan beban 4 kg/mm^2 , (H_3) = 1,500 mm

Pembacaan beban 8 kg/mm^2 , (H_4) = 1,900 mm

Analisis:

$$\begin{aligned} \text{Beban (P)} &= \frac{8 \times 10}{\text{Luas ring}} \\ &= \frac{8 \times 10}{20,428} \\ &= 3,916 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{Perubahan tebal } (\Delta H) &= H_4 - H_3 \\ &= 1,900 - 1,500 \\ &= 0,4 \text{ mm} \\ &= 0,04 \text{ cm} \\ \text{Perubahan angka pori } (\Delta e_4) &= \frac{\Delta H}{Ht} \\ &= \frac{0,04}{0,942} \\ &= 0,042 \end{aligned}$$

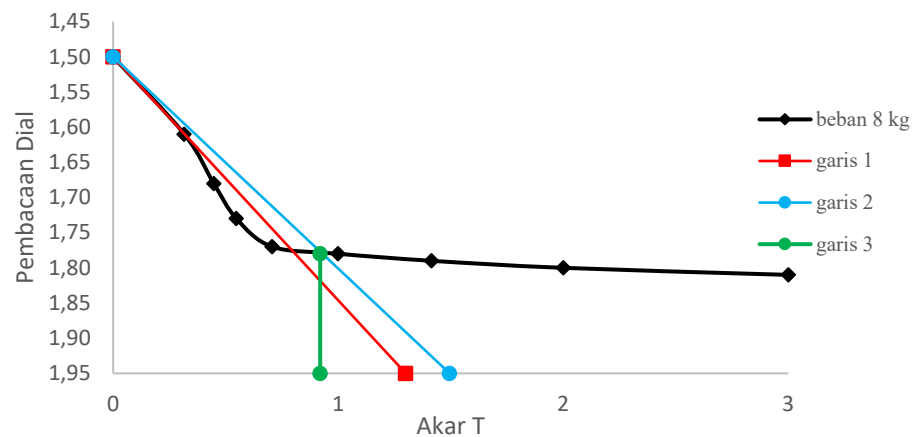
$$\begin{aligned}
 \text{Angka pori } (e_4) &= e_3 - \Delta e_4 \\
 &= 0,858 - 0,042 \\
 &= 0,816
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Indeks kompresi } (Cc) &= \frac{\Delta e_4}{\log \left(\frac{P_2}{P_1} \right)} \\
 &= \frac{0,042}{\log \left(\frac{3,916}{1,958} \right)} \\
 &= 0,141
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tebal akhir } (H) &= H_4 - \Delta H \\
 &= 1,750 - 0,040 \\
 &= 1,710 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tebal rata – rata } (d) &= \frac{H + H_2}{2} \\
 &= \frac{1,710 + 1,750}{2} \\
 &= 1,730 \text{ cm.}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah Grafik hubungan antara penurunan dan akar waktu beban 8 kg/mm^2 .



Gambar 5.14 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu Beban 8 kg/mm^2

Akar waktu ($\sqrt{t_{90}}$) yang dihasilkan dari pembacaan grafik untuk beban 8 kg/mm^2 adalah 1,2 menit, sehingga $t_{90} = 0,92^2 \times 60 = 50,784$ detik. Tebal rata – rata (d) yang digunakan adalah tebal (d) pada pembebanan 4 kg/mm^2 dan 8 kg/mm^2 sebesar 1,730 cm.

$$\begin{aligned} C_v &= \frac{0,848 (d/2)^2}{t_{90}} \\ &= \frac{0,848 (1,730/2)^2}{50,784} \\ &= 0,012494 \text{ cm}^2/\text{detik}. \end{aligned}$$

f. Pengujian konsolidasi untuk beban 16 kg/mm^2

Berikut adalah analisis hasil pembacaan konsolidasi untuk beban 5 kg/mm^2

Pembacaan beban 8 kg/mm^2 , (H_4) = 1,900 mm

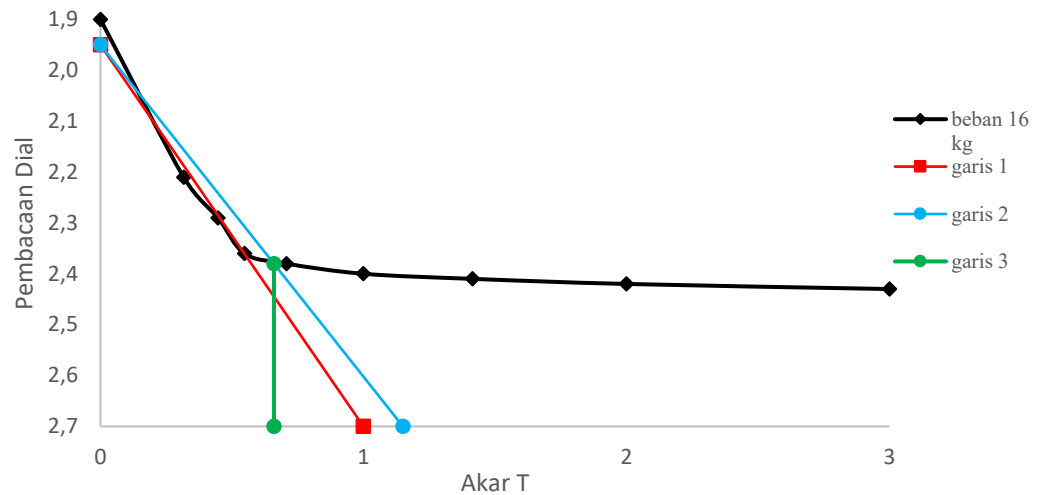
Pembacaan beban 16 kg/mm^2 , (H_5) = 2,600 mm

Analisis:

$$\begin{aligned} \text{Beban (P)} &= \frac{16 \times 10}{\text{Luas ring}} \\ &= \frac{16 \times 10}{20,428} \\ &= 7,832 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{Perubahan tebal } (\Delta H) &= H_5 - H_4 \\ &= 2,600 - 1,900 \\ &= 0,7 \text{ mm} \\ &= 0,07 \text{ cm} \\ \text{Perubahan angka pori } (\Delta e_6) &= \frac{\Delta H}{Ht} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{0,07}{0,942} \\
 &= 0,074 \\
 \text{Angka pori } (e_6) &= e_5 - \Delta e_6 \\
 &= 0,816 - 0,074 \\
 &= 0,741 \\
 \text{Indeks kompresi (Cc)} &= \frac{\Delta e_4}{\log \left(\frac{P_2}{P_1} \right)} \\
 &= \frac{0,042}{\log \left(\frac{7,832}{3,916} \right)} \\
 &= 0,247 \\
 \text{Tebal akhir (H)} &= H_6 - \Delta H \\
 &= 1,710 - 0,07 \\
 &= 1,640 \text{ cm} \\
 \text{Tebal rata – rata (d)} &= \frac{H + H_5}{2} \\
 &= \frac{1,640 + 1,710}{2} \\
 &= 1,675 \text{ cm.}
 \end{aligned}$$

Berikut adalah Grafik hubungan antara penurunan dan akar waktu beban 16 kg/mm^2 .



**Gambar 5.15 Grafik Hubungan Antara Penurunan dan Akar Waktu
Beban 16 kg/mm^2**

Akar waktu ($\sqrt{t_{90}}$) yang dihasilkan dari pembacaan grafik untuk beban 16 kg/mm^2 adalah 1 menit, sehingga $t_{90} = 0,66^2 \times 60 = 26,136$ detik. Tebal rata – rata (d) yang digunakan adalah tebal (d) pada pembebanan 8 kg/mm^2 dan 16 kg/mm^2 sebesar $1,675 \text{ cm}$.

$$\begin{aligned}
 C_v &= \frac{0,848 (d/2)^2}{t_{90}} \\
 &= \frac{0,848 (1,675/2)^2}{26,136} \\
 &= 0,022758 \text{ cm}^2/\text{detik}.
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi nilai C_c , $\sqrt{t_{90}}$ dan C_v dapat dilihat pada Tabel 5.25 dibawah ini.

Tabel 5.20 Rekapitulasi Hasil Nilai Cc, $\sqrt{t_{90}}$ dan Cv

Kadar Serbuk Kaca	Kadar Semen	Curing Time	Beban (kg/mm ²)	Cc	$\sqrt{t_{90}}$	Cv (cm ² /detik)
0%	0%	0 Hari	0,5	0,001	46,464	0,016126
			1	0,109	49,686	0,014516
			2	0,169	93,750	0,007367
			4	0,109	31,104	0,021245
			8	0,141	50,784	0,012494
			16	0,247	26,136	0,022758
4%	0%	0 Hari	0,5	0,000	60,000	0,012588
			1	0,114	56,454	0,012971
			2	0,111	38,400	0,018408
			4	0,138	29,400	0,023104
			8	0,166	29,400	0,021982
			16	0,204	45,414	0,027866
7 %	0%	0 Hari	0,5	0,000	38,400	0,019648
			1	0,108	48,600	0,015035
			2	0,144	50,784	0,013797
			4	0,147	60,000	0,011113
			8	0,157	38,400	0,016466
			16	0,160	15,000	0,030819
10 %	0%	0 Hari	0,5	0,000	54,150	0,013963
			1	0,107	38,400	0,019131
			2	0,132	36,504	0,019385
			4	0,145	29,400	0,023027
			8	0,118	31,974	0,020282
			16	0,242	48,600	0,0336

Lanjutan Tabel 5.20 Rekapitulasi Hasil Nilai Cc, $\sqrt{t_{90}}$ dan Cv

Kadar Serbuk Kaca	Kadar Semen	Curing Time	Beban (kg/mm ²)	Cc	$\sqrt{t_{90}}$	Cv (cm ² /detik)
0%	4%	3 Hari	0,5	0,000	18,150	0,041790
			1	0,026	29,400	0,025467
			2	0,048	38,400	0,019278
			4	0,079	21,600	0,033600
			8	0,087	29,400	0,024048
			16	0,130	29,400	0,023228
4%	4%	3 Hari	0,5	0,000	9,600	0,078617
			1	0,051	21,600	0,034175
			2	0,058	21,600	0,033588
			4	0,095	38,400	0,018436
			8	0,103	29,400	0,023317
			16	0,122	21,600	0,030575
7 %	4%	3 Hari	0,5	0,000	7,350	0,030431
			1	0,046	12,150	0,061231
			2	0,043	12,150	0,060359
			4	0,053	29,400	0,024557
			8	0,079	29,400	0,024027
			16	0,162	31,974	0,032047
10 %	4%	3 Hari	0,5	0,000	12,150	0,062492
			1	0,018	38,400	0,019558
			2	0,032	18,150	0,041036
			4	0,029	26,934	0,027372
			8	0,074	12,150	0,059640
			16	0,166	20,184	0,034461

Lanjutan Tabel 5.20 Rekapitulasi Hasil Nilai Cc, $\sqrt{t_{90}}$ dan Cv

Kadar Serbuk Kaca	Kadar Semen	Curing Time	Beban (kg/mm ²)	Cc	$\sqrt{t_{90}}$	Cv (cm ² /detik)
0%	4%	7 Hari	0,5	0,000	7,350	0,102945
			1	0,018	40,344	0,018492
			2	0,028	18,150	0,040819
			4	0,061	18,150	0,040266
			8	0,077	12,150	0,058881
			16	0,197	18,816	0,02469
4%	4%	7 Hari	0,5	0,000	8,664	0,087424
			1	0,017	9,600	0,077877
			2	0,017	8,682	0,085651
			4	0,040	7,350	0,100260
			8	0,073	7,776	0,093047
			16	0,121	7,350	0,03314
7 %	4%	7 Hari	0,5	0,000	26,136	0,029084
			1	0,019	21,600	0,034843
			2	0,028	15,000	0,049783
			4	0,048	15,000	0,049159
			8	0,051	9,600	0,075548
			16	0,093	10,584	0,036403
10 %	4%	7 Hari	0,5	0,000	11,094	0,068456
			1	0,024	33,750	0,022234
			2	0,030	12,150	0,061173
			4	0,048	18,150	0,040388
			8	0,052	25,350	0,028407
			16	0,160	12,150	0,0392452

Data dan parameter setelah pengujian:

Pembacaan beban rebound $4,00 \text{ kg/mm}^2$, $(H_1) = 2,080 \text{ mm}$

Pembacaan beban rebound $1,00 \text{ kg/mm}^2$, $(H_2) = 1,664 \text{ mm}$

Berat cincin + tanah basah $(W_2) = 111,77 \text{ gr}$

Kadar air, $(W_t) = 41,254 \%$

Analisis:

$$\begin{aligned} \text{Perubahan tebal } (\Delta H) &= H_7 - H_6 \\ &= 2,080 - 2,600 \\ &= -0,52 \text{ mm} \\ &= -0,052 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perubahan angka pori } (\Delta e_r) &= \frac{\Delta H}{Ht} \\ &= \frac{-0,052}{0,942} \\ &= -0,055 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Angka pori } (e_{sp}) &= e_6 - \Delta e_r \\ &= 0,741 - (-0,055) \\ &= 0,797 \end{aligned}$$

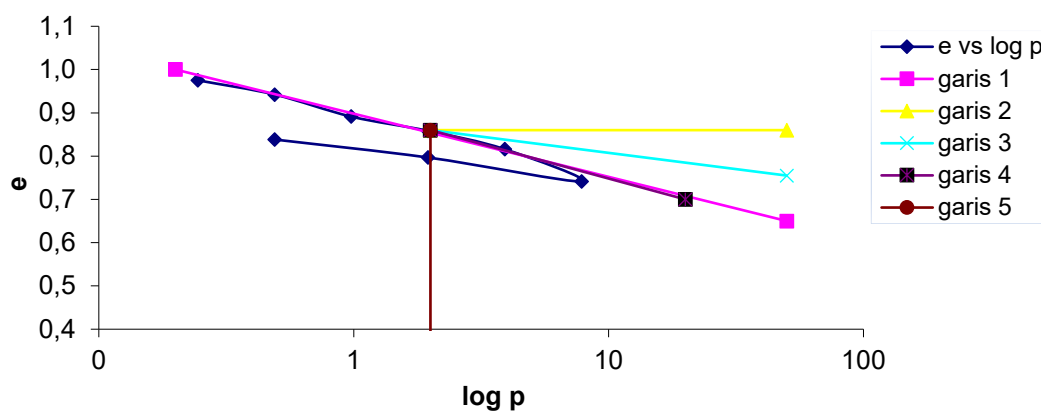
$$\begin{aligned} \text{Derajat kejenuhan } (S_r) &= \left(\frac{W_r \times G_s}{e_{sp}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{0,4125 \times 2,610}{0,797} \right) \times 100\% \\ &= 135,097 \% \end{aligned}$$

Dari hasil pengujian parameter tanah sesudah pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.26 berikut ini.

Tabel 5.21 Hasil Parameter Tanah Sesudah Pengujian

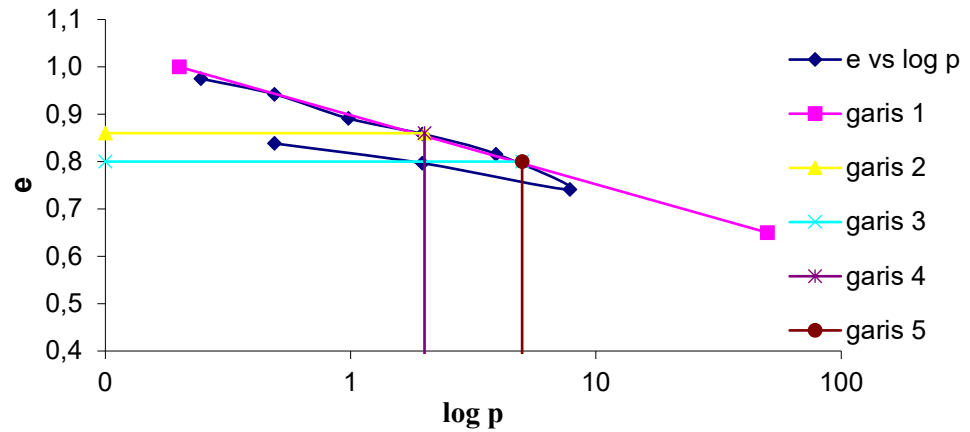
Berat cincin + tanah basah (W_2) (gr)	111,77
Kadar air, (w) (%)	41,254
Angka pori, (e) (%)	0,797
Derajat Kejenuhan, (Sr) (%)	135,097

Grafik hubungan tegangan efektif dan angka pori dapat dilihat pada Gambar 5.16 dan Grafik hubungan pembebedan dan koefisien konsolidasi dapat dilihat pada Gambar 5.17 dibawah ini.



Gambar 5.16 Grafik Hubungan Antara Tegangan Efektif dan Angka Pori Pada Sampel A

Angka pori untuk mengitung C_c total pada sampel A. Untuk mendapatkan angka pori awal dan angka pori akhir dapat dilihat pada Gambar 5.17 dibawah ini.



Gambar 5.17 Grafik Hubungan Antara Tegangan Efektif dan Angka Pori Pada Sampel A Untuk Mencari Nilai C_c

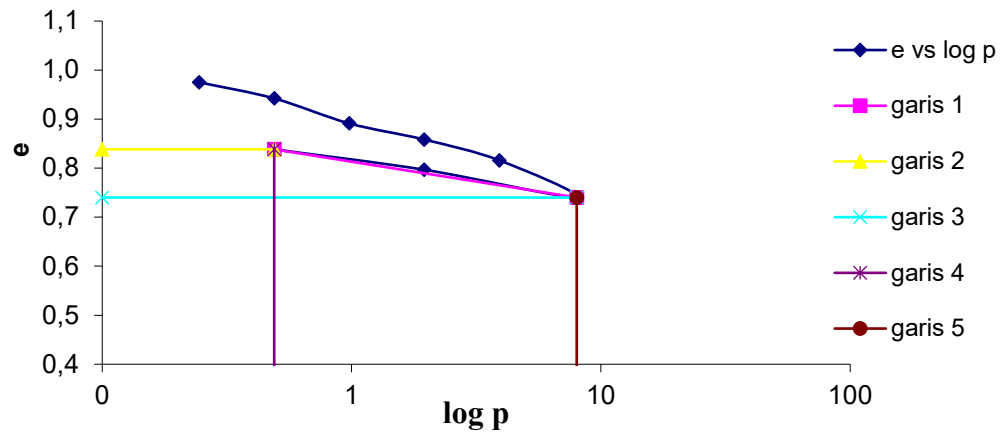
Angka pori awal (e_0) = 0,86

Angka pori awal (e_1) = 0,8

Analisis:

$$\begin{aligned}
 C_c \text{ total} &= \frac{\Delta e}{\log \left(\frac{P_2}{P_1} \right)} \\
 &= \frac{e_0 - e_1}{\log \left(\frac{5}{2} \right)} \\
 &= \frac{0,86 - 0,8}{\log \left(\frac{5}{4} \right)} \\
 &= 0,150776
 \end{aligned}$$

Angka pori untuk menghitung C_r total pada sampel A. Untuk mendapatkan angka pori awal dan angka pori akhir dapat dilihat pada Gambar 5.18 dibawah ini.



Gambar 5.18 Grafik Hubungan Antara Tegangan Efektif dan Angka Pori Pada Sampel A Untuk Mencari Nilai Cr

Angka pori awal (e_0) = 0,838315

Angka pori awal (e_1) = 0,74

Analisis:

$$\begin{aligned}
 \text{Cr total} &= \frac{\Delta e}{\log \left(\frac{P_2}{P_1} \right)} \\
 &= \frac{e_0 - e_1}{\log \left(\frac{8}{0,49} \right)} \\
 &= \frac{0,84 - 0,74}{\log \left(\frac{8}{0,49} \right)} \\
 &= 0,08103
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan C_c dan C_r total selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama, hasil dari perhitungan C_c dan C_r total dapat dilihat pada Tabel 5.27 dibawah ini.

Tabel 5.22 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Cc Total, Cr Total dan Cv Pada Beban 16 kg

Pemeraman	Kadar Campur Serbuk Kaca (%)	Kadar Semen (%)	Cc total	Cr total	Cv pada beban 16 kg
0 hari	0	0	0,150776	0,08103	0,022758
	4	0	0,1894	0,070663	0,027866
	7	0	0,1678	0,05815	0,03016
	10	0	0,1728	0,05944	0,0336
3 hari	0	4	0,1802	0,036426	0,023228
	4	4	0,1287	0,0379	0,030575
	7	4	0,0930	0,038191	0,032047
	10	4	0,0714	0,049813	0,034461
10 hari	0	4	0,0930	0,0305	0,02469
	4	4	0,0731	0,0329	0,03314
	7	4	0,0598	0,0352	0,036403
	10	4	0,04901	0,0472	0,0392452

5.2 PEMBAHASAN

5.2.1 Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi dimanfaatkan untuk mengelompokkan tanah sesuai dengan perilaku umum dari tanah pada kondisi fisik tertentu. Tanah yang dikelompokkan dalam urutan berdasarkan satu kondisi fisik tertentu bisa saja mempunyai urutan yang tidak sama jika didasarkan kondisi – kondisi fisik tertentu lainnya. Maka dari itu, sistem klasifikasi telah dikembangkan sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Ada beberapa sistem yang dapat digunakan dalam mengklasifikasi sifat tanah, yaitu :

1. Sistem klasifikasi *Unified*, dan
2. Sistem klasifikasi AASHTO.

5.2.2 Sistem Klasifikasi *Unified*

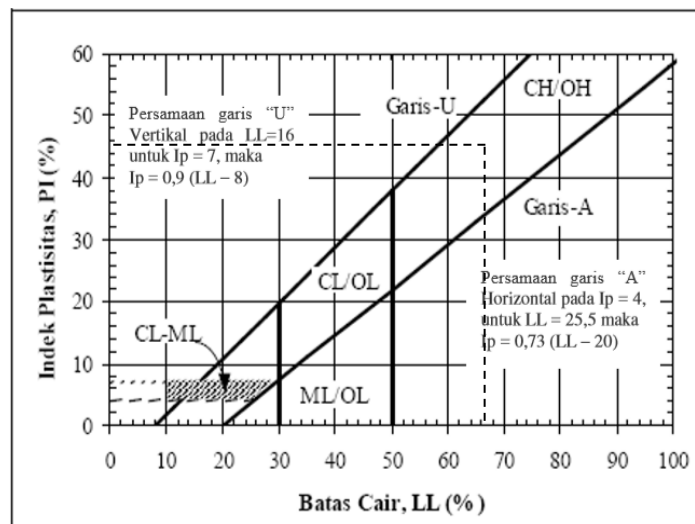
Sistem klasifikasi *unified* membagi tanah kedalam tiga kelompok utama : tanah berbutir kasar, tanah berbutir halus, dan tanah sangat organis. Tanah berbutir kasar yaitu tanah yang lebih dari 50% bahannya tertahan pada ayakan No.200 (0,075 mm). Tanah berbutir kasar dibagi atas pasir (S) dan kerikil (G). pasir dan kerikil dikelompokkan sesuai dengan gradasi dan kandungannya. Tanah berbutir halus merupakan tanah yang lebih dari 50% bahannya lolos ayakan No. 200. Tanah berbutir halus dibagi menjadi lempung (C), lanau (M), lanau dan lempung (O) tergantung dari bagaimana tanah itu terletak pada grafik plastisitas (hubungan antara batas cair dengan indeks plastisitas).

menggunakan sifat – sifat batas cair dan indeks plastis dalam menentukan jenis tanah, data yang diperoleh sebagai berikut :

Batas cair (LL) = 69,65 %,

Indeks plastis (IP) = 44,53 %.

Dari hasil batas cair dan indeks plastis diposisikan dalam gambar sistem klasifikasi *unified* yang dapat dilihat pada Gambar 5.16.



Gambar 5.17 Klasifikasi Tanah Berdasarkan *Unified*

Dari grafik klasifikasi tanah berdasarkan *Unified*, dengan menghubungkan nilai LL dan nilai IP, jenis tanah daerah Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta berada dibawah garis CH/OH maka tanah tersebut merupakan lempung plastis tinggi.

5.2.3 Sistem klasifikasi AASHTO

Pengujian yang digunakan yaitu analisis saringan dan batas – batas Atterberg, maka diperoleh data sebagai berikut :

1. % lolos saringan No. 200 > 35 %, ditunjukkan dengan penjumlahan lanau 18,270 % dan lempung 72,495 % menjadi 90,765 %,
2. Batas Cair (LL) = 69,685 %,
3. Indeks Plastis (IP) = 25,055 %, dan
4. Batas Plastis (PL) = 44,63 % > 30%.

Dari hasil data di atas kemudian dihitung indeks kelompoknya dengan persamaan 3.1 sebagai berikut :

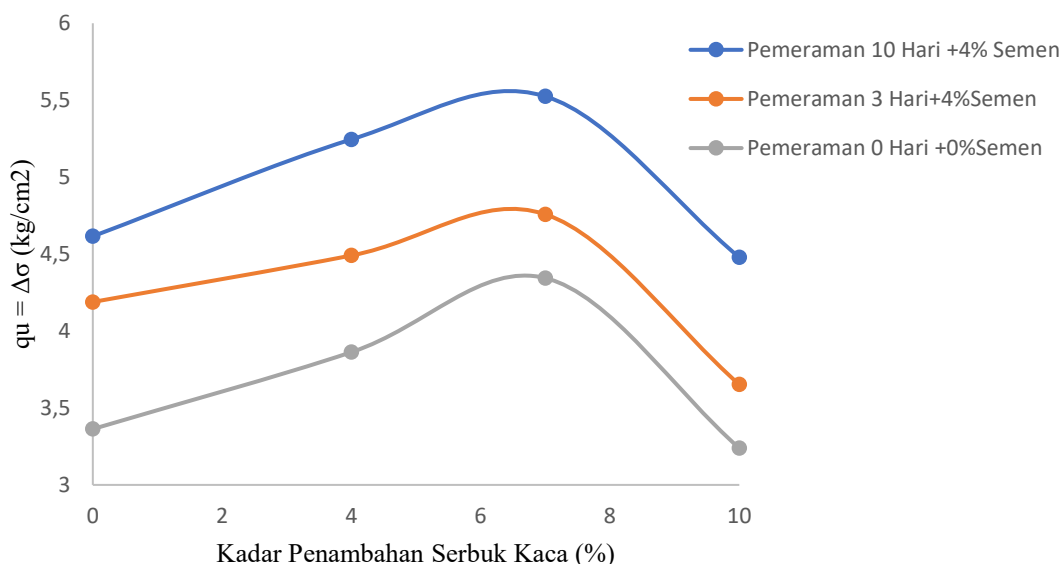
$$\begin{aligned}
 GI &= (F-35) [0,2 + 0,005(LL-40)] + 0,01 (F-15)(PI-10) \\
 &= (90,765 - 35) [0,2 + 0,005(69,685 - 40)] + [0,01 (90,765 - 15)(25,055 - 10)] \\
 &= 55,765 \times 0,348 + 11,406 \\
 &= 30,812 \\
 &= 31.
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai GI = 31, dalam sistem klasifikasi AASHTO maka tanah dari daerah Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dapat dikelompokkan dalam kelompok A-7-6.

5.2.4 Analisis Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

1. Analisis Nilai Kuat Tekan Bebas (q_u) dengan Penambahan Serbuk Kaca dan Semen Terhadap Tanah Berbutir Halus.

Perbandingan nilai kuat tekan bebas pada pengujian kuat tekan bebas menggunakan bahan campuran serbuk kaca dan semen dapat dilihat pada Gambar 5.17 dibawah ini.

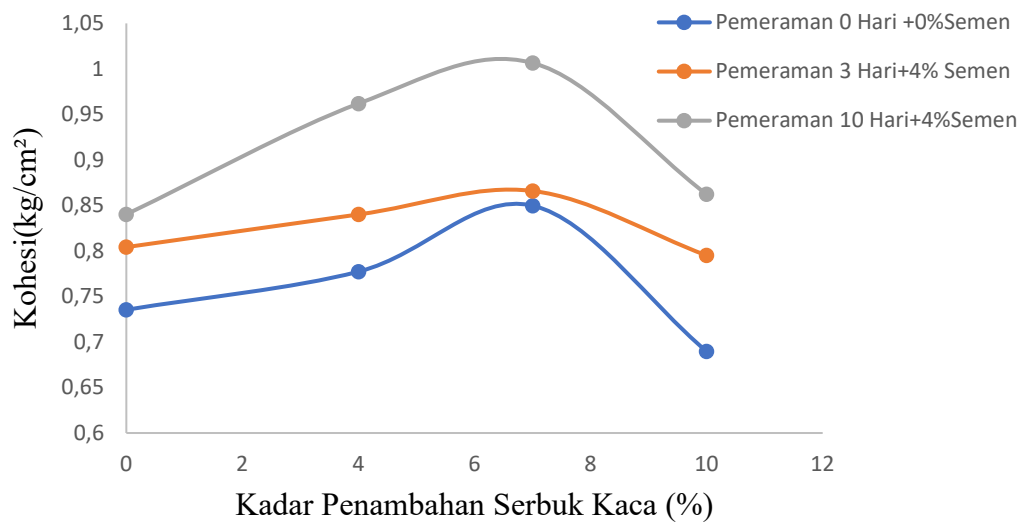


Gambar 5.18 Hubungan Antara Nilai q_u Terhadap Penambahan Serbuk Kaca dan Semen

Dari grafik hasil percobaan kuat tekan bebas diatas, menunjukkan terjadi peningkatan nilai kuat tekan bebas (q_u) sampai kadar penambahan serbuk kaca 7% dan terjadi penurunan pada penambahan serbuk kaca 10%. Nilai kuat tekan bebas (q_u) pada tanah asli sebesar $3,363 \text{ kg/cm}^2$, peningkatan nilai kuat tekan bebas (q_u) tertinggi terjadi pada variasi campuran 7% dengan pemeraman 14 hari yaitu sebesar $5,525 \text{ kg/cm}^2$, berarti nilai kuat tekan bebas mengalami peningkatan sebesar 64,288 %.

2. Analisis Nilai Kohesi (c) dengan Penambahan Serbuk Kaca dan Semen Terhadap Tanah Berbutir Halus

Perbandingan nilai kohesi pada pengujian kuat tekan bebas menggunakan bahan campuran serbuk kaca dan semen dapat dilihat pada Gambar 5.18 dibawah ini.

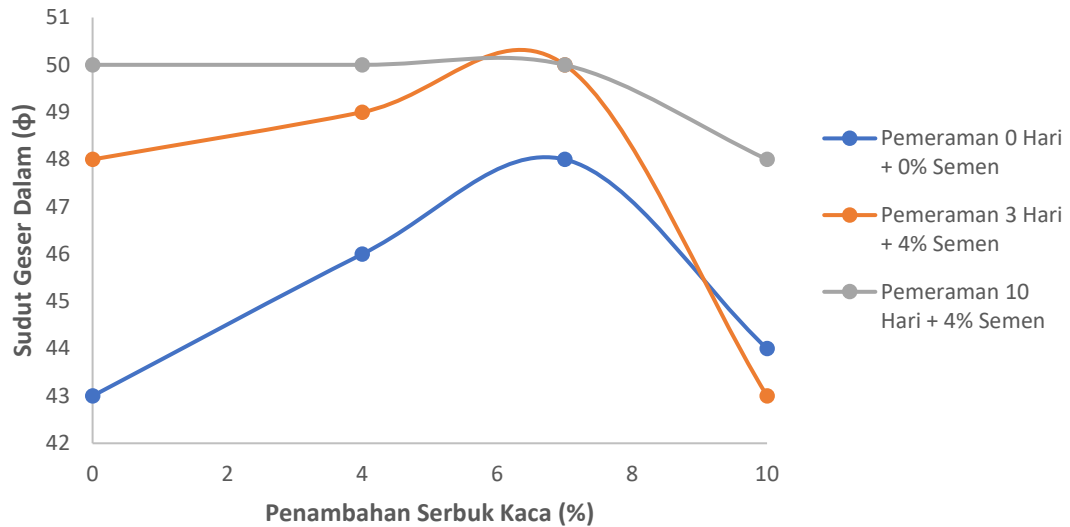


Gambar 5.19 Hubungan Antara Nilai Kohesi Terhadap Waktu Pemeraman

Dari grafik hasil percobaan kuat tekan bebas diatas, menunjukkan terjadi peningkatan nilai kohesi (c) sampai kadar penambahan serbuk kaca 7% dan terjadi penurunan pada penambahan serbuk kaca 10%. Nilai kohesi (c) pada tanah asli sebesar $0,735 \text{ kg/cm}^2$, peningkatan nilai kohesi (c) tertinggi terjadi pada variasi campuran 7% dengan pemeraman 14 hari yaitu sebesar $0,862 \text{ kg/cm}^2$, berarti nilai kuat tekan bebas mengalami peningkatan sebesar 11,728%.

3. Analisis Nilai Sudut Geser Dalam (ϕ) dengan Penambahan Serbuk Kaca dan Semen Terhadap Tanah Berbutir Halus

Perbandingan nilai sudut geser dalam pada pengujian kuat tekan bebas menggunakan bahan campuran serbuk kaca dan semen dapat dilihat pada Gambar 5.19 dibawah ini.



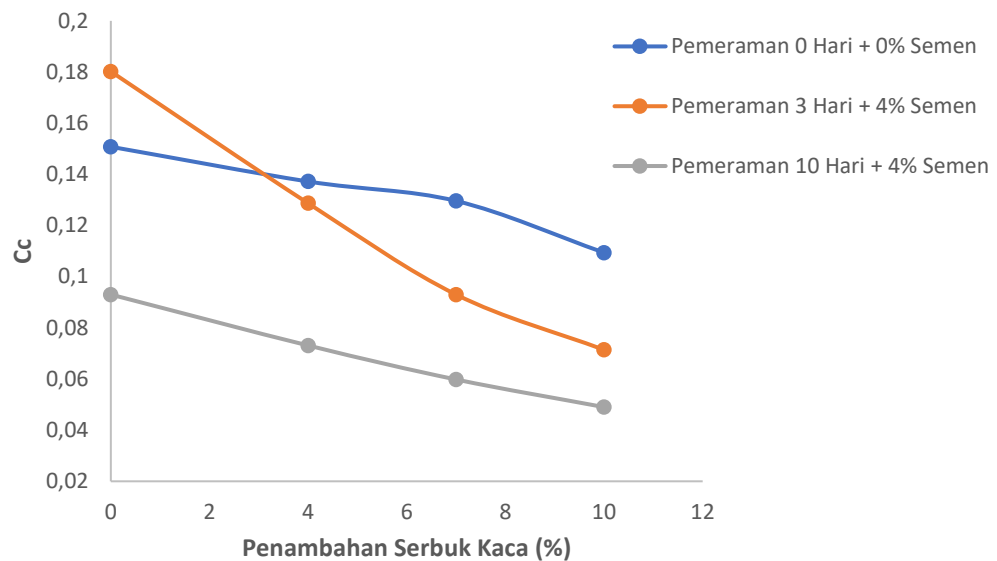
Gambar 5.20 Hubungan Antara Nilai Sudut Geser Dalam (ϕ) Terhadap Penambahan Serbuk Kaca

Dari grafik hasil percobaan kuat tekan bebas diatas, menunjukkan terjadi peningkatan nilai sudut geser dalam (ϕ) sampai kadar penambahan serbuk kaca 7% dan terjadi penurunan pada penambahan serbuk kaca 10%. Nilai sudut dalam (ϕ) pada tanah asli sebesar 43° , peningkatan nilai sudut geser dalam (ϕ) tertinggi terjadi pada variasi campuran 7% dengan pemeraman 14 hari yaitu sebesar 50° , berarti nilai kuat tekan bebas mengalami peningkatan sebesar 11,628%.

5.2.5 Analisis Hasil Pengujian Konsolidasi

1. Analisis Nilai C_c dengan Penambahan Serbuk Kaca dan Semen Terhadap Tanah Berbutir Halus

Perbandingan nilai C_c pada pengujian konsolidasi menggunakan bahan campuran serbuk kaca dan semen dapat dilihat pada Gambar 5.23 dibawah ini.

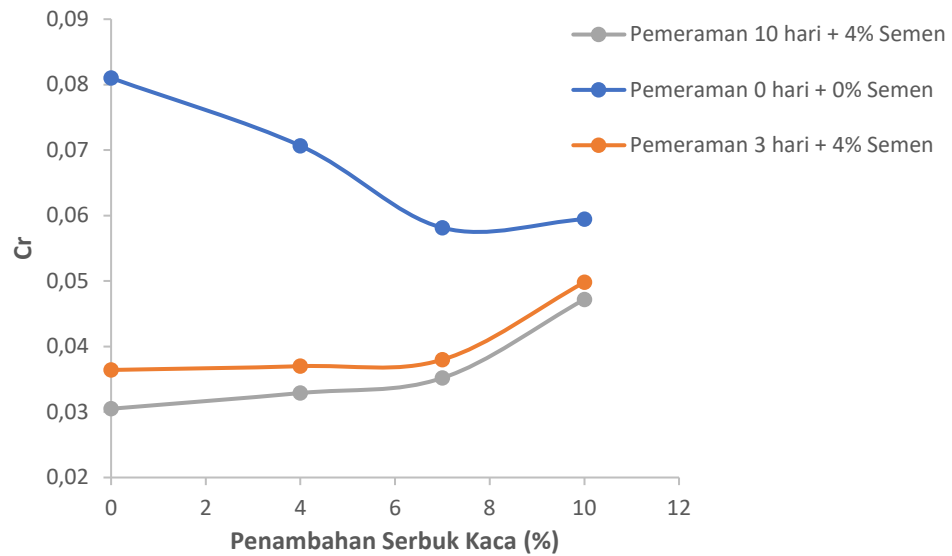


Gambar 5.24 Kurva Perbandingan Kadar Campuran dengan Nilai Cc Tanpa Pemeraman, Pemeraman 3 Hari dan Pemeraman 10 Hari

Dari hasil grafik pengujian konsolidasi nilai Cc semakin mengecil seiring dengan bertambahnya variasi dan lamanya pemeraman. Penambahan serbuk kaca dan semen mengurangi nilai indeks pemampatan. Serbuk kaca mengisi rongga pori tanah akan mengurangi jarak antara butiran sehingga tanah mejadi semakin rapat. Nilai Cc terkecil terjadi pada variasi 10% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari yaitu sebesar $C_c = 0,0490$.

2. Analisis Nilai Cr dengan Penambahan Serbuk Kaca dan Semen Terhadap Tanah Berbutir Halus

Perbandingan nilai Cr pada pengujian konsolidasi menggunakan bahan campuran serbuk kaca dan semen dapat dilihat pada Gambar 5.23 dibawah ini.

