

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN PASIR PINRANG
SULAWESI SELATAN TERHADAP TINGKAT
KEPADATAN DAN DAYA DUKUNG TANAH
LEMPUNG LUNAK**

*(THE EFFECT OF SOUTH SULAWESI PINRANG
SAND ADDITION ON THE LEVEL OF DENSITY AND
SOIL SUPPORT SOFT CLAY)*

**Diajukan Untuk Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Gelar Strata 1 Teknik Sipil**



Ananda Arsil

15511151

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

2023

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN PASIR PINRANG SULAWESI SELATAN TERHADAP TINGKAT KEPADATAN DAN DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG LUNAK (THE EFFECT OF SOUTH SULAWESI PINRANG SAND ADDITION ON THE LEVEL OF DENSITY AND SOIL SUPPORT SOFT CLAY)

Disusun Oleh :

Ananda Arsil
15511151

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

Diuji pada tanggal : 6 Januari 2023

Oleh Dewan Penguji :

Pembimbing

Penguji I

Penguji II

Ir. Akhmad Marzuko, M.T.

NIK : 885110107

Anisa Nur Amalina, S.T., M.Eng.

NIK : 215111305

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

NIK : 135111101

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Yunana Muntafi, S.T., M.T., Nid. Eng.
NIK : 095110101



PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya susun dengan sebaik-baiknya sebagai syarat untuk menyelesaikan program sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan 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 dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi pada bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 22 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Ananda Arsil

(15511151)

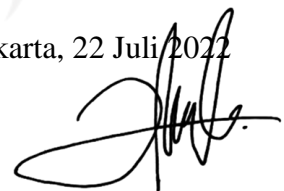
KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Pengaruh Penambahan Pasir Pinrang Terhadap Tingkat Kepadatan Daya Dukung Tanah Lempung Lunak*. Tugas Akhir ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar strata satu Teknik Sipil. Pada penyusunan Tugas Akhir banyak kendala yang dihadapi, namun berkat saran dan kritik, Alhamdulillah dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir.Akhmad Marzuko,M.T., selaku Dosen Pembimbing;
2. Ibu Anisa Nur Amalina, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji 1;
3. Bapak Muhammad Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji 2;
4. Ibu Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia;
5. Arsil Muhadi dan Nurwama selaku orang tua yang senantiasa memberikan semangat, kepercayaan dan berkorban banyak baik material maupun spiritual;
6. A.Thamrin dan Rosita selaku orang tua angkat yang senantiasa memberikan semangat, kepercayaan dan berkorban banyak baik material maupun spiritual;
7. Khusnul fatimah, Zakki Rizal, Dwi Nurul Ilmih Akham serta rekan-rekan seperjuangan lainnya yang selalu senantiasa memberikan dukungan serta semangat; dan
8. Semua pihak yang telah membagi sebagian pengetahuannya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, Tugas akhir ini diharapkan bermanfaat bagi pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 22 Juli 2022



Ananda Arsil

15511151

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.2 Pemadatan Tanah	4
2.3 Pasir	5
2.4 Tanah Lempung	5
2.5 Stabilisasi Tanah	5
2.6 Keaslian Penelitian	8
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Tanah Lempung	10
3.2 Tanah	11
3.3 Sifat Fisik Tanah	12
3.4 Pemadatan Tanah (<i>Standart Proctor</i>)	17
BAB IV METODE PENELITIAN	25

4.1	Jenis Penelitian	25
4.2	Lokasi	25
4.3	Bahan dan Benda Uji	25
4.4	Bagan Alir Penelitian	28
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		29
5.1	Hasil Penelitian	29
5.2	Pembahasan	54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		65
6.1	Kesimpulan	65
6.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN		69



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian	8
Tabel 3.1 Macam-Macam Tanah Berdasarkan Berat Jenis (Gs)	13
Tabel 3.2 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah	17
Tabel 3.3 Beban Penetrasi Beban Standar	23
Tabel 4.1 Jenis Pengujian Yang Dilakukan	26
Tabel 4.2 Sampel Pengujian Triaksial Tipe UU Untuk Tanah Asli	26
Tabel 4.3 Sampel pengujian Triaksial dengan pencampuran pasir pinrang 2%, 4%, 6% dan 8%.	27
Tabel 4.4 Sampel pengujian CBR dengan pencampuran pasir pinrang 2%, 4%, 6% dan 8%.	27
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli	29
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berat Jenis	30
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Berat Volume	31
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 1	32
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 2	32
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Analisis Saringan Rata-rata	33
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Hidrometer Sampel 1	33
Tabel 5.8 Hasil Pengujian Hidrometer Sampel 2	34
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Hidrometer Rata-rata	34
Tabel 5.10 Persentase Fraksi Butiran Tanah	35
Tabel 5.11 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Sampel 1	36
Tabel 5.12 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Sampel 2	37
Tabel 5.13 Nilai Rata-rata Batas Cair (LL)	38
Tabel 5.14 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 1	39
Tabel 5.15 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 2	39
Tabel 5.16 Hasil Rekapitulasi Pengujian Batas Plastis	40
Tabel 5.17 Hasil Pengujian Batas Susut Sampel 1	40

Tabel 5.18 Hasil Pengujian Batas Susut Sampel 2	41
Tabel 5.19 Rekapitulasi Hasil Pengujian Batas-batas Konsistensi	42
Tabel 5.20 Penambahan Air Sampel Tanah 1	43
Tabel 5.21 Penambahan Air Sampel Tanah 2	43
Tabel 5.22 Hasil Pengujian (<i>Proctor Standard</i>) Sampel 1	44
Tabel 5.23 Hasil Pengujian (<i>Proctor Standart</i>) Sampel 2	44
Tabel 5.24 Hasil Pengujian <i>Proctor Standard</i> Tanah Asli	46
Tabel 5.25 Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik Tanah Asli	46
Tabel 5.26 Tegangan Utama dan Tegangan Geser Maksimal Pengujian Triaksial Tanah Asli	48
Tabel 5.27 Rekapitulasi Hasil Pengujian Triaksial UU Tanah Asli	49
Tabel 5.28 Hasi Pengujian Triaksial UU Tanah Asli dengan Pencampuran Pasir Pinrang	50
Tabel 5.29 Rekapitulasi Hasil Pengujian Triaksial UU	50
Tabel 5.30 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1	52
Tabel 5.31 Rekapitulasi Nilai Hasil Pengujian CBR	54
Tabel 5.32 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli	55
Tabel 5.33 Klasifikasi Tanah Asli Metode USCS	56
Tabel 5.34 Klasifikasi Kelompok Tanah Asli Berdasarkan USCS	57
Tabel 5.35 Hasil Klasifikasi Tanah Metode <i>AASHTO</i>	59
Tabel 5.36 Klasifikasi Derajat Ekspansif Tanah Asli	61
Tabel 5.37 Pengaruh Penambahan Pasir Pinrang Terhadap Nilai Kohesi (c) dan Sudut Geser Dalam (ϕ)	62
Tabel 5.38 Nilai Kuat Geser Tanah (τ) dengan Variasi Tegangan Normal (σ)	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Batas-batas Atterberg	15
Gambar 3.2 Grafik Penentuan Batas Cair	16
Gambar 3.3 Alat Uji Proktor Standar: (a) <i>Mould</i> , (b) Penumbuk (Sumber: Das, 1995)	18
Gambar 3.4 Grafik Hasil Pengujian Proktor Standar	19
Gambar 3.5 Lingkaran-lingkaran Mohr Untuk Tegangan Total dan Garis Keruntuhan ($\phi = 0$) Yang Didapat Dari Uji Triaksial UU	20
Gambar 3.6 Alat Uji Triaksial	21
Gambar 3.7 Alat Uji CBR	24
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 5.1 Grafik Hasil Analisa Saringan Tanah	35
Gambar 5.2 Grafik Hubungan Jumlah Pukulan dengan Kadar Air Tanah Asli Sampel 1	37
Gambar 5.3 Grafik Hubungan Jumlah Pukulan dengan Kadar Air Tanah Asli Sampel 2	38
Gambar 5.4 Grafik Pengujian <i>Standar Proctor</i> Sampel 1	45
Gambar 5.5 Grafik Pengujian <i>Standard Proctor</i> Sampel 2	45
Gambar 5.6 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Pengujian Triaksial UU Tanah Asli Sampel 1	48
Gambar 5.7 Grafik Lingkaran Mohr Triaksial UU Tanah Asli Sampel 1	49
Gambar 5.8 Perbandingan Kadar Pasir Pinrang terhadap Nilai Kohesi	51
Gambar 5.9 Perbandingan Kadar Pasir Pinrang terhadap Sudut Geser Dalam	51
Gambar 5.10 Grafik Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1	53
Gambar 5.11 Perbandingan Kadar Pasir Pinrang terhadap Nilai CBR	54
Gambar 5.12 Grafik Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS	57
Gambar 5.13 Diagram Klasifikasi Potensi Pengembangan Tanah Asli	60
Gambar 5.14 Variasi Penambahan Pasir Pinrang terhadap Tegangan Normal	63