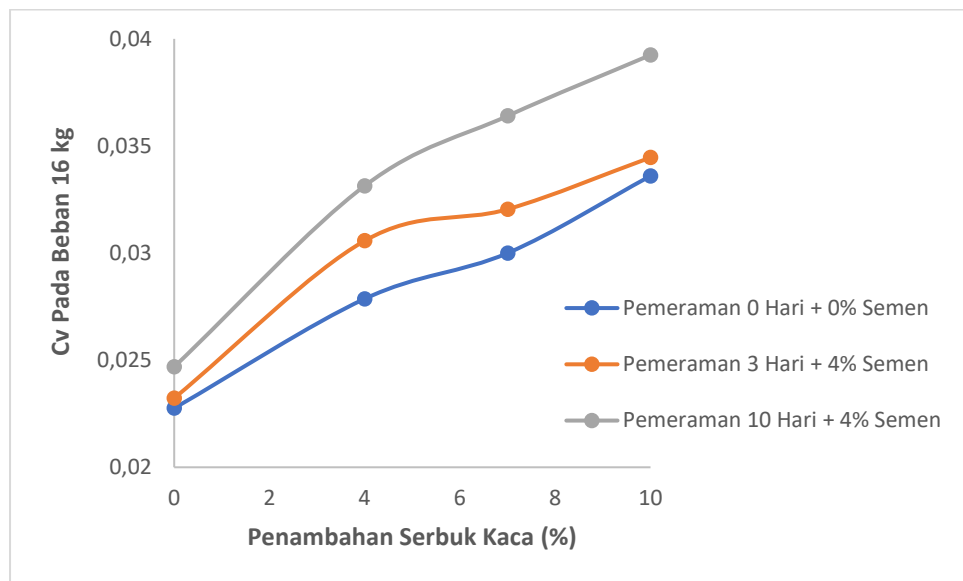


Gambar 5.24 Kurva Perbandingan Kadar Campuran dengan Nilai Cr Tanpa Pemeraman, Pemeraman 3 Hari dan Pemeraman 10 Hari

Dari hasil grafik pengujian konsolidasi nilai Cr semakin mengecil seiring dengan lamanya pemeraman. Nilai Cr terkecil terjadi pada variasi 0% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari yaitu sebesar $Cr = 0,0305$ dan nilai Cr terbesar terdapat pada variasi 0% serbuk kaca + 0% semen tanpa pemeraman yaitu sebesar $Cr = 0,08103$.

3. Analisis Nilai Cv dengan beban 16 kg dengan Penambahan Serbuk Kaca dan Semen Terhadap Tanah Berbutir Halus

Perbandingan nilai Cv dengan beban 16 kg pada pengujian konsolidasi menggunakan bahan campuran serbuk kaca dan semen dapat dilihat pada Gambar 5.25 dibawah ini.



Gambar 5.24 Kurva Perbandingan Kadar Campuran dengan Nilai Cv dengan beban 16 kg Tanpa Pemeraman, Pemeraman 3 Hari dan Pemeraman 10 Hari

Dari hasil grafik pengujian konsolidasi nilai Cv semakin meningkat seiring dengan bertambahnya variasi dan lamanya pemeraman. Nilai Cv terkecil terjadi pada variasi 0% serbuk kaca + 0% semen tanpa waktu pemeraman yaitu sebesar $C_v = 0,022758$ dan nilai Cv terbesar terdapat pada penambahan serbuk kaca 10% + semen 4% dengan waktu pemeraman 10 hari sebesar $C_v = 0,0392452$.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan sistem klasifikasi “segitigas” USCS, tanah berbutir halus (lempung) yang berasal dari daerah Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta termasuk tanah lempung (*clay*). Pada sistem klasifikasi *Unified* termasuk dalam golongan A maka tanah tersebut merupakan lempung plastis tinggi. Pada sistem “AASHTO” termasuk dalam golongan A-7-6 dengan jenis tanah berlempung sedang sampai buruk.
2. Kuat dukung tanah maksimum pada uji kuat tekan bebas terjadi pada pencampuran 7% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari sebesar $q_u = 5,525 \text{ kg/cm}^2$ dari $3,363 \text{ kg/cm}^2$ kuat dukung tanah asli, dengan sudut 50° serta kohesi (c) sebesar $1,007 \text{ kg/cm}^2$.
3. Dari pengujian konsolidasi pada tanah asli didapatkan nilai C_c semakin mengecil seiring dengan bertambahnya variasi dan lamanya pemeraman. Nilai C_c terkecil terjadi pada variasi 10% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari yaitu sebesar $C_c = 0,0490$. Nilai C_r semakin mengecil seiring dengan lamanya pemeraman. Nilai C_r terkecil terjadi pada variasi 0% serbuk kaca + 4% semen dengan waktu pemeraman 10 hari yaitu sebesar $C_r = 0,0305$ dan nilai C_r terbesar terdapat pada variasi 0% serbuk kaca + 0% semen tanpa pemeraman yaitu sebesar $C_r = 0,08103$. Nilai C_v semakin meningkat seiring dengan bertambahnya variasi dan lamanya pemeraman. Nilai C_v terkecil terjadi pada variasi 0% serbuk kaca + 0% semen tanpa waktu pemeraman yaitu sebesar $C_v = 0,022758$ dan nilai C_v

terbesar terdapat pada penambahan serbuk kaca 10% + semen 4% dengan waktu pemeraman 10 hari sebesar $C_v = 0,0392452$.

6.2 Saran

1. Bagi para peneliti yang ingin melakukan penelitian lanjutan dapat memakai jenis tanah yang sama dengan variasi persentase dan bahan campuran yang berbeda, serta metode yang berbeda pula.
2. Penelitian ini dalam aplikasinya di lapangan memerlukan ketelitian dan pengawasan yang cukup tinggi agar terjadi pencampuran yang baik untuk mendukung suatu bangunan konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Afriyansyah (2007) Studi Eksperimental Campuran Tanah Berbutir Halus Dengan Kapur dan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Penurunan Serta Kuat Dukung Tanah Berdasarkan Metode Ohsaki, Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Adi Sukrian Nasution, 2018. Pengaruh Penggunaan Kapur Tohor (CaO) Dan Serbuk Kaca Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Lempung Ditinjau Dari Nilai CBR dan Pengujian Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*), Bidang Studi Geoteknik, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982), Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman, Bahan Penelitian dan Pengembangan PU, Bandung.
- Babatunde O.A, Sani J.E, Sambo A.H, 2019. *Black Cotton Soil Stabilization Using Glass Powder. Department of Civil Engineering, Nigerian Defence Academy, Kaduna State, Nigeria.*
- Bowles Joseph E dan Johan K Hainim, 1993, Sifat – sifat dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Erlangga. Jakarta.
- Das Braja M, 1988, Mekanika Tanah (Prinsip – prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid I. Erlangga, Jakarta.
- Das Braja M, 1995, Mekanika Tanah (Prinsip – prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid II. Erlangga, Jakarta.

Dyah Pratiwi Kusumawati dan Irma Septiyanna, 2019. Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca Dan Abu Sekam Pada Tanah Lunak Berdasarkan Uji Konsolidasi, Sekolah Tinggi Teknik PLN, Jakarta Barat.

Grim, R.E. 1953. *Clay Mineralogy*. Mc Graw Hill Book Company Inc. New York, Toronto, London.

Hanafiah, N. 2011. Pengaruh Penambahan Bubuk Kaca Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen dengan Variasi 2%, 4%, 6%, dan 8% Terhadap Kuat Tekan dan Nilai Slump. Yogyakarta.

Hary Christady Hardiyatmo (2002) Mekanika Tanah I, Gajah Mada University.

Hary Christady Hardiyatmo (2002) Mekanika Tanah II, Gajah Mada University.

Hary Christady Hardiyatmo (1966) Teknik Pondasi I, Jakarta.

Ingles dan Metcalf. 1972. *Soil Stabilization. Principles And Practice*. USA.

Joseph E Bowles, 1986, Analisis dan Desain Pondasi. Erlangga. Jakarta.

Kumar S., Panda, A.K., dan Singh, R.K., 2011, *A Review on Tertiary Recycling of High-Density Polyethylene to Fuel, Resources, Conservation and Recycling* Vol. 55 893– 910

L.D. Wesley (1977). Mekanika Tanah. Cetakan ke IV. Badan Penerbit Pekerjaan Umum.

- Muhammad Bagas Abiyogo (2019) Pengaruh Tanah Lempung Dengan Kapur Tohor dan Matos Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah, Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Rahma Angelia (2007) Analisis Pengaruh Campuran Tanah Berbutir Halus Dengan Kapur Pada Kuat Dukung Tanah Terhadap Dimensi Fondasi Dangkal Berdasarkan Metode Meyerhoff, Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Riza Setyawan (2007) Analisis Pengaruh Stabilisasi Tanah Berbutir Halus Dengan Campuran Serbuk Limbah Keramik Terhadap Aplikasi Kuat Dukung Uji Triaksial UU Dengan Metode Ohsaki Pada Fondasi Dangkal, Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Setiawan, Budi. 2006. Pengaruh Penggunaan Agregat Kaca pada Beton Ditinjau dari Segi Kekuatan dan Shrinkage, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra. Surabaya.
- Sri Wahyuni Hutagalung, 2017. Kajian Kuat Tekan Bebas Stabilisasi Tanah Lempung Dengan *Stabiizing Agents* Serbuk Kaca Dan Semen, Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Wibowo, Levin. 2013. Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca dan *Water Reducing High Range Admixtures* terhadap Kuat Desak dan Modulus Elastisitas pada Beton, Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta: UAJY.

Lampiran

Lampiran

1



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

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

PENGUJIAN BERAT JENIS
ASTM D 854-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli

BERAT JENIS						
No Pengujian		A		B		Satuan
		1	2	1	2	
Berat piknometer	W1	40,59	40,46	30,58	28,37	gr
Berat piknometer + tanah kering	W2	69,63	65,19	48,54	45,95	gr
Berat piknometer + tanah + air penuh	W3	157,21	153,09	94,89	86,49	gr
Berat piknometer + air penuh	W4	138,78	137,69	83,04	77,32	gr
Suhu air	t	26	26	26	26	°C
Berat volume tanah pada suhu T	γ_w	0,9968	0,9968	0,9968	0,9968	gr/cm ³
Berat volume tanah pada suhu 27,5 C	γ_w	0,9964	0,9964	0,9964	0,9964	gr/cm ³
Berat tanah kering	Ws	29,04	24,73	17,96	17,58	gr
A		167,82	162,42	101	94,9	gr
I		10,61	9,33	6,11	8,41	gr
Berat jenis tanah pada suhu T	Gs	2,74	2,65	2,94	2,09	-
Berat jenis tanah pada suhu 27,5 C	Gs	2,74	2,65	2,94	2,09	-
Berat jenis rata-rata pada suhu 27,5 C		2,61				-

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
ASTM D 422-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli

Sampel A

No. Saringan	Diameter	Berat	Berat	%	% lolos
	Saringan (mm)	tertahan (gr)	Lolos (gr)	Tertahan	
10	2	10,67	289,33	3,56	96,44
20	0,84	4,66	284,67	1,55	94,89
40	0,442	2,52	282,15	0,84	94,05
80	0,25	2,02	280,13	0,67	93,38
100	0,149	6,46	273,67	2,15	91,22
200	0,075	0,51	273,16	0,17	91,05
Pan		273,16	0	91,05	0,00
TOTAL	300		100		
Berat tanah mula-mula		300	gr		
Prosentase lolos saringan 200				91,05	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
ASTM D 422-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli

Sampel B					
No. Saringan	Diameter	Berat	Berat	%	% lolos
	Saringan (mm)	tertahan (gr)	Lolos (gr)	Tertahan	
4	4,76	0	300	0,00	100,00
10	2	13,2	286,8	4,40	95,60
20	0,84	5,75	281,05	1,92	93,68
40	0,442	2,41	278,64	0,80	92,88
80	0,25	1,51	277,13	0,50	92,38
100	0,149	4,91	272,22	1,64	90,74
200	0,075	0,79	271,43	0,26	90,48
Pan		271,43	0	90,48	0,00
TOTAL		300		100	
Berat tanah mula-mula				300,7	gr
Prosentase lolos saringan 200				90,266	%

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



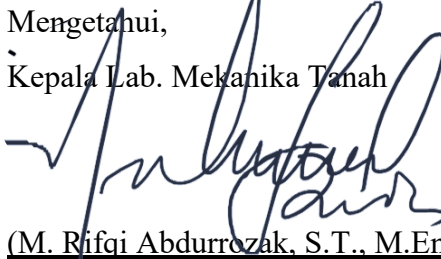
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

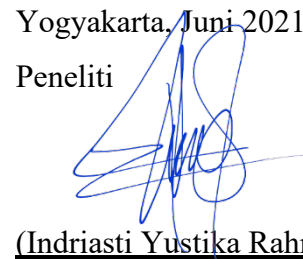
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
ASTM D 421-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli

Hidrometer Sampel A									
Time (t)	Suhu (T)	Ra	Rc	Persen Lolos	R	L (cm)	L/t	k	Diameter
0	26	50	52	78,913	53	8,1	0	0,01272	0
1	26	49	51	77,395	52	8,3	8,300	0,01272	0,036646
2	26	45	47	71,325	48	8,9	4,450	0,01272	0,026833
5	26	41	43	65,255	44	9,6	1,920	0,01272	0,017625
15	26	37	39	59,185	40	10,2	0,680	0,01272	0,010489
30	26	35	37	56,150	38	10,6	0,353	0,01272	0,007561
60	26	32	34	51,597	35	11,1	0,185	0,01272	0,005471
250	26	30	32	48,562	33	11,4	0,046	0,01272	0,002716
1440	26	26	28	42,492	29	12	0,008	0,01272	0,001161

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
ASTM D 421-72

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli

Hidrometer Sampel B									
Time (t)	Suhu (T)	Ra	Rc	Persen Lolos	R	L (cm)	L/t	k	Diameter
0	25	58	60	90,266	61	6,8	0	0,01286	0
1	25	57	59	88,762	60	7	7,000	0,01286	0,034024
2	25	56	58	87,257	59	7,1	3,550	0,01286	0,02423
5	25	51	53	79,735	54	7,9	1,580	0,01286	0,016165
15	25	52	54	81,239	55	7,8	0,520	0,01286	0,009273
30	25	45	47	70,708	48	8,9	0,297	0,01286	0,007004
60	25	42	44	66,195	45	9,4	0,157	0,01286	0,00509
250	25	37	39	58,673	40	10,2	0,041	0,01286	0,002598
1440	25	33	35	52,655	36	10,9	0,008	0,01286	0,001119

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

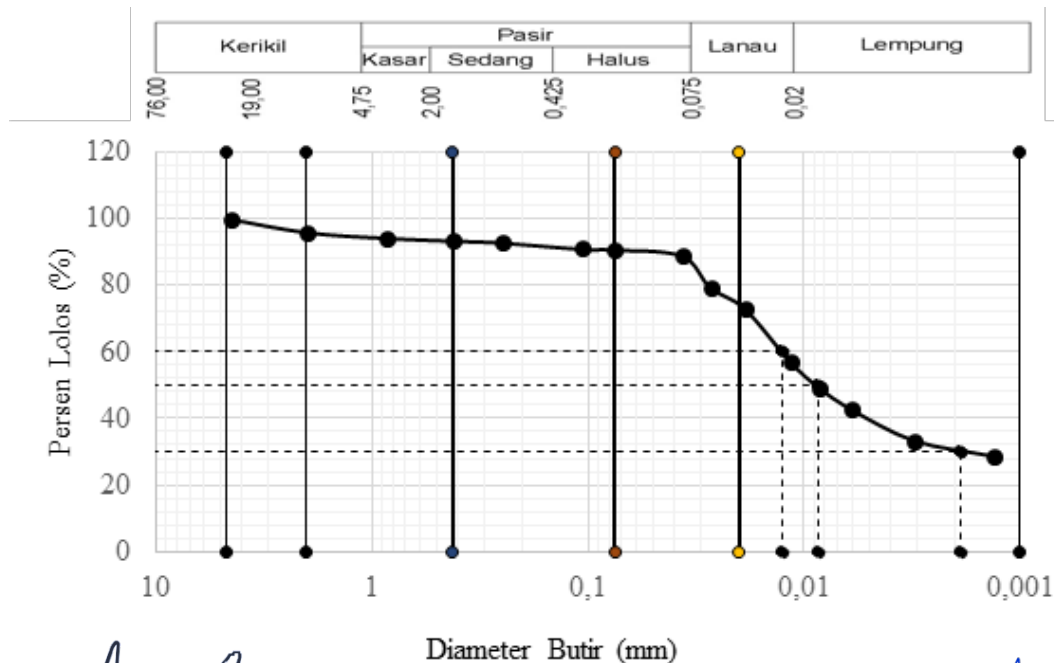


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

**GRAFIK DISTRIBUSI BUTIRAN
TANAH ASLI**

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah
 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

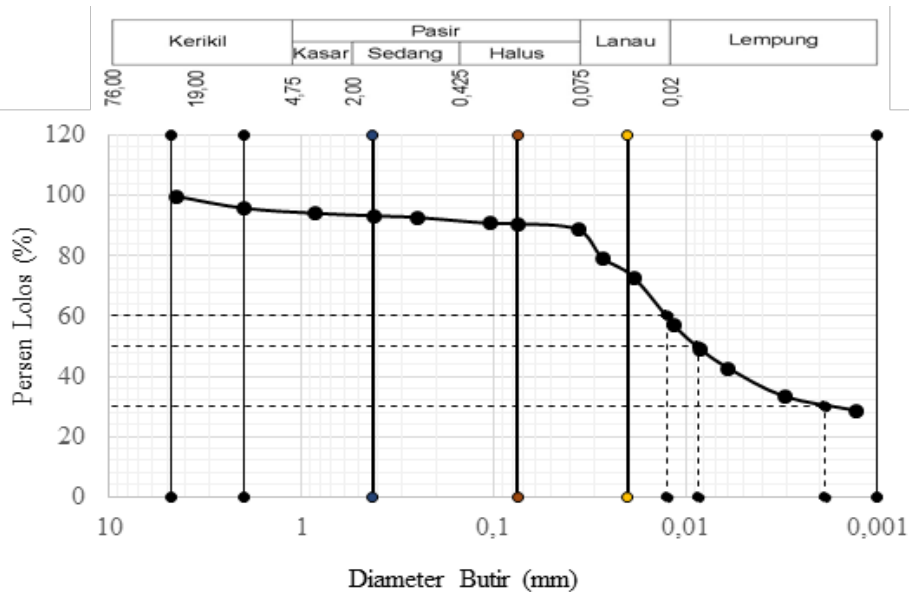


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

**GRAFIK DISTRIBUSI BUTIRAN
TANAH ASLI**

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KADAR AIR
ASTM D 2216-71

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli

KADAR AIR					
Nomor pengujian	A		B		
	1	2	1	2	
Berat container (W1)	8,93	8,82	8,97	8,58	gr
Berat container + tanah basah (W2)	42,55	48,26	43,57	52,5	gr
Berat container + tanah kering (W3)	31,96	36,48	32,53	42,16	gr
Berat air (ww)	10,59	11,78	11,04	10,29	gr
Berat tanah kering (ws)	23,03	27,66	23,56	33,58	gr
Kadar air	45,98	42,59	46,86	30,64	%
Kadar air rata-rata (w)	41,52				%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rofqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

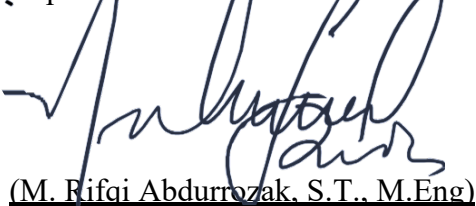
PENGUJIAN BERAT VOLUME
ASTM D 2216

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli

BERAT VOLUME						
Nomor Pengujian		A		B		Satuan
		1	2	1	2	
Diameter ring	d	6	6	6	6	cm
Tinggi ring	t	1,9	1,85	1,90	1,85	cm
Volume ring	V	53,72	52,31	53,72	52,31	cm ³
Berat ring	W1	43,14	49,41	43,14	49,41	gr
Berat ring + tanah basah	W2	121,25	123,68	120,99	124,18	gr
Berat tanah basah	W3	78,11	74,27	77,85	74,77	gr
Berat volume tanah	γ_b	1,45	1,42	1,45	1,43	gr/cm ³
Berat volume rata-rata		1,44				gr/cm ³

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah


 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli

Batas Cair Sampel A									
No Cawan	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	gr	7,01	6,43	5,52	5,6	5,7	5,6	7,09	7,02
Berat Cawan+Tanah Basah	gr	13,29	13,72	13,58	13,57	14,59	14,1	17,78	18,1
Berat Cawan+Tanah Kering	gr	10,8	11,19	10,28	10,27	10,85	10,57	13,16	13,56
Berat Air	gr	2,49	2,53	3,3	3,3	3,74	3,53	4,62	4,54
Berat Tanah Kering	gr	3,79	4,76	4,76	4,67	5,15	4,97	6,07	6,54
Kadar Air	%	65,70	53,15	69,33	70,66	72,62	71,03	76,11	69,42
Kadar Air Rata-Rata	%	59,43		70,00		71,82		72,77	
Jumlah Pukulan		35		31		23		16	

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

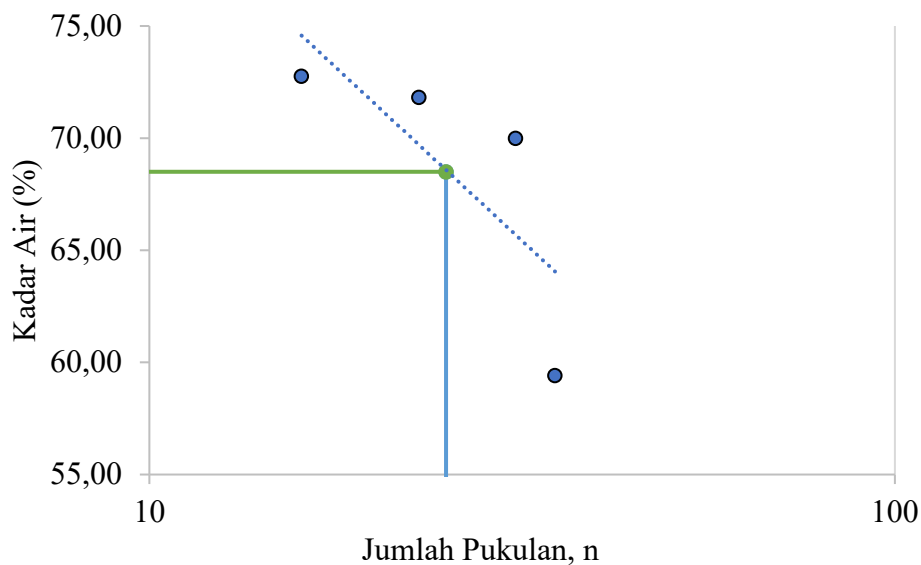


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

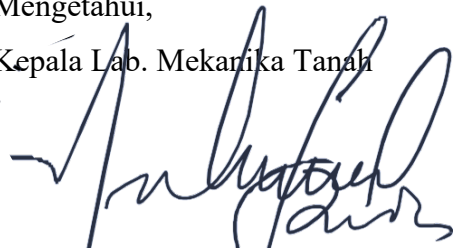
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A

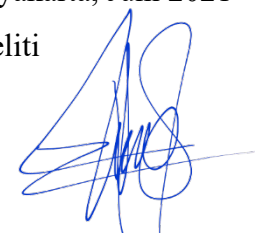


Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah


(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


(Indriasti Yustika Rahman)



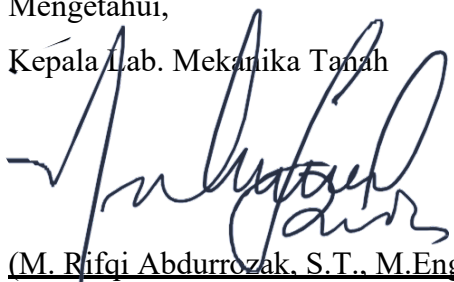
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

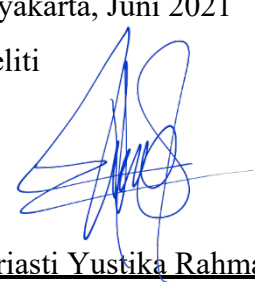
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli

Batas Cair Sampel B									
No Cawan	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
Berat Cawan	gr	6,94	6,42	5,51	5,64	5,7	5,61	7,08	7,05
Berat Cawan+Tanah Basah	gr	16,47	19,66	16,93	17,67	20,37	17,89	20,99	22,82
Berat Cawan+Tanah Kering	gr	12,83	14,59	12,13	12,65	14,15	12,66	15,06	16,06
Berat Air	gr	3,64	5,07	4,8	5,02	6,22	5,23	5,93	6,76
Berat Tanah Kering	gr	5,89	8,17	6,62	7,01	8,45	7,05	7,98	9,01
Kadar Air	%	61,80	62,06	72,51	71,61	73,61	74,18	74,31	75,03
Kadar Air Rata-Rata	%	61,93		72,06		73,90		74,67	
Jumlah Pukulan		43		32		21		15	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

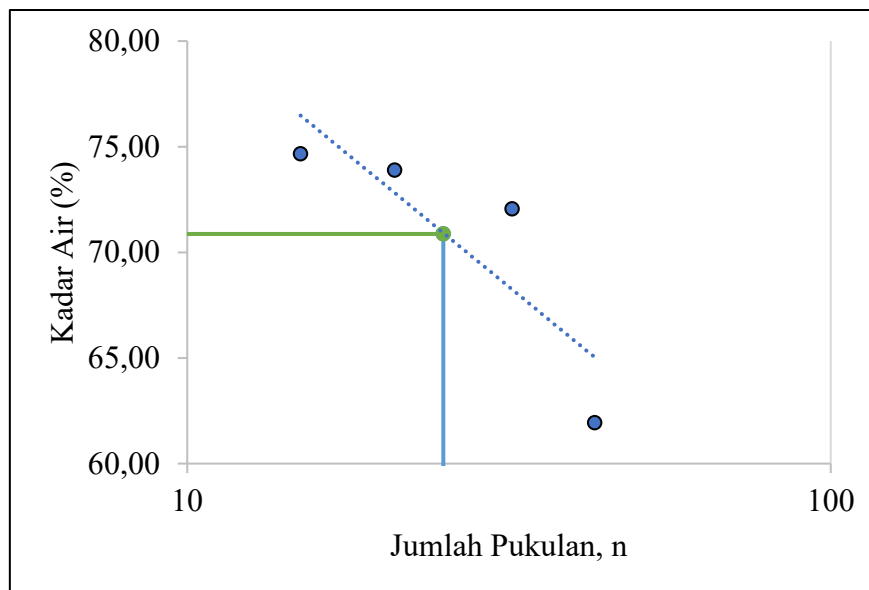


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B



Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN BATAS PLASTIS
ASTM D 424-74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli

Batas Plastis					
No Cawan	Satuan	A		B	
		1	2	1	2
Berat Cawan	gr	5,57	5,68	6,81	5,69
Berat Cawan+Tanah Basah	gr	8,39	8,36	8,77	8,86
Berat Cawan+Tanah Kering	gr	7,54	7,53	8,18	7,84
Berat Air	gr	0,85	0,83	0,59	1,02
Berat Tanah Kering	gr	1,97	1,85	1,37	2,15
Kadar Air	%	43,15	44,86	43,07	47,44
Kadar Air Rata-Rata	%	44,63			

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A

MOLD			
Diameter	d	10,2	cm
Tinggi	H	11,6	cm
Volume	V	947,87	cm ³
Berat		1740	gram

HAMMER		
Berat	2,5	kg
Lapis	3	
Tumbukan	25	
Tinggi Jatuh	30,48	cm

Penambahan air						
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	16,279	16,279	16,279	16,279	16,279	%
Penambahan air	5	10	15	20	25	%
Penambahan air	100	200	300	400	500	ml
Berat cetakan + tanah basah	3017	3172	3292	3340	3333	gram
Berat tanah basah	1277	1432	1552	1600	1593	gram
Berat volume tanah basah	1,35	1,51	1,64	1,69	1,68	gram/cm ³
Berat cetakan	1740	1740	1740	1740	1740	gram

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A

Kadar air tanah												
1	No Pengujian	1		2		3		4		5		Satuan
2	No Cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
3	Berat cawan	8,90	7,20	9,08	8,75	12,80	7,14	6,85	13,09	12,93	5,78	gram
4	Berat cawan + tanah basah	50,31	46,52	35,20	36,70	35,73	28,39	32,56	41,72	35,34	21,35	gram
5	Berat cawan + tanah kering	44,33	40,85	28,98	31,06	30,07	23,22	25,58	34,10	28,96	17,01	gram
6	Berat air	5,98	5,67	6,22	5,64	5,66	5,17	6,98	7,62	6,38	4,34	gram
7	Berat tanah kering	35,43	33,65	19,90	22,31	17,27	16,08	18,73	21,01	16,03	11,23	gram
8	Kadar air	16,88	16,85	31,26	25,28	32,77	32,15	37,27	36,27	39,80	38,65	%
9	Kadar air rata-rata	16,86		28,27		32,46		36,77		39,22		%
10	Berat volume tanah kering	1,15		1,18		1,24		1,23		1,21		gr/cm ³

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

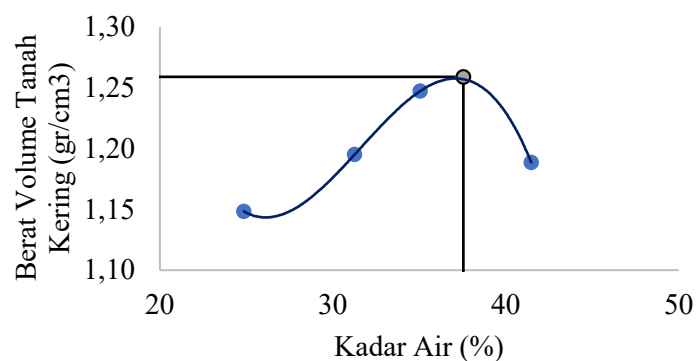


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A



Uraian	Satuan	Hasil Sampel 1
Kepadatan Kering Maks	(gr/cm ³)	1,243
Kadar Air Optimum	%	34,5

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B

MOLD			
Diameter	d	10,2	cm
Tinggi	H	11,6	cm
Volume	V	947,87	cm ³
Berat		1748	gram

HAMMER		
Berat	2,5	kg
Lapis	3	
Tumbukan	25	
Tinggi Jatuh	30,48	cm

Penambahan air						
Berat sampel tanah	2000	2000	2000	2000	2000	gram
Kadar air mula-mula	12,481	12,481	12,481	12,481	12,481	%
Penambahan air	5	10	15	20	25	%
Penambahan air	100	200	300	400	500	ml
Berat cetakan + tanah basah	3029	3107	3235	3345	3342	gram
Berat tanah basah	1281	1359	1487	1597	1594	gram
Berat volume tanah basah	1,35	1,43	1,57	1,68	1,68	gram/cm ³
Berat cetakan	1748	1748	1748	1748	1748	gram

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B

Kadar air tanah

1	No Pengujian	1		2		3		4		5		Satuan
2	No Cawan	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
3	Berat cawan	12,83	12,85	13,01	9,53	12,82	12,85	12,93	7,82	9,22	8,85	gr
4	Berat cawan + tanah basah	35,28	38,30	33,71	24,58	35,52	36,25	33,61	25,06	27,84	23,56	gr
5	Berat cawan + tanah kering	32,10	34,70	29,62	21,56	30,12	30,67	28,43	20,43	22,34	19,28	gr
6	Berat air	3,18	3,60	4,09	3,02	5,40	5,58	5,18	4,63	5,50	4,28	gr
7	Berat tanah kering	19,27	21,85	16,61	12,03	17,30	17,82	15,50	12,61	13,12	10,43	gr
8	Kadar air	16,50	16,48	24,62	25,10	31,21	31,31	33,42	36,72	41,92	41,04	%
9	Kadar air rata-rata	16,49		24,86		31,26		35,07		41,48		%
10	Berat volume tanah kering	1,16		1,15		1,20		1,25		1,19		gr/cm ³

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

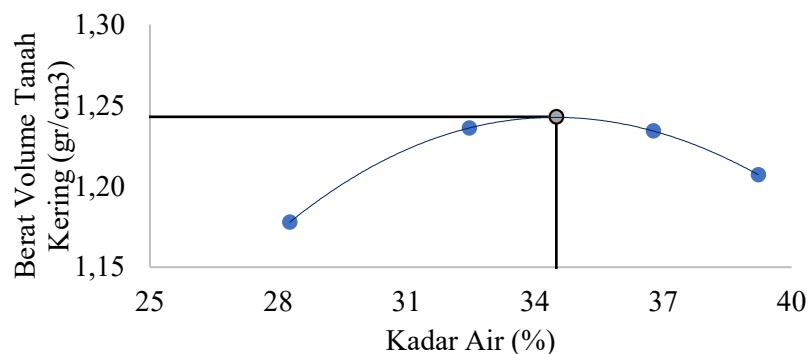


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

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

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B



Uraian	Satuan	Hasil Sampel 1
Kepadatan Kering Maks	(gr/cm ³)	1,261
Kadar Air Optimum	%	37,55

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

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

(Indriasti Yustika Rahman)

Lampiran

2



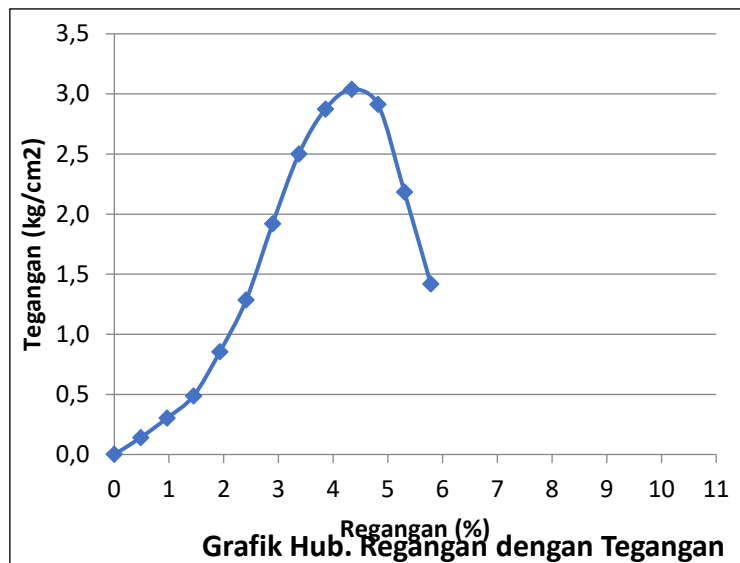
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 10% Serbuk Kaca Sampel A

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,300
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	8,100
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	8,000
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_r = (L_i + L_a)/2$ (cm)	8,050
$\Delta x = L_o - L_r$ (cm)	0,250
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	3,012
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	3,039
α (°)	68,000
ϕ (°)	46,000
C_u (kg/cm ²)	0,614



Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

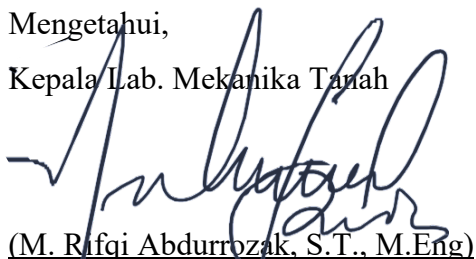
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

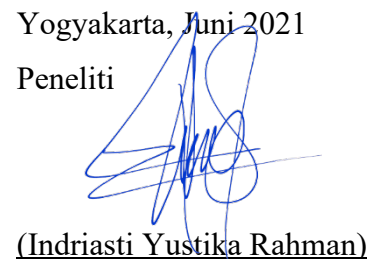
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 10% Serbuk Kaca Sampel B

Berat sampel tanah (gr)	162,640
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	34,142
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,822
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,359

waktu	vertikal	Pem. Dial	ΔL	Beban, P (dial)	$\epsilon = \Delta L / L_o$	Koreksi	Luas	Tegangan
	x 0.01	Beban		Beban x Kalibrasi		luas	terkoreksi	$\sigma = P/A$
menit		(div)	(cm)	kg	%	CF	A	
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	2,5	0,040	1,265	0,482	0,995	10,804	0,117
2,5	80	6	0,080	3,036	0,964	0,990	10,857	0,280
3,75	120	12	0,120	6,072	1,446	0,986	10,910	0,557
5	160	23,5	0,160	11,891	1,928	0,981	10,963	1,085
6,25	200	36	0,200	18,216	2,410	0,976	11,018	1,653
7,5	240	52	0,240	26,312	2,892	0,971	11,072	2,376
8,75	280	71	0,280	35,926	3,373	0,966	11,127	3,229
10	320	76	0,320	38,456	3,855	0,961	11,183	3,439
11,25	360	51	0,360	25,806	4,337	0,957	11,240	2,296
12,5	400	16	0,400	8,096	4,819	0,952	11,297	0,717
13,75	440	12	0,440	6,072	5,301	0,947	11,354	0,535

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



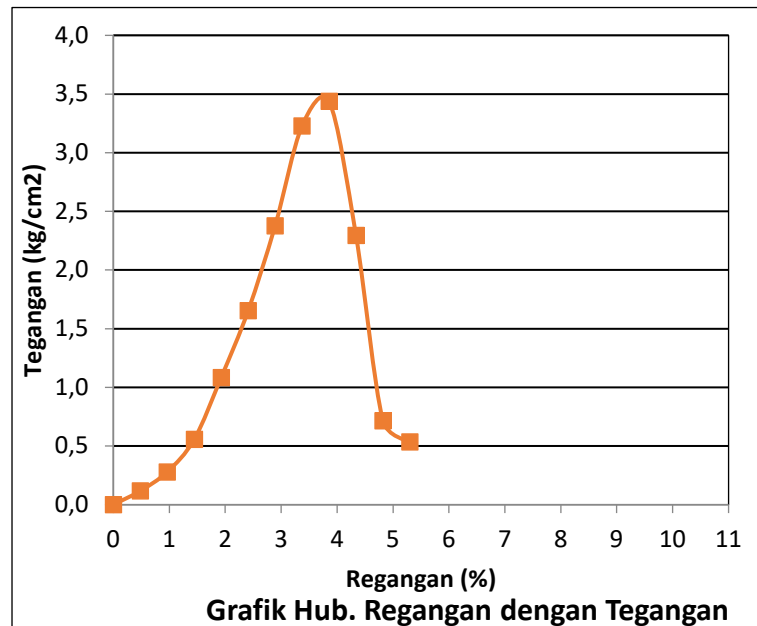
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

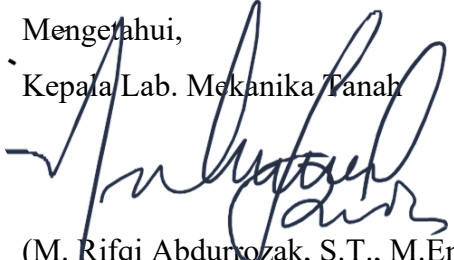
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

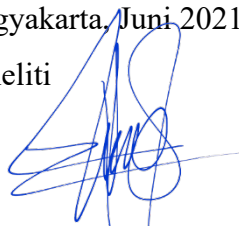
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 10% Serbuk Kaca Sampel B

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,30
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	7,90
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	7,80
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a) / 2$ (cm)	7,85
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,45
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	5,42
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	3,43
α (°)	66,0
ϕ (°)	42,0
C_u (kg/cm ²)	0,76
	6



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

Lampiran

3



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC Pemeraman 3 Hari Sampel A

Berat sampel tanah (gr)	154,510
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	35,477
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,731
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,278

Waktu	vertical dial x 0.01 mm	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	2	0,040	1,012	0,482	0,995	10,804	0,094
2,5	80	5	0,080	2,530	0,964	0,990	10,857	0,233
3,75	120	8	0,120	4,048	1,446	0,986	10,910	0,371
5	160	13	0,160	6,578	1,928	0,981	10,963	0,600
6,25	200	19	0,200	9,614	2,410	0,976	11,018	0,873
7,5	240	29	0,240	14,674	2,892	0,971	11,072	1,325
8,75	280	45	0,280	22,770	3,373	0,966	11,127	2,046
10	320	59	0,320	29,854	3,855	0,961	11,183	2,670
11,25	360	71	0,360	35,926	4,337	0,957	11,240	3,196
12,5	400	82	0,400	41,492	4,819	0,952	11,297	3,673
13,75	440	89	0,440	45,034	5,301	0,947	11,354	3,966
15	480	93	0,480	47,058	5,783	0,942	11,412	4,124
16,25	520	95	0,520	48,070	6,265	0,937	11,471	4,191
17,5	560	91,5	0,560	46,299	6,747	0,933	11,530	4,016
18,75	600	87	0,600	44,022	7,229	0,928	11,590	3,798
20	640	80	0,640	40,480	7,711	0,923	11,650	3,475

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



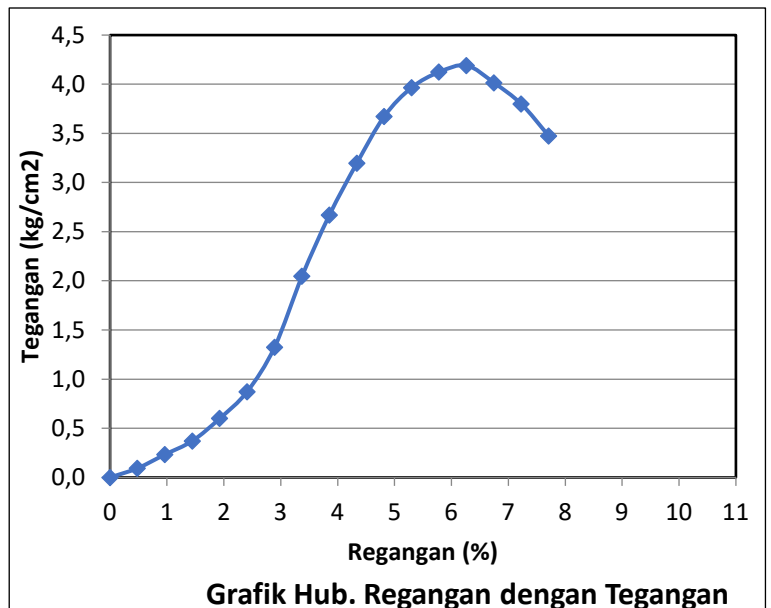
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC Pemeraman 3 Hari Sampel A

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,300
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	8,100
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	8,100
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a) / 2$ (cm)	8,100
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,200
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	2,410
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	4,191
α (°)	70,000
ϕ (°)	50,000
C_u (kg/cm ²)	0,763



Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC Pemeraman 3 Hari Sampel B

		waktu	vertikal x 0.01	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
		menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
Berat sampel tanah (gr)	141,740	0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700	1,25	40	3	0,040	1,518	0,482	0,995	10,804	0,141
Tinggi awal sampel tanah, L_0 (cm)	8,300	2,5	80	7	0,080	3,542	0,964	0,990	10,857	0,326
Luas penampang sampel tanah, A_0 (cm ²)	10,752	3,75	120	13	0,120	6,578	1,446	0,986	10,910	0,603
Volume awal sampel tanah V_0 (cm ³)	89,242	5	160	28	0,160	14,168	1,928	0,981	10,963	1,292
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506	6,25	200	48	0,200	24,288	2,410	0,976	11,018	2,204
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320	7,5	240	66	0,240	33,396	2,892	0,971	11,072	3,016
Kadar air, W (%)	34,629	8,75	280	76	0,280	38,456	3,373	0,966	11,127	3,456
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,588	10	320	89	0,320	45,034	3,855	0,961	11,183	4,027
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,180	11,25	360	93	0,360	47,058	4,337	0,957	11,240	4,187
		12,5	400	89	0,400	45,034	4,819	0,952	11,297	3,987
		13,75	440	69	0,440	34,914	5,301	0,947	11,354	3,075
		15	480	51	0,480	25,806	5,783	0,942	11,412	2,261

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



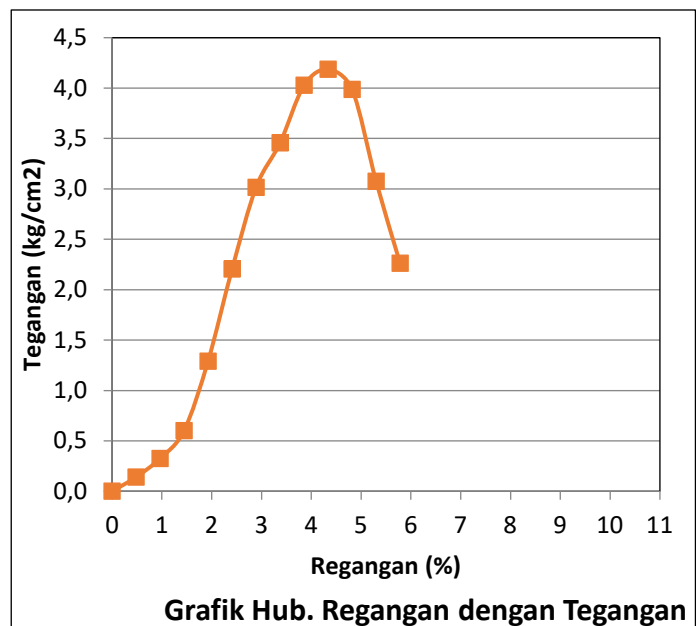
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC Pemeraman 3 Hari Sampel B

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,300
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	8,100
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	7,950
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a) / 2$ (cm)	8,025
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,275
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	3,313
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	4,187
α (°)	68,000
ϕ (°)	46,000
C_u (kg/cm ²)	0,846



Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 4% SK Pemeraman 3 Hari Sampel A

Berat sampel tanah (gr)	159,51
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	33,207
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,787
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,342

Waktu	vertical dial x 0.01 mm	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_o$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	8	0,040	4,048	0,482	0,995	10,804	0,375
2,5	80	15	0,080	7,590	0,964	0,990	10,857	0,699
3,75	120	29	0,120	14,674	1,446	0,986	10,910	1,345
5	160	49	0,160	24,794	1,928	0,981	10,963	2,262
6,25	200	69	0,200	34,914	2,410	0,976	11,018	3,169
7,5	240	84	0,240	42,504	2,892	0,971	11,072	3,839
8,75	280	93	0,280	47,058	3,373	0,966	11,127	4,229
10	320	100,5	0,320	50,853	3,855	0,961	11,183	4,547
11,25	360	102	0,360	51,612	4,337	0,957	11,240	4,592
12,5	400	98	0,400	49,588	4,819	0,952	11,297	4,390
13,75	440	87	0,440	44,022	5,301	0,947	11,354	3,877
15	480	74	0,480	37,444	5,783	0,942	11,412	3,281

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



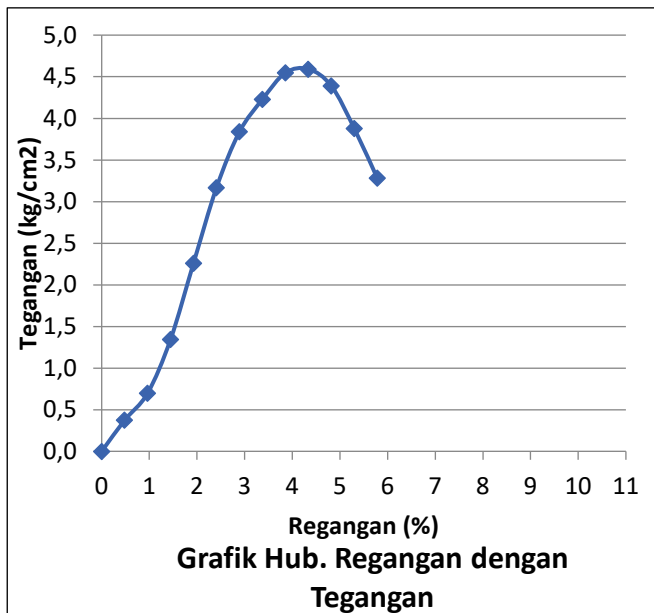
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

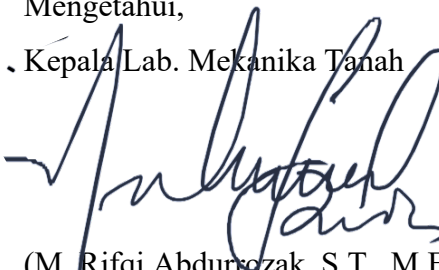
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 4% SK Pemeraman 3 Hari Sampel A

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,300
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	8,000
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	8,000
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a) / 2$ (cm)	8,000
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,300
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	3,614
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	4,390
α (°)	70,000
ϕ (°)	50,000
C_u (kg/cm ²)	0,799



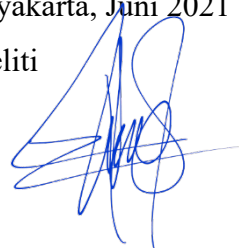
Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah


 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 4% SK Pemeraman 3 Hari Sampel B

Berat sampel tanah (gr)	160,040	waktu	vertikal x 0.01	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700	menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
Tinggi awal sampel tanah, L_0 (cm)	8,300	0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
Luas penampang sampel tanah, A_0 (cm ²)	10,752	1,25	40	2	0,040	1,012	0,482	0,995	10,804	0,094
Volume awal sampel tanah V_0 (cm ³)	89,242	2,5	80	5	0,080	2,530	0,964	0,990	10,857	0,233
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506	3,75	120	9,5	0,120	4,807	1,446	0,986	10,910	0,441
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320	5	160	18	0,160	9,108	1,928	0,981	10,963	0,831
Kadar air, W (%)	32,675	6,25	200	32	0,200	16,192	2,410	0,976	11,018	1,470
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,793	7,5	240	49	0,240	24,794	2,892	0,971	11,072	2,239
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,352	8,75	280	65	0,280	32,890	3,373	0,966	11,127	2,956
		10	320	76	0,320	38,456	3,855	0,961	11,183	3,439
		11,25	360	85	0,360	43,010	4,337	0,957	11,240	3,827
		12,5	400	92	0,400	46,552	4,819	0,952	11,297	4,121
		13,75	440	98	0,440	49,588	5,301	0,947	11,354	4,367
		15	480	99	0,480	50,094	5,783	0,942	11,412	4,390
		16,25	520	91,5	0,520	46,299	6,265	0,937	11,471	4,036
		17,5	560	82,5	0,560	41,745	6,747	0,933	11,530	3,621
		18,75	600	74	0,600	37,444	7,229	0,928	11,590	3,231

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 7% SK Pemeraman 3 Hari Sampel A

Berat sampel tanah (gr)	167,150
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	34,816
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,873
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,389

Waktu	vertical dial x 0.01 mm	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	4	0,040	2,024	0,482	0,995	10,804	0,187
2,5	80	15	0,080	7,590	0,964	0,990	10,857	0,699
3,75	120	31	0,120	15,686	1,446	0,986	10,910	1,438
5	160	51	0,160	25,806	1,928	0,981	10,963	2,354
6,25	200	68	0,200	34,408	2,410	0,976	11,018	3,123
7,5	240	81	0,240	40,986	2,892	0,971	11,072	3,702
8,75	280	92	0,280	46,552	3,373	0,966	11,127	4,184
10	320	100	0,320	50,600	3,855	0,961	11,183	4,525
11,25	360	105	0,360	53,130	4,337	0,957	11,240	4,727
12,5	400	106	0,400	53,636	4,819	0,952	11,297	4,748
13,75	440	103	0,440	52,118	5,301	0,947	11,354	4,590
15	480	94	0,480	47,564	5,783	0,942	11,412	4,168
16,25	520	73	0,520	36,938	6,265	0,937	11,471	3,220

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



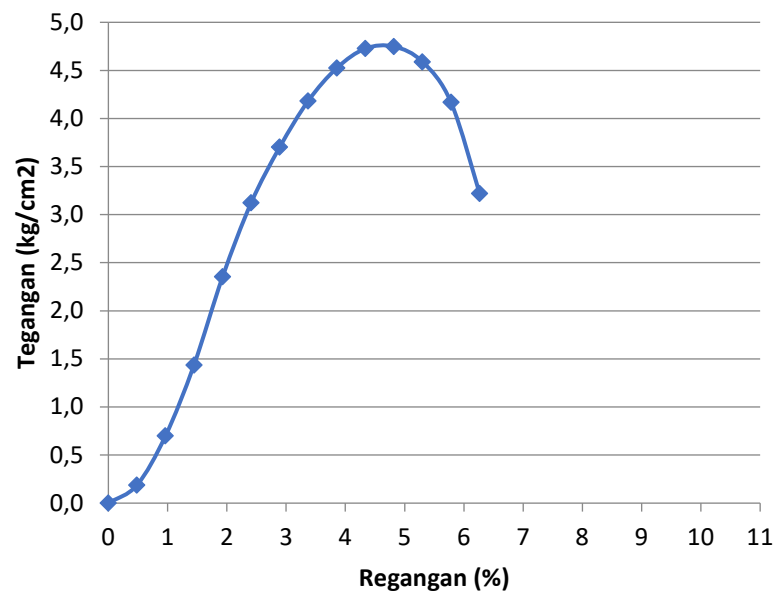
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 7% SK Pemeraman 3 Hari Sampel A

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,30
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	8,00
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	8,10
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a) / 2$ (cm)	8,05
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,25
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	3,01
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	4,74
α (°)	70,00
ϕ (°)	50,00
C_u (kg/cm ²)	0,86
	4



Grafik Hub. Regangan dengan Tegangan

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

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

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

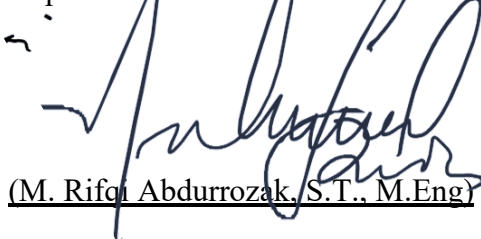
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 7% SK Pemeraman 3 Hari Sampel B

		waktu	vertikal x 0.01	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
		menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
Berat sampel tanah (gr)	159,800	0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700	1,25	40	4	0,040	2,024	0,482	0,995	10,804	0,187
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300	2,5	80	9	0,080	4,554	0,964	0,990	10,857	0,419
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752	3,75	120	17	0,120	8,602	1,446	0,986	10,910	0,788
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242	5	160	29	0,160	14,674	1,928	0,981	10,963	1,338
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506	6,25	200	45	0,200	22,770	2,410	0,976	11,018	2,067
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320	7,5	240	57	0,240	28,842	2,892	0,971	11,072	2,605
Kadar air, W (%)	31,386	8,75	280	71	0,280	35,926	3,373	0,966	11,127	3,229
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,791	10	320	86	0,320	43,516	3,855	0,961	11,183	3,891
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,363	11,25	360	98	0,360	49,588	4,337	0,957	11,240	4,412
		12,5	400	105,5	0,400	53,383	4,819	0,952	11,297	4,726
		13,75	440	107	0,440	54,142	5,301	0,947	11,354	4,769
		15	480	100	0,480	50,600	5,783	0,942	11,412	4,434
		16,25	520	74	0,520	37,444	6,265	0,937	11,471	3,264

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah


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

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



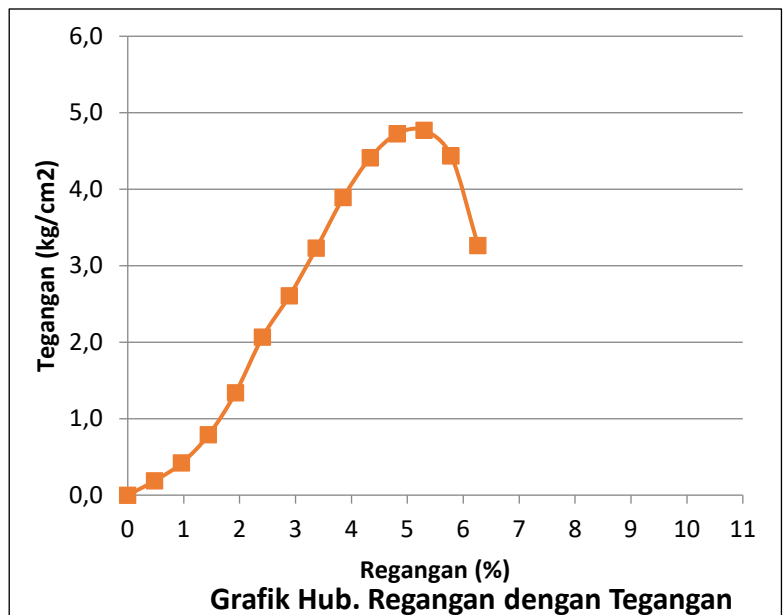
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 7% SK Pemeraman 3 Hari Sampel B

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,30
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	7,90
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	7,90
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a)/2$ (cm)	7,90
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,40
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	4,81
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	4,76
α (°)	70,0
ϕ (°)	00
C_u (kg/cm ²)	0,86
	8



Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

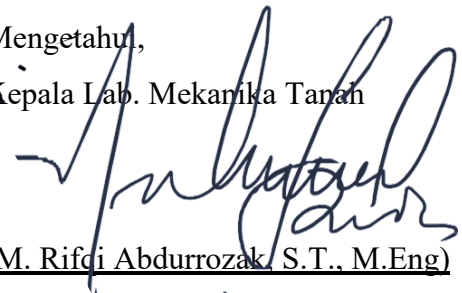
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC +10% SK Pemeraman 3 Hari Sampel A

Berat sampel tanah (gr)	163,610
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	32,756
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,833
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,381

Waktu	vertical dial x 0.01 mm	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	7	0,040	3,542	0,482	0,995	10,804	0,328
2,5	80	13	0,080	6,578	0,964	0,990	10,857	0,606
3,75	120	22	0,120	11,132	1,446	0,986	10,910	1,020
5	160	33,5	0,160	16,951	1,928	0,981	10,963	1,546
6,25	200	46,5	0,200	23,529	2,410	0,976	11,018	2,136
7,5	240	58	0,240	29,348	2,892	0,971	11,072	2,651
8,75	280	67,5	0,280	34,155	3,373	0,966	11,127	3,069
10	320	74	0,320	37,444	3,855	0,961	11,183	3,348
11,25	360	79	0,360	39,974	4,337	0,957	11,240	3,557
12,5	400	81	0,400	40,986	4,819	0,952	11,297	3,628
13,75	440	74	0,440	37,444	5,301	0,947	11,354	3,298
15	480	50	0,480	25,300	5,783	0,942	11,412	2,217
16,25	520	34	0,520	17,204	6,265	0,937	11,471	1,500

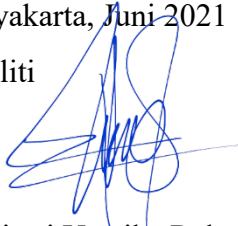
Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah


 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



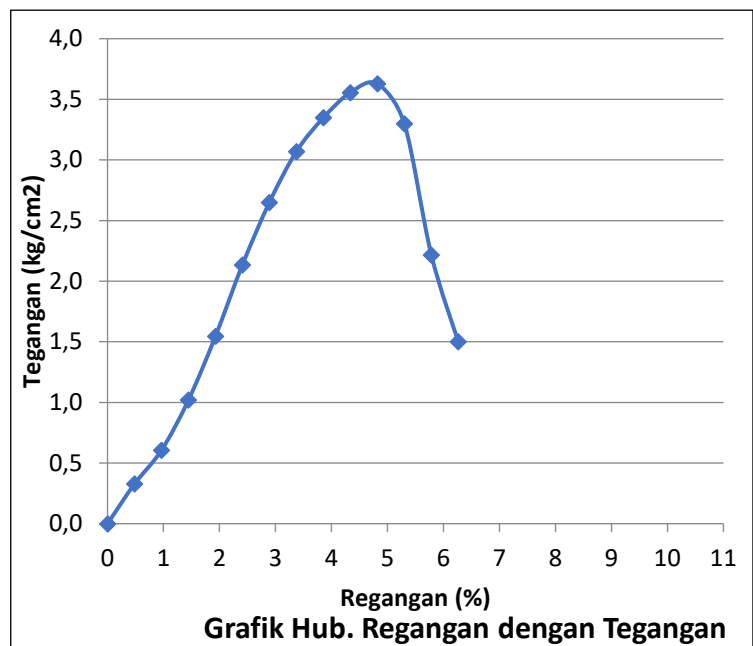
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

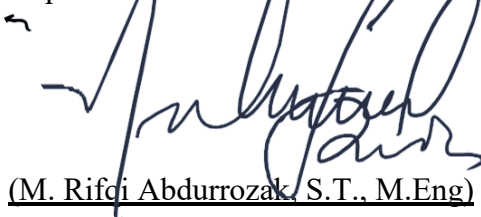
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 10% SK Pemeraman 3 Hari Sampel A

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,300
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	8,000
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	8,000
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a) / 2$ (cm)	8,000
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,300
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	3,614
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	3,628
α (°)	68,000
ϕ (°)	46,000
C_u (kg/cm ²)	0,733



Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah


 (M. Rifci Abdurrozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

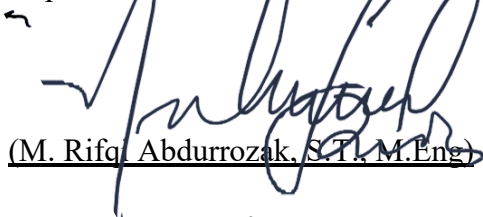
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 10% SK Pemeraman 3 Hari Sampel B

Berat sampel tanah (gr)	156,220
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	31,936
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,751
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,327

waktu	vertikal x 0.01	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	4	0,040	2,024	0,482	0,995	10,804	0,187
2,5	80	12	0,080	6,072	0,964	0,990	10,857	0,559
3,75	120	21,5	0,120	10,879	1,446	0,986	10,910	0,997
5	160	31	0,160	15,686	1,928	0,981	10,963	1,431
6,25	200	39	0,200	19,734	2,410	0,976	11,018	1,791
7,5	240	49	0,240	24,794	2,892	0,971	11,072	2,239
8,75	280	60	0,280	30,360	3,373	0,966	11,127	2,728
10	320	70	0,320	35,420	3,855	0,961	11,183	3,167
11,25	360	77,5	0,360	39,215	4,337	0,957	11,240	3,489
12,5	400	81,5	0,400	41,239	4,819	0,952	11,297	3,651
13,75	440	82,5	0,440	41,745	5,301	0,947	11,354	3,677
15	480	82,5	0,480	41,745	5,783	0,942	11,412	3,658
16,25	520	78,5	0,520	39,721	6,265	0,937	11,471	3,463
17,5	560	67	0,560	33,902	6,747	0,933	11,530	2,940
18,75	600	58	0,600	29,348	7,229	0,928	11,590	2,532

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah


 (M. Rifq Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



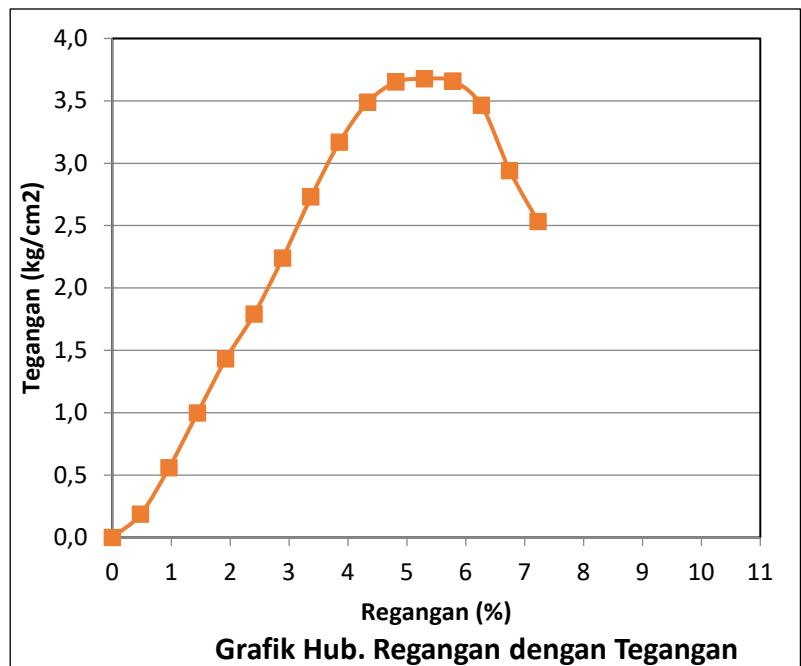
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

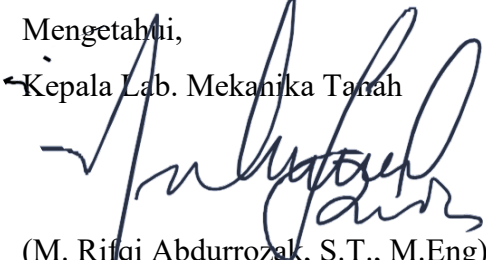
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

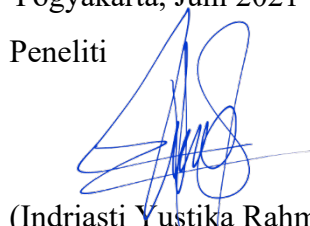
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 10% SK Pemeraman 3 Hari Sampel B

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,30 0
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	7,90 0
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	7,90 0
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a)/2$ (cm)	7,90 0
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,40 0
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	4,81 9
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	3,67 7
α (°)	65,0 00
ϕ (°)	40,0 00
C_u (kg/cm ²)	0,85 7



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

Lampiran

4



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC Pemeraman 10 Hari Sampel A

Berat sampel tanah (gr)	172,46
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	38,242
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,932
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,398

Waktu	vertical dial	Pem. Dial	ΔL	Beban, P (dial)	$\epsilon = \Delta L / L_o$	Koreksi	Luas	Tegangan
	x 0.01 mm	Beban		Beban x Kalibrasi)		luas	terkoreksi	
menit		(div)	(cm)	kg	%	CF	A	$\sigma = P/A$
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	9	0,040	4,554	0,482	0,995	10,804	0,422
2,5	80	55,5	0,080	28,083	0,964	0,990	10,857	2,587
3,75	120	80	0,120	40,480	1,446	0,986	10,910	3,710
5	160	93	0,160	47,058	1,928	0,981	10,963	4,292
6,25	200	101	0,200	51,106	2,410	0,976	11,018	4,639
7,5	240	102	0,240	51,612	2,892	0,971	11,072	4,661
8,75	280	95	0,280	48,070	3,373	0,966	11,127	4,320
10	320	75	0,320	37,950	3,855	0,961	11,183	3,393
11,25	360	60	0,360	30,360	4,337	0,957	11,240	2,701

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



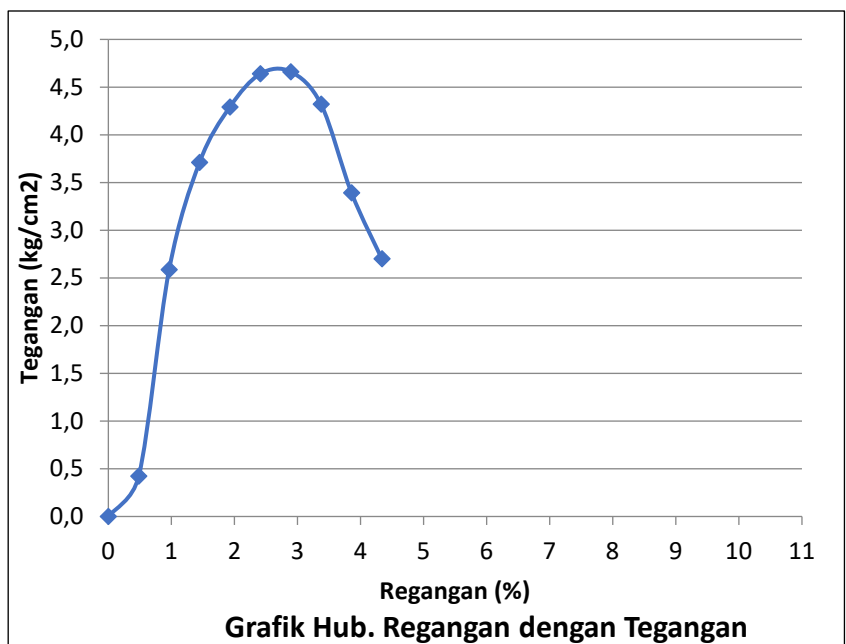
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

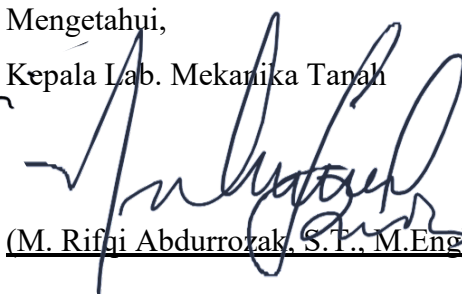
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

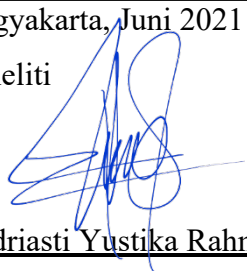
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC Pemeraman 10 Hari Sampel A

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,30
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	8,10
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	8,15
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_r = (L_i + L_a)/2$ (cm)	8,12
$\Delta x = L_o - L_r$ (cm)	0,17
$\epsilon_r = \Delta x / L_o$ (%)	2,10
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	4,66
α (°)	72,00
ϕ (°)	54,00
C_u (kg/cm ²)	0,75



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC Pemeraman 10 Hari Sampel B

Berat sampel tanah (gr)	172,04	waktu	vertikal	Pem. Dial	ΔL	Beban, P (dial)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi	Luas	Tegangan
			x 0.01	Beban		Beban x Kalibrasi)		luas	terkoreksi	
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700	menit		(div)	(cm)	kg	%	CF	A	$\sigma = P/A$
Tinggi awal sampel tanah, L_0 (cm)	8,300	0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
Luas penampang sampel tanah, A_0 (cm ²)	10,752	1,25	40	6	0,040	3,036	0,482	0,995	10,804	0,281
Volume awal sampel tanah V_0 (cm ³)	89,242	2,5	80	27,5	0,080	13,915	0,964	0,990	10,857	1,282
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506	3,75	120	52	0,120	26,312	1,446	0,986	10,910	2,412
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320	5	160	67,5	0,160	34,155	1,928	0,981	10,963	3,115
Kadar air, W (%)	39,863	6,25	200	89	0,200	45,034	2,410	0,976	11,018	4,087
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,928	7,5	240	100	0,240	50,600	2,892	0,971	11,072	4,570
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,378	8,75	280	95	0,280	48,070	3,373	0,966	11,127	4,320
		10	320	76	0,320	38,456	3,855	0,961	11,183	3,439
		11,25	360	43	0,360	21,758	4,337	0,957	11,240	1,936

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifdi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



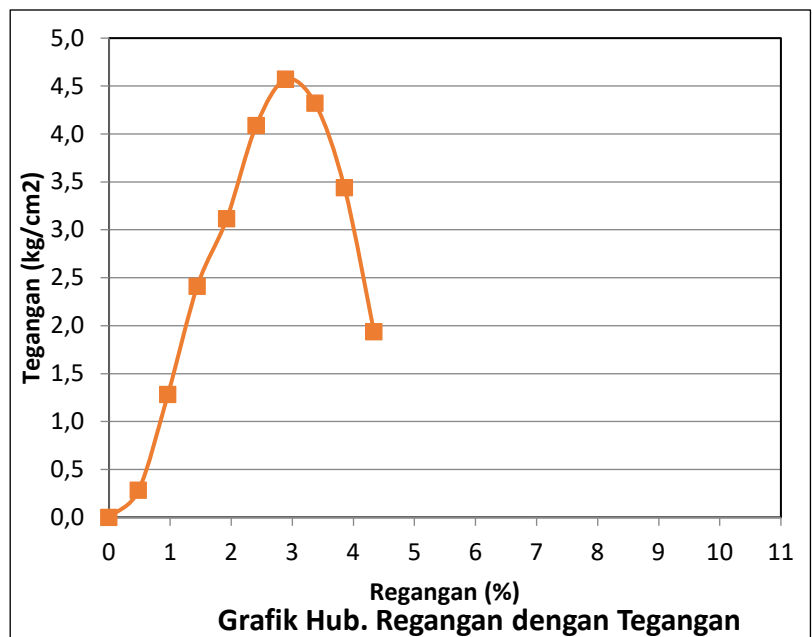
LABORATORIUM MEKANIK TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

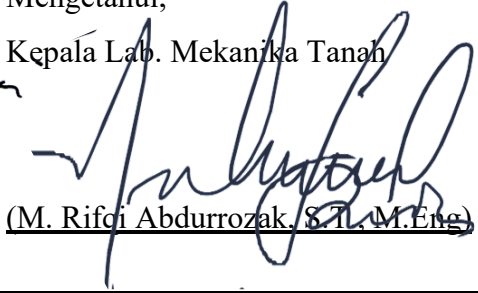
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

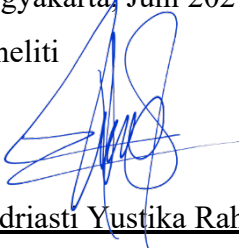
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC Pemeraman 10 Hari Sampel B

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,30
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	7,90
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	7,90
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a)/2$ (cm)	7,90
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,40
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	4,81
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	4,57
α (°)	68,0
ϕ (°)	46,0
C_u (kg/cm ²)	0,92
	3



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 4% SK Pemeraman 10 Hari Sampel A

Berat sampel tanah (gr)	170,74
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	35,235
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,913
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,415

Waktu	vertical dial	Pem. Dial	ΔL	Beban, P (dial)	$\epsilon = \Delta L / L_o$	Koreksi	Luas	Tegangan
	x 0.01 mm	Beban		Beban x Kalibrasi)		luas CF	terkoreksi A	
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	2	0,040	1,012	0,482	0,995	10,804	0,094
2,5	80	7	0,080	3,542	0,964	0,990	10,857	0,326
3,75	120	26,5	0,120	13,409	1,446	0,986	10,910	1,229
5	160	78,5	0,160	39,721	1,928	0,981	10,963	3,623
6,25	200	107	0,200	54,142	2,410	0,976	11,018	4,914
7,5	240	118	0,240	59,708	2,892	0,971	11,072	5,393
8,75	280	111	0,280	56,166	3,373	0,966	11,127	5,048
10	320	95	0,320	48,070	3,855	0,961	11,183	4,298
11,25	360	80	0,360	40,480	4,337	0,957	11,240	3,602

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifdi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



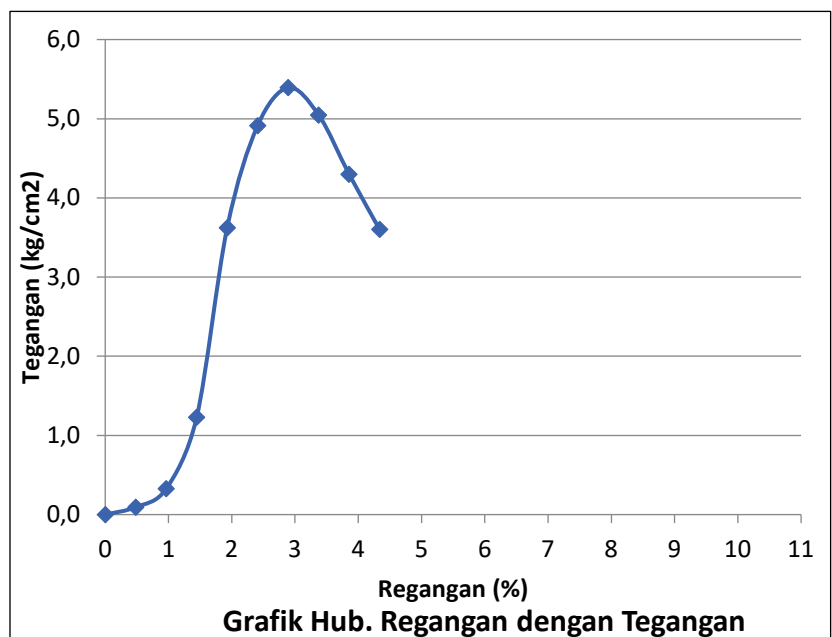
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

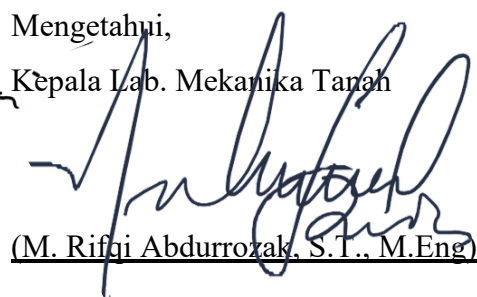
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

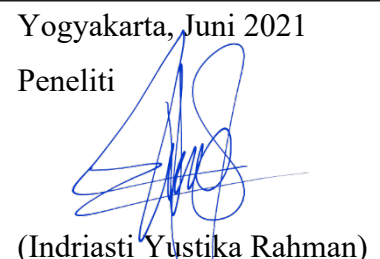
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 4% SK Pemeraman 10 Hari Sampel A

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,300
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	7,800
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	8,000
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a) / 2$ (cm)	7,900
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,400
$\varepsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	4,819
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	5,393
α (°)	69,00 0
ϕ (°)	48,00 0
C_u (kg/cm ²)	1,035



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 4% SK Pemeraman 10 Hari Sampel B

Berat sampel tanah (gr)	173,26
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	36,468
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,941
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,423

waktu	vertikal x 0.01	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi	ε=ΔL/Lo	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan σ=P/A
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	2	0,040	1,012	0,482	0,995	10,804	0,094
2,5	80	44	0,080	22,264	0,964	0,990	10,857	2,051
3,75	120	85	0,120	43,010	1,446	0,986	10,910	3,942
5	160	104	0,160	52,624	1,928	0,981	10,963	4,800
6,25	200	111	0,200	56,166	2,410	0,976	11,018	5,098
7,5	240	109	0,240	55,154	2,892	0,971	11,072	4,981
8,75	280	85	0,280	43,010	3,373	0,966	11,127	3,865
10	320	58	0,320	29,348	3,855	0,961	11,183	2,624

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



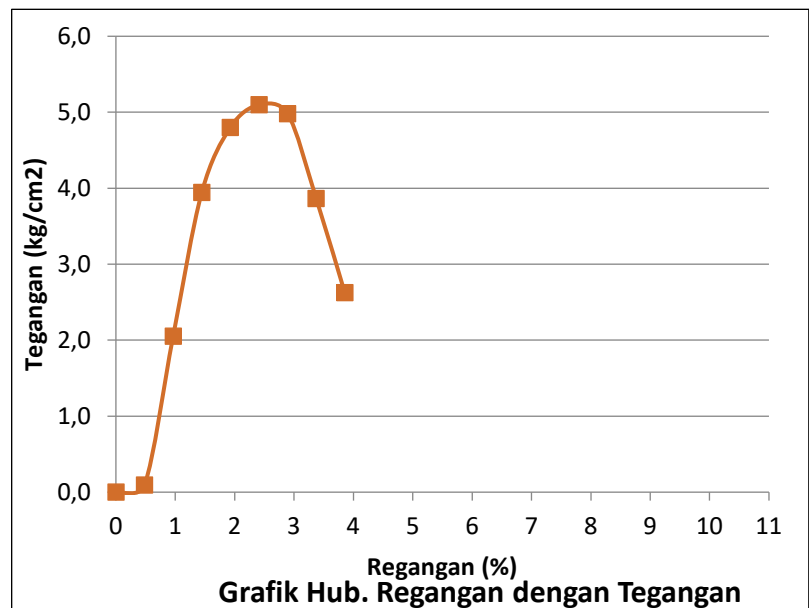
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 4% SK Pemeraman 10 Hari Sampel B

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,30
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	8,10
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	8,20
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a) / 2$ (cm)	8,15
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,15
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	1,80
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	5,09
α (°)	73,00
ϕ (°)	56,00
C_u (kg/cm ²)	0,77
	9



Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 7% SK Pemeraman 10 Hari Sampel A

Berat sampel tanah (gr)	172,76 0
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	34,922
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,936
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,435