ABSTRAK

Stabilisasi tanah diterapkan pada kondisi tanah lempung lunak, hal tersebut disebabkan karena tanah lempung lunak mempunyai kategori yang bersifat materi yang berwujud serta memiliki mekanis yang khusus, contohnya seperti kandungan air yang banyak dan bobot volume yang rendah, maka dari adanya faktor faktor tersebut dapat menjadi alasan daya dukung tanah lempung lunak menjadi tidak stabil, sehingga perlu dilakukan perbaikan, Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui sifat fisik tanah pada kondisi tanah asli yang berasal dari Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kapupaten Purworejo, Jawa Tengah, serta mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan pasir pinrang pada persentase kadar tertentu terhadap parameter kuat tekan dan terhadap parameter kuat geser tanah.

Penelitian ini melakukan pengujian terhadap kuat geser tanah dengan melakukan pengujian Triaksial UU untuk mendapatkan nilai kohesi (c) dan nilai sudut geser dalam (ϕ) dan pengujian kuat tekan yang dilakukan dengan pengujian CBR (*California Bearing Ratio*). Benda uji terdiri dari tanah asli dan tanah yang telah distabilisasi dengan menggunakan pasir pinrang dengan variasi 2%,4%,6%,8%.

Hasil pengujian Triaksial UU pada Tanah Asli menunjukkan nilai kohesi sebesar 0,44 kg/cm² dan terjadi penurunan nilai kohesi tertinggi sebesar 12,04% pada kadar penambahan 8% Pasir Pinrang yaitu sebesar 0,387 kg/cm². Nilai sudut geser pada Tanah Asli menunjukkan nilai sebesar 30,075° dan terjadi dalam tertinggi sebesar 22,16% yaitu sebesar 36,74°. Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) pada Tanah Asli didapatkan sebesar 9,77% dan peningkatan tertinggi sebesar 38,76% terjadi pada penambahan 8% Pasir Pinrang yaitu 13,56%. Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Pasir Pinrang dapat mempengaruhi nilai kuat geser tanah dan nilai CBR, seiring dengan penambahan kadar Pasir Pinrang.

Kata kunci: *Pasir Pinrang, Kohesi, Sudut Geser Dalam, Triaksial UU, CBR*

ABSTRACT

Soil stabilization is applied to the condition of soft loam soils, this is because soft loam soils have categories that are material in tangible and have special mechanics, for example such as abundant water content, large pores, and low volume weights, then from the presence of these factors can be the reason for the carrying capacity of soft loam soils to be unstable, so that improvements need to be made, research is carried out to determine the physical properties of the soil in the condition of the original soil derived from Jogotamu Hamlet, Loano Village, Loano District, Kapupaten Purworejo, Central Java, as well as find out how much influence the addition of pinrang sand has on a certain percentage of levels on compressive strength parameters and on soil shear strength parameters.

This study tested the shear strength of the soil by conducting a Triaxial UU test to obtain the cohesion value (c) and the inner shear angle value (ϕ) and the compressive strength test was carried out with the CBR (California Bearing Ratio) test. The test object consists of native soil and soil that has been stabilized using pinrang sand with a variation of 2%, 4%, 6%, 8%.

The results of the UU Triaxial test on Original Soil showed a cohesion value of 0.44 kg/cm^2 and the highest decrease in cohesion value was 12.04% at the addition rate of 8% Pasir Pinrang which was 0.387 kg/cm^2 . The Shear Angle value on the Original Soil shows a value of 30.075° and occurs at the highest of 22.16% which is equal to 36.74° . The CBR (California Bearing Ratio) test on the Original Soil was found to be 9.77% and the highest increase of 38.76% occurred with the addition of 8% Pasir Pinrang, which is 13.56%. From the research that has been done, it can be concluded that Pinrang Sand can affect the soil shear strength and CBR values, along with the addition of Pinrang Sand content.

Keywords: Pinrang Sand, Cohesion, Shear Angle, Triaxial, California Bearing Ratio

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stabilisasi tanah diterapkan pada kondisi tanah lempung lunak, hal tersebut disebabkan karena tanah lempung lunak mempunyai kategori yang bersifat materi yang berwujud serta memiliki mekanis yang khusus, contohnya seperti kandungan air yang banyak, berpori-pori besar, dan bobot volume yang rendah (Bowles, Joseph E., 1991). Adanya faktor-faktor tersebut dapat menjadi alasan daya dukung tanah lempung lunak menjadi tidak stabil, meskipun telah dilaksanakan perkerasan tetap berakibat buruk terhadap infrastruktur yang telah dibangun diatas tanah tersebut karena kondisi tanah yang masih belum stabil.

Peran pasir terhadap tingkat kepadatan dan daya dukung tanah pada sebuah infrasturuktur akan mempengaruhi kualitas dari pembangunan infrastruktur kedepannya (Braja, M, Das., 1988). Infrastruktur merupakan media pemerintah dalam memajukan ekonomi pada daerah pembangunan infrastruktur tersebut, maka dari itu diperlukan kualitas pasir yang baik dalam menunjang tingkat kepadatan dan daya dukung tanah.

Perubahan cuaca yang sering terjadi didaerah Pinrang menyebabkan kondisi tanah didaerah tersebut tidak stabil sehingga pasir pinrang sangat berperan dalam pembangunan infrastruktur didaerah Sulawesi Selatan terkhusus pada kabupaten Bumi Lasinrang. Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan apa saja dampak yang dihasilkan apabila pasir Pinrang digunakan sebagai bahan campuran untuk stabilisasi tanah lempung lunak berdasarkan pengujian *Triaxial UU* dan pengujian *CBR* (*California Bearing Ratio*), hingga pada tahap terakhir didapatkan kesimpulan jika pasir memiliki andil sebagai alternatif dalam stabilisasi tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah terhadap penelitian ini adalah seperti sebagaimana berikut.

1. Bagaimana karakteristik tanah lempung lunak sebelum ditambahkan Pasir Pinrang?
2. Bagaimana sifat fisik dan klasifikasi tanah asli yang diambil dari Desa Lowano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah?
3. Bagaimana sifat mekanik pengujian *Triaxial UU* dan pengujian *CBR (California Bearing Ratio)* tanah lempung lunak pada kondisi asli?
4. Bagaimana manfaat dari penggunaan pasir Pinrang terhadap stabilisasi tanah lempung lunak?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada penelitian ini adalah seperti sebagaimana berikut.

1. Mengetahui karakteristik tanah lempung lunak sebelum ditambahkan Pasir Pinrang
2. Mengetahui sifat fisik dan klasifikasi tanah asli yang diambil dari Desa Lowano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah.
3. Mengetahui sifat mekanik pengujian *Triaxial UU* dan pengujian *CBR (California Bearing Ratio)* tanah lempung lunak pada kondisi asli;
4. Mengetahui manfaat dari penggunaan pasir Pinrang terhadap stabilisasi tanah lempung lunak; dan

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mampu menghasilkan penggolongan jenis kandungan pasir Pinrang Sulawesi Selatan.
2. Memberikan opsi bahan tambah yang dapat digunakan untuk stabilitas tanah.
3. Mampu memahami jenis-jenis kandungan yang telah diuji terhadap pengaruh proses stabilisasi tanah.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada pada penelitian ini dimaksudkan untuk membatasi penelitian dan pengujian terhadap komponen beserta objek penelitian:

1. Sampel pasir yang digunakan dalam pengujian laboratorium berasal dari kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan.
2. Tanah Lempung yang akan digunakan berasal dari Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah.
3. Penelitian dibatasi pada sifat fisik dan mekanik tanah lempung, tidak menganalisis unsur kimia tanah lempung.
4. Pengujian yang dilakukan untuk tanah asli adalah sebagai berikut:
 - a. Pengujian propertis tanah
 - 1) Uji kadar air
 - 2) Uji berat jenis
 - 3) Uji berat volume
 - b. Pengujian Analisa Granuler
 - 4) Uji analisa saringan
 - 5) Uji analisa hidrometer
 - c. Pengujian batas-batas konsistensi
 - 1) Uji batas cair
 - 2) Uji batas plastis
 - 3) Uji batas susut
 - d. Pengujian kepadatan tanah (*proctor standart*)
 - e. Pengujian triaksial UU (*triaxial unconsolidated undrained*)
 - f. Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)
5. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknil Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
6. Penelitian ini hanya untuk mengetahui tingkat kepadatan dan daya dukung tanah setelah ditambah Pasir Pinrang Sulawesi Selatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Tanah merupakan material dasar yang sangat berpengaruh dari suatu struktur maupun konstruksi dalam pekerjaan Teknik Sipil, baik itu konstruksi bangunan maupun konstruksi jalan. Konstruksi jalan membutuhkan tanah dasar yang baik untuk meletakkan bagian-bagian perkerasan jalan yang diletakkan di atas tanah dasar tersebut. Kekuatan dan keawetan maupun tebal dari lapisan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar ini. Salah satu persoalan yang mungkin dihadapi oleh para perencana dan pelaksana pembangunan (khususnya untuk sebuah pembangunan perkerasan jalan), adalah cara menangani tanah atau bahan yang buruk agar dapat digunakan sebagai bahan perkerasan. (Christian Prasenda, dkk. 2015)

Skema pengelompokan tanah yang memiliki karakteristik yang sama sesuai fungsinya tidak dapat dijadikan parameter keberhasilan karena banyaknya sifat dari setiap tanah yang tidak memiliki tingkat keefektifitasan yang konkret disetiap probabilitas pemakaiannya, karena pada dasarnya komposisi tanah terdampak dari kadar setiap elemen yang terdapat dalam tanah (Braja M. Das, 1995).

2.2 Pemadatan Tanah

Dalam pengerjaan timbunan tanah untuk jalan raya dan struktur lainnya, harus dipadatkan terlebih dahulu terkhusus pada tanah yang renggang bertujuan untuk menaikkan berat volumenya. Pemadatan tanah berguna agar menambah daya dukung tanah, dengan tujuan struktur diatas tanah tersebut lebih kuat. Pemadatan juga berfungsi meminimalisir penurunan terhadap tanah. Beberapa alat yang dipakai dalam melaksanakan pemadatan adalah penggilas besi yang permukannya halus (*smooth-wheel-rollers*) dan penggilas getar (*vibratory rollers*). Umumnya tanah berbutir

(*granular soils*) di padatkan menggunakan alat yang bernama (*vibrofkot*) mesin getar dalam, pemadatan yang menggunakan mesin getar dalam (*vibrofkot*) disebut *vibroflotation* (pemampatan getar apung). Kategori tanah dan cara pemadatan juga memberikan efek terhadap pemadatan tanah (Braja M. Das, 1995).

2.3 Pasir

Pasir merupakan jenis tanah non kohesif (*cohesionless soil*). Tanah non-kohesif mempunyai sifat yaitu antar butiran lepas, hal ini ditunjukkan dengan butiran tanah yang akan terpisah-pisah apabila dikeringkan dan hanya akan melekat apabila dalam keadaan yang disebabkan oleh gaya tarik permukaan. Pasir dapat dideskripsikan sebagai bergradasi baik, bergradasi buruk, bergradasi seragam atau bergradasi timpang (Sumpeni & Sagala, 2014).

2.4 Tanah Lempung

Tanah lempung merupakan agregat partikel-partikel berukuran mikroskopik dan sub-mikroskopik yang berasal dari pembusukan kimiawi unsur-unsur penyusun batuan, dan bersifat plastis dalam selang kadar air sedang sampai luas. Dalam keadaan kering sangat keras, dan tidak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan. Selain itu, permeabilitas lempung sangat rendah (Terzaghi dan Peck, 1987).

2.5 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah adalah usaha untuk meningkatkan stabilitas dan kapasitas daya dukung tanah. Apabila tanah yang terdapat di lapangan bersifat sangat lepas atau sangat mudah tertekan, atau apabila mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, permeabilitas yang terlalu tinggi, atau sifat lain yang tidak diinginkan sehingga tidak sesuai untuk suatu proyek pembangunan, maka tanah tersebut harus distabilisasikan

2.5.1 Stabilisasi Tanah Menggunakan Semen

Penelitian yang dilakukan oleh Hendriyanto (1996) tentang penggunaan *Portland Cement dan Clean Set Cement* pada stabilisasi tanah dasar untuk *sub-grade* jalan raya ini memiliki tujuan yaitu mengetahui nilai kekuatan tanah dasar dengan menggunakan metode uji CBR dan UCS. Tinjauan mengenai

daya serap air dari kedua metode ini juga dilakukan untuk mengetahui daya stabilisasi pada tanah lempung dengan kandungan atau kadar air tinggi. Prosentase campuran bahan stabilisator sebanyak 3%, 6%, 9% dan *curing time* 3 hari dan 9 hari.

Hasil pengujian diketahui bahwa tanah dasar yang diberi bahan stabilisator memiliki kekuatan yang cenderung meningkat yaitu nilai kohesi (c) semakin bertambah besar berdasarkan variasi *Clean Set Cement* maupun berdasarkan pemeraman begitu juga dengan nilai sudut gesek (ϕ) yang semakin meningkat setelah dicampur dengan semen. Sesuai dengan meningkatnya kadar stabilisator yang diberikan atau dengan kata lain bahwa kenaikan kekuatan tanah dasar (nilai CBR dan UCS) berbanding lurus dengan penambahan bahan stabilisator yang di berikan pada tanah tersebut.

2.5.2 Penambahan Kapur Pada Tanah Lempung ekspansif

Ninik dan Ana (2009), pada penelitian jurnal yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan kapur sesuai dengan variasi prosentase dan waktu pemeraman untuk menstabilkan tanah lempung ekspansif. Sampel tanah yang digunakan dalam pengujian ini adalah sampel tanah dari dusun Bodrorejo, Trucuk, Klaten, penelitian dilakukan dengan melakukan uji standar proctor pada campuran tanah dan kapur dengan penambahan kapur sebanyak 0%, 5%, 8%, dan 10% terhadap berat kering tanah. Pada masing-masing campuran tersebut dilakukan pemeraman selama 3, 7 dan 14 hari, untuk mendapatkan kepadatan kering maksimum dan kadar air optimum dilakukan uji proctor standart sebanyak 6 kali dengan kadar air yang bervariasi. Uji tekan bebas dilakukan pada campuran tanah dan kapur dengan kondisi kadar air tanah optimum yang diperoleh pada uji standart proctor. Dari pengujian yang dilakukan maka disimpulkan bahwa tanah yang diambil sebagai sampel menurut klasifikasi USCS tergolong tanah lempung anorganik plastisitas tinggi dengan IP 36,80% dan mempunyai potensial pengembangan tinggi, penambahan kapur menurunkan IP tanah dan dapat memperbaiki gradasi butiran tanah yang ditunjukkan dengan semakin menurunnya nilai prosentase lolos saringan no.200, penambahan kapur juga berpengaruh

terhadap penurunan MDD serta kapur pada tanah lempung tidak selamanya menaikkan nilai kuat tekan bebas tanah, dan kapur ternyata menurunkan lekatan antara butiran tanah sehingga akan mudah pecah ketika diberi tekanan vertikal, tetapi kemungkinan terjadi friksitas pada tanah atau timbulnya sudut gesek internal pada tanah

2.5.3 Pemakaian Kapur dan Tras Sebagai Bahan Stabilisasi Terhadap Parameter

Kuat Geser Tanah Desa Trokerton Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten

Pemakaian Kapur dan Tras Sebagai Bahan Stabilisasi Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Desa Trokerton Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten. Rozy (2017), dalam tugas akhirnya penelitian dilakukan pada tanah lempung yang tidak stabil dan memiliki kuat dukung rendah yang sensitif terhadap air.



2.6 Keaslian Penelitian

Perbandingan penelitian saat ini dengan penelitian terdahulu adalah seperti sebagaimana terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian

Nama	Hendriyanto (1996)	Ninik Ana (2009)	Grasiyanti; Rozy; Renaningsih (2017)
Judul Penelitian	Pengunaan Portland Cement dan Clean Set Cement pada stabilisasi tanah dasar untuk sub grade jalan raya	Pengaruh Penambahan Kapur Pada Tanah Lempung Ekspansif dari Dusun Bodrorejo Klaten	Pemakaian Kapur dan Tras Sebagai Bahan Stabilisasi Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah
Tujuan Penelitian	Memahami dampak penambahan material dan waktu pengawetan pada tanah liat setelah diaduk dengan semen dan dampaknya terhadap nilai kekuatan tanah dasar dengan curing time	Mengetahui pengaruh penambahan kapur sesuai dengan variasi prosentase dan waktu pemeraman untuk menstabilkan tanah lempung ekspansif.	perbaikan metode stabilisasi tanah dengan kapur dan tras yang ditinjau kuat gesernya, dengan perbandingan kapur 5% dan tras 5%, 10%, 15%, 20% sehingga diharapkan kuat geser menjadi tinggi
Bahan Tambah	Portland Cement dan Clean Set Cement	Kapur	Kapur dan Tras
Metodologi	Uji CBR dan UCS	Uji tekan bebas dilakukan pada campuran tanah dan kapur dengan kondisi kadar air tanah optimum yang diperoleh pada uji standart proctor.	metode stabilisasi tanah dengan kapur dan tras yang ditinjau kuat gesernya, dengan perbandingan kapur 5% dan tras 5%, 10%, 15%, 20% sehingga diharapkan kuat geser menjadi tinggi. Pada penelitian ini dilakukan uji sifat fisis dan mekanis tanah asli maupun tanah campuran

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian

Nama	Hendriyanto (1996)	Ninik Ana (2009)	Grasiyanti; Rozy; Renaningsih (2017)
Hasil	Tanah dasar meningkat, yaitu perubahan berdasarkan semen bersih dan terkonsolidasi dan kenaikan nilai kohesi (c) berdasarkan curing, dan peningkatan nilai sudut gesekan (ϕ) setelah pencampuran dengan semen	Penambahan kapur menurunkan IP tanah dan dapat memperbaiki gradasi butiran tanah yang ditunjukkan dengan semakin menurunnya nilai prosentase lolos saringan no.200, penambahan kapur juga berpengaruh terhadap penurunan MDD serta kapur pada tanah lempung tidak selamanya menaikkan nilai kuat tekan bebas tanah	Hasil uji DST (Direct Shear Test) nilai kohesi mengalami kenaikan, nilai terbesar pada presentase kapur 5% dan tras 20% yaitu 1,26 kg/cm ² . Nilai sudut gesek dalam yaitu 13,410°.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Tanah Lempung

Tanah lempung sebagai deposit yang mempunyai partikel berukuran lebih kecil atau sama dengan 0,002 mm dalam jumlah lebih dari 50% (Bowles, 1991).

Sifat-sifat yang dimiliki dari tanah lempung yaitu antara lain ukuran butiran halus lebih kecil dari 0,002 mm, permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut yang tinggi dan proses konsolidasi lama (Hardiyatmo, 1992).

Tanah lempung merupakan tanah dengan ukuran mikrokonis sampai dengan sub mikrokonis yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimiawi penyusun batuan (Terzaghi, 1987). Tanah lempung sangat keras dalam keadaan kering, dan tak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan. Permeabilitas lempung sangat rendah, bersifat plastis pada kadar air sedang. Di Amerika bagian barat, untuk lempung yang keadaan plastisnya ditandai dengan wujudnya yang bersabun atau seperti terbuat dari lilin disebut “gumbo”. Sedangkan pada keadaan air yang lebih tinggi tanah lempung akan bersifat lengket (kohesif) dan sangat lunak. Sifat-sifat yang dimiliki tanah lempung adalah:

1. ukuran butir halus, kurang dari 0,002 mm,
2. permeabilitas rendah,
3. kenaikan air kapiler tinggi,
4. bersifat sangat kohesif,
5. kadar kembang susut yang tinggi, dan
6. proses konsolidasi lambat.

Susunan tanah lempung terdiri dari *silica tetrahedral* dan *aluminium oktahedra*. Silika dan aluminium secara parsial dapat digantikan oleh elemen yang lain dalam kesatuannya, keadaan ini dikenal sebagai substitusi isomorf. Kombinasi susunan dari

kesatuan dalam bentuk susunan lempeng. Berbagai-bagai lempung terbentuk oleh kombinasi tumpukan dari susunan lempeng dasarnya dengan bentuk yang berbedabeda (Hardiyatmo, 2002).

3.2 Tanah

3.2.1 Pengertian Tanah

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak 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 diantara partikel-partikel padat tersebut. (Das, 1995).

Pada umumnya tanah diklasifikasikan sebagai tanah kohesif dan tanah tidak kohesif atau sebagai tanah berbutir kasar dan halus. Di alam, jenis dan sifat tanah sangat bervariasi, yang ditentukan oleh perbandingan banyaknya fraksi (kerikil, pasir, lanau, dan lempung) serta gradasi dan sifat plastisitas butir halus. Klasifikasi tanah sangat membantu perencana dalam memberikan pengarahan melalui cara empiris yang tersediadari hasil pengalaman yang lalu. Namun tidak mutlak, karena perilaku tanah sukar diduga. (Ninik, Ana. 2009)

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

Sistem klasifikasi AASHTO dikembangkan tahun 1929 sebagai *Public Road Administration Classification System*. Sistem ini telah mengalami beberapa perbaikan dan yang berlaku saat ini diajukan oleh *Commite on Classification of Material for Subgrade and Granular Type Road of the Highway Research Board* pada tahun 1945 (ASTM Standar No. D-3282, AASHTO model M145). Sistem klasifikasi AASHTO bermanfaat untuk menentukan kualitas tanah guna pekerjaan jalan yaitu lapis dasar (*sub-base*) dan tanah dasar (*sub-grade*).

3.2.3 Sistem Klasifikasi Tanah Unified (USCS)

Klasifikasi tanah sistem ini diajukan pertama kali oleh *Casagrande* dan

selanjutnya dikembangkan oleh *United State Bureau of Reclamation* (USBR) dan *United State Army Corps of Engineer* (USACE). Kemudian *American Society for Testing and Materials* (ASTM) telah memakai USCS sebagai metode standar guna mengklasifikasikan tanah.

3.3 Sifat Fisik Tanah

3.3.1 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 3.1 seperti sebagaimana berikut ini.

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \quad (3.1)$$

dengan,

w = Kadar Air (%)

w_w = Berat Air (gr)

w_s = Berat Butiran Padat (gr)

3.3.2 Analisis Ukuran Butiran

Analisis ukuran butiran ini dilakukan untuk menentukan persentase ukuran butir yang berbeda dalam sebuah tanah pada satu unit alat pengujian saringan dengan ukuran diameter lubang tertentu di mana lubang-lubang tersebut makin kecil secara berurutan.

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 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 *hydrometer*. Analisis *hydrometer* didasarkan pada prinsip pengendapan (sedimentasi) butir-butir tanah dalam air.

3.3.3 Berat Jenis (Gs)

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

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \quad (3.2)$$

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) yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 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
Lempung Organik	2,58 - 2,65
Lempung Anorganik	2,68 - 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25

(Sumber: Hardiyatmo, 2002)

3.3.4 Berat Volume Tanah Basah (γ)

Berat volume basah adalah perbandingan antara berat butiran tanah termasuk air dan udara (W) dengan volume total tanah (V). Nilai berat volume basah dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.3 seperti sebagaimana berikut ini.

$$\gamma_b = \frac{w}{v} \quad (3.3)$$

dengan,

γ = Berat Volume Tanah Basah (gr/cm³)

w = Berat Tanah Basah (gr)

V = Volume Total Tanah (cm³)

3.3.5 Berat Volume Tanah Kering (γ_d)

Berat volume kering adalah perbandingan antara berat butiran tanah (W_s) dengan volume total tanah (V). Nilai berat volume kering dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.4 seperti sebagaimana berikut ini.

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

dengan,

γ_d = berat volume kering (gr/cm³)

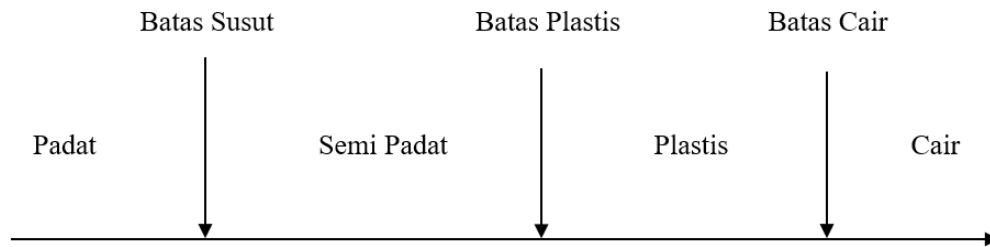
W_s = Berat Tanah Kering (gr)

V = Volume Total Tanah (cm³)

3.3.6 Batas-Batas Konsistensi

Batas-batas konsistensi umumnya dinyatakan sebagai indeks konsistensi atau atau Batasan kadar air yaitu batas susut (*Shrinkage Limit*), batas plastis (*Plastic Limit*) dan batas cair (*Liquid Limit*).