Waktu	vertical dial	Pem. Dial	ΔL	Beban, P (dial)	$\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi	Luas	Tegangan $\sigma = P/A$
	x 0.01 mm	Beban		Beban x Kalibrasi)		luas CF	terkoreksi A	
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	9,5	0,040	4,807	0,482	0,995	10,804	0,445
2,5	80	44	0,080	22,264	0,964	0,990	10,857	2,051
3,75	120	87,5	0,120	44,275	1,446	0,986	10,910	4,058
5	160	112	0,160	56,672	1,928	0,981	10,963	5,169
6,25	200	120	0,200	60,720	2,410	0,976	11,018	5,511
7,5	240	115	0,240	58,190	2,892	0,971	11,072	5,255
8,75	280	105	0,280	53,130	3,373	0,966	11,127	4,775
10	320	87	0,320	44,022	3,855	0,961	11,183	3,936
11,25	360	48	0,360	24,288	4,337	0,957	11,240	2,161

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



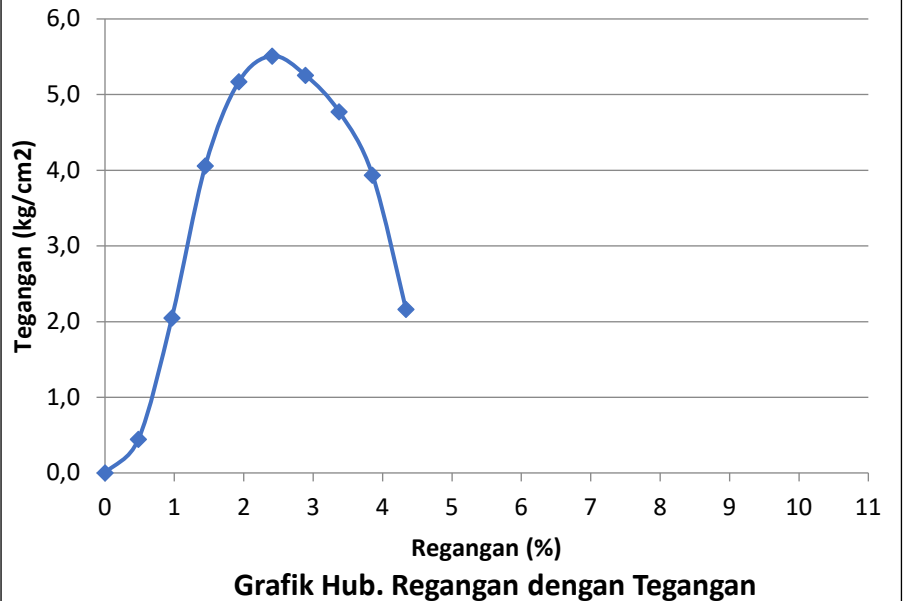
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 7% SK Pemeraman 10 Hari Sampel A

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,30
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	8,20
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	8,20
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a)/2$ (cm)	8,20
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,10
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	1,20
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	5,51
α (°)	72,0
ϕ (°)	00
C_u (kg/cm ²)	0,89
	5



Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 7% SK Pemeraman 10 Hari Sampel B

Berat sampel tanah (gr)	173,26
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	36,468
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,941
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,423

waktu	vertikal x 0.01	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_o$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	34	0,040	17,204	0,482	0,995	10,804	1,592
2,5	80	81	0,080	40,986	0,964	0,990	10,857	3,775
3,75	120	107	0,120	54,142	1,446	0,986	10,910	4,963
5	160	120	0,160	60,720	1,928	0,981	10,963	5,538
6,25	200	120	0,200	60,720	2,410	0,976	11,018	5,511
7,5	240	100	0,240	50,600	2,892	0,971	11,072	4,570
8,75	280	80	0,280	40,480	3,373	0,966	11,127	3,638
10	320	53	0,320	26,818	3,855	0,961	11,183	2,398

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



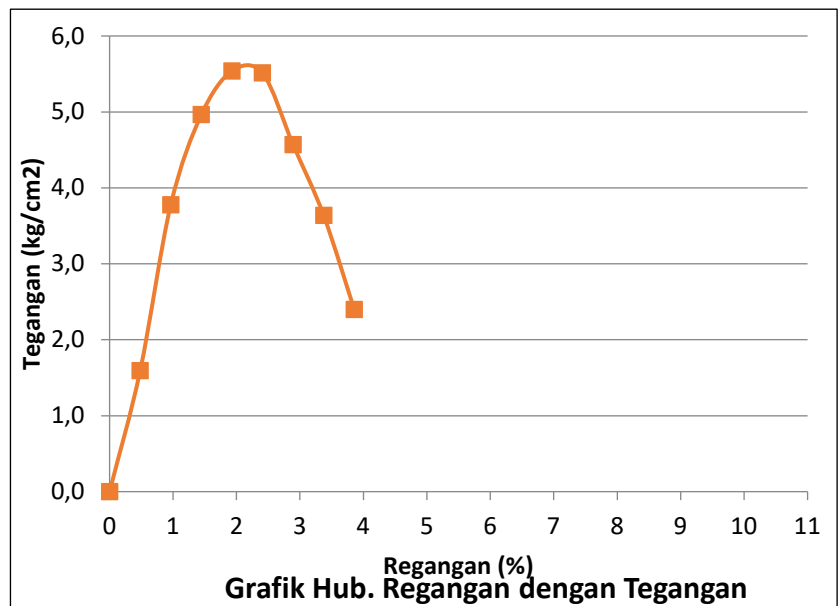
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

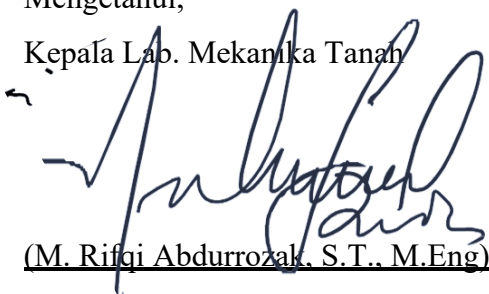
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 7% SK Pemeraman 10 Hari Sampel B

Tinggi sampel awal, L_0 (cm)	8,30
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	7,90
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	7,80
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a) / 2$ (cm)	7,85
$\Delta x = L_0 - L_f$ (cm)	0,45
$\epsilon_f = \Delta x / L_0$ (%)	5,42
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	5,53
α (°)	71,0
ϕ (°)	52,0
C_u (kg/cm ²)	0,95
	4



Mengetahui,

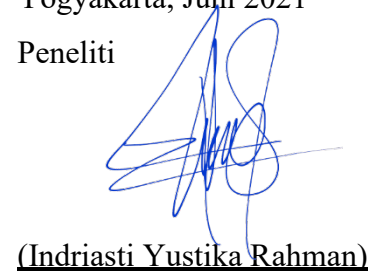
Kepala Lab. Mekanika Tanah



(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti



(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

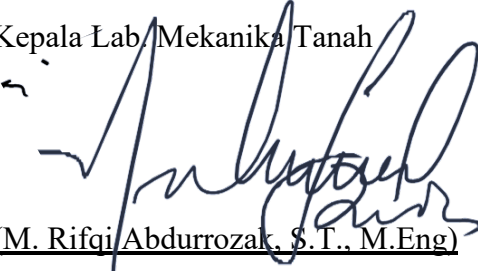
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 10% SK Pemeraman 10 Hari Sampel A

Berat sampel tanah (gr)	171,26
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	35,555
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,919
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,416

Waktu	vertical dial x 0.01 mm	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$\epsilon = \Delta L / L_o$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	19	0,040	9,614	0,482	0,995	10,804	0,890
2,5	80	76,5	0,080	38,709	0,964	0,990	10,857	3,565
3,75	120	87,5	0,120	44,275	1,446	0,986	10,910	4,058
5	160	99	0,160	50,094	1,928	0,981	10,963	4,569
6,25	200	102,5	0,200	51,865	2,410	0,976	11,018	4,707
7,5	240	95,5	0,240	48,323	2,892	0,971	11,072	4,364
8,75	280	85	0,280	43,010	3,373	0,966	11,127	3,865
10	320	67	0,320	33,902	3,855	0,961	11,183	3,031

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah


 (M. Rifqi Abdurrozaq, S. T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



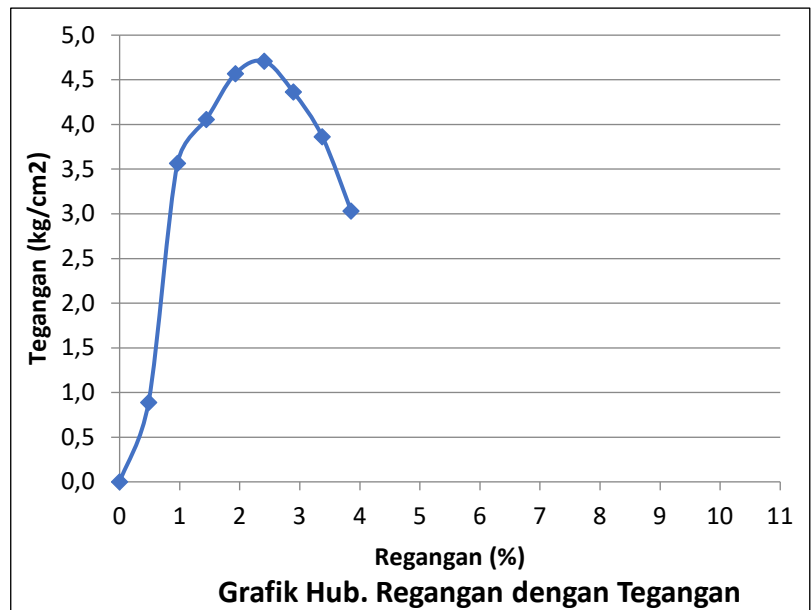
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 10% SK Pemeraman 10 Hari Sampel A

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,300
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	7,900
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	8,000
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_f = (L_i + L_a)/2$ (cm)	7,950
$\Delta x = L_o - L_f$ (cm)	0,350
$\varepsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	4,217
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	4,707
α (°)	68,000
ϕ (°)	46,000
C_u (kg/cm ²)	0,951



Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

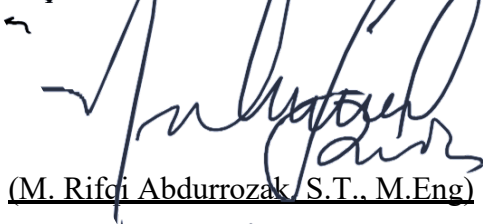
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 10% SK Pemeraman 10 Hari Sampel B

Berat sampel tanah (gr)	171,68
Diameter sampel tanah, D (cm)	3,700
Tinggi awal sampel tanah, Lo (cm)	8,300
Luas penampang sampel tanah, Ao (cm ²)	10,752
Volume awal sampel tanah Vo (cm ³)	89,242
Kalibrasi ring, LRC (kg/div)	0,506
Kecepatan penggeseran (mm/menit)	0,320
Kadar air, W (%)	37,801
Berat isi tanah basah (gr/cm ³)	1,924
Berat isi tanah kering (gr/cm ³)	1,396

waktu	vertikal x 0.01	Pem. Dial Beban	ΔL	Beban, P (dial) Beban x Kalibrasi)	$e = \Delta L / L_o$	Koreksi luas CF	Luas terkoreksi A	Tegangan $\sigma = P/A$
menit		(div)	(cm)	kg	%		(cm ²)	(kg/cm ²)
0	0	0	0,000	0,000	0,000	1,000	10,752	0,000
1,25	40	10	0,040	5,060	0,482	0,995	10,804	0,468
2,5	80	21	0,080	10,626	0,964	0,990	10,857	0,979
3,75	120	36	0,120	18,216	1,446	0,986	10,910	1,670
5	160	61	0,160	30,866	1,928	0,981	10,963	2,815
6,25	200	84	0,200	42,504	2,410	0,976	11,018	3,858
7,5	240	93	0,240	47,058	2,892	0,971	11,072	4,250
8,75	280	65	0,280	32,890	3,373	0,966	11,127	2,956
10	320	44	0,320	22,264	3,855	0,961	11,183	1,991
11,25	360	40,5	0,360	20,493	4,337	0,957	11,240	1,823

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah


 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



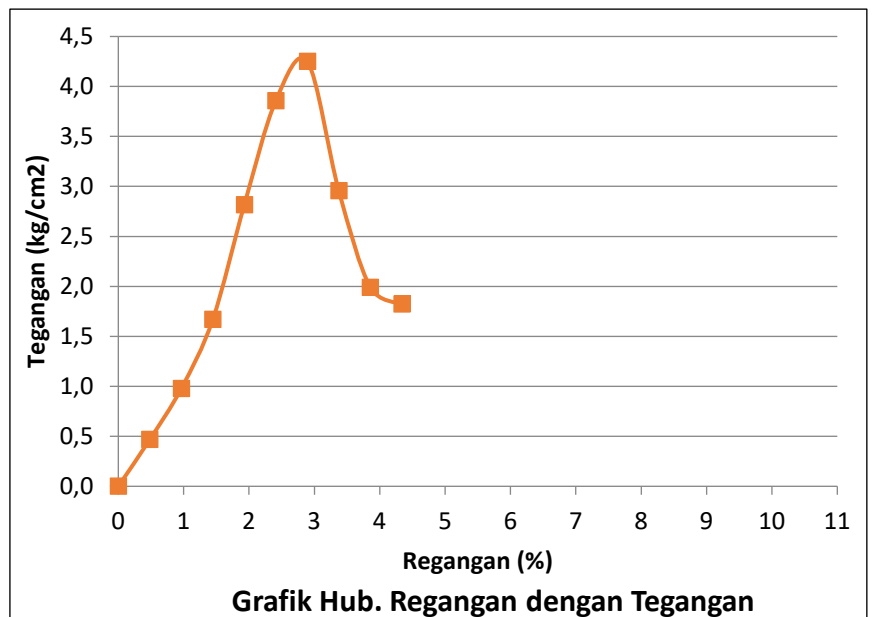
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

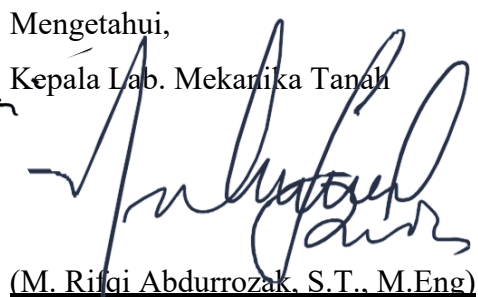
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

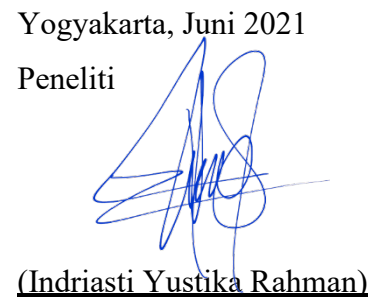
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC + 10% SK Pemeraman 10 Hari Sampel B

Tinggi sampel awal, L_o (cm)	8,300
Tinggi sampel setelah pengujian kiri, L_i (cm)	7,900
Tinggi sampel setelah pengujian kanan, L_a (cm)	7,900
Tinggi sampel rata-rata setelah pengujian, $L_r = (L_i + L_a) / 2$ (cm)	7,900
$\Delta x = L_o - L_r$ (cm)	0,400
$\epsilon_f = \Delta x / L_o$ (%)	4,819
$q_u = \Delta \sigma$ (kg/cm ²)	4,250
α (°)	70,000
ϕ (°)	50,000
C_u (kg/cm ²)	0,773



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

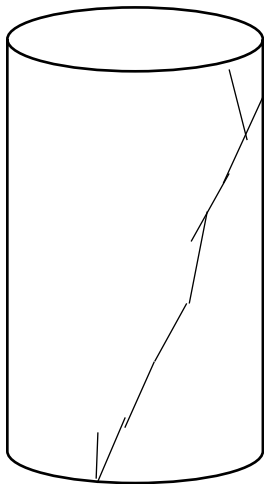


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

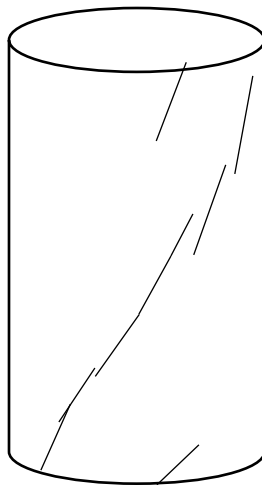
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Sampel U Setelah Pengujian



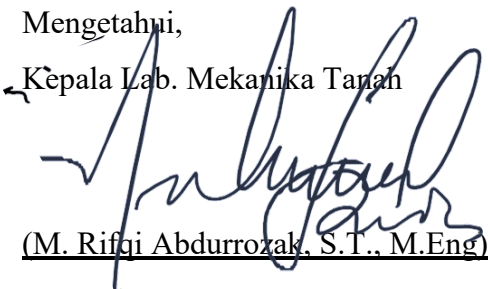
**Gambar Sampel UCT 10%
Serbuk Kaca**

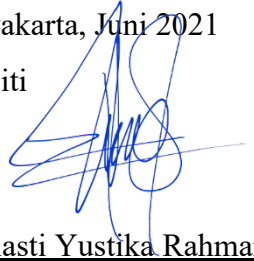


**Gambar Sampel UCT 4%
Serbuk Kaca**



**Gambar Sampel UCT
7% Serbuk Kaca**

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli + 4% PC Pemeraman 10 Hari Sampel B



Gambar Sampel UCT 0% Serbuk Kaca

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

Lampiran

5



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t			$\sqrt{t}$	0.5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,4	0,400	0,71	0,710	1,19	1,190	1,5	1,500	1,9	1,900
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,12	0,120	0,48	0,480	0,82	0,820	1,28	1,280	1,61	1,610	2,21	2,210
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,2	0,200	0,52	0,520	0,9	0,900	1,32	1,320	1,68	1,680	2,29	2,290
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,24	0,240	0,56	0,560	1	1,000	1,36	1,360	1,73	1,730	2,36	2,360
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,28	0,280	0,59	0,590	1,04	1,040	1,37	1,370	1,77	1,770	2,38	2,380
60	1	00:01:00"	1,00	0,29	0,290	0,6	0,600	1,08	1,080	1,38	1,380	1,78	1,780	2,4	2,400
120	2	00:02:00"	1,41	0,3	0,300	0,61	0,610	1,09	1,090	1,39	1,390	1,79	1,790	2,41	2,410
240	4	00:04:00"	2,00	0,31	0,310	0,62	0,620	1,1	1,100	1,4	1,400	1,8	1,800	2,42	2,420
540	9	00:09:00"	3,00	0,32	0,320	0,63	0,630	1,11	1,110	1,41	1,410	1,81	1,810	2,43	2,430
960	16	00:16:00"	4,00	0,33	0,330	0,64	0,640	1,12	1,120	1,42	1,420	1,82	1,820	2,44	2,440
1500	25	00:25:00"	5,00	0,34	0,340	0,65	0,650	1,13	1,130	1,43	1,430	1,83	1,830	2,45	2,450
2160	36	00:36:00"	6,00	0,35	0,350	0,66	0,660	1,14	1,140	1,44	1,440	1,84	1,840	2,46	2,460
2940	49	00:49:00"	7,00	0,36	0,360	0,67	0,670	1,15	1,150	1,45	1,450	1,85	1,850	2,47	2,470
4860	81	01:21:00"	9,00	0,37	0,370	0,68	0,680	1,16	1,160	1,46	1,460	1,86	1,860	2,48	2,480
9600	160	02:40:00"	12,65	0,38	0,380	0,69	0,690	1,17	1,170	1,47	1,470	1,87	1,870	2,49	2,490
13500	225	03:45:00"	15,00	0,39	0,390	0,7	0,700	1,18	1,180	1,48	1,480	1,88	1,880	2,5	2,500
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,4	0,400	0,71	0,710	1,19	1,190	1,5	1,500	1,9	1,900	2,6	2,600

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

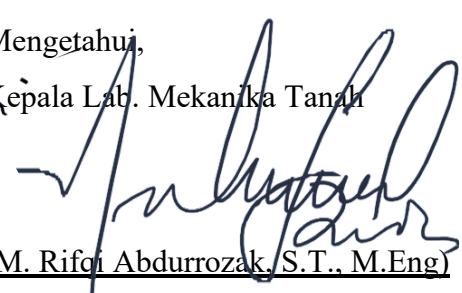
PENGUJIAN KONSOLIDASI

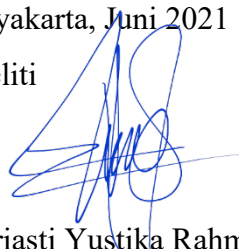
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A

Berat Jenis Tanah	2,610	Kadar air		sebelum pengujian	setelah pengujian	
Berat ring (gr)	39,120	Berat Container (cup), gr		8,470	8,910	8,88
Diameter (cm)	5,100	Berat Cup + tanah basah, gr		21,530	23,720	45,14
Luas ring (cm ²)	20,428	Berat Cup + tanah kering, gr		17,930	19,740	34,55
Tinggi (H ₀) (cm)	1,900	Kadar air %		38,055	36,750	41,254
Volume V ₀ (cm ³)	38,814	Kadar air rata-rata %		37,402	41,254	

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		av	mv	k
						H=H ₁ -DH (cm)	d=(H ₁ +H ₂)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	Cv (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	1,018		1,900	1,900					
0,245	0,400	0,040	0,042	0,975	0,001	1,860	1,880	29,400	0,025486	0,00209	0,001	0,000
0,490	0,710	0,031	0,033	0,942	0,109	1,829	1,845	38,400	0,018783	0,12957	0,064	0,007
0,979	1,190	0,048	0,051	0,891	0,169	1,781	1,805	38,400	0,017987	0,10031	0,050	0,009
1,958	1,500	0,031	0,033	0,858	0,109	1,750	1,766	29,400	0,022476	0,03239	0,016	0,002
3,916	1,900	0,040	0,042	0,816	0,141	1,710	1,730	38,400	0,016523	0,02090	0,010	0,002
7,832	2,600	0,070	0,074	0,741	0,247	1,640	1,675	38,400	0,015489	0,01829	0,009	0,003
1,958	2,080	-0,052	-0,055	0,797	0,092	1,692	1,666					
0,400	1,664	0,043	0,043	0,938	0,060	1,734	1,712					

Berat ring + tanah basah, gr	108,110
Berat volume tanah basah	1,777
Berat volume tanah kering	1,294
Tinggi efektif contoh tanah (H _s)	0,942
Angka pori (e)	1,018
Derajat kejenuhan (Sr)	95,933

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

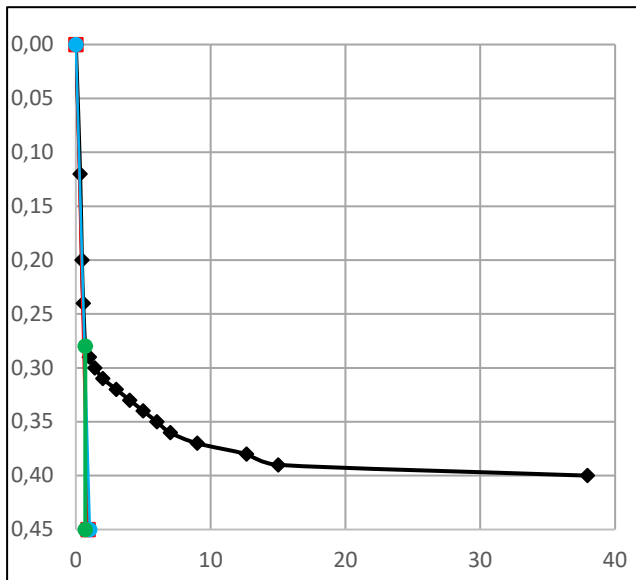


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A

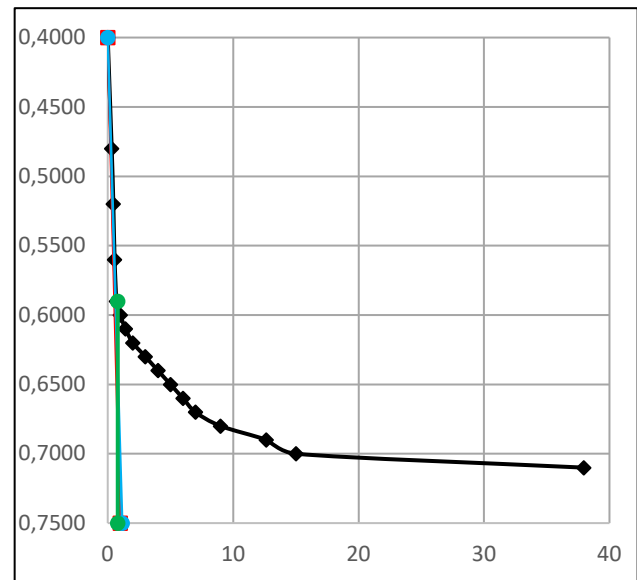


Akar t Beban 0,5 kg

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 1 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

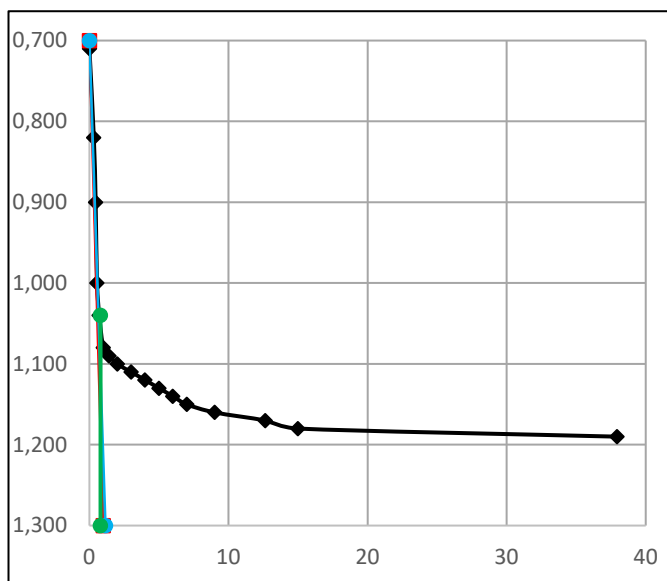


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A

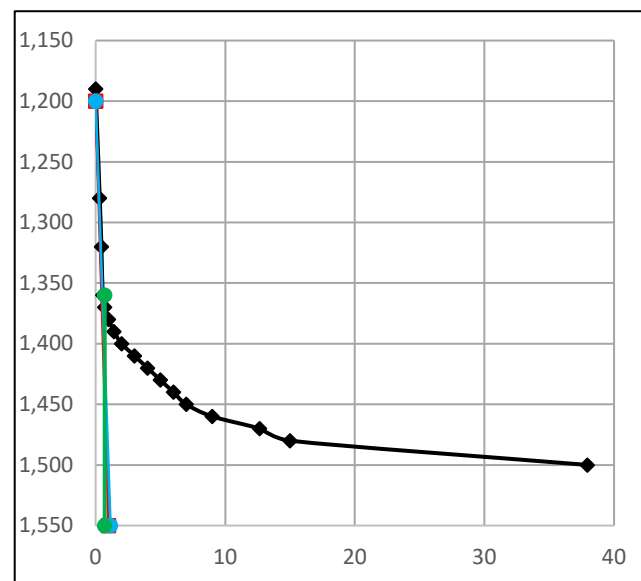


Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

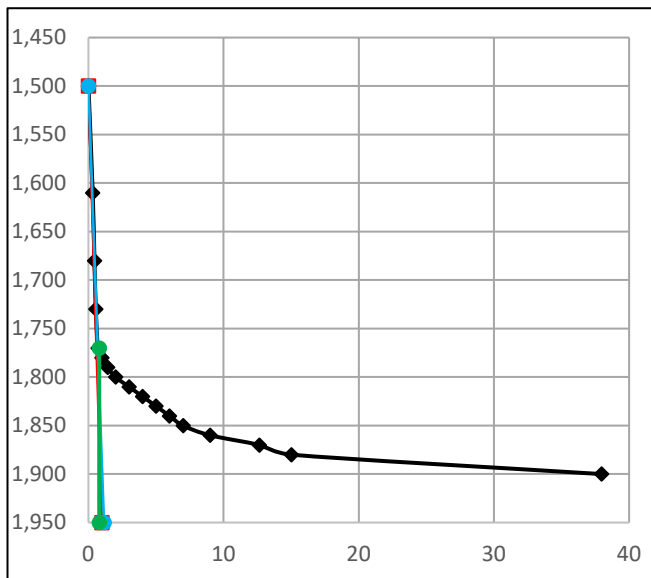


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A

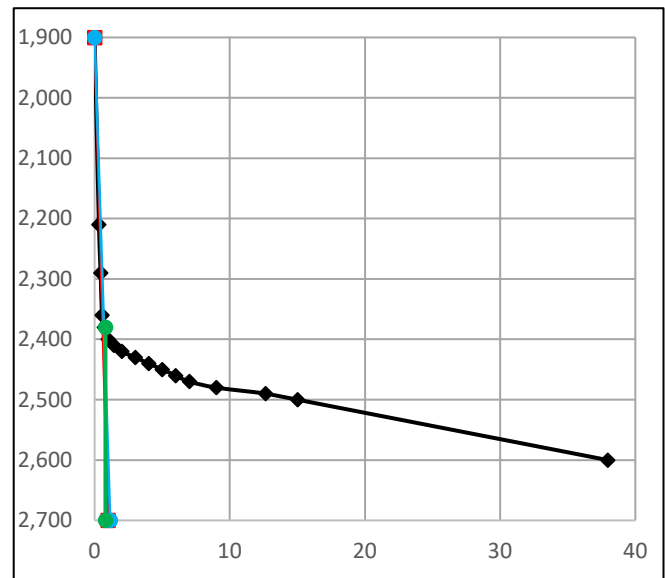


Akar t Beban 8 kg

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



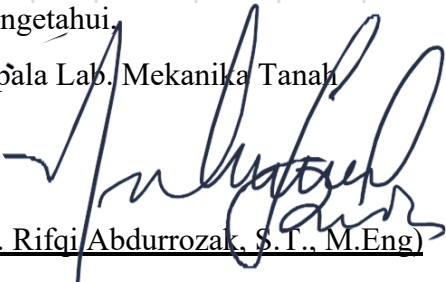
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

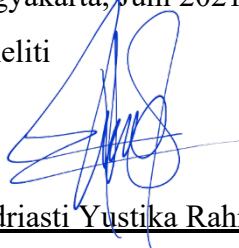
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t				0,5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,28	0,280	0,6	0,600	0,9	0,900	1,47	1,470	1,91	1,910
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,06	0,060	0,33	0,330	0,68	0,680	1,1	1,100	1,63	1,630	2,03	2,030
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,09	0,090	0,39	0,390	0,72	0,720	1,15	1,150	1,7	1,700	2,11	2,110
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,1	0,100	0,42	0,420	0,74	0,740	1,19	1,190	1,74	1,740	2,18	2,180
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,12	0,120	0,44	0,440	0,76	0,760	1,23	1,230	1,76	1,760	2,25	2,250
60	1	00:01:00"	1,00	0,13	0,130	0,45	0,450	0,77	0,770	1,25	1,250	1,78	1,780	2,27	2,270
120	2	00:02:00"	1,41	0,14	0,140	0,46	0,460	0,78	0,780	1,26	1,260	1,79	1,790	2,28	2,280
240	4	00:04:00"	2,00	0,15	0,150	0,47	0,470	0,79	0,790	1,27	1,270	1,8	1,800	2,29	2,290
540	9	00:09:00"	3,00	0,16	0,160	0,48	0,480	0,8	0,800	1,28	1,280	1,81	1,810	2,3	2,300
960	16	00:16:00"	4,00	0,17	0,170	0,49	0,490	0,81	0,810	1,29	1,290	1,82	1,820	2,31	2,310
1500	25	00:25:00"	5,00	0,18	0,180	0,5	0,500	0,82	0,820	1,3	1,300	1,83	1,830	2,32	2,320
2160	36	00:36:00"	6,00	0,19	0,190	0,51	0,510	0,83	0,830	1,31	1,310	1,84	1,840	2,33	2,330
2940	49	00:49:00"	7,00	0,2	0,200	0,52	0,520	0,84	0,840	1,32	1,320	1,85	1,850	2,34	2,340
4860	81	01:21:00"	9,00	0,21	0,210	0,53	0,530	0,85	0,850	1,33	1,330	1,86	1,860	2,35	2,350
9600	160	02:40:00"	12,65	0,22	0,220	0,54	0,540	0,86	0,860	1,34	1,340	1,87	1,870	2,36	2,360
###	225	03:45:00"	15,00	0,23	0,230	0,55	0,550	0,87	0,870	1,35	1,350	1,88	1,880	2,37	2,370
###	1440	24:00:00"	37,95	0,28	0,280	0,6	0,600	0,9	0,900	1,47	1,470	1,91	1,910	2,4	2,400

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B

Kadar air		sebelum pengujian		setelah pengujian				Berat Jenis Tanah		2,610
								Berat ring (gr)		40,570
Berat Container (cup), gr	8,470	8,910	8,89	8,87			Diameter (cm)		5,100	
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	23,720	47,14	43,14			Luas ring (cm2)		20,428	
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	19,740	37,55	32,55			Tinggi (Ho) (cm)		1,900	
Kadar air %	38,055	36,750	33,461	44,721			Volume Vo (cm3)		38,814	
Kadar air rata-rata %	37,402		39,091							

Berat ring + tanah basah, gr	108,110	Beban	Pembacaan akhir dial	Perubahan tebal	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		av	mv	k
Berat volume tanah basah	1,740							H=H1-DH	d=(H1+H2)/2	t90	Cv			
Berat volume tanah kering	1,266	(kg/cm²)	(mm)	(cm)				(cm)	(cm)	(detik)	(cm²/det)			cm/det
Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,922	0,000	0,000	0,000	0,000	1,061		1,900	1,900					
Angka pori (e)	1,061	0,245	0,220	0,022	0,024	1,037	0,000	1,878	1,889	29,400	0,025731	0,00117	0,001	0,000
Derajat kejenuhan (Sr)	92,016	0,490	0,540	0,032	0,035	1,002	0,115	1,846	1,862	38,400	0,019141	0,13662	0,066	0,008
		0,979	0,860	0,032	0,035	0,968	0,115	1,814	1,830	48,600	0,014608	0,06831	0,033	0,004
		1,958	1,340	0,048	0,052	0,916	0,173	1,766	1,790	56,454	0,012032	0,05123	0,025	0,005
		3,916	1,870	0,053	0,057	0,858	0,191	1,713	1,740	57,624	0,011132	0,02828	0,014	0,003
		7,832	2,360	0,049	0,053	0,805	0,177	1,664	1,689	135,000	0,004477	0,01307	0,006	0,001
		1,958	2,124	-0,024	-0,026	0,831	0,043	1,688	1,676					
		0,490	1,699	-0,042	-0,042	0,873	0,071	1,730	1,709					

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

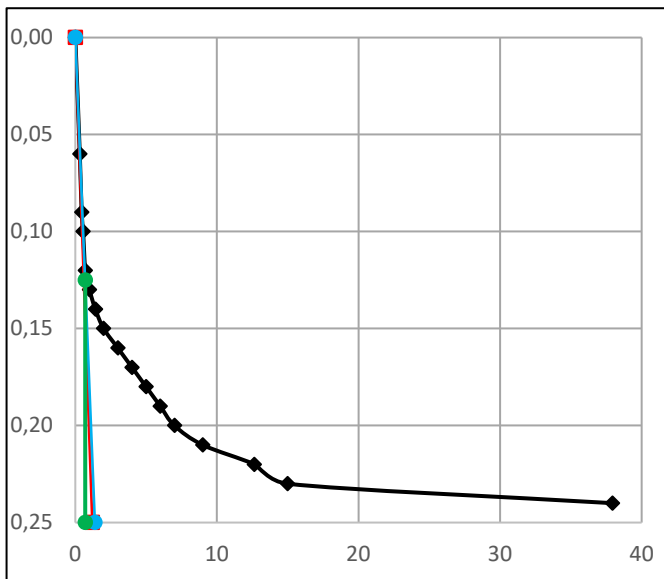


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

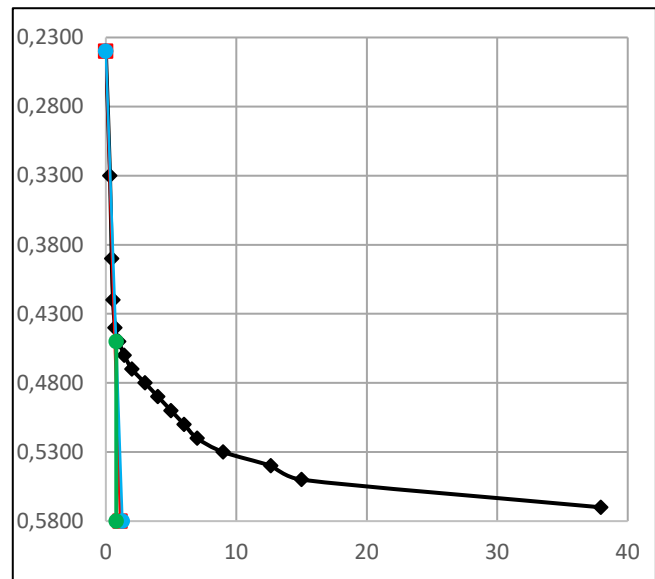
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B



Akar t Beban 0,5 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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



Akar t Beban 1 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

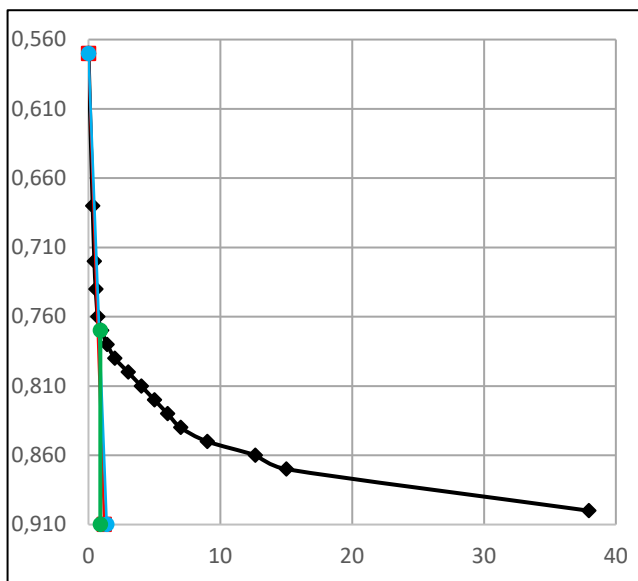


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

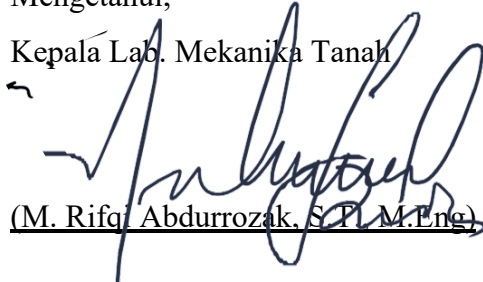
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B

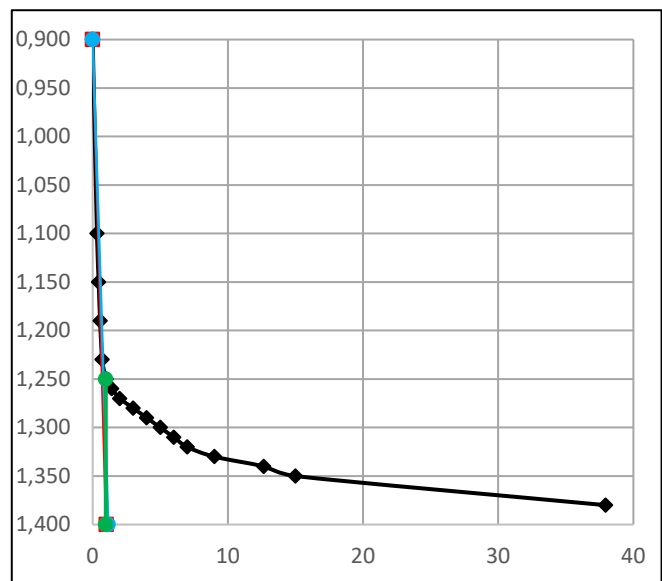


Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

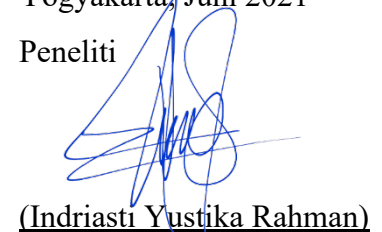

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng.)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)