Kedudukan batas-batas konsistensi untuk tanah kohesif dapat dilihat pada Gambar 3.1 seperti sebagaimana berikut ini.



Gambar 3.1 Batas-batas Atterberg

(Sumber: Hardiyatmo, 2010)

1. Batas Susut (*Shrinkage Limit*)

Batas Susut adalah kadar air dimana konsistensi tanah tersebut berada antara keadaan semi plastis dan kaku, sehingga jika diadakan pengurangan kadar air, tanah tersebut tidak akan berkurang volumenya. Batas susut dalam uji laboratorium dilakukan dengan menggunakan cawan susut. Tanah dimasukkan kedalam cawan susut kemudian dikeringkan dengan oven. Batas susut dapat dinyatakan dalam Persamaan sebagai berikut.

$$SL = \left\{ \frac{(V_0)}{W_0} - \frac{1}{G_s} \right\} \times 100\% \quad (3.5)$$

dengan,

SL = Batas Susut Tanah (%)

W_0 = Berat Tanah Kering (gr)

V_0 = Volume Tanah Kering (cm^3)

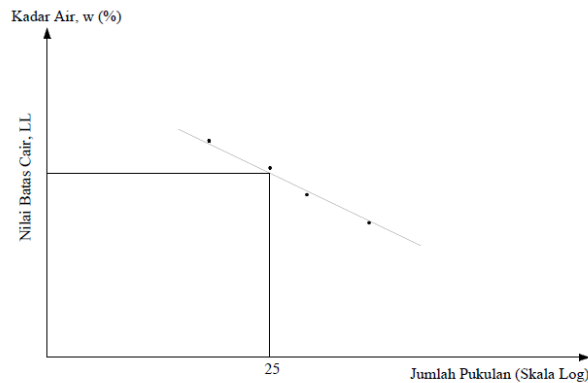
G_s = Berat Jenis

2. Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Batas Plastis (*PL*) adalah kadar air yang merupakan batas antara konsistensi tanah dalam keadaan semi plastis dan keadaan plastis. Sifat plastis ditentukan berdasarkan kondisi dimana tanah yang digulung dengan telapak tangan mulai retak setelah mencapai diameter kurang lebih 3mm.

3. Batas Cair (*Liquid Limit*)

Batas Cair (LL) adalah kadar air tertentu dimana perilaku tanah berubah dari kondisi plastis ke cair. Pada kadar air tersebut tanah mempunyai kuat geser terendah. Batas cair dalam uji menggunakan alat Casagrande merupakan kadar air pada 25 kali pukulan yang dibutuhkan untuk menutup celah 12,7 mm.



Gambar 3.2 Grafik Penentuan Batas Cair

(Sumber: Hardiyatmo, 2012)

4. Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*)

Indeks plastisitas adalah interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis. Nilai indeks plastisitas (*PI*) menunjukkan sifat keplastisan tanah. Indeks plastisitas (*PI*) dapat dinyatakan dalam Persamaan 3.6 sebagai berikut.

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

dengan,

PI = Indeks Plastisitas (%)

LL = Batas Cair (%)

PL = Batas Plastis (%)

Nilai indeks plastisitas dapat menunjukkan macam dan sifat tanah. Nilai indeks plastisitas dan macam tanah dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

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

(Sumber: Jumikis, 1962 dalam Hardiyatmo, 2010)

3.4 Pemadatan Tanah (*Standart Proctor*)

Untuk menentukan hubungan kadar air dan berat volume, dan untuk mengevaluasi tanah agar memenuhi persyaratan kepadatan, maka umumnya dilakukan uji pemadatan.

Proctor (1933) dikutip Hardiyatmo (2006), telah mengamati bahwa ada hubungan yang pasti antara kadar air dan berat volume kering tanah padat. Untuk berbagai jenis tanah pada umumnya, terdapat satu nilai kadar air optimum tertentu untuk mencapai berat volume kering maksimumnya. Hubungan berat volume kering (γ_d) dengan berat volume basah (γ) dan kadar air (w), dinyatakan dalam Persamaan 3.7.

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w} \quad (3.7)$$

Keterangan:

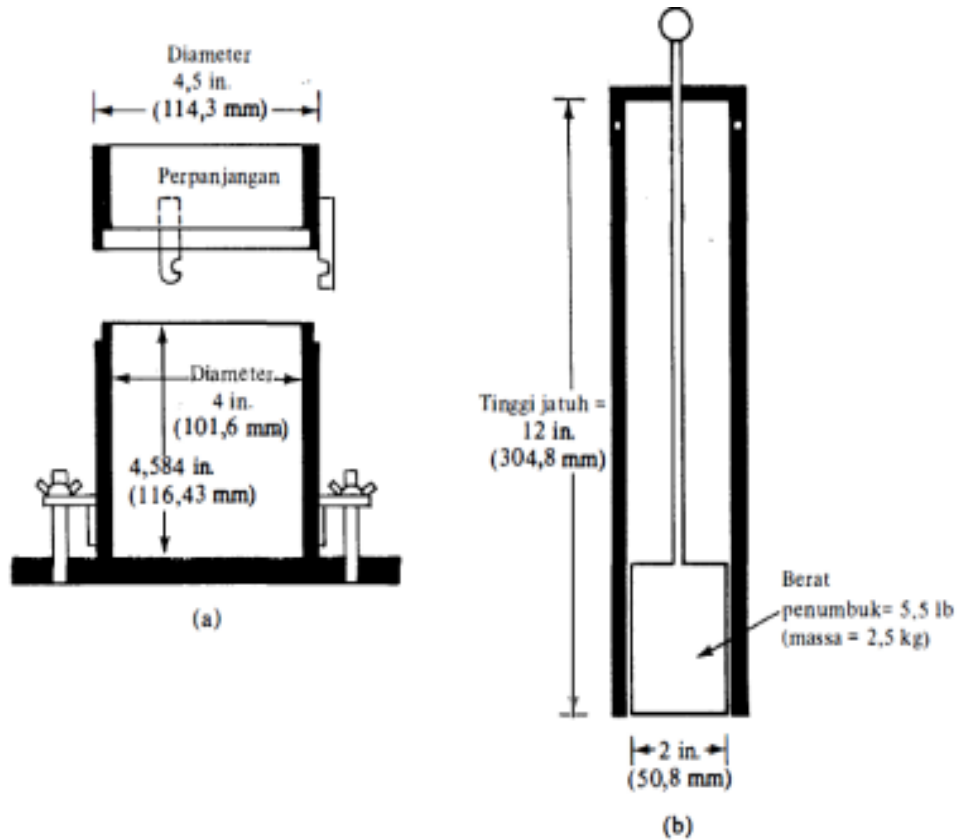
γ_d = berat volume kering

γ = berat volume tanah basah

w = kadar air

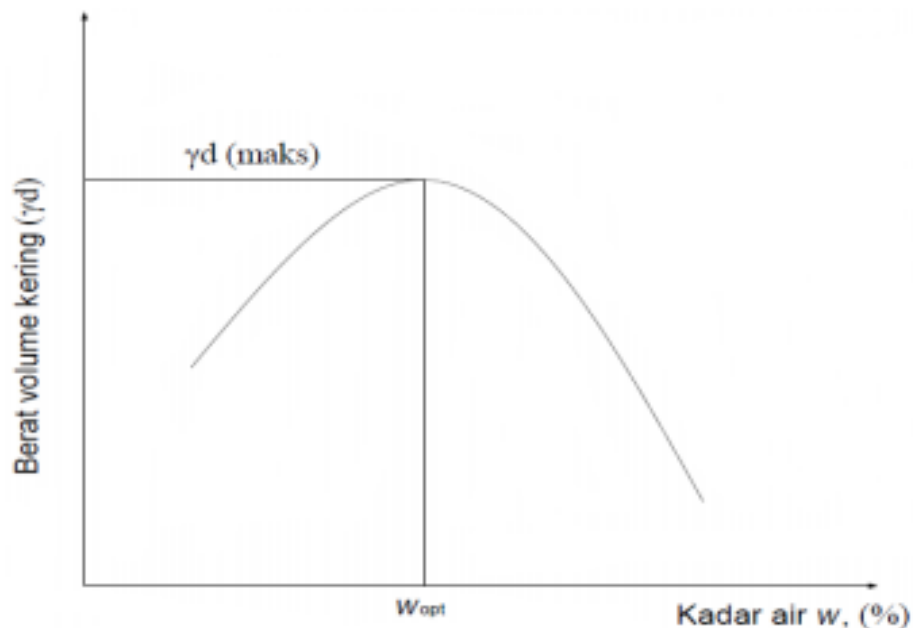
Karakteristik kepadatan tanah dapat dinilai dari pengujian standar laboratorium yang disebut uji proctor. Prinsip pengujiannya adalah menggunakan sampel tanah uji yang dimasukkan ke dalam silinder dengan volume $1/30 \text{ ft}^3$ atau setara dengan $943,3 \text{ cm}^3$. Diameter cetakan sebesar 4 in (101,6 mm) kemudian sampel tanah dipadatkan

dalam tiga lapisan dengan tiap lapisan ditumbuk 25 kali pukulan dengan menggunakan alat penumbuk dengan berat 2,5 kg dan tinggi jatuh 12 in (304,8mm), untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alat Uji Proktor Standar: (a) Mould, (b) Penumbuk
(Sumber: Das, 1995)

Dalam uji pemadatan, pengujian dilakukan sebanyak 5 kali untuk setiap sampel tanah, dengan kadar air tiap percobaan divariasikan (5%, 10%, 15%, 20%, 25%). Kemudian digambarkan grafik hubungan kadar air dan berat volume keringnya yang dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Grafik Hasil Pengujian Proktor Standar

(Sumber: Hardiyatmo, 2006)

Kurva yang dihasilkan dari pengujian mendapatkan nilai kadar air optimum (*optimum moisture content/OMD*) untuk mencapai berat volume kering terbesar atau kepadatan maksimum (*maximum dry density/MDD*) dari suatu sampel tanah.

3.4.1 Pengujian Triaksial Tipe Unconsolidated Undrained (UU)

DAS (1998), pada uji air termampatkan-tak terkonsolidasi, kita tidak diizinkan mengalirkan air dari dan ke benda uji selama memberikan tekanan sel σ_3 . Benda uji tadi kita uji sampai runtuh dengan memberikan tegangan deviator $\Delta\sigma_d$, (di arah aksial) tanpa memperbolehkan pengaliran air (dari dan ke dalam benda uji). Karena pengaliran air tidak dapat terjadi di kedua tahap tersebut, maka uji ini dapat diselesaikan dengan cepat. Karena adanya tegangan sel (tegangan penyekap) σ_3 , tegangan air pori didalam benda uji tanah tersebut akan naik menjadi u_c (*u_{at} consolidation*). Kemudian tegangan air pori ini akan naik lagi sebesar Δu_d akibat dari pemberian tegangan *deviator*. Jadi, tegangan total air pori di dalam benda uji pada tahap pemberian tegangan deviator yang ditulis dalam Persamaan 3.14 dan 3.15 adalah

$$u = u_c + \Delta u \quad (3.8)$$

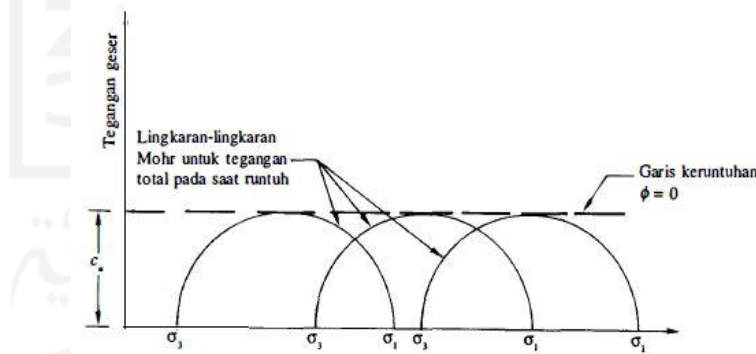
$$u_c = B\sigma_3 \text{ dan } \Delta u_d = A \Delta \sigma_d \text{ So} \quad (3.9)$$

$$u = B\sigma_3 + A(\sigma_1 - \sigma_3) \quad (3.10)$$

Pada umumnya, pengujian ini kita lakukan dengan sampel tanah lempung dan uji ini menyajikan konsep kekuatan geser tanah yang sangat penting untuk tanah berkoheesi yang jenuh air. Tambahan tegangan aksial pada saat tanah mencapai keruntuhan ($\Delta\sigma_d$) akan praktis selalu sama besarnya, berapapun besarnya harga tegangan cell (σ_3) yang ada. Hal ini terlihat pada Gambar 3.4. Garis keruntuhan untuk tegangan total dari lingkaran-lingkaran tegangan Mohr berbentuk garis horizontal dan disebut sebagai garis $\phi = 0$ dan Persamaan 3.16

$$\tau_f = c = c_u \quad (3.11)$$

dengan c_u adalah kekuatan geser air-termampatkan (undrained shear strength) yang besarnya sama dengan jari-jari lingkaran Mohr.



Gambar 3.5 Lingkaran-lingkaran Mohr Untuk Tegangan Total dan Garis Keruntuhan ($\phi = 0$) Yang Didapat Dari Uji Triaksial UU

(Sumber: Das, 1995)

Untuk pengujian ini adalah seperti sebagaimana terlihat pada Persamaan 3.12 dan 3.13

$$\text{Tegangan utama mayor total} = \sigma_3 + \Delta\sigma_{df} = \sigma_1 \quad (3.12)$$

$$\text{Tegangan utama minor total} = \sigma_3 \quad (3.13)$$

Persamaan kuat geser pada kondisi undrained dapat dinyatakan dalam Persamaan 3.19 berikut.

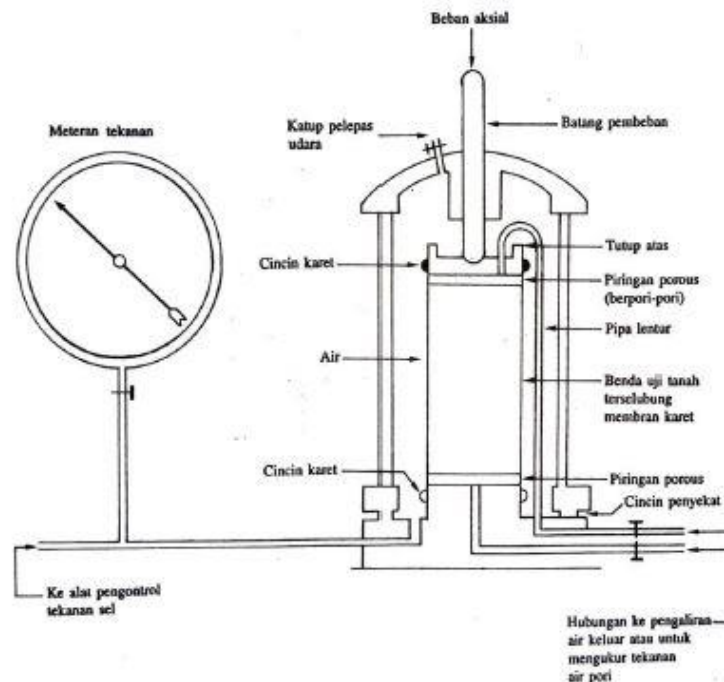
$$C_u = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{\Delta\sigma_{df}}{2} = \frac{q_u}{2} \quad (3.14)$$

Keterangan:

C_u = Kohesi undrained (kg/cm^2)

$\Delta\sigma_{df}$ = Tegangan deviator (kg/cm^2)

Pada Gambar 3.6, terlihat bagian-bagian yang ada dalam alat uji triaksial secara lengkap.



Gambar 3.6 Alat Uji Triaksial

(Sumber: Das, 1995)

3.4.2 Pengujian California Bearing Ratio (CBR)

CBR (*California Bearing Ratio*) adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

Nilai CBR akan digunakan untuk menentukan tebal lapisan perkerasan. Untuk menentukan tebal lapis perkerasan dari nilai CBR digunakan grafik-grafik yang dikembangkan untuk berbagai muatan roda kendaraan dengan intensitas lalu lintas.