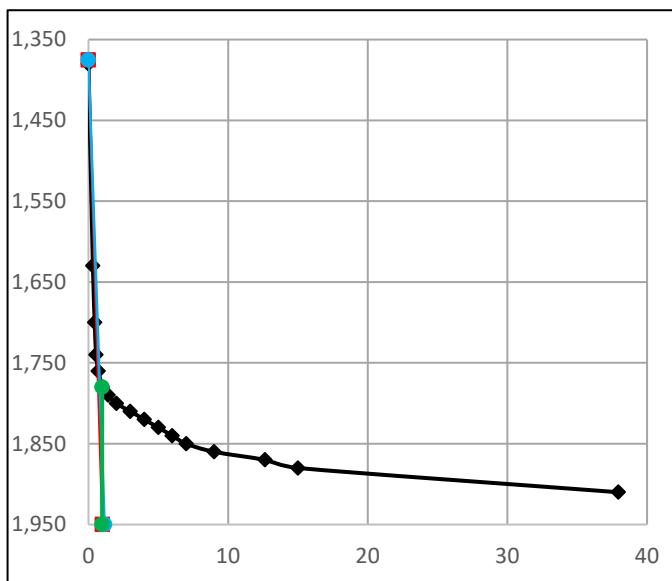


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B

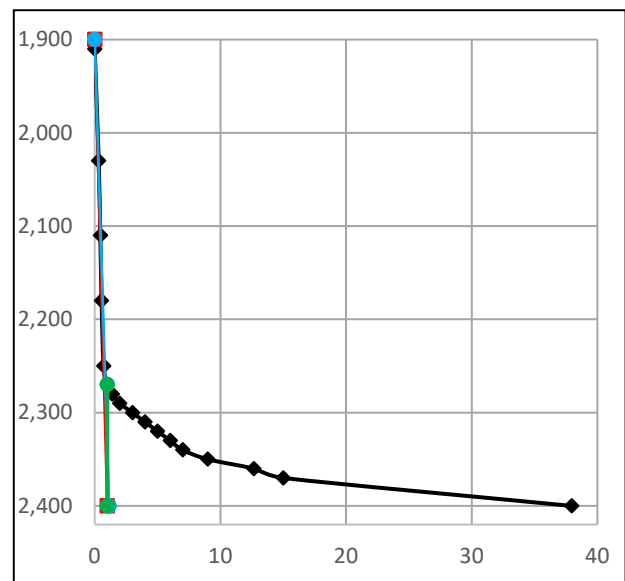


Akar t Beban 8 kg

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



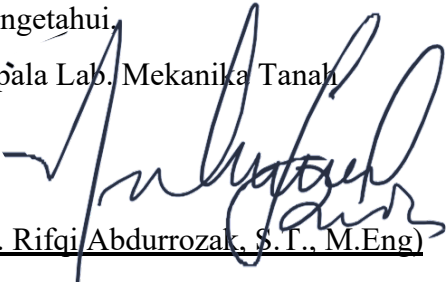
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

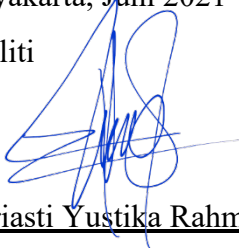
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Serbuk Kaca

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t			$\sqrt{t}$	0,5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,28	0,280	0,62	0,620	0,93	0,930	1,34	1,340	1,82	1,820
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,08	0,080	0,39	0,390	0,72	0,720	1,14	1,140	1,56	1,560	2,03	2,030
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,1	0,100	0,43	0,430	0,76	0,760	1,17	1,170	1,63	1,630	2,17	2,170
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,13	0,130	0,47	0,470	0,79	0,790	1,19	1,190	1,66	1,660	2,23	2,230
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,15	0,150	0,48	0,480	0,8	0,800	1,2	1,200	1,68	1,680	2,26	2,260
60	1	00:01:00"	1,00	0,16	0,160	0,49	0,490	0,81	0,810	1,21	1,210	1,69	1,690	2,28	2,280
120	2	00:02:00"	1,41	0,17	0,170	0,5	0,500	0,82	0,820	1,22	1,220	1,7	1,700	2,29	2,290
240	4	00:04:00"	2,00	0,18	0,180	0,51	0,510	0,83	0,830	1,23	1,230	1,71	1,710	2,3	2,300
540	9	00:09:00"	3,00	0,19	0,190	0,52	0,520	0,84	0,840	1,24	1,240	1,72	1,720	2,31	2,310
960	16	00:16:00"	4,00	0,2	0,200	0,53	0,530	0,85	0,850	1,25	1,250	1,73	1,730	2,32	2,320
1500	25	00:25:00"	5,00	0,21	0,210	0,54	0,540	0,86	0,860	1,26	1,260	1,74	1,740	2,33	2,330
2160	36	00:36:00"	6,00	0,22	0,220	0,55	0,550	0,87	0,870	1,27	1,270	1,75	1,750	2,34	2,340
2940	49	00:49:00"	7,00	0,23	0,230	0,56	0,560	0,88	0,880	1,28	1,280	1,76	1,760	2,35	2,350
4860	81	01:21:00"	9,00	0,24	0,240	0,57	0,570	0,89	0,890	1,29	1,290	1,77	1,770	2,36	2,360
9600	160	02:40:00"	12,65	0,25	0,250	0,58	0,580	0,9	0,900	1,3	1,300	1,78	1,780	2,37	2,370
13500	225	03:45:00"	15,00	0,26	0,260	0,59	0,590	0,91	0,910	1,31	1,310	1,79	1,790	2,38	2,380
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,28	0,280	0,62	0,620	0,93	0,930	1,34	1,340	1,82	1,820	2,4	2,400

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Serbuk Kaca

Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian	
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254	

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	36,230
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	Cv (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,978		1,900	1,900					
0,245	0,250	0,025	0,026	0,952	0,000	1,875	1,888	60,000	0,012588	0,00128	0,001	0,000
0,490	0,580	0,033	0,034	0,918	0,114	1,842	1,859	56,454	0,012971	0,13525	0,068	0,008
0,979	0,900	0,032	0,033	0,885	0,111	1,810	1,826	38,400	0,018408	0,06557	0,033	0,004
1,958	1,300	0,040	0,042	0,843	0,138	1,770	1,790	29,400	0,023104	0,04098	0,021	0,003
3,916	1,780	0,048	0,050	0,793	0,166	1,722	1,746	29,400	0,021982	0,02459	0,012	0,002
7,832	2,370	0,059	0,061	0,732	0,204	1,663	1,693	45,414	0,013372	0,01511	0,008	0,002
1,958	1,863	-0,051	-0,053	0,784	0,088	1,714	1,688					
0,490	1,550	-0,031	-0,031	0,816	0,052	1,745	1,729					

Berat ring + tanah basah, gr	107,780
Berat volume tanah basah	1,843
Berat volume tanah kering	1,319
Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,960
Angka pori (e)	0,978
Derajat kejenuhan (Sr)	105,995

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

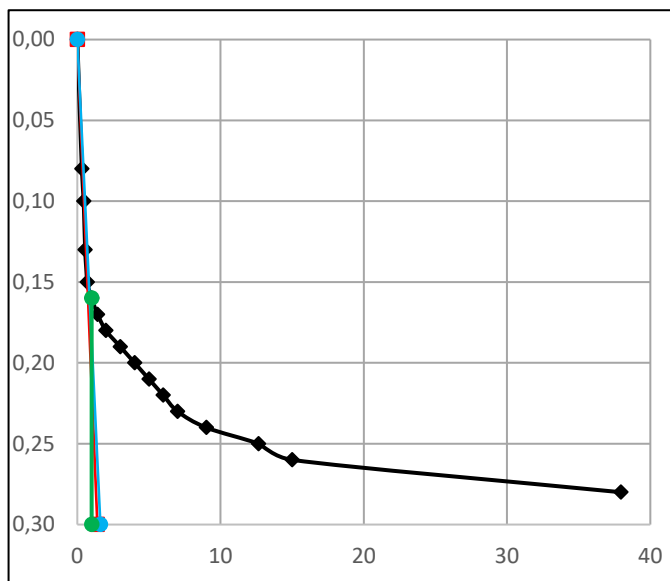


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Serbuk Kaca

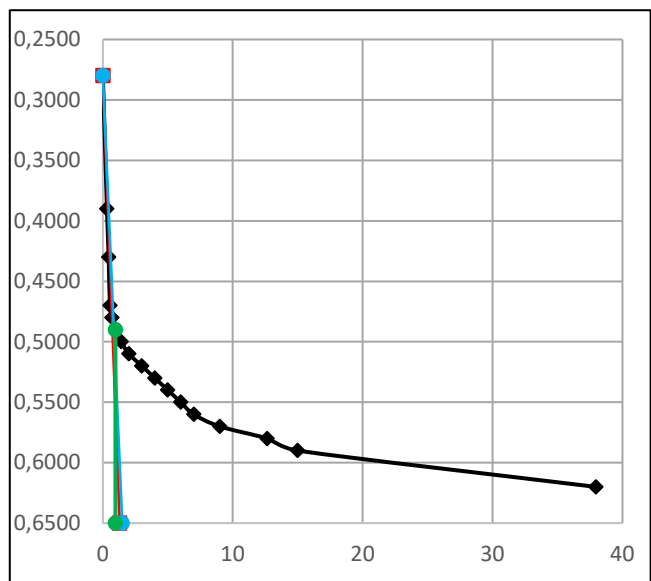


Akar t Beban 0,5 kg

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 1 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

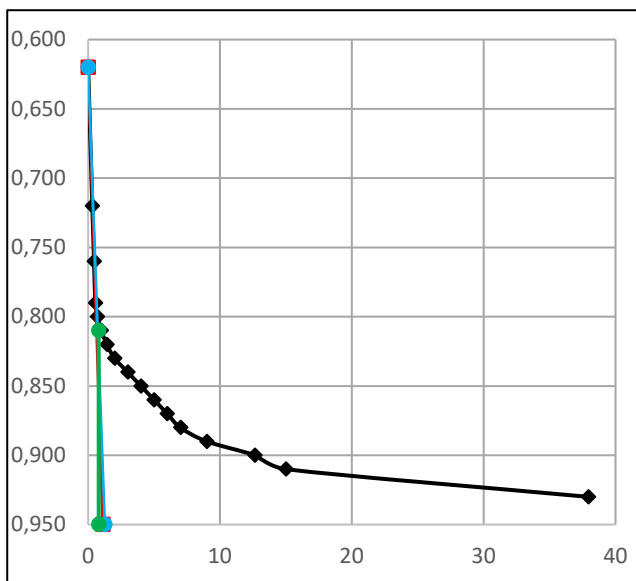


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

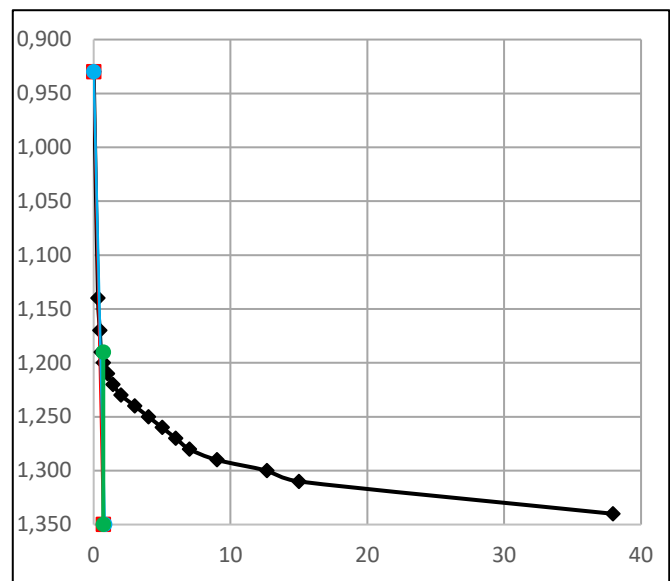
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Serbuk Kaca



Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

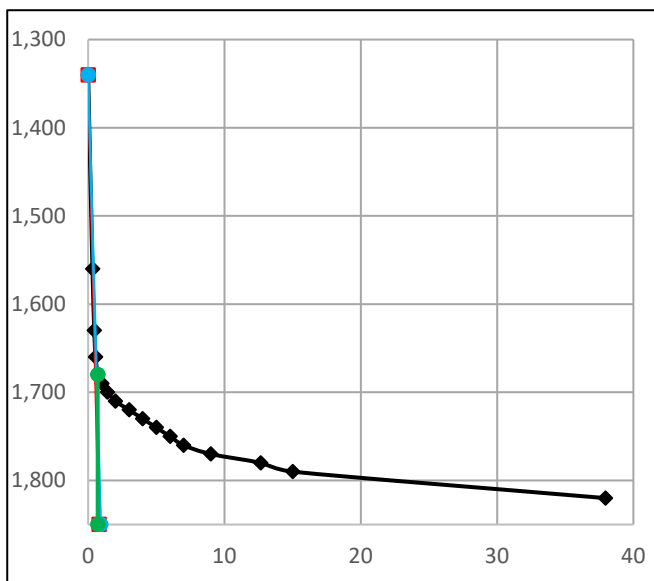


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

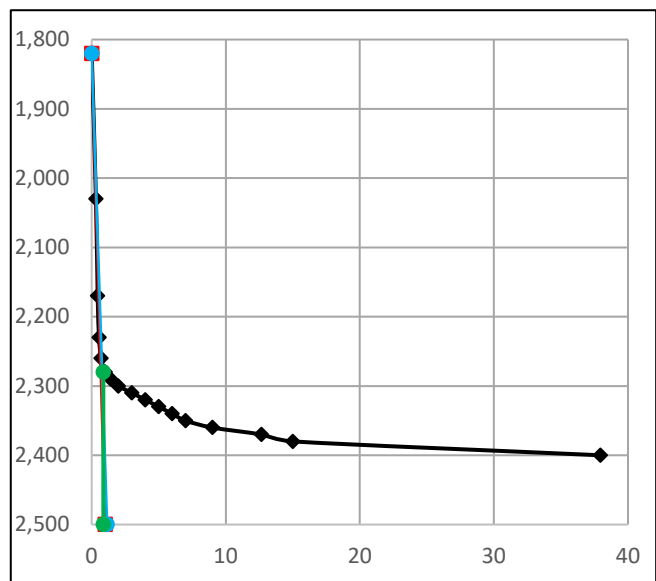
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Serbuk Kaca



Akar t Beban 8 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Serbuk Kaca

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t				$\sqrt{t}$		0,5		1		2		4		8	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,39	0,390	0,65	0,650	0,98	0,980	1,4	1,400	1,87	1,870
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,09	0,090	0,47	0,470	0,7	0,700	1,19	1,190	1,69	1,690	2,26	2,260
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,16	0,160	0,49	0,490	0,8	0,800	1,22	1,220	1,71	1,710	2,29	2,290
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,19	0,190	0,51	0,510	0,83	0,830	1,25	1,250	1,73	1,730	2,32	2,320
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,21	0,210	0,53	0,530	0,85	0,850	1,27	1,270	1,75	1,750	2,35	2,350
60	1	00:01:00"	1,00	0,23	0,230	0,54	0,540	0,87	0,870	1,29	1,290	1,76	1,760	2,36	2,360
120	2	00:02:00"	1,41	0,25	0,250	0,55	0,550	0,88	0,880	1,3	1,300	1,77	1,770	2,37	2,370
240	4	00:04:00"	2,00	0,27	0,270	0,56	0,560	0,89	0,890	1,31	1,310	1,78	1,780	2,38	2,380
540	9	00:09:00"	3,00	0,29	0,290	0,57	0,570	0,9	0,900	1,32	1,320	1,79	1,790	2,39	2,390
960	16	00:16:00"	4,00	0,31	0,310	0,58	0,580	0,91	0,910	1,33	1,330	1,8	1,800	2,4	2,400
1500	25	00:25:00"	5,00	0,33	0,330	0,59	0,590	0,92	0,920	1,34	1,340	1,81	1,810	2,41	2,410
2160	36	00:36:00"	6,00	0,34	0,340	0,6	0,600	0,93	0,930	1,35	1,350	1,82	1,820	2,42	2,420
2940	49	00:49:00"	7,00	0,35	0,350	0,61	0,610	0,94	0,940	1,36	1,360	1,83	1,830	2,43	2,430
4860	81	01:21:00"	9,00	0,36	0,360	0,62	0,620	0,95	0,950	1,37	1,370	1,84	1,840	2,44	2,440
9600	160	02:40:00"	12,65	0,37	0,370	0,63	0,630	0,96	0,960	1,38	1,380	1,85	1,850	2,45	2,450
13500	225	03:45:00"	15,00	0,38	0,380	0,64	0,640	0,97	0,970	1,39	1,390	1,86	1,860	2,46	2,460
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,39	0,390	0,65	0,650	0,98	0,980	1,4	1,400	1,87	1,870	2,47	2,470

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Serbuk Kaca

Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian		Berat ring + tanah basah, gr	107,780
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88	Berat volume tanah basah	1,868
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14	Berat volume tanah kering	1,337
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55	Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,973
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254	Angka pori (e)	0,952
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254		Derajat kejenuhan (Sr)	108,911

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	Cv (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,952		1,900	1,900					
0,245	0,370	0,037	0,038	0,914	0,001	1,863	1,882	48,600	0,015442	0,00187	0,001	0,000
0,490	0,630	0,026	0,027	0,888	0,089	1,837	1,850	48,600	0,014929	0,10515	0,054	0,005
0,979	0,960	0,033	0,034	0,854	0,113	1,804	1,821	48,600	0,014457	0,06673	0,034	0,004
1,958	1,380	0,042	0,043	0,810	0,143	1,762	1,783	38,400	0,017551	0,04246	0,022	0,003
3,916	1,850	0,047	0,048	0,762	0,160	1,715	1,739	15,000	0,042716	0,02376	0,012	0,002
7,832	2,450	0,060	0,062	0,700	0,205	1,655	1,685	21,600	0,027866	0,01517	0,008	0,002
1,958	2,220	-0,023	-0,024	0,724	0,039	1,678	1,667					
0,490	1,656	-0,056	-0,056	0,781	0,094	1,734	1,706					

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	35,270
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

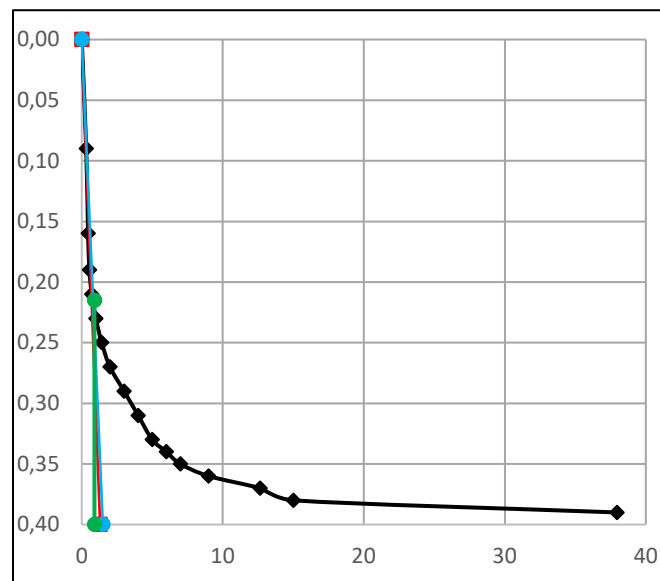


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Serbuk Kaca



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

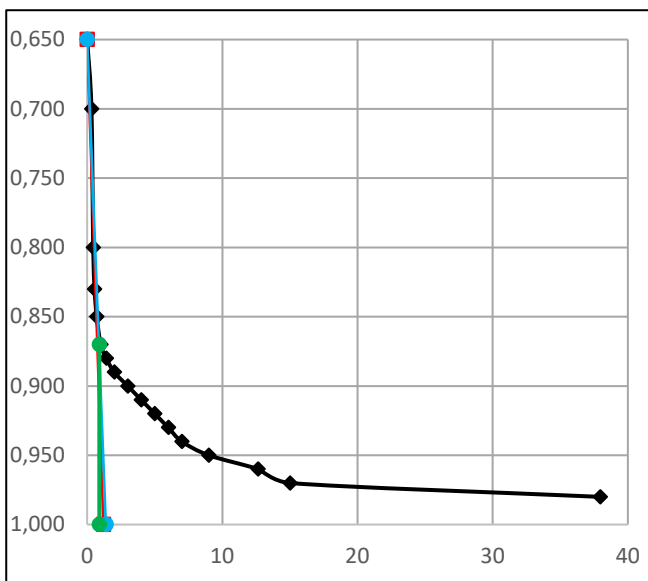


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

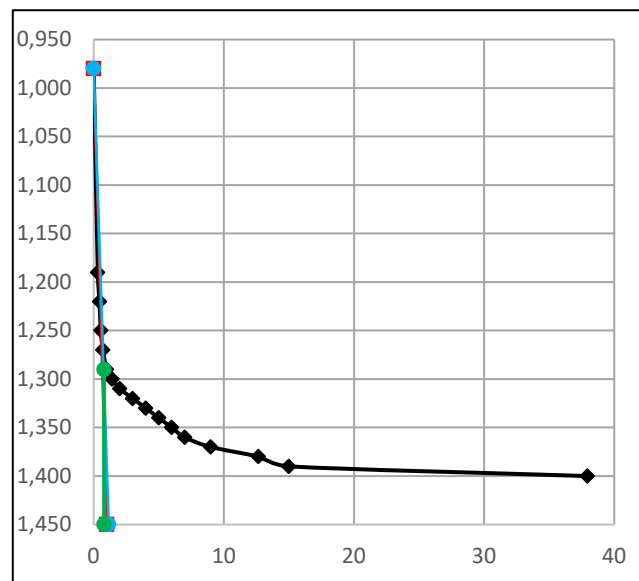
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Serbuk Kaca



Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

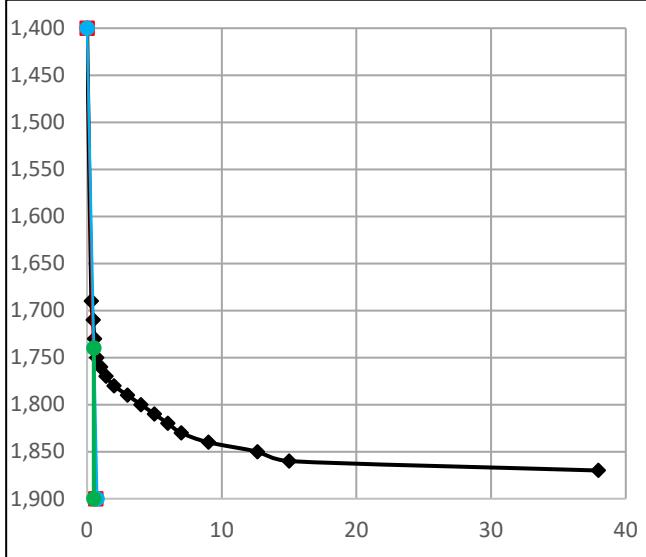


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

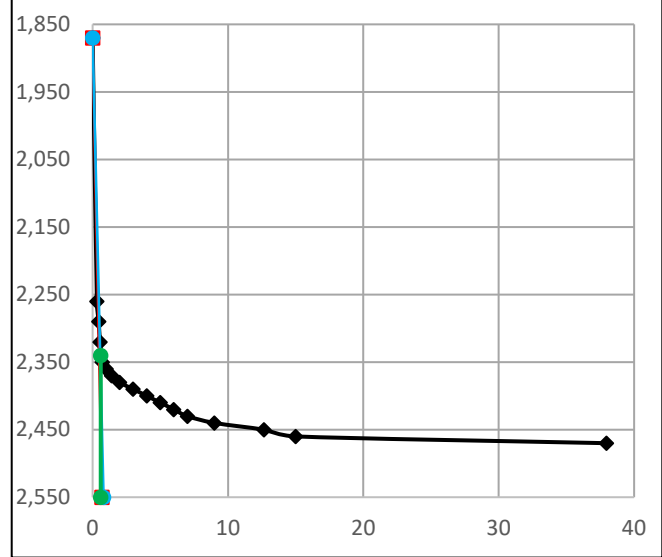
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Serbuk Kaca



Akar t Beban 8 kg



Akar t Beban 16 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 7% Serbuk Kaca

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t				0,5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	$\sqrt{t}$ Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,3	0,300	0,63	0,630	1,1	1,100	1,57	1,570	2,03	2,030
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,08	0,080	0,4	0,400	0,78	0,780	1,2	1,200	1,71	1,710	2,3	2,300
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,11	0,110	0,45	0,450	0,86	0,860	1,28	1,280	1,78	1,780	2,33	2,330
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,14	0,140	0,48	0,480	0,9	0,900	1,33	1,330	1,83	1,830	2,35	2,350
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,16	0,160	0,5	0,500	0,93	0,930	1,36	1,360	1,85	1,850	2,36	2,360
60	1	00:01:00"	1,00	0,18	0,180	0,51	0,510	0,95	0,950	1,39	1,390	1,88	1,880	2,37	2,370
120	2	00:02:00"	1,41	0,19	0,190	0,52	0,520	0,96	0,960	1,41	1,410	1,89	1,890	2,38	2,380
240	4	00:04:00"	2,00	0,2	0,200	0,53	0,530	0,97	0,970	1,42	1,420	1,9	1,900	2,39	2,390
540	9	00:09:00"	3,00	0,21	0,210	0,54	0,540	0,98	0,980	1,43	1,430	1,91	1,910	2,4	2,400
960	16	00:16:00"	4,00	0,22	0,220	0,55	0,550	0,99	0,990	1,44	1,440	1,92	1,920	2,41	2,410
1500	25	00:25:00"	5,00	0,23	0,230	0,56	0,560	1	1,000	1,45	1,450	1,93	1,930	2,42	2,420
2160	36	00:36:00"	6,00	0,24	0,240	0,57	0,570	1,01	1,010	1,46	1,460	1,94	1,940	2,43	2,430
2940	49	00:49:00"	7,00	0,25	0,250	0,58	0,580	1,02	1,020	1,47	1,470	1,95	1,950	2,44	2,440
4860	81	01:21:00"	9,00	0,26	0,260	0,59	0,590	1,03	1,030	1,48	1,480	1,96	1,960	2,45	2,450
9600	160	02:40:00"	12,65	0,27	0,270	0,6	0,600	1,04	1,040	1,49	1,490	1,97	1,970	2,46	2,460
13500	225	03:45:00"	15,00	0,28	0,280	0,61	0,610	1,05	1,050	1,5	1,500	1,98	1,980	2,47	2,470
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,3	0,300	0,63	0,630	1,1	1,100	1,52	1,520	2	2,000	2,5	2,500

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

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

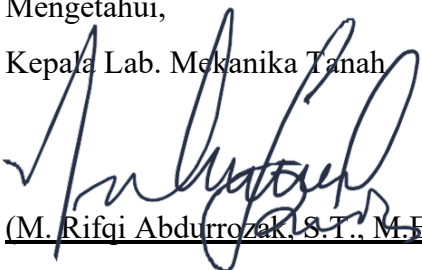
PENGUJIAN KONSOLIDASI

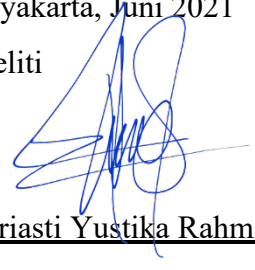
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 7% Serbuk Kaca

Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian			Berat ring + tanah basah, gr	119,150
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88		Berat volume tanah basah	1,948
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14		Berat volume tanah kering	1,394
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55		Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	1,015
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254		Angka pori (e)	0,872
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254			Derajat kejenuhan (Sr)	118,906

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata- rata	Square root fitting method		Log fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀	Cv	t ₅₀	Cv			
(kg/cm ²)	(mm)	(cm)				(cm)	(cm)	(detik)	(cm ² /det)	(detik)	(cm ² /det)			cm/det
0,000	0,000	0,000	0,000	0,872		1,900	1,900							
0,245	0,270	0,027	0,027	0,846	0,000	1,873	1,887	470,400	0,001604	106,800	0,001641	0,00131	0,001	0,000
0,490	0,600	0,033	0,033	0,813	0,108	1,840	1,857	375,000	0,001948	103,800	0,001635	0,12799	0,068	0,007
0,979	1,040	0,044	0,043	0,770	0,144	1,796	1,818	240,000	0,002920	120,000	0,001356	0,08532	0,046	0,007
1,958	1,490	0,045	0,044	0,725	0,147	1,751	1,774	173,400	0,003845	114,000	0,001359	0,04363	0,023	0,004
3,916	1,970	0,048	0,047	0,678	0,157	1,703	1,727	117,600	0,005377	150,000	0,000979	0,02327	0,012	0,002
7,832	2,460	0,049	0,048	0,630	0,160	1,654	1,679	60,000	0,009955	108,000	0,001285	0,01188	0,006	0,001
1,958	2,053	-0,041	-0,040	0,670	0,067	1,695	1,674							
0,490	1,823	-0,023	-0,023	0,693	0,038	1,718	1,706							

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	43,540
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

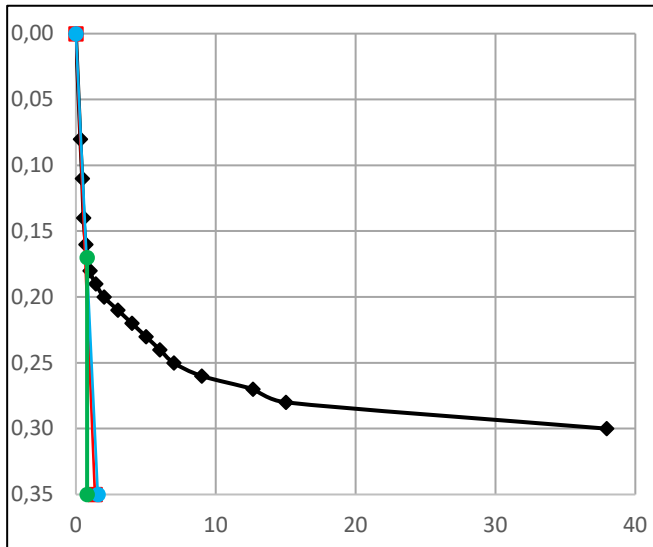


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

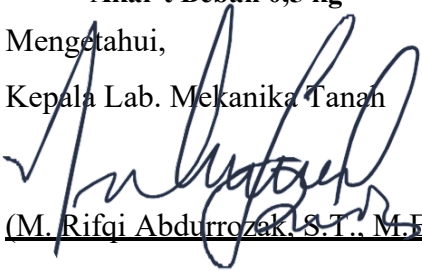
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

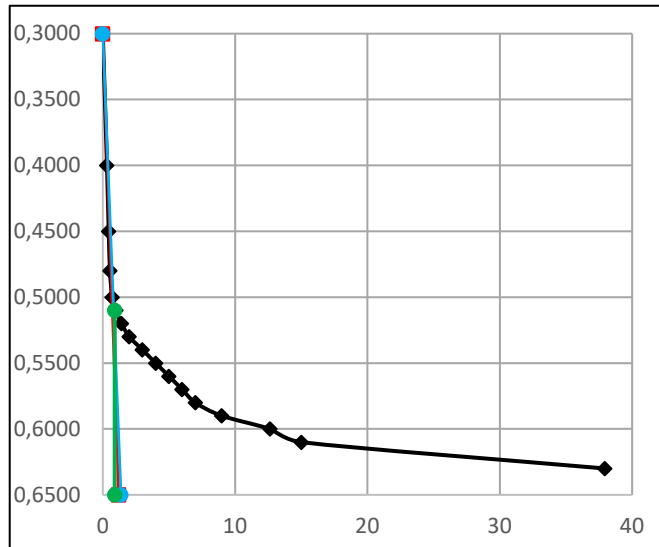
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 7% Serbuk Kaca

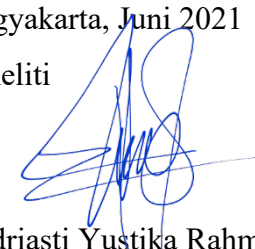


Akar t Beban 0,5 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 1 kg

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

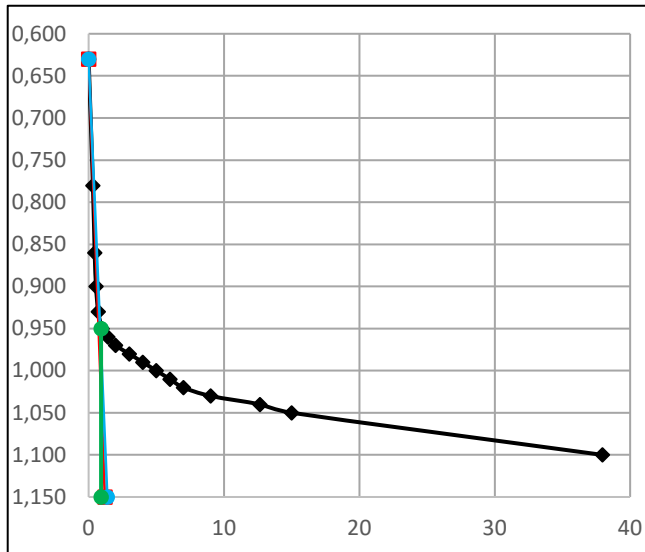


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

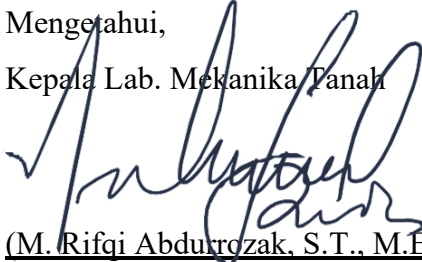
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

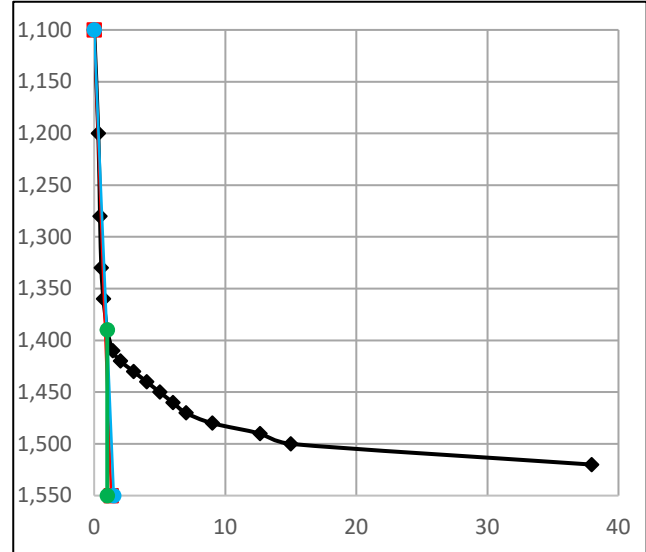
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 7% Serbuk Kaca

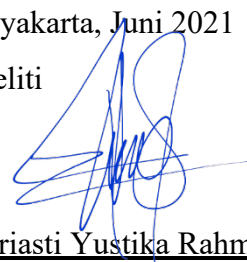


Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

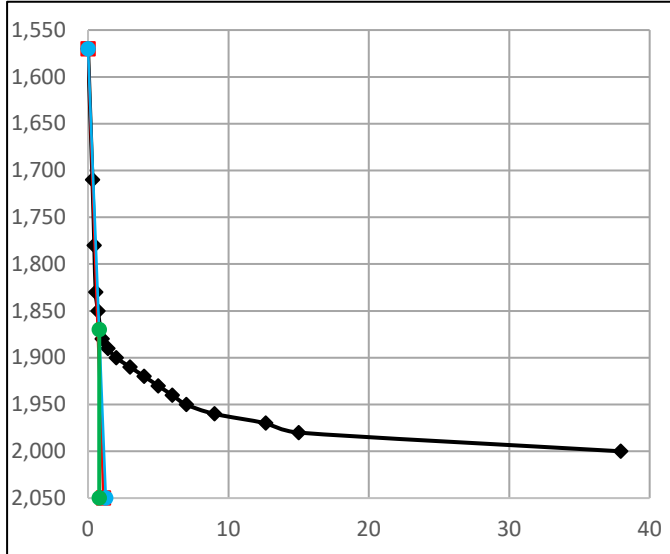
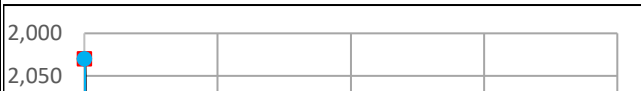


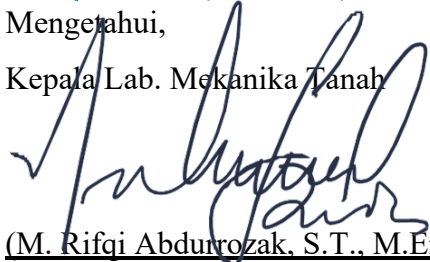
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

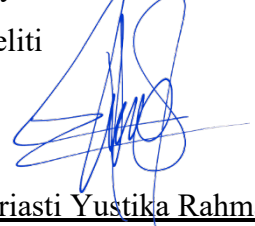
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 7% Serbuk Kaca



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



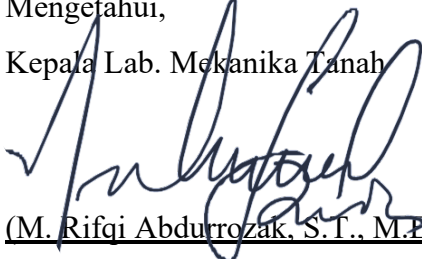
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

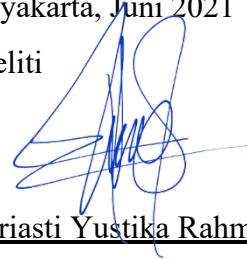
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 7% Serbuk Kaca

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t				0,5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,27	0,270	0,57	0,570	0,95	0,950	1,38	1,380	1,8	1,800
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,02	0,020	0,36	0,360	0,68	0,680	1,08	1,080	1,52	1,520	2,17	2,170
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,07	0,070	0,4	0,400	0,74	0,740	1,17	1,170	1,64	1,640	2,26	2,260
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,1	0,100	0,43	0,430	0,79	0,790	1,21	1,210	1,66	1,660	2,35	2,350
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,13	0,130	0,44	0,440	0,82	0,820	1,24	1,240	1,68	1,680	2,44	2,440
60	1	00:01:00"	1,00	0,14	0,140	0,45	0,450	0,83	0,830	1,25	1,250	1,69	1,690	2,53	2,530
120	2	00:02:00"	1,41	0,15	0,150	0,46	0,460	0,84	0,840	1,26	1,260	1,7	1,700	2,57	2,570
240	4	00:04:00"	2,00	0,16	0,160	0,47	0,470	0,85	0,850	1,27	1,270	1,71	1,710	2,58	2,580
540	9	00:09:00"	3,00	0,17	0,170	0,48	0,480	0,86	0,860	1,28	1,280	1,72	1,720	2,59	2,590
960	16	00:16:00"	4,00	0,18	0,180	0,49	0,490	0,87	0,870	1,29	1,290	1,73	1,730	2,6	2,600
1500	25	00:25:00"	5,00	0,19	0,190	0,5	0,500	0,88	0,880	1,3	1,300	1,74	1,740	2,61	2,610
2160	36	00:36:00"	6,00	0,2	0,200	0,51	0,510	0,89	0,890	1,31	1,310	1,75	1,750	2,62	2,620
2940	49	00:49:00"	7,00	0,21	0,210	0,52	0,520	0,9	0,900	1,32	1,320	1,76	1,760	2,63	2,630
4860	81	01:21:00"	9,00	0,22	0,220	0,53	0,530	0,91	0,910	1,33	1,330	1,77	1,770	2,64	2,640
9600	160	02:40:00"	12,65	0,23	0,230	0,54	0,540	0,92	0,920	1,34	1,340	1,78	1,780	2,65	2,650
13500	225	03:45:00"	15,00	0,24	0,240	0,55	0,550	0,93	0,930	1,35	1,350	1,79	1,790	2,66	2,660
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,27	0,270	0,57	0,570	0,95	0,950	1,38	1,380	1,8	1,800	2,67	2,670