Nilai CBR dapat ditingkatkan dengan pemadatan, yang dalam pelaksanaannya akan mengacu pada nilai kadar air optimum (*Optimum moisture Content*) dan Berat Isi kering maksimum (*Maximum Dry Density*). Namun jika nilai CBR nya tidak memenuhi daya dukung yang diperlukan, setelah dilakukan uji pemadatan laboratorium bermetoda proctor standar terhadap tanah asli, maka perlu dilakukan pencampuran atau penggantian dengan tanah yang lebih baik nilai CBR nya, mungkin dari lokasi lain.

CBR terbagi atas dua jenis yaitu CBR lapangan atau disebut juga CBR in place atau field CBR dan CBR titik atau disebut juga CBR laboratorium atau design CBR. CBR lapangan digunakan untuk menentukan kekuatan relatif terhadap bahan standar dari tanah dasar lapis fondasi bawah dan lapis fondasi sesuai kondisi pada saat dilakukannya pengujian tersebut. Hasilnya dapat langsung diaplikasikan. CBR lapangan dapat digunakan untuk perencanaan pada kondisi material yang mempunyai kadar air dan kepadatan yang stabil. Bagaimanapun juga, aktivitas konstruksi, pemadatan, dan perubahan kadar air dapat mempengaruhi kekuatan dari tanah dan dapat mempengaruhi hasil dari pengujian CBR tersebut sehingga tidak dapat digunakan dan harus dilakukan analisis dan pengujian ulang. CBR laboratorium ialah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. CBR laboratorium biasanya digunakan antara lain untuk perencanaan

pembangunan jalan baru dan lapangan terbang. Untuk menentukan nilai CBR laboratorium harus disesuaikan dengan peralatan dan data hasil pengujian kepadatan, yaitu Pengujian Pemadatan Ringan Untuk Tanah, atau Pengujian Pemadatan Berat Untuk Tanah.

Alat percobaan untuk menentukan besarnya CBR berupa alat yang mempunyai piston dengan luas 3 inch. Piston digerakkan dengan kecepatan 0,05 inch/menit, vertikal kebawah. Proving Ring digunakan untuk mengukur beban yang dibutuhkan pada penetrasi tertentu yang diukur dengan arloji pengukur (dial). Berikut ini adalah tabel beban yang digunakan untuk melakukan penetrasi bahan standar:

Tabel 3.3 Beban Penetrasi Beban Standar

Penetrasi	Beban Standar
(inch)	(inch)
0,1	3000
0,2	4500

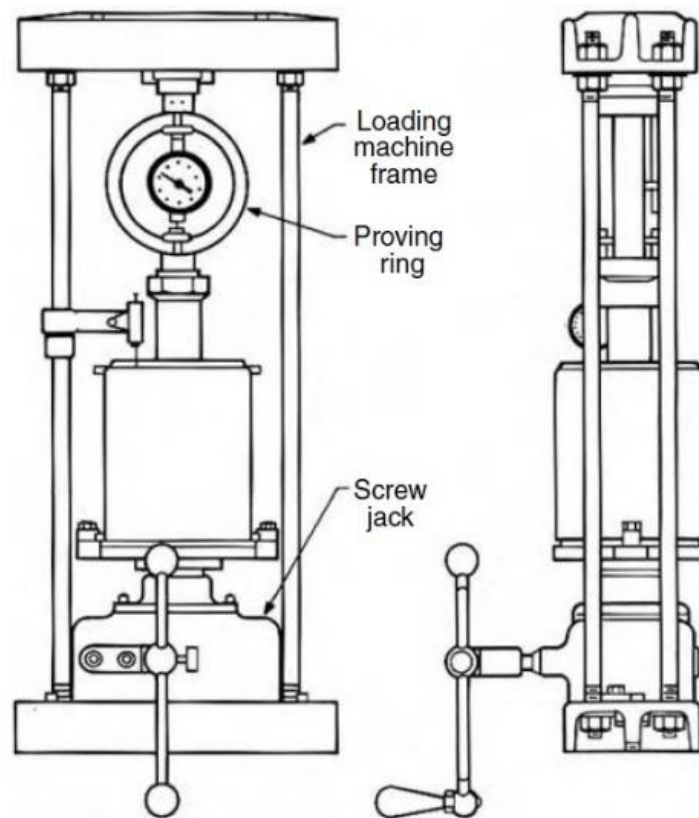
(Yusuf, Jafri, Hadi, 2018)

Penentuan nilai CBR yang biasa digunakan untuk menghitung kekuatan pondasi jalan adalah penetrasi 0,1” dan penetrasi 0,2”, yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$CBR_{0,1''} = x / 3000 \times 100\% = a \% \quad (3.15)$$

$$CBR_{0,2''} = x / 4500 \times 100\% = b \% \quad (3.16)$$

Nilai CBR adalah nilai yang terbesar antara a dan b. Nilai CBR yang didapat adalah nilai yang terkecil diantara hasil perhitungan kedua nilai CBR diatas.



Gambar 3.7 Alat Uji CBR

(Sujahtra, Redana, Hidayati, 2019)

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Dalam Tugas Akhir ini penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan pasir pinrang terhadap kepadatan dan daya dukung tanah.

4.2 Lokasi

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

4.3 Bahan dan Benda Uji

4.3.1 Bahan

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Tanah lempung dan pasir pinrang sulawessi selatan.

1. Tanah lempung

Tanah Lempung yang akan digunakan berasal dari Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Pengambilan tanah dilakukan pada kondisi terganggu (*disturbed soil*)

2. Pasir Pinrang

Pada pengujian ini, digunakan pasir pinrang yang diambil di kabupaten bumi lasinrang provinsi Sulawesi selatan

4.3.2 Jenis Pengujian dan Jumlah Sampel

Berikut ini Tabel 4.1 merupakan jenis-jenis pengujian yang akan dilaksanakan pada uji dilaboratorium.

Tabel 4.1 Jenis Pengujian Yang Dilakukan

Uji yang dilakukan	Jenis pengujian	Jumlah	Satuan
Sifat Fisik Tanah Asli	Kadar air	2	Buah
	Berat Jenis Tanah	2	Buah
	Berat Volume Tanah	2	Buah
	Hirdometer	2	Buah
	Analisis Saringan	2	Buah
	Batas Susut	2	Buah
	Batas Plastis	2	Buah
	Batas Cair	2	Buah
Kepadatan Optimum	Proktor Standar	2	Buah
Daya dukung tanah	Triaksial UU	10	Buah
	Pengujian CBR	10	Buah
Total Benda Uji		38	Buah

Tabel 4.2 Sampel Pengujian Triaksial Tipe UU Untuk Tanah Asli

Sampel	Variasi	Total Benda Uji
	Pasir Pinrang Sulawesi Selatan	
Sampel 1	Tanah Asli	2
Sampel 2	Tanah Asli + 2%	2
Sampel 3	Tanah Asli + 4%	2
Sampel 4	Tanah Asli + 6%	2
Sampel 5	Tanah Asli + 8%	2

Tabel 4.3 Sampel pengujian Triaksial dengan pencampuran pasir pinrang 2%, 4%, 6% dan 8%.