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

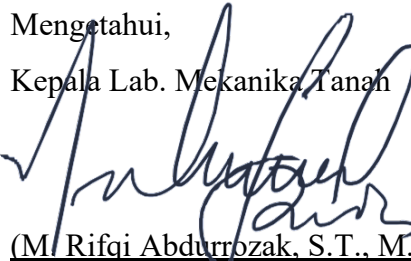
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 7% Serbuk Kaca

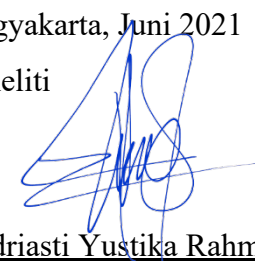
Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian	
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254	

Berat ring + tanah basah, gr	107,220
Berat volume tanah basah	1,908
Berat volume tanah kering	1,365
Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,994
Angka pori (e)	0,912
Derajat kejenuhan (Sr)	113,761

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		Log fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	C _v (cm ² /det)	t ₅₀ (detik)	C _v (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,912		1,900	1,900							
0,245	0,230	0,023	0,023	0,888	0,000	1,877	1,889	576,600	0,001311	106,800	0,001645	0,00114	0,001	0,000
0,490	0,540	0,031	0,031	0,857	0,104	1,846	1,862	437,400	0,001680	103,800	0,001644	0,12276	0,064	0,007
0,979	0,920	0,038	0,038	0,819	0,127	1,808	1,827	290,400	0,002437	120,000	0,001370	0,07524	0,039	0,005
1,958	1,340	0,042	0,042	0,777	0,140	1,766	1,787	194,400	0,003482	114,000	0,001380	0,04158	0,022	0,003
3,916	1,780	0,044	0,044	0,733	0,147	1,722	1,744	135,000	0,004776	150,000	0,000999	0,02178	0,011	0,002
7,832	2,650	0,087	0,088	0,645	0,291	1,635	1,679	117,600	0,005079	108,000	0,001285	0,02153	0,011	0,004
1,958	2,000	-0,065	-0,065	0,710	0,109	1,700	1,668							
0,490	1,890	-0,011	-0,011	0,721	0,018	1,711	1,706							

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	33,170
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (H ₀) (cm)	1,900
Volume V ₀ (cm ³)	38,814

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

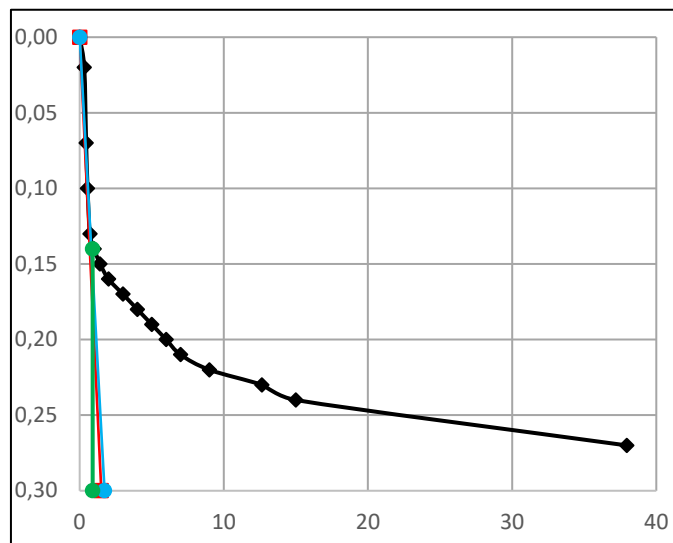
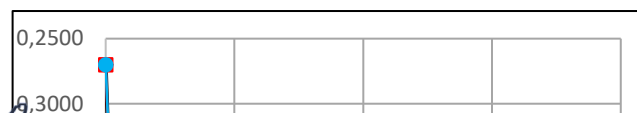


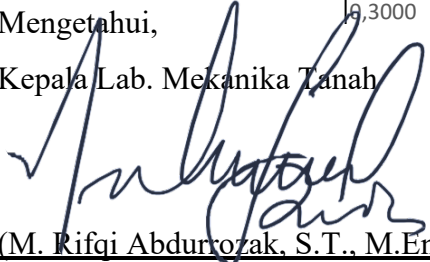
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

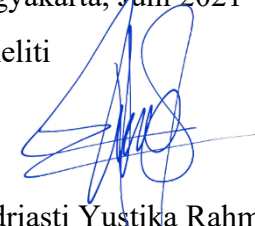
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 7% Serbuk Kaca



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)

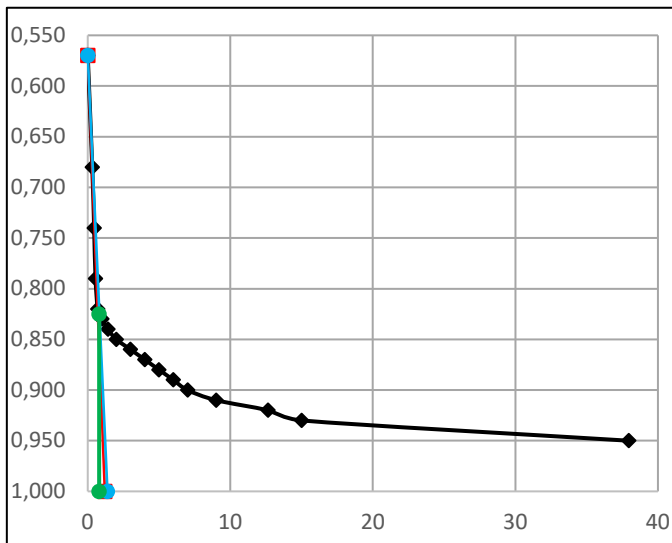


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

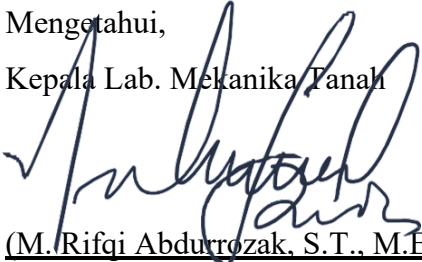
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

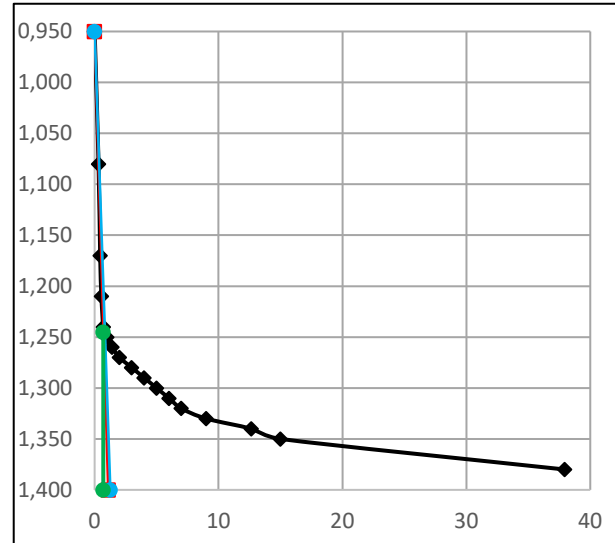
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 7% Serbuk Kaca



Akar t Beban 2 kg

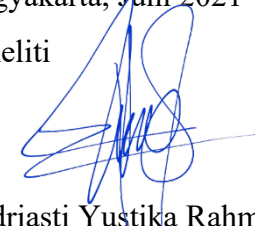
Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)

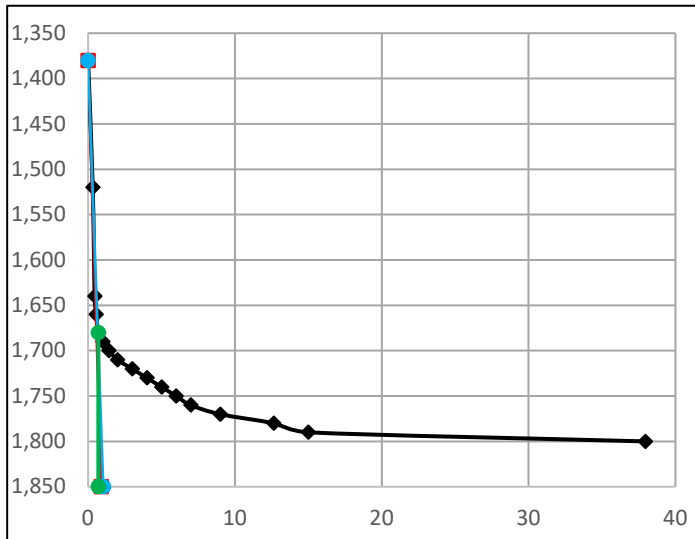


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

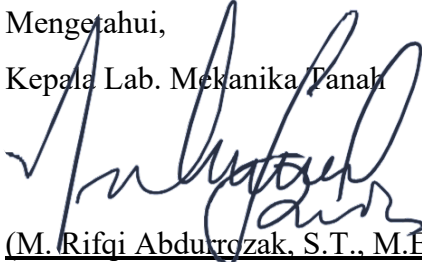
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

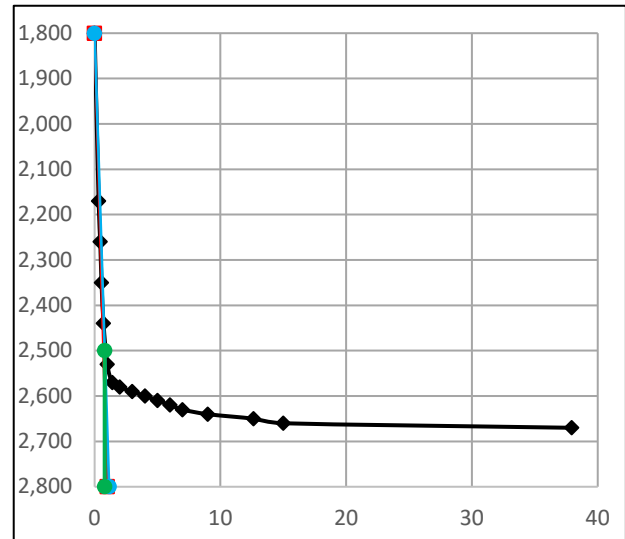
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 7% Serbuk Kaca



Akar t Beban 8 kg

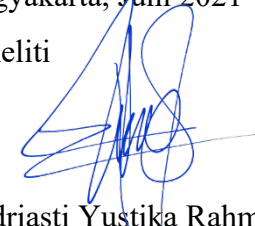
Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



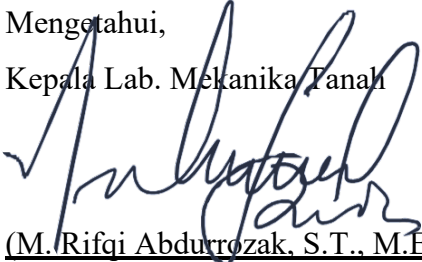
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

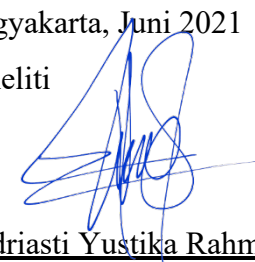
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 10% Serbuk Kaca

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm2)											
t			$\sqrt{t}$	0,5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,25	0,250	0,5	0,500	0,97	0,970	1,38	1,380	2	2,000
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,06	0,060	0,29	0,290	0,68	0,680	1,1	1,100	1,65	1,650	2,4	2,400
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,08	0,080	0,33	0,330	0,78	0,780	1,2	1,200	1,7	1,700	2,5	2,500
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,1	0,100	0,35	0,350	0,84	0,840	1,25	1,250	1,74	1,740	2,55	2,550
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,11	0,110	0,36	0,360	0,85	0,850	1,26	1,260	1,76	1,760	2,56	2,560
60	1	00:01:00"	1,00	0,12	0,120	0,37	0,370	0,86	0,860	1,27	1,270	1,78	1,780	2,57	2,570
120	2	00:02:00"	1,41	0,13	0,130	0,38	0,380	0,87	0,870	1,28	1,280	1,8	1,800	2,58	2,580
240	4	00:04:00"	2,00	0,14	0,140	0,39	0,390	0,88	0,880	1,29	1,290	1,82	1,820	2,59	2,590
540	9	00:09:00"	3,00	0,15	0,150	0,4	0,400	0,89	0,890	1,3	1,300	1,84	1,840	2,6	2,600
960	16	00:16:00"	4,00	0,16	0,160	0,41	0,410	0,9	0,900	1,31	1,310	1,86	1,860	2,61	2,610
1500	25	00:25:00"	5,00	0,17	0,170	0,42	0,420	0,91	0,910	1,32	1,320	1,88	1,880	2,62	2,620
2160	36	00:36:00"	6,00	0,18	0,180	0,43	0,430	0,92	0,920	1,33	1,330	1,9	1,900	2,63	2,630
2940	49	00:49:00"	7,00	0,19	0,190	0,44	0,440	0,93	0,930	1,34	1,340	1,92	1,920	2,64	2,640
4860	81	01:21:00"	9,00	0,2	0,200	0,45	0,450	0,94	0,940	1,35	1,350	1,94	1,940	2,65	2,650
9600	160	02:40:00"	12,65	0,21	0,210	0,46	0,460	0,95	0,950	1,36	1,360	1,96	1,960	2,66	2,660
13500	225	03:45:00"	15,00	0,22	0,220	0,47	0,470	0,96	0,960	1,37	1,370	1,98	1,980	2,67	2,670
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,25	0,250	0,5	0,500	0,97	0,970	1,38	1,380	2	2,000	2,68	2,680

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

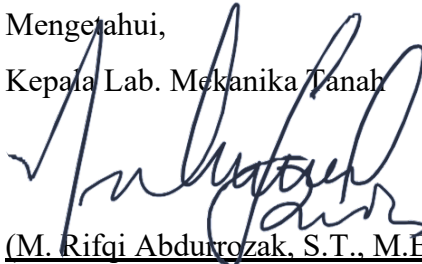
PENGUJIAN KONSOLIDASI

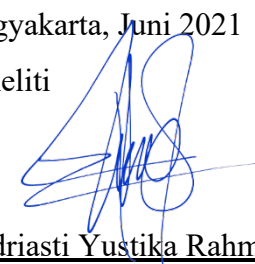
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 10% Serbuk Kaca

Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian			Berat ring + tanah basah, gr	118,650
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88		Berat volume tanah basah	1,989
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14		Berat volume tanah kering	1,423
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55		Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	1,036
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254		Angka pori (e)	0,834
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254			Derajat kejenuhan (Sr)	124,406

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		Log fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₅₀ (detik)	Cv (cm ² /det)	t ₅₀ (detik)	Cv (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,980		1,900	1,900							
0,245	0,230	0,023	0,024	0,956	0,000	1,877	1,889	529,254	0,001429	106,800	0,001645	0,00118	0,001	0,000
0,490	0,540	0,031	0,032	0,924	0,107	1,846	1,862	360,150	0,002040	103,800	0,001644	0,12716	0,064	0,007
0,979	0,920	0,038	0,040	0,884	0,132	1,808	1,827	228,150	0,003102	120,000	0,001370	0,07794	0,039	0,005
1,958	1,340	0,042	0,044	0,840	0,145	1,766	1,787	147,894	0,004578	114,000	0,001380	0,04307	0,022	0,003
3,916	1,680	0,034	0,035	0,805	0,118	1,732	1,749	117,600	0,005515	150,000	0,001004	0,01743	0,009	0,001
7,832	2,380	0,070	0,073	0,732	0,242	1,662	1,697	112,614	0,005421	108,000	0,001313	0,01795	0,009	0,002
1,958	2,000	-0,038	-0,040	0,772	0,066	1,700	1,681							
0,490	1,700	-0,030	-0,030	0,802	0,050	1,730	1,715							

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	34,170
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

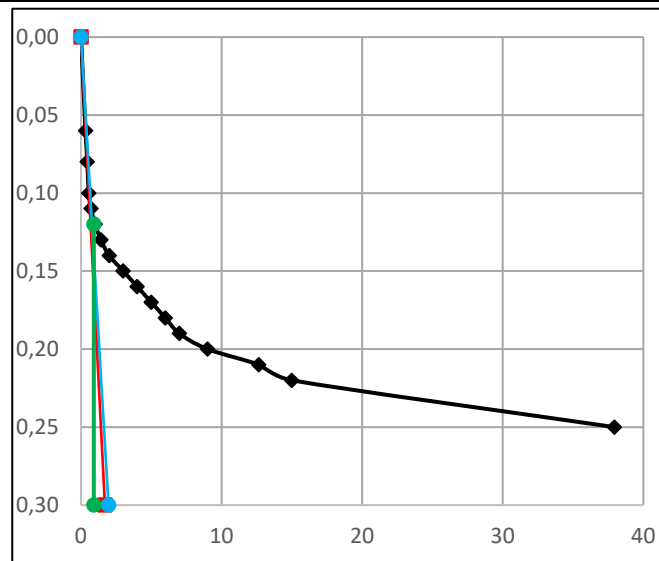
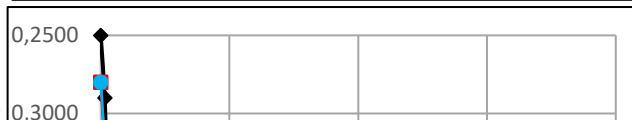


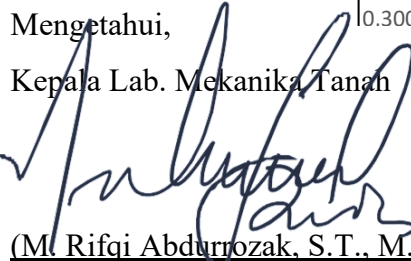
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

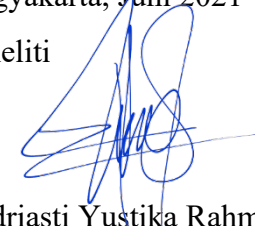
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 10% Serbuk Kaca



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)

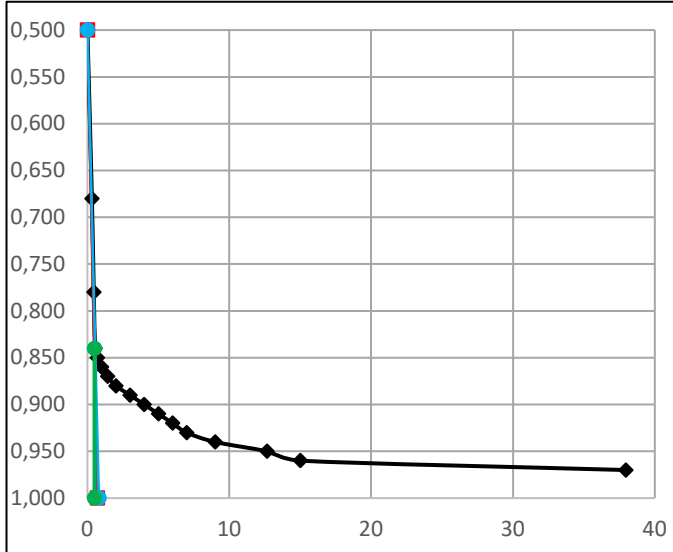


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

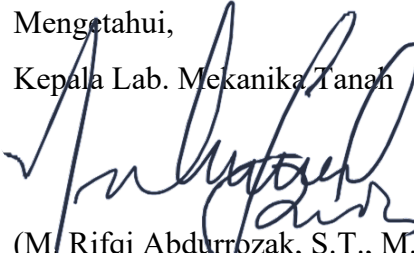
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

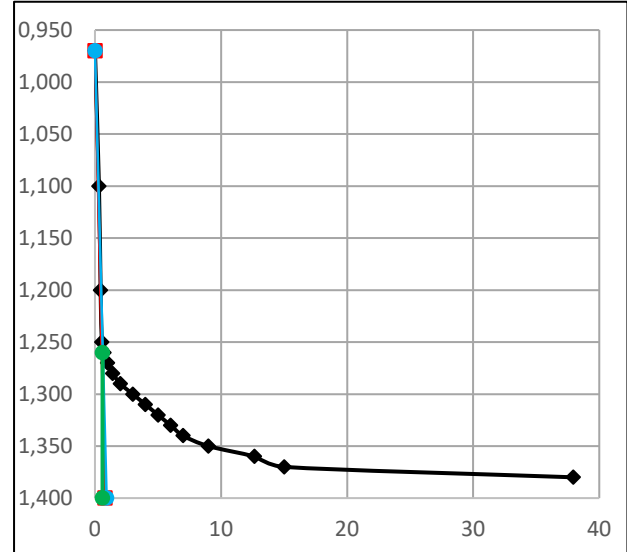
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 10% Serbuk Kaca



Akar t Beban 2 kg

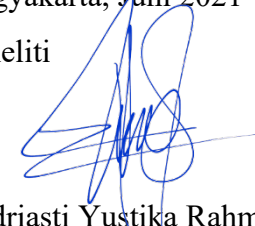
Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)

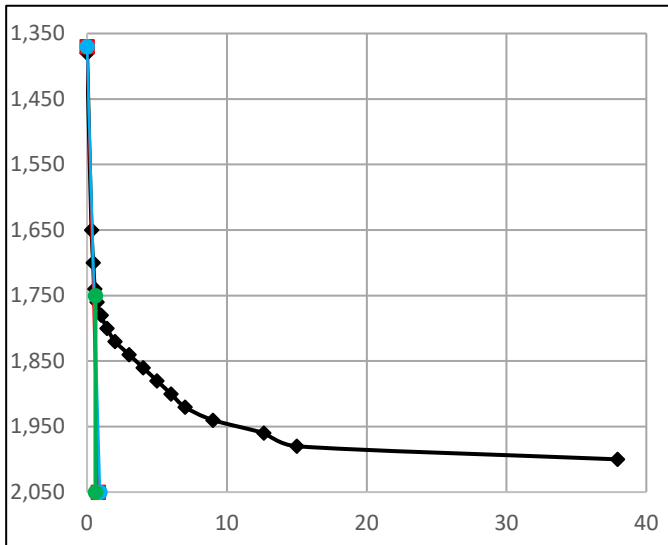


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

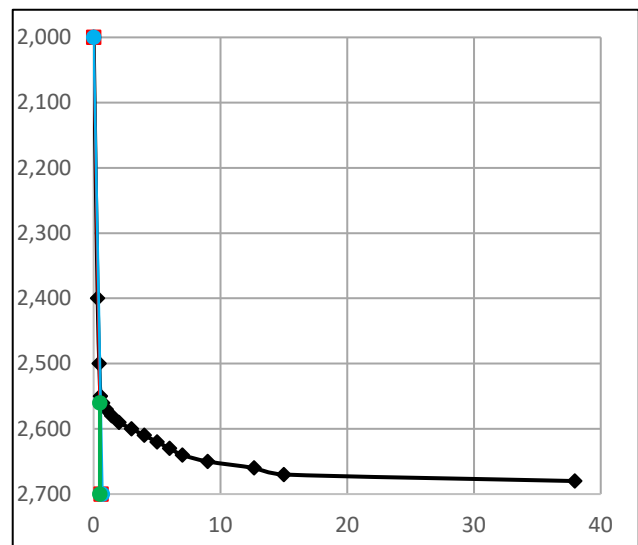
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 10% Serbuk Kaca



Akar t Beban 8 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



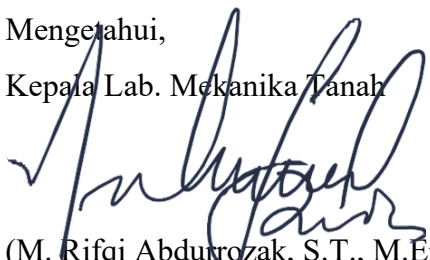
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

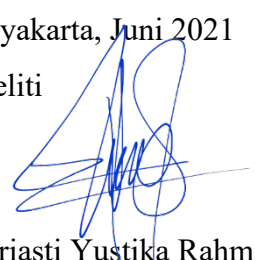
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 10% Serbuk Kaca

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t				0,5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,25	0,250	0,57	0,570	0,95	0,950	1,36	1,360	1,72	1,720
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,02	0,020	0,36	0,360	0,68	0,680	1,08	1,080	1,48	1,480	1,9	1,900
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,07	0,070	0,4	0,400	0,74	0,740	1,17	1,170	1,54	1,540	1,98	1,980
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,1	0,100	0,43	0,430	0,79	0,790	1,21	1,210	1,56	1,560	2,06	2,060
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,13	0,130	0,44	0,440	0,82	0,820	1,24	1,240	1,58	1,580	2,14	2,140
60	1	00:01:00"	1,00	0,14	0,140	0,45	0,450	0,83	0,830	1,25	1,250	1,59	1,590	2,22	2,220
120	2	00:02:00"	1,41	0,15	0,150	0,46	0,460	0,84	0,840	1,26	1,260	1,6	1,600	2,3	2,300
240	4	00:04:00"	2,00	0,16	0,160	0,47	0,470	0,85	0,850	1,27	1,270	1,61	1,610	2,31	2,310
540	9	00:09:00"	3,00	0,17	0,170	0,48	0,480	0,86	0,860	1,28	1,280	1,62	1,620	2,32	2,320
960	16	00:16:00"	4,00	0,18	0,180	0,49	0,490	0,87	0,870	1,29	1,290	1,63	1,630	2,33	2,330
1500	25	00:25:00"	5,00	0,19	0,190	0,5	0,500	0,88	0,880	1,3	1,300	1,64	1,640	2,34	2,340
2160	36	00:36:00"	6,00	0,2	0,200	0,51	0,510	0,89	0,890	1,31	1,310	1,65	1,650	2,35	2,350
2940	49	00:49:00"	7,00	0,21	0,210	0,52	0,520	0,9	0,900	1,32	1,320	1,66	1,660	2,36	2,360
4860	81	01:21:00"	9,00	0,22	0,220	0,53	0,530	0,91	0,910	1,33	1,330	1,67	1,670	2,37	2,370
9600	160	02:40:00"	12,65	0,23	0,230	0,54	0,540	0,92	0,920	1,34	1,340	1,68	1,680	2,38	2,380
13500	225	03:45:00"	15,00	0,24	0,240	0,55	0,550	0,93	0,930	1,35	1,350	1,69	1,690	2,39	2,390
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,25	0,250	0,57	0,570	0,95	0,950	1,36	1,360	1,72	1,720	2,4	2,400

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 10% Serbuk Kaca

Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian			
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88	Berat ring + tanah basah, gr	105,660
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14	Berat volume tanah basah	1,842
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55	Berat volume tanah kering	1,318
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254	Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,960
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254		Angka pori (e)	0,980
					Derajat kejenuhan (Sr)	105,816

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		Log fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	Cv (cm ² /det)	t ₅₀ (detik)	Cv (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,980		1,900	1,900							
0,245	0,230	0,023	0,024	0,956	0,000	1,877	1,889	529,254	0,001429	106,800	0,001645	0,00118	0,001	0,000
0,490	0,540	0,031	0,032	0,924	0,107	1,846	1,862	360,150	0,002040	103,800	0,001644	0,12716	0,064	0,007
0,979	0,920	0,038	0,040	0,884	0,132	1,808	1,827	228,150	0,003102	120,000	0,001370	0,07794	0,039	0,005
1,958	1,340	0,042	0,044	0,840	0,145	1,766	1,787	147,894	0,004578	114,000	0,001380	0,04307	0,022	0,003
3,916	1,680	0,034	0,035	0,805	0,118	1,732	1,749	117,600	0,005515	150,000	0,001004	0,01743	0,009	0,001
7,832	2,380	0,070	0,073	0,732	0,242	1,662	1,697	112,614	0,005421	108,000	0,001313	0,01795	0,009	0,002
1,958	2,000	-0,038	-0,040	0,772	0,066	1,700	1,681							
0,490	1,700	-0,030	-0,030	0,802	0,050	1,730	1,715							

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	34,170
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

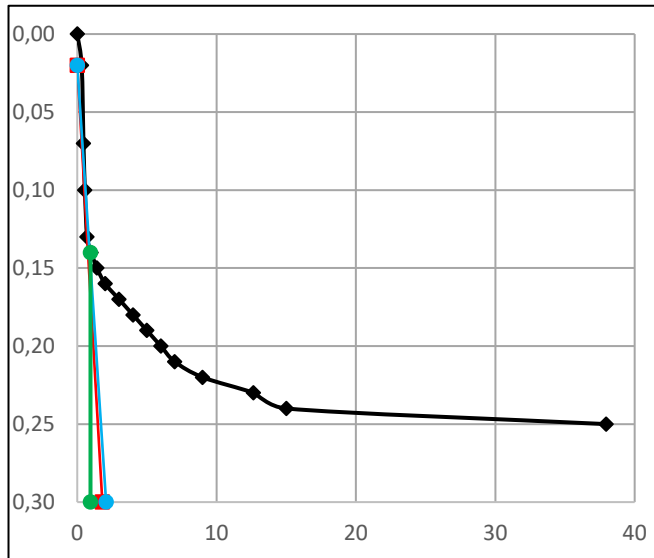


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 10% Serbuk Kaca

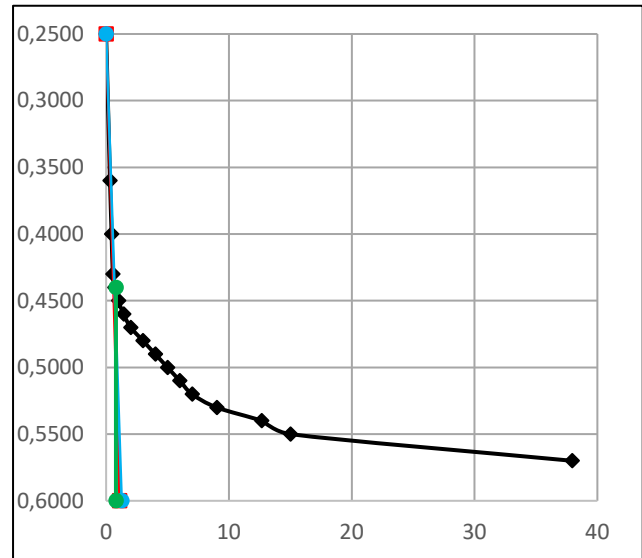


Akar t Beban 0,5 kg

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng.)



Akar t Beban 1 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

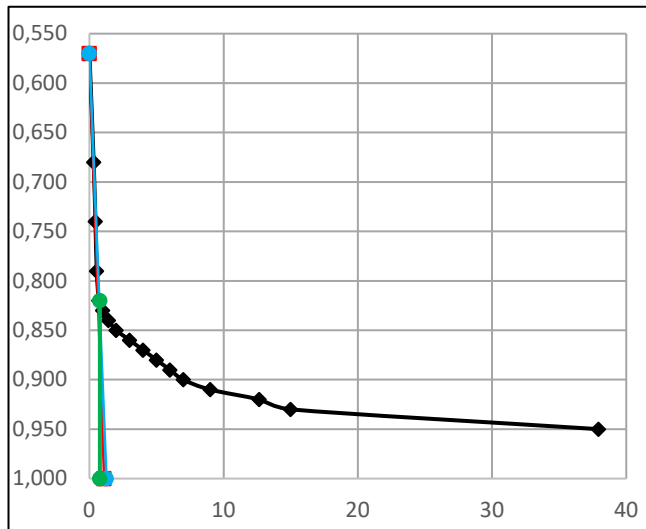


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

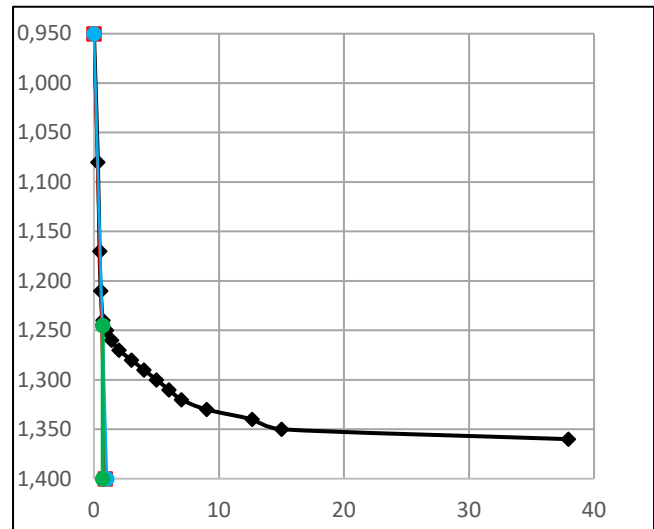
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 10% Serbuk Kaca



Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

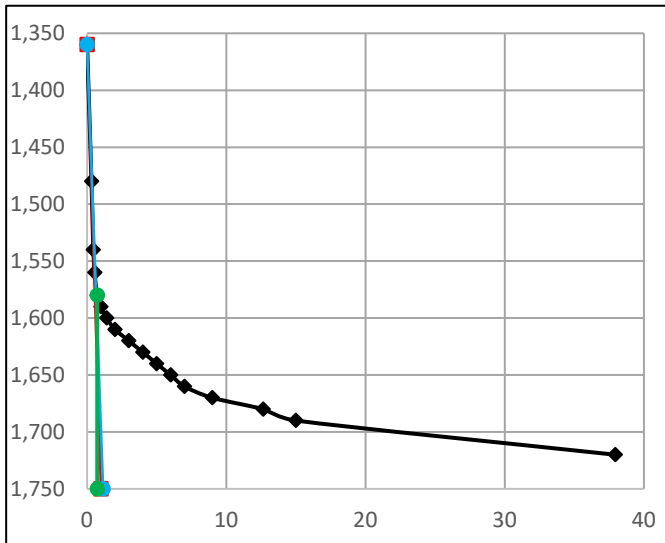


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

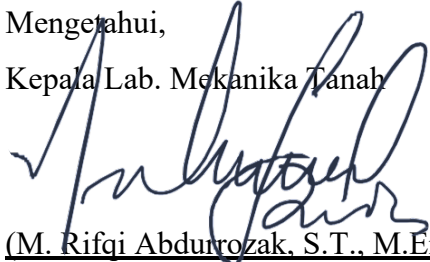
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

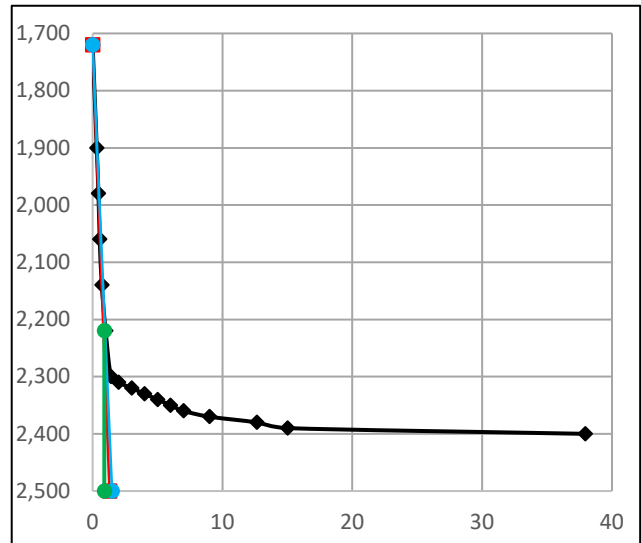
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 10% Serbuk Kaca

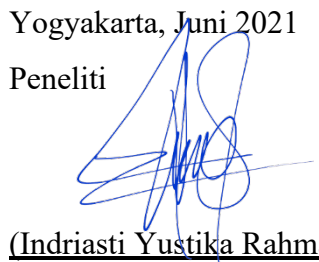


Akar t Beban 8 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

Lampiran

6



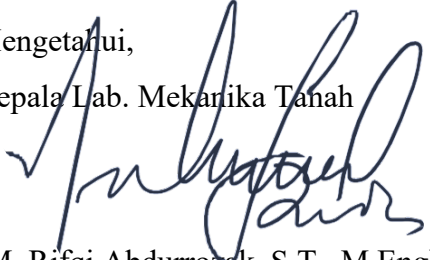
LABORATORIUM MEKANIK TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

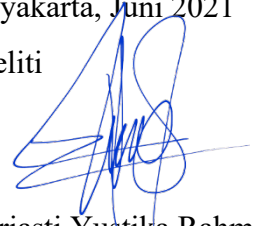
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen Pemeraman 3 Hari

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t				0.5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,18	0,180	0,25	0,250	0,39	0,390	0,62	0,620	0,87	0,870
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,11	0,110	0,2	0,200	0,31	0,310	0,52	0,520	0,75	0,750	1,04	1,040
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,13	0,130	0,206	0,206	0,323	0,323	0,54	0,540	0,77	0,770	1,08	1,080
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,14	0,140	0,212	0,212	0,339	0,339	0,55	0,550	0,78	0,780	1,1	1,100
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,145	0,145	0,218	0,218	0,343	0,343	0,56	0,560	0,79	0,790	1,12	1,120
60	1	00:01:00"	1,00	0,15	0,150	0,219	0,219	0,347	0,347	0,57	0,570	0,8	0,800	1,13	1,130
120	2	00:02:00"	1,41	0,153	0,153	0,22	0,220	0,351	0,351	0,58	0,580	0,81	0,810	1,14	1,140
240	4	00:04:00"	2,00	0,155	0,155	0,223	0,223	0,355	0,355	0,584	0,584	0,82	0,820	1,15	1,150
540	9	00:09:00"	3,00	0,157	0,157	0,226	0,226	0,359	0,359	0,588	0,588	0,83	0,830	1,16	1,160
960	16	00:16:00"	4,00	0,16	0,160	0,229	0,229	0,363	0,363	0,592	0,592	0,84	0,840	1,17	1,170
1500	25	00:25:00"	5,00	0,163	0,163	0,232	0,232	0,367	0,367	0,596	0,596	0,85	0,850	1,18	1,180
2160	36	00:36:00"	6,00	0,166	0,166	0,235	0,235	0,371	0,371	0,6	0,600	0,855	0,855	1,19	1,190
2940	49	00:49:00"	7,00	0,168	0,168	0,238	0,238	0,375	0,375	0,604	0,604	0,858	0,858	1,2	1,200
4860	81	01:21:00"	9,00	0,169	0,169	0,241	0,241	0,379	0,379	0,608	0,608	0,861	0,861	1,22	1,220
9600	160	02:40:00"	12,65	0,17	0,170	0,244	0,244	0,383	0,383	0,612	0,612	0,864	0,864	1,24	1,240
13500	225	03:45:00"	15,00	0,175	0,175	0,247	0,247	0,387	0,387	0,616	0,616	0,867	0,867	1,25	1,250
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,18	0,180	0,25	0,250	0,39	0,390	0,62	0,620	0,87	0,870	1,26	1,260

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

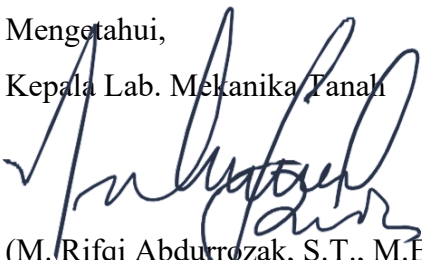
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen Pemeraman 3 Hari

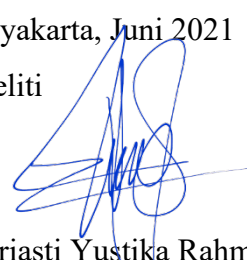
Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian	
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254	

Berat ring + tanah basah, gr	105,620
Berat volume tanah basah	1,841
Berat volume tanah kering	1,317
Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,959
Angka pori (e)	0,981
Derajat kejenuhan (Sr)	105,666

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	Cv (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,981		1,900	1,900					
0,245	0,170	0,017	0,018	0,964	0,000	1,883	1,892	1269,600	0,000597	0,00087	0,000	0,000
0,490	0,244	0,007	0,008	0,956	0,026	1,876	1,879	960,000	0,000780	0,03037	0,015	0,000
0,979	0,383	0,014	0,014	0,942	0,048	1,862	1,869	540,000	0,001371	0,02853	0,014	0,001
1,958	0,612	0,023	0,024	0,918	0,079	1,839	1,850	240,000	0,003024	0,02350	0,012	0,001
3,916	0,864	0,025	0,026	0,891	0,087	1,814	1,826	135,000	0,005237	0,01293	0,007	0,001
7,832	1,240	0,038	0,039	0,852	0,130	1,776	1,795	60,000	0,011382	0,00965	0,005	0,001
1,958	1,037	-0,020	-0,021	0,873	0,035	1,796	1,786					
0,490	0,829	-0,021	-0,021	0,894	0,034	1,817	1,807					

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	34,180
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

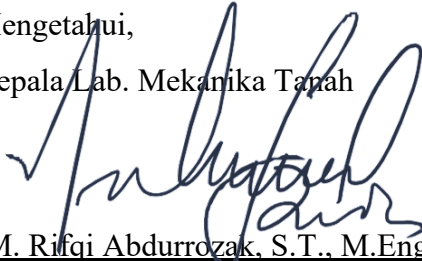
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen Pemeraman 3 Hari

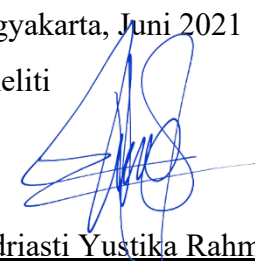
Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian	
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254	

Berat ring + tanah basah, gr	105,620
Berat volume tanah basah	1,841
Berat volume tanah kering	1,317
Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,959
Angka pori (e)	0,981
Derajat kejenuhan (Sr)	105,666

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	Cv (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,981		1,900	1,900					
0,245	0,170	0,017	0,018	0,964	0,000	1,883	1,892	1269,600	0,000597	0,00087	0,000	0,000
0,490	0,244	0,007	0,008	0,956	0,026	1,876	1,879	960,000	0,000780	0,03037	0,015	0,000
0,979	0,383	0,014	0,014	0,942	0,048	1,862	1,869	540,000	0,001371	0,02853	0,014	0,001
1,958	0,612	0,023	0,024	0,918	0,079	1,839	1,850	240,000	0,003024	0,02350	0,012	0,001
3,916	0,864	0,025	0,026	0,891	0,087	1,814	1,826	135,000	0,005237	0,01293	0,007	0,001
7,832	1,240	0,038	0,039	0,852	0,130	1,776	1,795	60,000	0,011382	0,00965	0,005	0,001
1,958	1,037	-0,020	-0,021	0,873	0,035	1,796	1,786					
0,490	0,829	-0,021	-0,021	0,894	0,034	1,817	1,807					

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	34,180
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

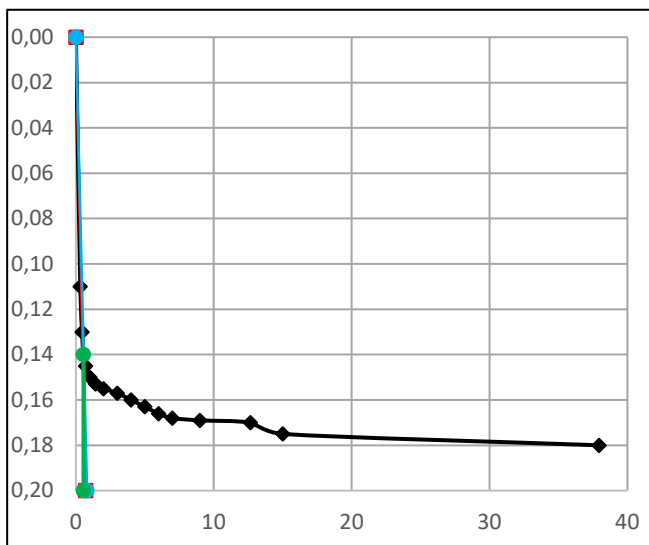


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

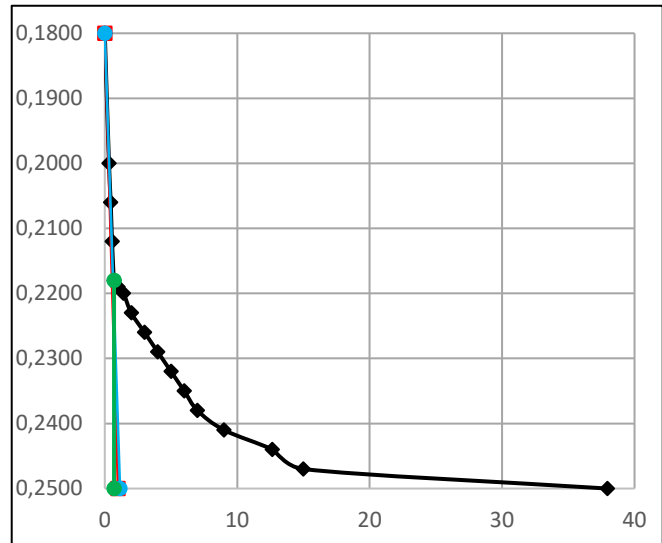
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

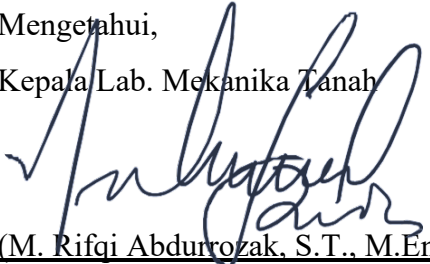
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen Pemeraman 3 Hari

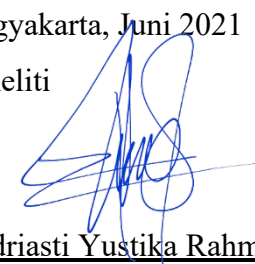


Akar t Beban 0,5 kg



Akar t Beban 1 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

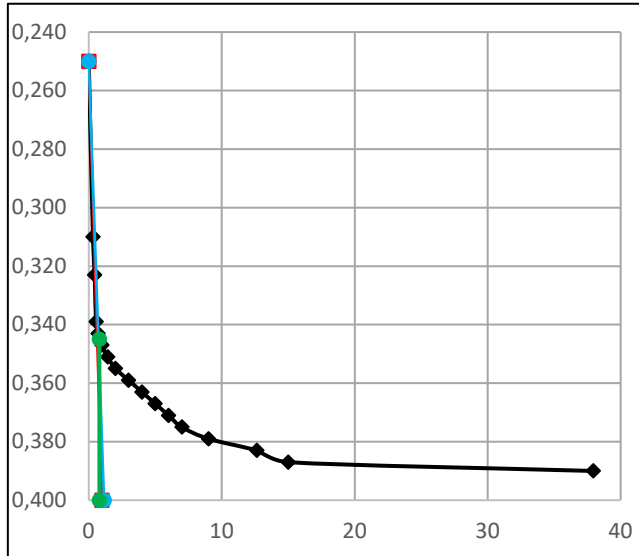


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

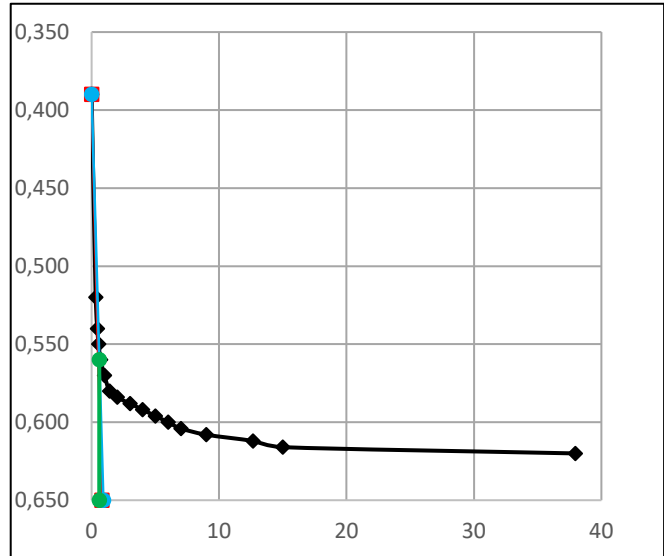
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen Pemeraman 3 Hari



Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

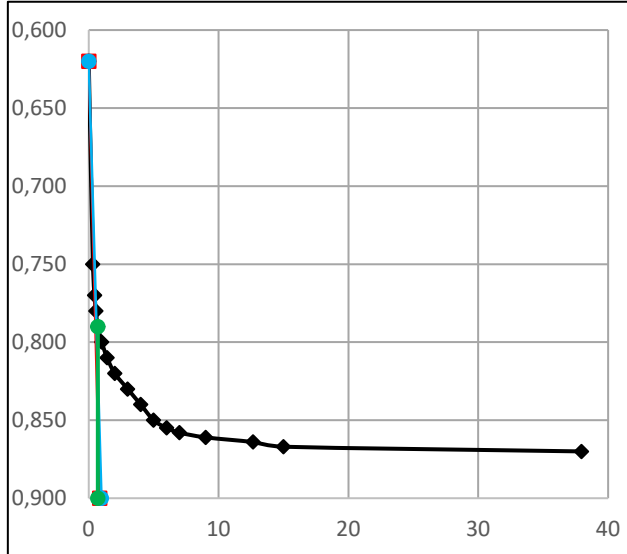


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen Pemeraman 3 Hari

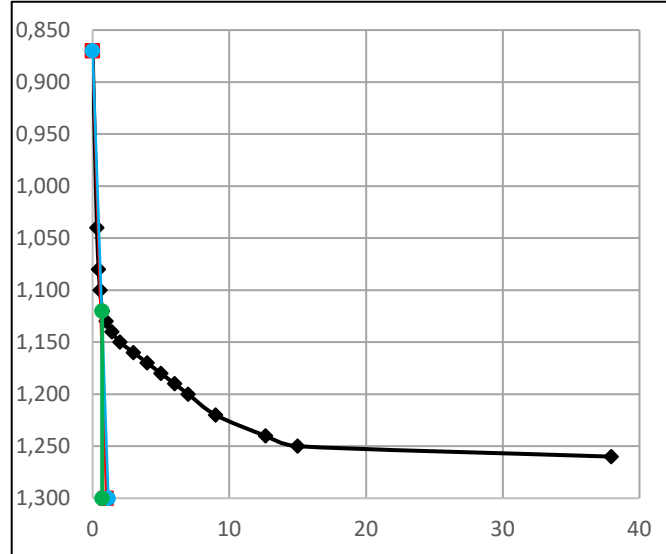


Akar t Beban 8 kg

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



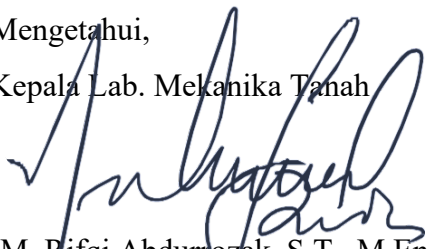
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

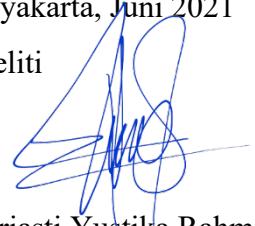
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Semen Pemeraman 3 Hari

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t		Jam	Menit	0,5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit			div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,1	0,100	0,18	0,180	0,31	0,310	0,47	0,470	0,68	0,680
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,09	0,090	0,14	0,140	0,25	0,250	0,4	0,400	0,61	0,610	0,8	0,800
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,0922	0,092	0,144	0,144	0,26	0,260	0,41	0,410	0,62	0,620	0,9	0,900
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,0931	0,093	0,148	0,148	0,271	0,271	0,42	0,420	0,626	0,626	1	1,000
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,094	0,094	0,151	0,151	0,274	0,274	0,425	0,425	0,632	0,632	1,014	1,014
60	1	00:01:00"	1,00	0,0949	0,095	0,154	0,154	0,277	0,277	0,43	0,430	0,638	0,638	1,028	1,028
120	2	00:02:00"	1,41	0,0955	0,096	0,157	0,157	0,28	0,280	0,434	0,434	0,644	0,644	1,03	1,030
240	4	00:04:00"	2,00	0,0961	0,096	0,16	0,160	0,283	0,283	0,438	0,438	0,65	0,650	1,032	1,032
540	9	00:09:00"	3,00	0,0966	0,097	0,163	0,163	0,286	0,286	0,442	0,442	0,656	0,656	1,034	1,034
960	16	00:16:00"	4,00	0,0971	0,097	0,166	0,166	0,289	0,289	0,446	0,446	0,66	0,660	1,036	1,036
1500	25	00:25:00"	5,00	0,0976	0,098	0,168	0,168	0,292	0,292	0,45	0,450	0,664	0,664	1,038	1,038
2160	36	00:36:00"	6,00	0,0981	0,098	0,17	0,170	0,295	0,295	0,454	0,454	0,668	0,668	1,04	1,040
2940	49	00:49:00"	7,00	0,0986	0,099	0,172	0,172	0,298	0,298	0,458	0,458	0,672	0,672	1,042	1,042
4860	81	01:21:00"	9,00	0,0991	0,099	0,174	0,174	0,301	0,301	0,461	0,461	0,674	0,674	1,044	1,044
9600	160	02:40:00"	12,65	0,0994	0,099	0,176	0,176	0,304	0,304	0,464	0,464	0,676	0,676	1,046	1,046
13500	225	03:45:00"	15,00	0,0997	0,100	0,178	0,178	0,307	0,307	0,467	0,467	0,678	0,678	1,048	1,048
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,1	0,100	0,18	0,180	0,31	0,310	0,47	0,470	0,68	0,680	1,05	1,050

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

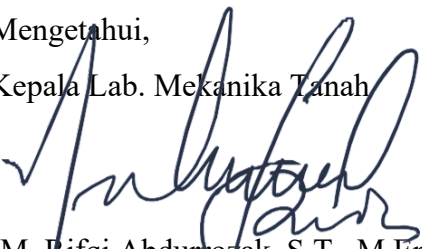
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Semen Pemeraman 3 Hari

Kadar air		sebelum pengujian		setelah pengujian	
Berat Container (cup), gr		8,870	8,870	8,88	8,88
Berat Cup + tanah basah, gr		21,530	21,530	45,14	45,14
Berat Cup + tanah kering, gr		17,930	17,930	34,55	34,55
Kadar air %		39,735	39,735	41,254	41,254
Kadar air rata-rata %		39,735		41,254	

Berat ring + tanah basah, gr	109,820
Berat volume tanah basah	1,896
Berat volume tanah kering	1,357
Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,988
Angka pori (e)	0,924
Derajat kejenuhan (Sr)	112,289

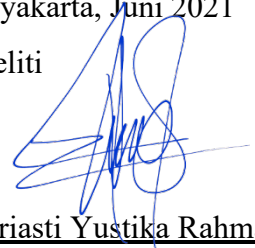
Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	36,230
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	Cv (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,924		1,900	1,900					
0,245	0,099	0,010	0,010	0,914	0,000	1,890	1,895	2160,000	0,000352	0,00049	0,000	0,000
0,490	0,176	0,008	0,008	0,906	0,026	1,882	1,886	540,000	0,001397	0,03052	0,016	0,000
0,979	0,304	0,013	0,013	0,893	0,043	1,870	1,876	375,000	0,001990	0,02550	0,013	0,001
1,958	0,464	0,016	0,016	0,877	0,054	1,854	1,862	240,000	0,003061	0,01594	0,008	0,000
3,916	0,676	0,021	0,021	0,855	0,071	1,832	1,843	173,400	0,004153	0,01056	0,005	0,000
7,832	1,046	0,037	0,037	0,818	0,124	1,795	1,814	135,000	0,005167	0,00921	0,005	0,001
1,958	0,879	-0,017	-0,017	0,835	0,028	1,812	1,804					
0,490	0,703	-0,018	-0,018	0,852	0,029	1,830	1,821					

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)

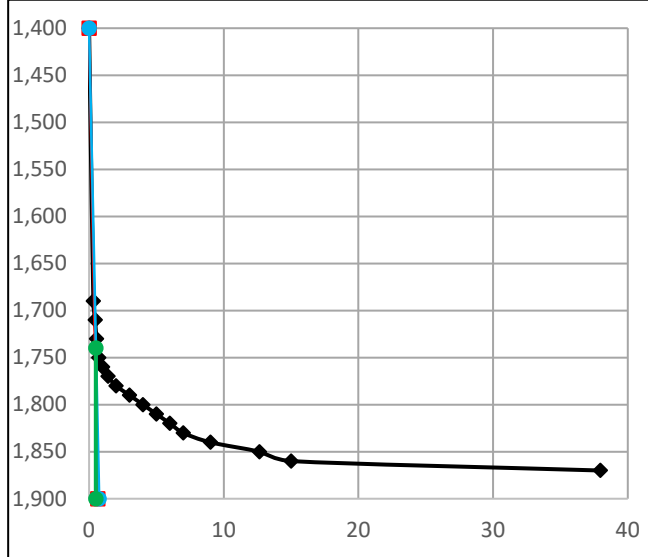


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

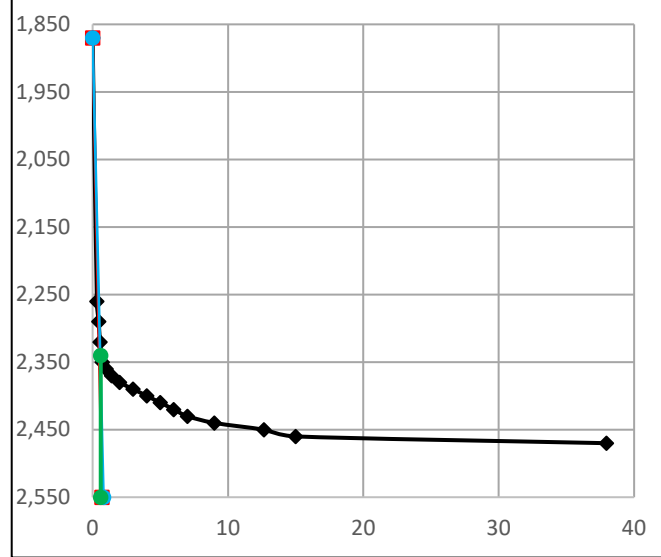
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

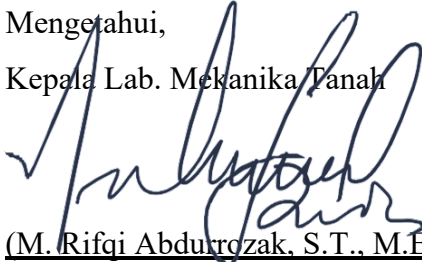
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Semen Pemeraman 3 Hari

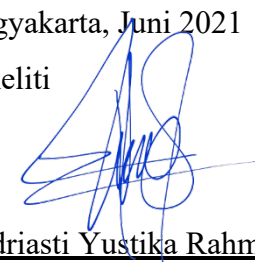


Akar t Beban 0,5 kg



Akar t Beban 1 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

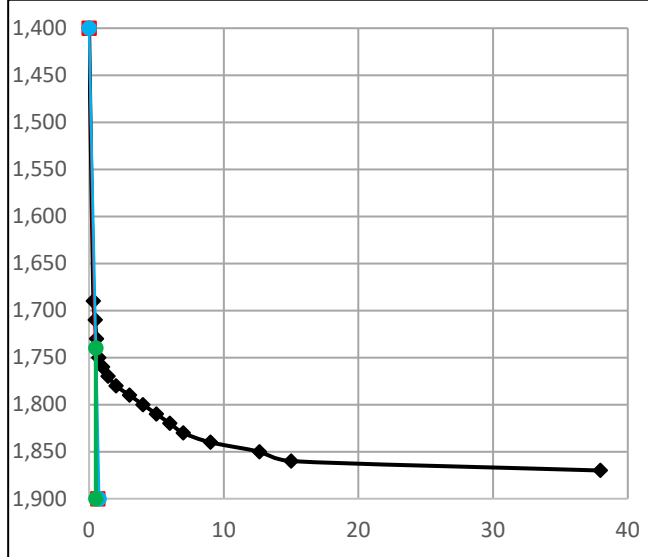


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

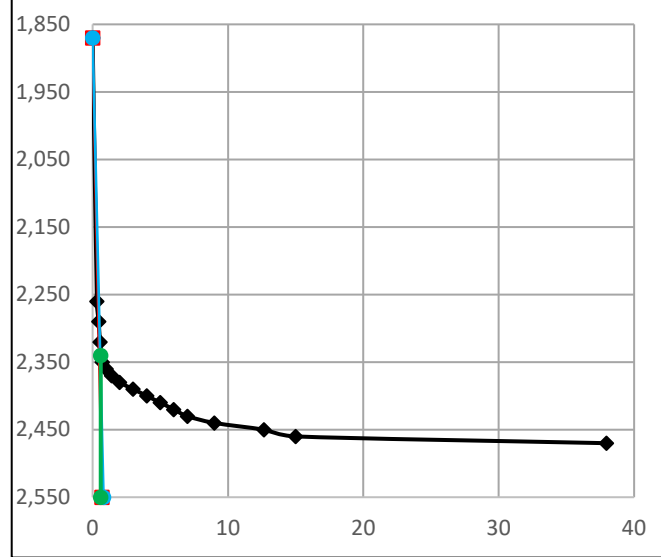
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

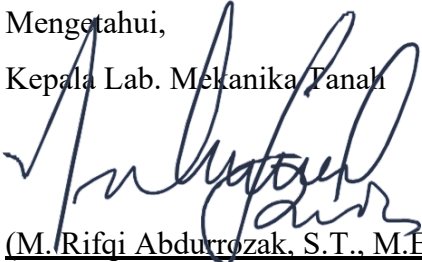
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Semen Pemeraman 3 Hari

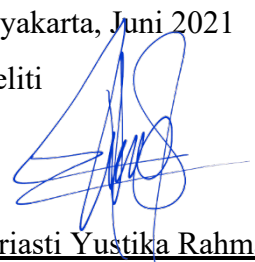


Akar t Beban 0,5 kg



Akar t Beban 1 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

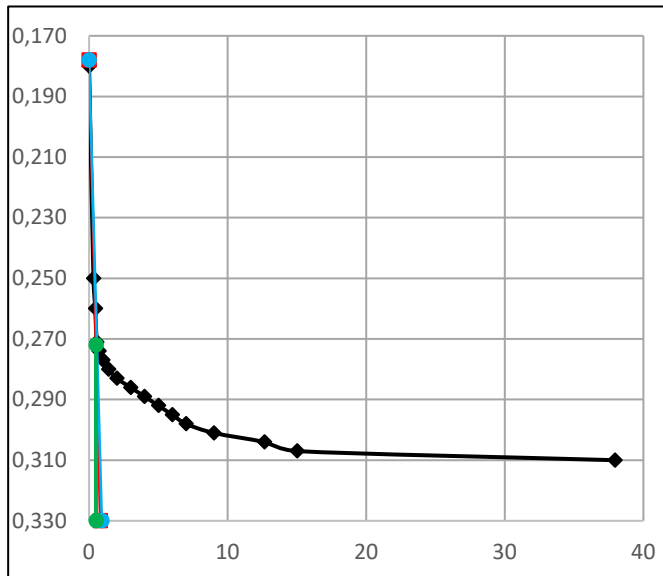


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

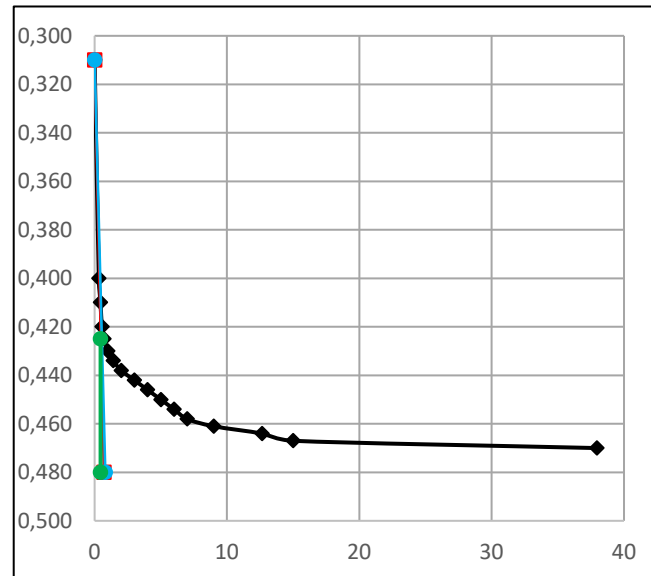
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Semen Pemeraman 3 Hari



Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



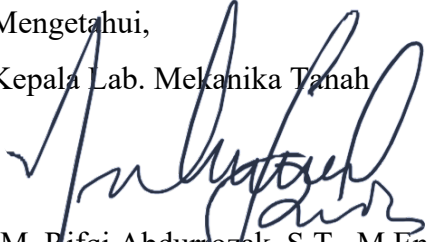
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

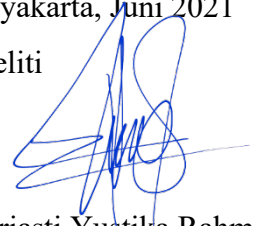
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 4% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t				0,5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,27	0,270	0,42	0,420	0,59	0,590	0,87	0,870	1,2	1,200
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,19	0,190	0,34	0,340	0,51	0,510	0,73	0,730	1,03	1,030	1,39	1,390
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,2	0,200	0,35	0,350	0,52	0,520	0,75	0,750	1,05	1,050	1,41	1,410
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,21	0,210	0,36	0,360	0,53	0,530	0,77	0,770	1,06	1,060	1,42	1,420
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,22	0,220	0,37	0,370	0,54	0,540	0,79	0,790	1,07	1,070	1,43	1,430
60	1	00:01:00"	1,00	0,23	0,230	0,38	0,380	0,55	0,550	0,8	0,800	1,08	1,080	1,44	1,440
120	2	00:02:00"	1,41	0,24	0,240	0,39	0,390	0,56	0,560	0,81	0,810	1,09	1,090	1,45	1,450
240	4	00:04:00"	2,00	0,243	0,243	0,397	0,397	0,568	0,568	0,82	0,820	1,1	1,100	1,46	1,460
540	9	00:09:00"	3,00	0,246	0,246	0,4	0,400	0,571	0,571	0,83	0,830	1,11	1,110	1,47	1,470
960	16	00:16:00"	4,00	0,249	0,249	0,403	0,403	0,574	0,574	0,84	0,840	1,12	1,120	1,48	1,480
1500	25	00:25:00"	5,00	0,252	0,252	0,406	0,406	0,577	0,577	0,85	0,850	1,13	1,130	1,49	1,490
2160	36	00:36:00"	6,00	0,255	0,255	0,409	0,409	0,58	0,580	0,859	0,859	1,14	1,140	1,5	1,500
2940	49	00:49:00"	7,00	0,258	0,258	0,412	0,412	0,582	0,582	0,862	0,862	1,15	1,150	1,51	1,510
4860	81	01:21:00"	9,00	0,261	0,261	0,414	0,414	0,584	0,584	0,864	0,864	1,16	1,160	1,52	1,520
9600	160	02:40:00"	12,65	0,264	0,264	0,416	0,416	0,586	0,586	0,866	0,866	1,17	1,170	1,53	1,530
13500	225	03:45:00"	15,00	0,267	0,267	0,418	0,418	0,588	0,588	0,868	0,868	1,18	1,180	1,535	1,535
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,27	0,270	0,42	0,420	0,59	0,590	0,87	0,870	1,2	1,200	1,54	1,540

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

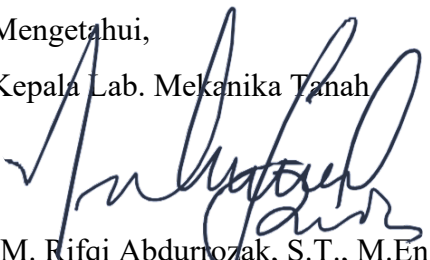
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 4% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian	
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254	

Berat ring + tanah basah, gr	106,980
Berat volume tanah basah	1,884
Berat volume tanah kering	1,348
Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,981
Angka pori (e)	0,936
Derajat kejenuhan (Sr)	110,775

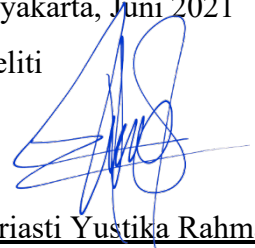
Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	Cv (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,936		1,900	1,900					
0,245	0,264	0,026	0,027	0,909	0,000	1,874	1,887	960,000	0,000786	0,00132	0,001	0,000
0,490	0,416	0,015	0,015	0,894	0,051	1,858	1,866	540,000	0,001367	0,06097	0,031	0,002
0,979	0,586	0,017	0,017	0,876	0,058	1,841	1,850	375,000	0,001935	0,03409	0,018	0,001
1,958	0,866	0,028	0,029	0,848	0,095	1,813	1,827	135,000	0,005244	0,02808	0,015	0,001
3,916	1,170	0,030	0,031	0,817	0,103	1,783	1,798	86,400	0,007934	0,01524	0,008	0,001
7,832	1,530	0,036	0,037	0,780	0,122	1,747	1,765	38,400	0,017199	0,00902	0,005	0,001
1,958	1,521	-0,001	-0,001	0,781	0,002	1,748	1,747					
0,490	1,217	-0,030	-0,030	0,812	0,051	1,778	1,763					

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	33,870
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)

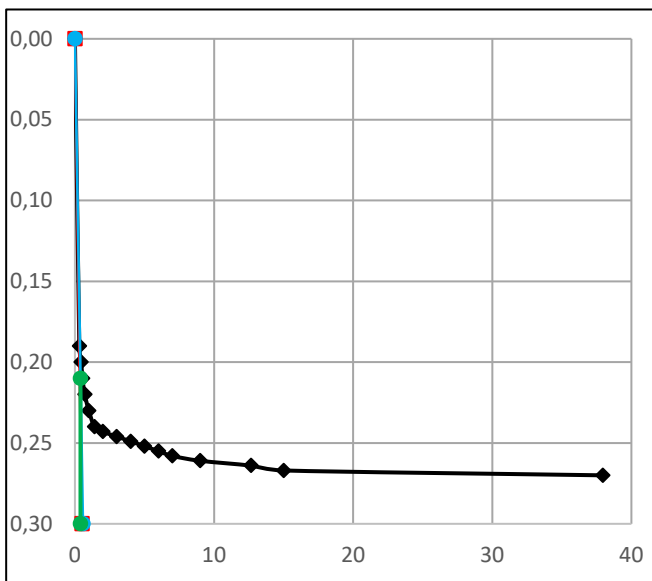


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

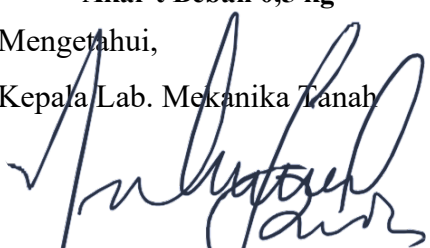
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

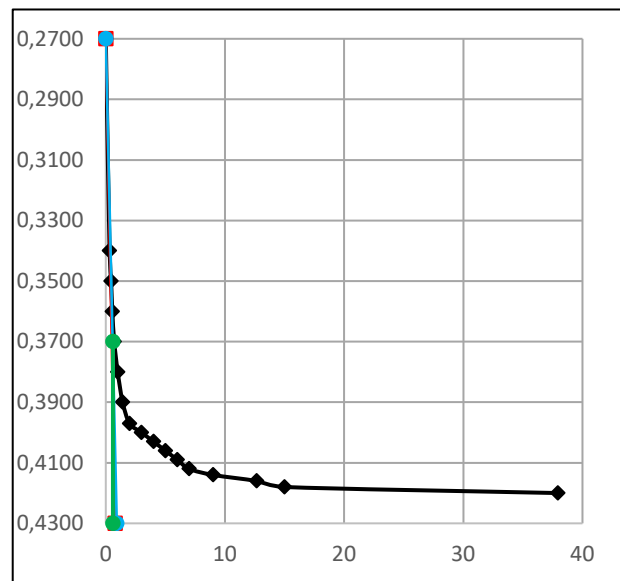
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 4% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

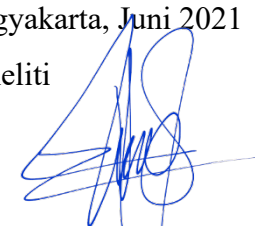


Akar t Beban 0,5 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 1 kg

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

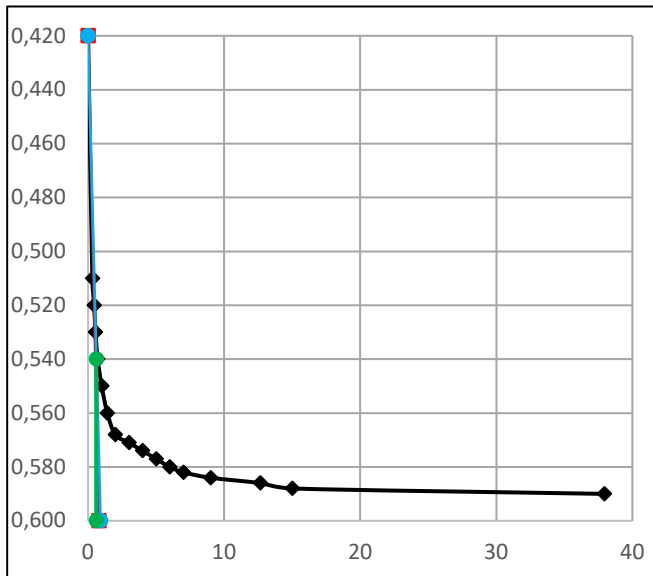


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

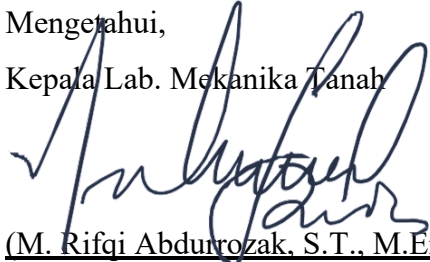
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

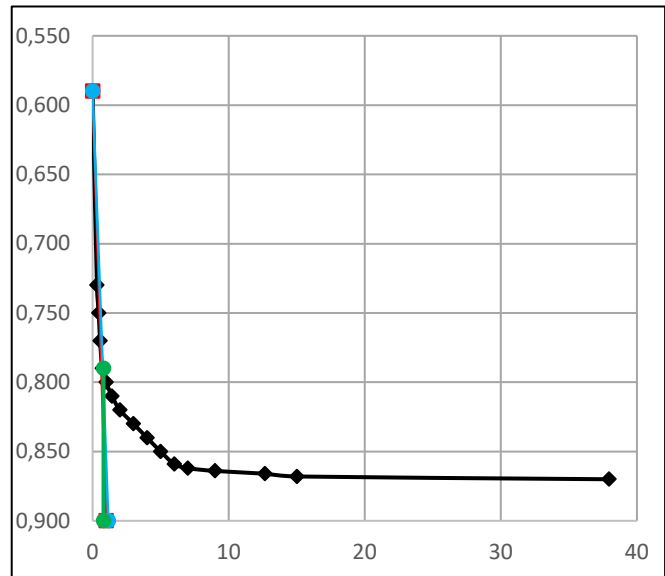
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 4% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

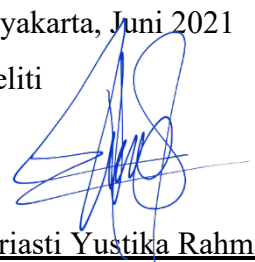


Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

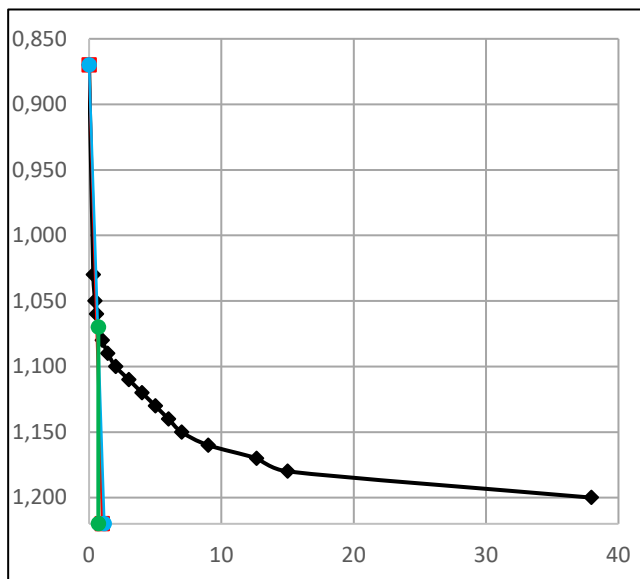


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

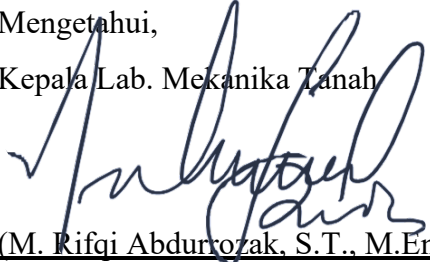
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

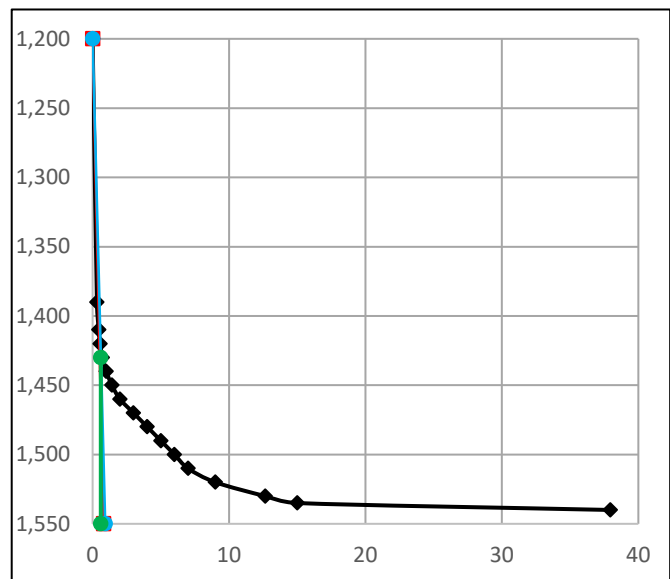
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 4% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

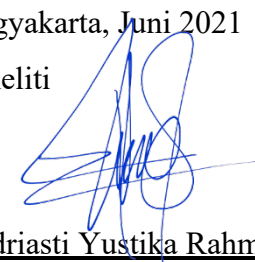


Akar t Beban 8 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



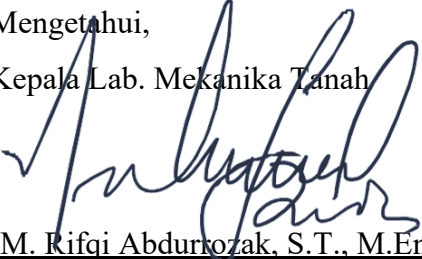
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

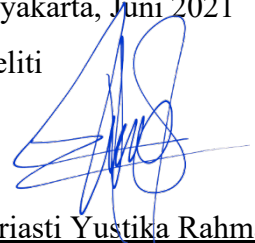
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 4% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t			$\sqrt{t}$	0,5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,27	0,270	0,42	0,420	0,59	0,590	0,87	0,870	1,2	1,200
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,19	0,190	0,34	0,340	0,51	0,510	0,73	0,730	1,03	1,030	1,39	1,390
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,2	0,200	0,35	0,350	0,52	0,520	0,75	0,750	1,05	1,050	1,41	1,410
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,21	0,210	0,36	0,360	0,53	0,530	0,77	0,770	1,06	1,060	1,42	1,420
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,22	0,220	0,37	0,370	0,54	0,540	0,79	0,790	1,07	1,070	1,43	1,430
60	1	00:01:00"	1,00	0,23	0,230	0,38	0,380	0,55	0,550	0,8	0,800	1,08	1,080	1,44	1,440
120	2	00:02:00"	1,41	0,24	0,240	0,39	0,390	0,56	0,560	0,81	0,810	1,09	1,090	1,45	1,450
240	4	00:04:00"	2,00	0,243	0,243	0,397	0,397	0,568	0,568	0,82	0,820	1,1	1,100	1,46	1,460
540	9	00:09:00"	3,00	0,246	0,246	0,4	0,400	0,571	0,571	0,83	0,830	1,11	1,110	1,47	1,470
960	16	00:16:00"	4,00	0,249	0,249	0,403	0,403	0,574	0,574	0,84	0,840	1,12	1,120	1,48	1,480
1500	25	00:25:00"	5,00	0,252	0,252	0,406	0,406	0,577	0,577	0,85	0,850	1,13	1,130	1,49	1,490
2160	36	00:36:00"	6,00	0,255	0,255	0,409	0,409	0,58	0,580	0,859	0,859	1,14	1,140	1,5	1,500
2940	49	00:49:00"	7,00	0,262	0,262	0,412	0,412	0,582	0,582	0,862	0,862	1,15	1,150	1,51	1,510
4860	81	01:21:00"	9,00	0,264	0,264	0,414	0,414	0,584	0,584	0,864	0,864	1,16	1,160	1,52	1,520
9600	160	02:40:00"	12,65	0,266	0,266	0,416	0,416	0,586	0,586	0,866	0,866	1,17	1,170	1,53	1,530
13500	225	03:45:00"	15,00	0,268	0,268	0,418	0,418	0,588	0,588	0,868	0,868	1,18	1,180	1,535	1,535
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,27	0,270	0,42	0,420	0,59	0,590	0,87	0,870	1,2	1,200	1,54	1,540

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 4% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

Kadar air		sebelum pengujian		setelah pengujian	
Berat Container (cup), gr		8,870	8,870	8,88	8,88
Berat Cup + tanah basah, gr		21,530	21,530	45,14	45,14
Berat Cup + tanah kering, gr		17,930	17,930	34,55	34,55
Kadar air %		39,735	39,735	41,254	41,254
Kadar air rata-rata %		39,735		41,254	

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	34,270
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Beban	Pembacaan akhir dial	Perubahan tebal	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata-rata	Square root fitting method		av	mv	k
(kg/cm ²)	(mm)	(cm)				(cm)	(cm)	t ₉₀	Cv			cm/det
0,000	0,000	0,000	0,000	0,947		1,900	1,900					
0,245	0,266	0,027	0,027	0,920	0,000	1,873	1,887	15,000	0,050310	0,00134	0,001	0,000
0,490	0,416	0,015	0,015	0,904	0,051	1,858	1,866	29,400	0,025105	0,06050	0,031	0,002
0,979	0,586	0,017	0,017	0,887	0,058	1,841	1,850	21,600	0,033588	0,03428	0,018	0,001
1,958	0,866	0,028	0,029	0,858	0,095	1,813	1,827	33,750	0,020976	0,02823	0,015	0,001
3,916	1,170	0,030	0,031	0,827	0,103	1,783	1,798	21,600	0,031736	0,01533	0,008	0,001
7,832	1,530	0,036	0,037	0,790	0,123	1,747	1,765	9,600	0,068795	0,00907	0,005	0,001
1,958	1,521	-0,001	-0,001	0,791	0,002	1,748	1,747					
0,490	1,217	-0,030	-0,030	0,821	0,051	1,778	1,763					

Berat ring + tanah basah, gr	106,98
Berat volume tanah basah	1,87
Berat volume tanah kering	1,34
Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,98
Angka pori (e)	0,95
Derajat kejenuhan (Sr)	109,53

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

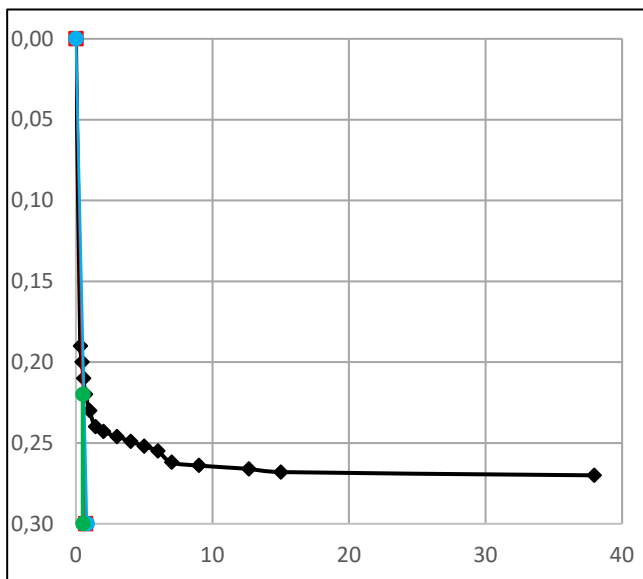


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

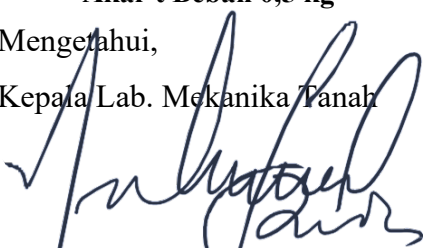
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

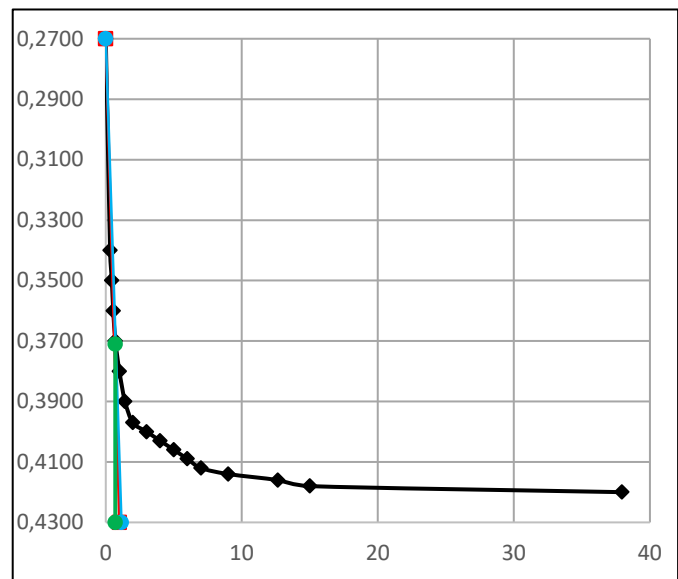
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 4% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

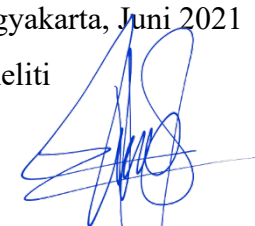


Akar t Beban 0,5 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 1 kg

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

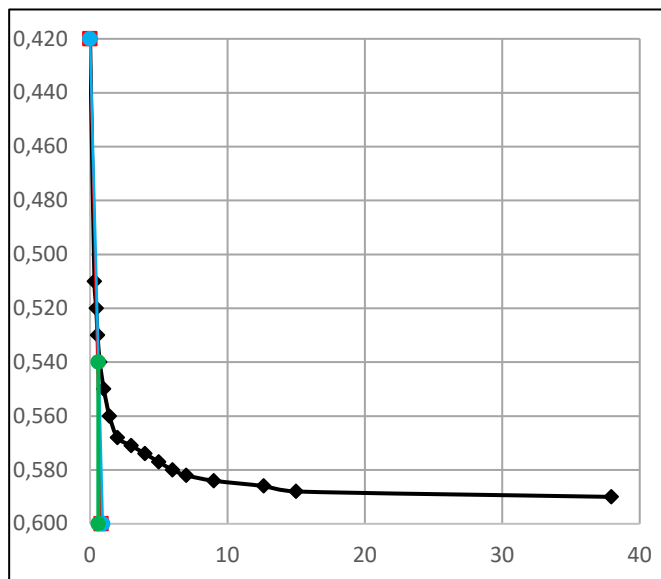


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

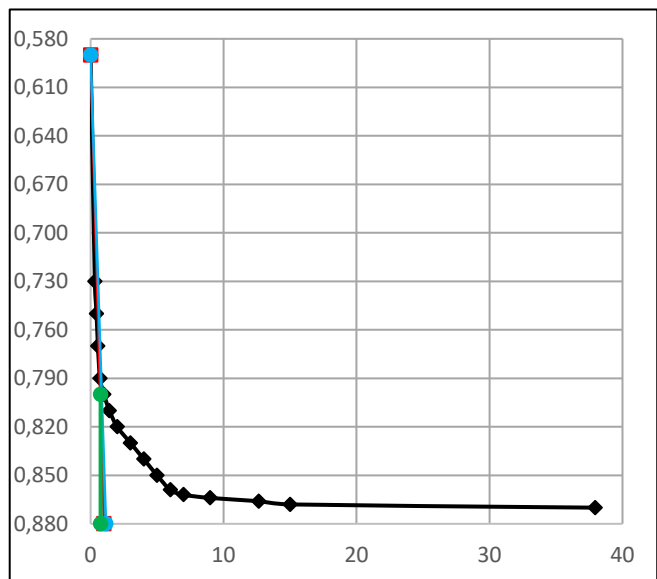
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 4% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari



Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

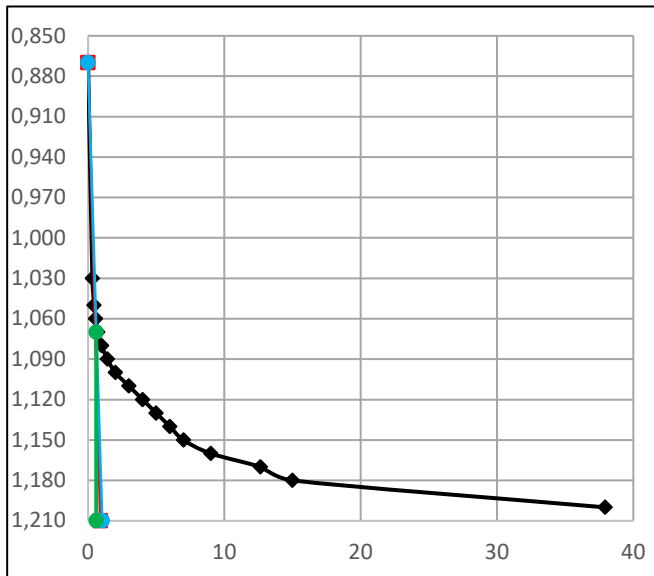


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

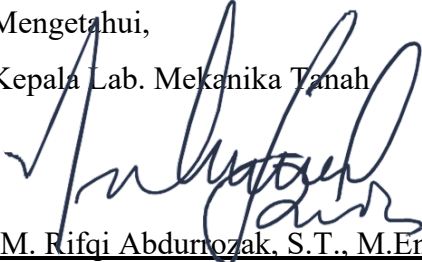
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

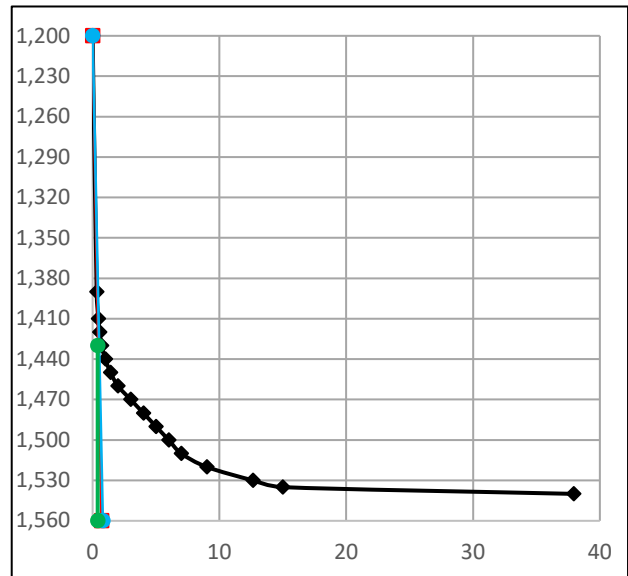
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 4% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

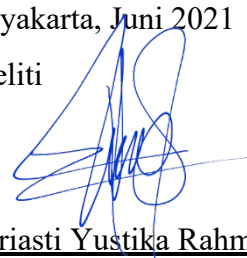


Akar t Beban 8 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 7% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t			$\sqrt{t}$	0,5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,2	0,200	0,34	0,340	0,47	0,470	0,63	0,630	0,87	0,870
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,17	0,170	0,29	0,290	0,43	0,430	0,57	0,570	0,76	0,760	1,1	1,100
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,18	0,180	0,3	0,300	0,434	0,434	0,58	0,580	0,77	0,770	1,2	1,200
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,184	0,184	0,31	0,310	0,437	0,437	0,6	0,600	0,78	0,780	1,25	1,250
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,186	0,186	0,316	0,316	0,44	0,440	0,603	0,603	0,79	0,790	1,3	1,300
60	1	00:01:00"	1,00	0,189	0,189	0,318	0,318	0,443	0,443	0,606	0,606	0,8	0,800	1,33	1,330
120	2	00:02:00"	1,41	0,19	0,190	0,32	0,320	0,446	0,446	0,609	0,609	0,81	0,810	1,335	1,335
240	4	00:04:00"	2,00	0,191	0,191	0,322	0,322	0,449	0,449	0,612	0,612	0,82	0,820	1,338	1,338
540	9	00:09:00"	3,00	0,192	0,192	0,324	0,324	0,452	0,452	0,614	0,614	0,83	0,830	1,341	1,341
960	16	00:16:00"	4,00	0,193	0,193	0,326	0,326	0,455	0,455	0,616	0,616	0,84	0,840	1,344	1,344
1500	25	00:25:00"	5,00	0,194	0,194	0,328	0,328	0,458	0,458	0,618	0,618	0,85	0,850	1,347	1,347
2160	36	00:36:00"	6,00	0,195	0,195	0,33	0,330	0,46	0,460	0,62	0,620	0,86	0,860	1,35	1,350
2940	49	00:49:00"	7,00	0,196	0,196	0,332	0,332	0,462	0,462	0,622	0,622	0,862	0,862	1,352	1,352
4860	81	01:21:00"	9,00	0,197	0,197	0,334	0,334	0,464	0,464	0,624	0,624	0,864	0,864	1,354	1,354
9600	160	02:40:00"	12,65	0,198	0,198	0,336	0,336	0,466	0,466	0,626	0,626	0,866	0,866	1,356	1,356
13500	225	03:45:00"	15,00	0,199	0,199	0,338	0,338	0,468	0,468	0,628	0,628	0,868	0,868	1,358	1,358
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,2	0,200	0,34	0,340	0,47	0,470	0,63	0,630	0,87	0,870	1,36	1,360

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



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

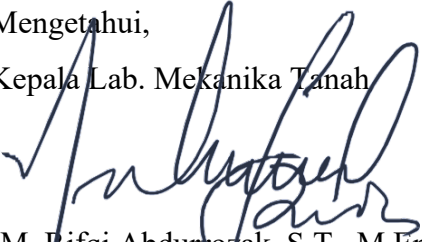
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 7% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

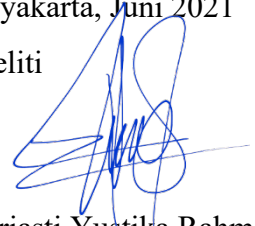
Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian			Berat ring + tanah basah, gr	117,940
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88		Berat volume tanah basah	1,932
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14		Berat volume tanah kering	1,383
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55		Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	1,007
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254		Angka pori (e)	0,888
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254			Derajat kejenuhan (Sr)	116,832

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata- rata	Square root fitting method		av	mv	k	Berat Jenis Tanah	2,610
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	Cv (cm ² /det)				Berat ring (gr)	42,950
0,000	0,000	0,000	0,000	0,888		1,900	1,900						Diameter (cm)	5,100
0,245	0,198	0,020	0,020	0,868	0,000	1,880	1,890	7,350	0,103043	0,00097	0,001	0,000	Luas ring (cm ²)	20,428
0,490	0,336	0,014	0,014	0,854	0,046	1,866	1,873	12,150	0,061231	0,05396	0,029	0,001	Tinggi (Ho) (cm)	1,900
0,979	0,466	0,013	0,013	0,841	0,043	1,853	1,860	12,150	0,060359	0,02542	0,013	0,001	Volume Vo (cm ³)	38,814
1,958	0,626	0,016	0,016	0,825	0,053	1,837	1,845	29,400	0,024557	0,01564	0,008	0,000		
3,916	0,866	0,024	0,024	0,802	0,079	1,813	1,825	29,400	0,024027	0,01173	0,006	0,001		
7,832	1,356	0,049	0,049	0,753	0,162	1,764	1,789	31,974	0,021218	0,01198	0,006	0,001		
1,958	1,126	-0,023	-0,023	0,776	0,038	1,787	1,776							
0,490	0,901	-0,023	-0,023	0,798	0,037	1,810	1,799							

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti


 (Indriasti Yustika Rahman)

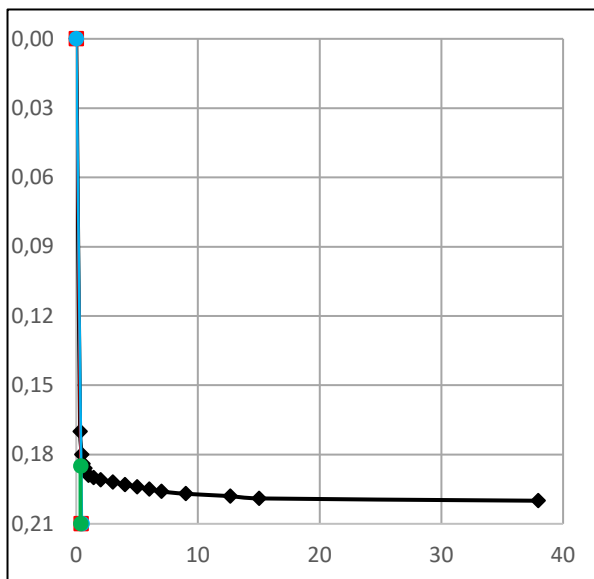


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

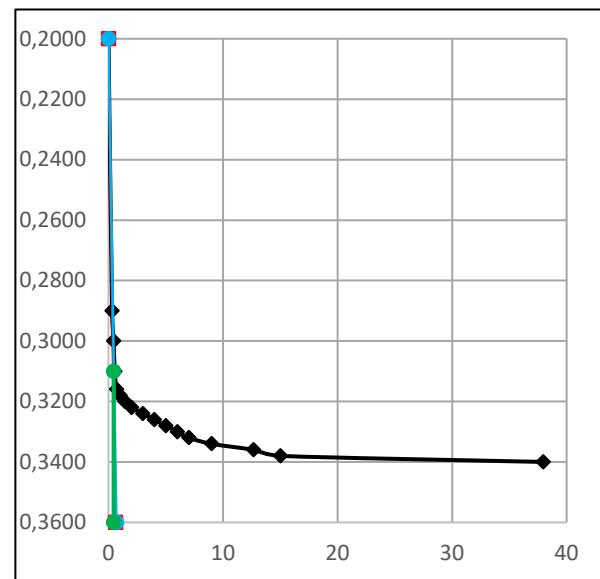
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 7% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari



Akar t Beban 0,5 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng.)



Akar t Beban 1 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

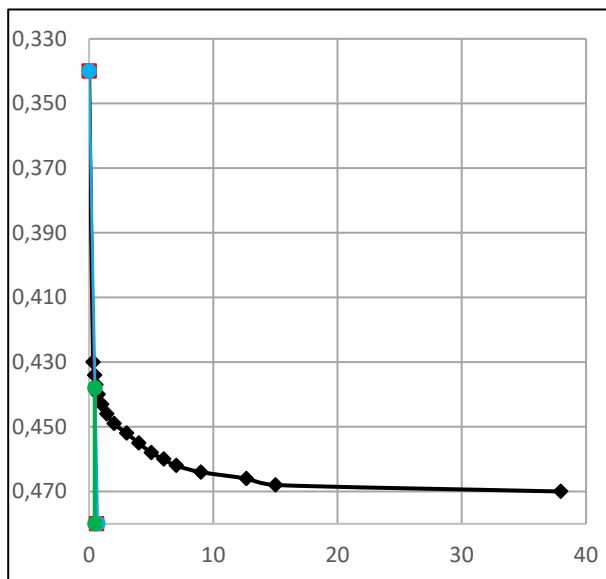


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

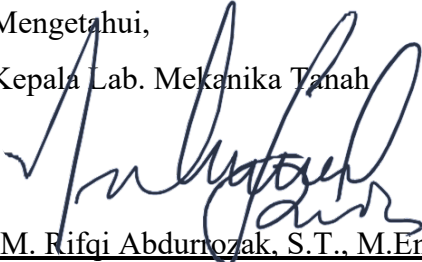
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

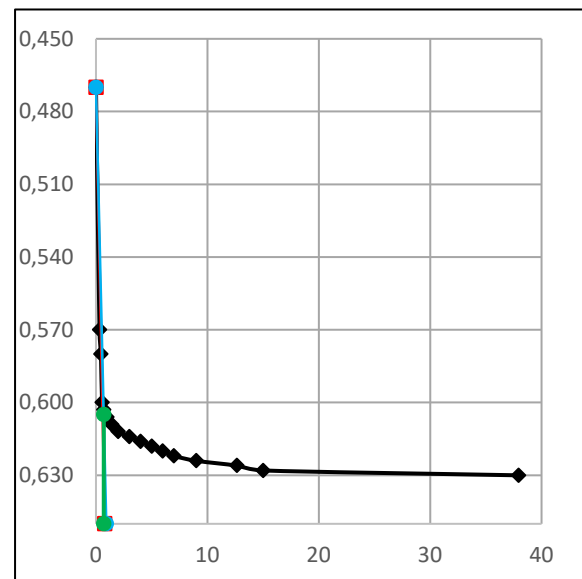
PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 7% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

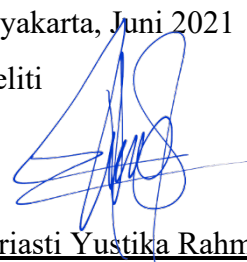


Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

 (M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

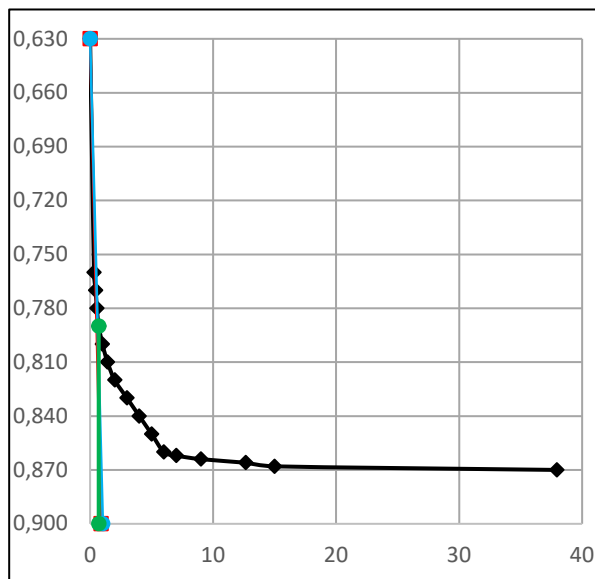


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

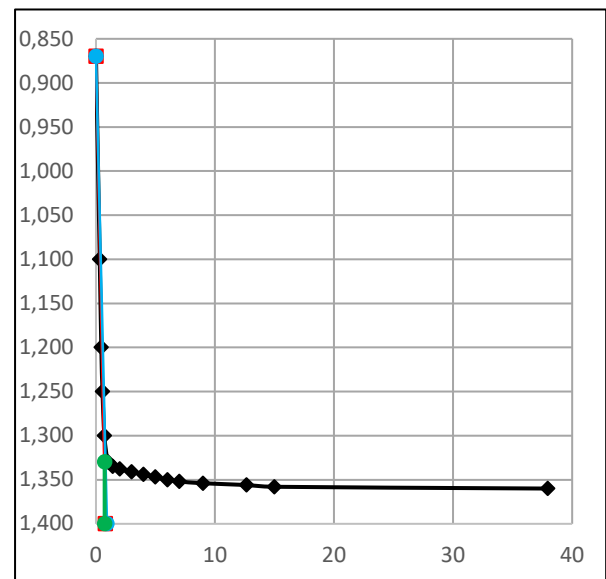
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel A + 4% Semen + 7% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari



Akar t Beban 8 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)



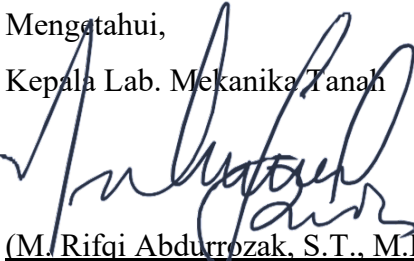
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

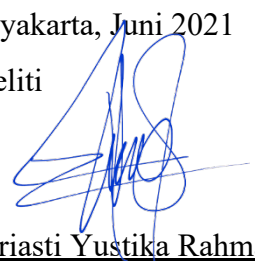
Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Semen + 7% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

Penurunan				Beban / Tegangan											
Waktu Pembacaan				beban ... (kg/cm ²)											
t			$\sqrt{t}$	0.5		1		2		4		8		16	
Detik	Menit	Jam	Menit	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm	div	mm
0	0	00:00:00"	0,00	0	0,000	0,22	0,220	0,35	0,350	0,424	0,424	0,669	0,669	0,863	0,863
6	0,1	00:00:06"	0,32	0,17	0,170	0,29	0,290	0,37	0,370	0,61	0,610	0,79	0,790	1,2	1,200
12	0,2	00:00:12"	0,45	0,18	0,180	0,316	0,316	0,38	0,380	0,62	0,620	0,8	0,800	1,3	1,300
18	0,3	00:00:18"	0,55	0,195	0,195	0,32	0,320	0,39	0,390	0,63	0,630	0,81	0,810	1,35	1,350
30	0,5	00:00:30"	0,71	0,199	0,199	0,323	0,323	0,396	0,396	0,638	0,638	0,817	0,817	1,4	1,400
60	1	00:01:00"	1,00	0,203	0,203	0,326	0,326	0,402	0,402	0,646	0,646	0,824	0,824	1,45	1,450
120	2	00:02:00"	1,41	0,207	0,207	0,329	0,329	0,404	0,404	0,65	0,650	0,831	0,831	1,5	1,500
240	4	00:04:00"	2,00	0,211	0,211	0,332	0,332	0,406	0,406	0,654	0,654	0,838	0,838	1,55	1,550
540	9	00:09:00"	3,00	0,212	0,212	0,335	0,335	0,408	0,408	0,658	0,658	0,843	0,843	1,553	1,553
960	16	00:16:00"	4,00	0,213	0,213	0,338	0,338	0,41	0,410	0,662	0,662	0,848	0,848	1,556	1,556
1500	25	00:25:00"	5,00	0,214	0,214	0,34	0,340	0,412	0,412	0,663	0,663	0,853	0,853	1,559	1,559
2160	36	00:36:00"	6,00	0,215	0,215	0,342	0,342	0,414	0,414	0,664	0,664	0,855	0,855	1,562	1,562
2940	49	00:49:00"	7,00	0,216	0,216	0,344	0,344	0,416	0,416	0,665	0,665	0,857	0,857	1,565	1,565
4860	81	01:21:00"	9,00	0,217	0,217	0,345	0,345	0,418	0,418	0,666	0,666	0,859	0,859	1,567	1,567
9600	160	02:40:00"	12,65	0,218	0,218	0,346	0,346	0,42	0,420	0,667	0,667	0,86	0,860	1,569	1,569
13500	225	03:45:00"	15,00	0,219	0,219	0,348	0,348	0,422	0,422	0,668	0,668	0,861	0,861	1,57	1,570
86400	1440	24:00:00"	37,95	0,22	0,220	0,35	0,350	0,424	0,424	0,669	0,669	0,863	0,863	1,572	1,572

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)



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

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

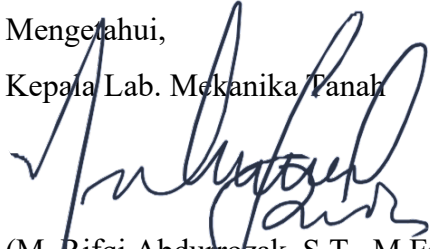
PENGUJIAN KONSOLIDASI

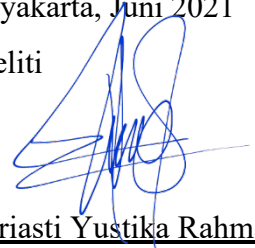
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Semen + 7% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

Kadar air	sebelum pengujian		setelah pengujian			Berat ring + tanah basah, gr	117,940
Berat Container (cup), gr	8,870	8,870	8,88	8,88		Berat volume tanah basah	1,905
Berat Cup + tanah basah, gr	21,530	21,530	45,14	45,14		Berat volume tanah kering	1,363
Berat Cup + tanah kering, gr	17,930	17,930	34,55	34,55		Tinggi efektif contoh tanah (Hs)	0,993
Kadar air %	39,735	39,735	41,254	41,254		Angka pori (e)	0,914
Kadar air rata-rata %	39,735		41,254			Derajat kejenuhan (Sr)	113,440

Beban (kg/cm ²)	Pembacaan akhir dial (mm)	Perubahan tebal (cm)	Perubahan angka pori	Angka pori	Cc	tebal akhir	tebal rata- rata	Square root fitting method		av	mv	k
						H=H1-DH (cm)	d=(H1+H2)/2 (cm)	t ₉₀ (detik)	Cv (cm ² /det)			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,914		1,900	1,900					
0,245	0,218	0,022	0,022	0,892	0,000	1,878	1,889	12,150	0,062269	0,00108	0,001	0,000
0,490	0,346	0,013	0,013	0,879	0,043	1,865	1,872	21,600	0,034388	0,05076	0,027	0,001
0,979	0,420	0,007	0,007	0,872	0,025	1,858	1,862	60,000	0,012246	0,01467	0,008	0,000
1,958	0,667	0,025	0,025	0,847	0,083	1,833	1,846	8,664	0,083352	0,02449	0,013	0,001
3,916	0,860	0,019	0,019	0,828	0,065	1,814	1,824	18,150	0,038846	0,00957	0,005	0,000
7,832	1,569	0,071	0,071	0,756	0,237	1,743	1,779	21,600	0,031047	0,01757	0,009	0,002
1,958	1,118	-0,045	-0,045	0,802	0,075	1,788	1,766					
0,490	0,894	-0,022	-0,022	0,824	0,037	1,811	1,799					

Berat Jenis Tanah	2,610
Berat ring (gr)	43,990
Diameter (cm)	5,100
Luas ring (cm ²)	20,428
Tinggi (Ho) (cm)	1,900
Volume Vo (cm ³)	38,814

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, Juni 2021
 Peneliti

 (Indriasti Yustika Rahman)

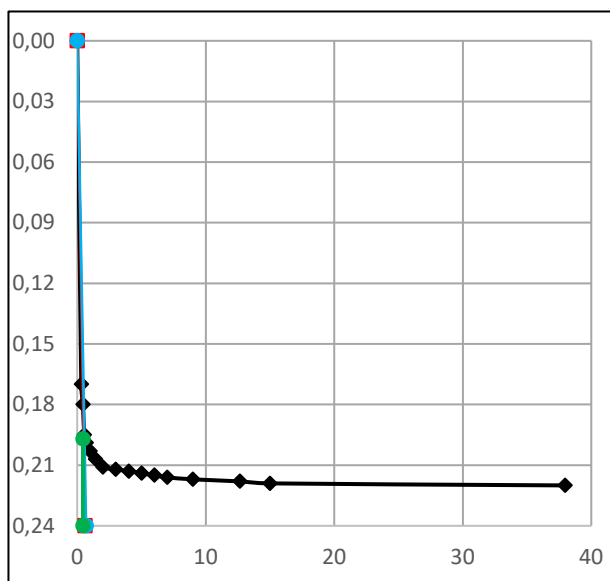


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

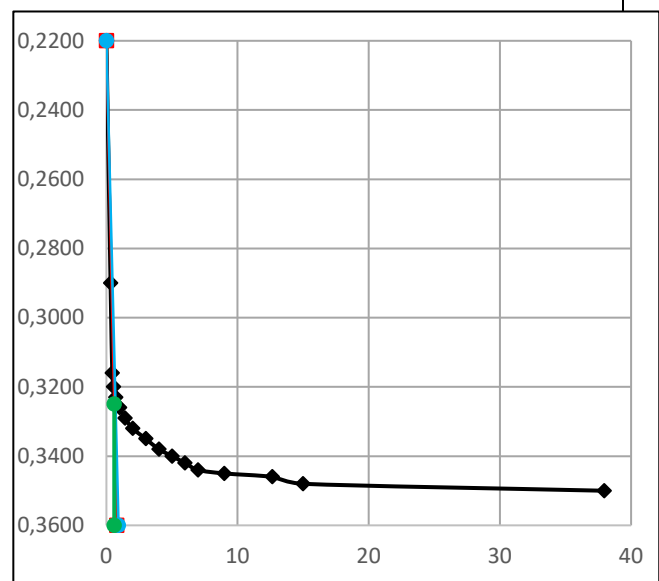
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Semen + 7% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari



Akar t Beban 0,5 kg

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 1 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

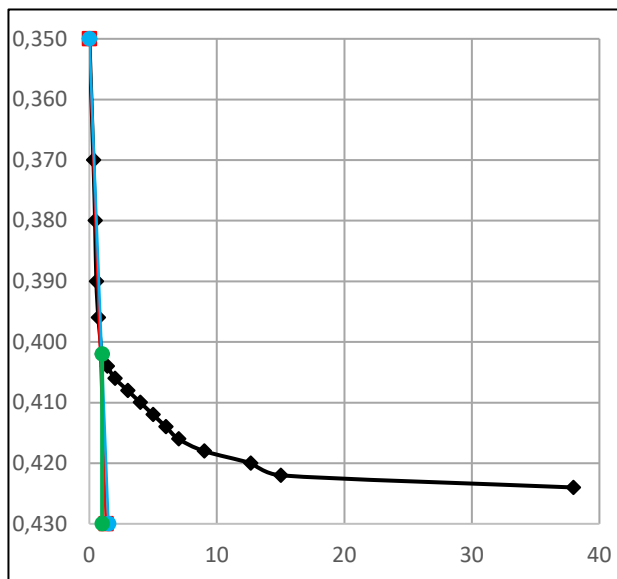


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Semen + 7% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

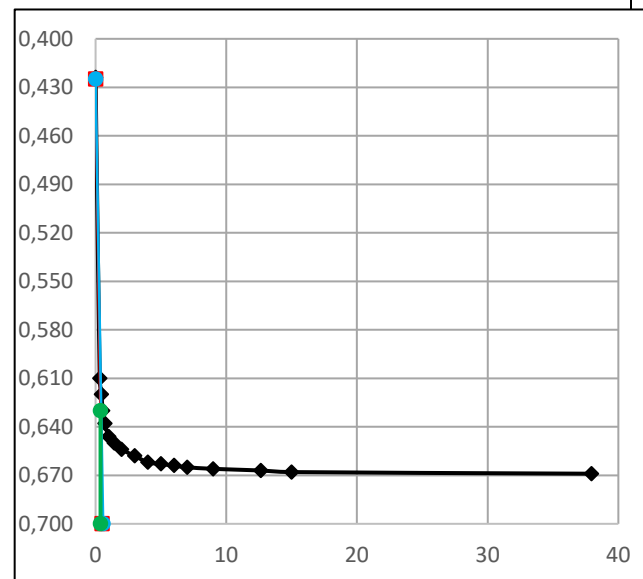


Akar t Beban 2 kg

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

(M. Rifqi Abdurrozzak, S.T., M.Eng)



Akar t Beban 4 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)

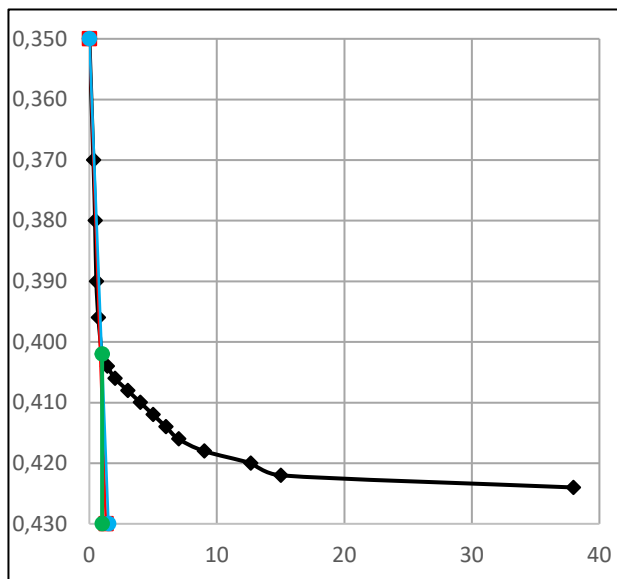


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN KONSOLIDASI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
 Dikerjakan : Indriasti Yustika Rahman
 Tanggal : Juli 2021
 Sampel : Tanah Asli Sampel B + 4% Semen + 7% Serbuk Kaca Pemeraman 3 Hari

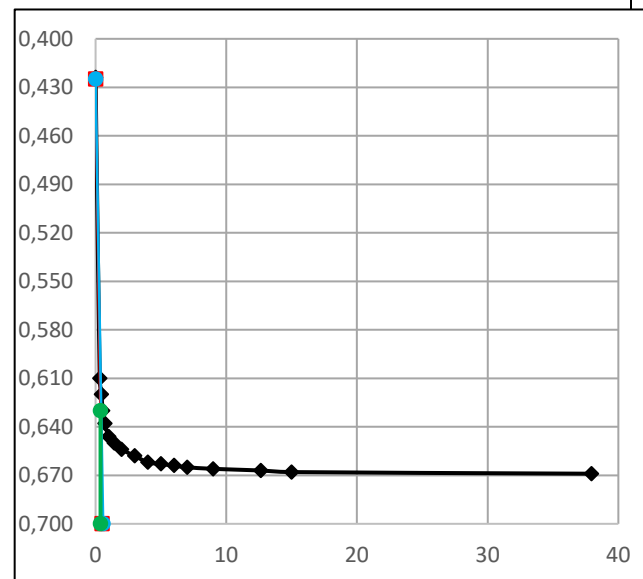


Akar t Beban 8 kg

Mengetahui,

Kepala Lab. Mekanika Tanah

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



Akar t Beban 16 kg

Yogyakarta, Juni 2021

Peneliti

(Indriasti Yustika Rahman)