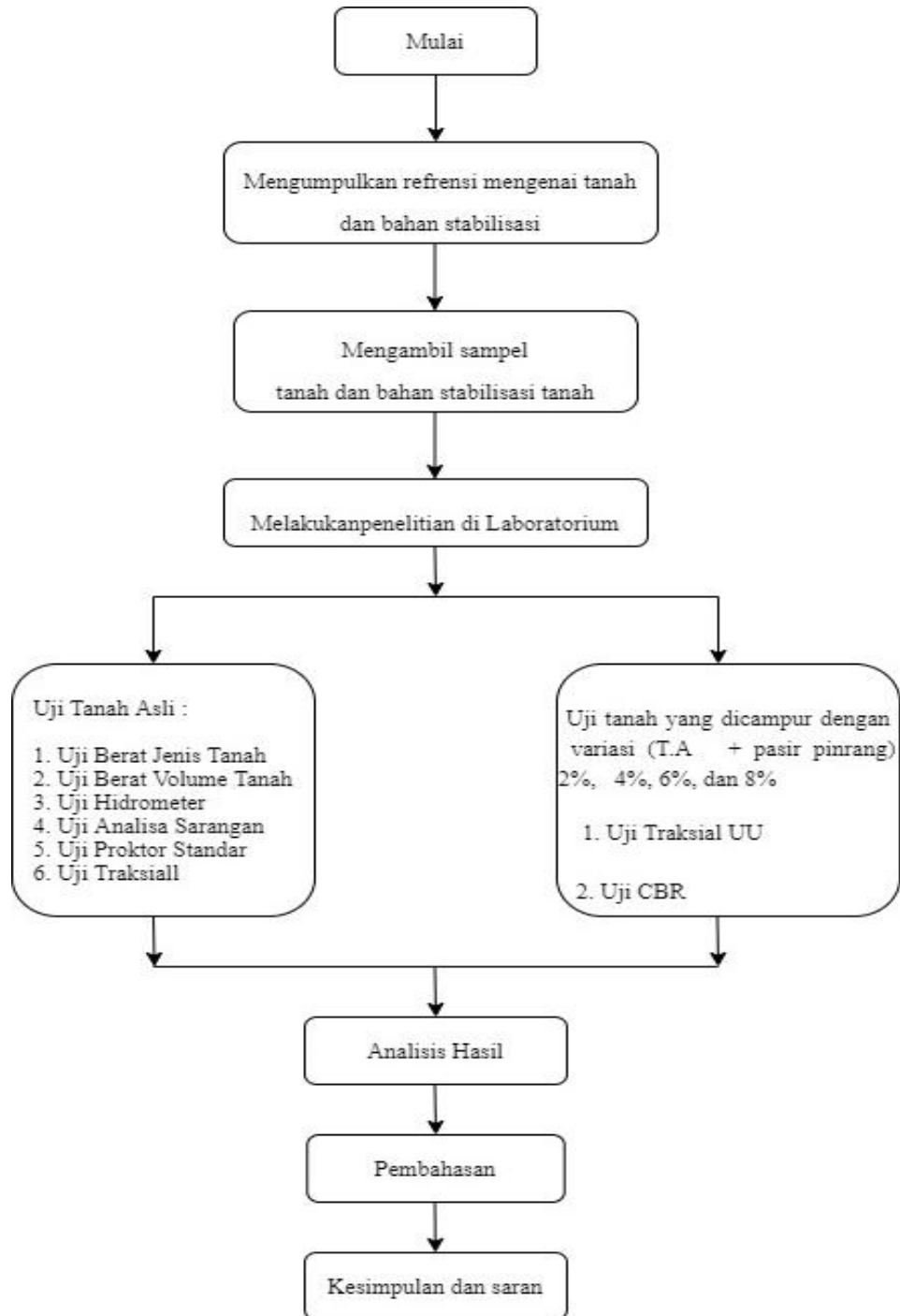
Variasi	Jumlah Benda Uji
Tanah Asli	2 Buah
Tanah Asli + Pasir Pinrang 2%	2 Buah
Tanah Asli + Pasir Pinrang 4%	2 Buah
Tanah Asli + Pasir Pinrang 6%	2 Buah
Tanah Asli + Pasir Pinrang 8%	2 Buah
Total Benda Uji	10 Buah

Tabel 4.4 Sampel pengujian CBR dengan pencampuran pasir pinrang 2%, 4%, 6% dan 8%.

Variasi	Jumlah Sampel
Tanah Asli	2 Buah
Tanah Asli + Pasir Pinrang 2%	2 Buah
Tanah Asli + Pasir Pinrang 4%	2 Buah
Tanah Asli + Pasir Pinrang 6%	2 Buah
Tanah Asli + Pasir Pinrang 8%	2 Buah
Total Benda Uji	10 buah

4.4 Bagan Alir Penelitian

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



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang digunakan adalah data primer yang diuji langsung di laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Penelitian Tugas Akhir dilakukan dengan pengujian terhadap sifat fisik tanah, sifat mekanik tanah, dan pengaruh penambahan pasir pinrang terhadap tingkat kepadatan dan daya dukung tanah. Tanah yang digunakan berasal dari Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah.

5.1.1. Pengujian Kadar Air

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah yaitu dengan membandingkan antara berat air dengan berat tanah kering. Setelah melakukan pengujian didapatkan hasil pengujian kadar air tanah asli yang dapat dilihat pada Tabel 5.1 sebagai berikut.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli

Uraian	Simbol	Satuan	Hasil	
			Sampel 1	Sampel 2
Berat Cawan	W_1	gram	5,72	6,86
Berat Cawan + Tanah Basah	W_2	gram	54,18	61,51
Berat Cawan + Tanah Kering	W_3	gram	43,01	48,43
Berat Air	$W_w = W_2 - W_3$	gram	11,17	13,08
Berat Tanah Kering	$W_s = W_3 - W_1$	gram	37,29	41,57
Kadar Air	$w = (W_w / W_s) \times 100\%$	%	29,95	31,46
Kadar Air Rata-Rata	$w_{rata-rata}$	%	30,71	

Dari pengujian kadar air yang dilakukan pada sampel tanah dari Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. didapatkan nilai kadar air rata-rata sebesar 30,71%.

5.1.2 Pengujian Berat Jenis

Pengujian berat jenis tanah (G_s) adalah perbandingan antara berat volume butiran tanah (γ_s) dengan berat volume air (γ_w) dengan volume yang sama pada suhu tertentu, pada umumnya suhu yang digunakan adalah $27,5^\circ\text{C}$. Pada pengujian ini diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berat Jenis

Uraian	Simbol	Satuan	Hasil	
			Sampel 1	Sampel 2
Berat Piknometer	W_1	gram	41,29	40,45
Berat Piknometer + Tanah Kering	W_2	gram	74,16	63,48
Berat Piknometer + Tanah Kering + Air Penuh	W_3	gram	162,25	153,39
Berat Piknometer + Air Penuh	W_4	gram	143,73	138,17
Suhu Air ($t^\circ\text{C}$)	t	$^\circ\text{C}$	27	27
γ_w pada suhu ($t^\circ\text{C}$)	γ_w	gram/cm^3	0,9965	0,9965
γ_w pada suhu ($27,5^\circ\text{C}$)	γ_w	gram/cm^3	0,9964	0,9964
Berat Tanah Kering	$W_s = W_2 - W_1$	gram	32,87	23,03
A	$W_s + W_4$	gram	176,6	161,2
I	$A - W_3$	gram	14,35	7,81
Berat Jenis Tanah Pada Suhu ($t^\circ\text{C}$)	$G_s = W_s / I$		2,29	22,95
Berat Jenis Tanah Pada Suhu (26°C)	G_s		2,28	2,94
Berat Jenis Tanah RataRata Pada Suhu (26°C)	$G_{s\text{rata-rata}}$		2,611	

Hasil pengujian berat jenis tanah memperlihatkan bahwa berat jenis rata-rata sampel tanah di Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. adalah 2,611.

5.1.3. Pengujian Berat Volume

Berat volume tanah merupakan perbandingan berat tanah total termasuk air yang ada di dalamnya dengan volume tanah total. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui berat volume suatu sampel tanah yang dipakai. Data hasil pengujian berat volume tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Berat Volume

Uraian	Simbol	Satuan	Hasil	
			Sampel 1	Sampel 2
Diameter Ring	D	Cm	5,00	5,00
Tinggi Ring	T	Cm	2,00	2,00
Volume Ring	V	Cm	39,27	39,27
Berat Ring	W_1	Gram	60,53	60,53
Berat Ring + Tanah Basah	W_2	Gram	218,24	196,61
Berat Tanah Basah	$W_3 = W_2 - W_1$	Gram	157,71	133,08
Berat Volume Tanah	Γ	gram/cm ³	4,016	3,389
Berat Volume Tanah Rata-Rata	$\gamma_{rata-rata}$	gram/cm ³	3,702	

Hasil pengujian berat volume tanah asli memperlihatkan bahwa nilai berat volume rata-rata sampel tanah di Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. adalah sebesar 3,702 gram/cm³

5.1.4 Pengujian Analisa Saringan dan Analisis Hidrometer

Pengujian analisa saringan bertujuan untuk mengetahui pendistribusian ukuran butiran tanah yang tertahan pada saringan nomor 200. Data hasil pengujian analisis saringan terdapat pada Tabel 5.4, Tabel 5.5 dan Tabel 5.6 berikut.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 1

Nomer Saringan	Diameter Saringan	Berat Tanah Tertahan	Berat Tanah Lolos	Persentase Tanah Tertahan	Persentase Tanah Lolos
	Mm	Gram	Gram	%	%
1	25,40	0	300	0	100
1/2	13,20	0	300	0	100
3/8	9,50	0	300	0	100
1/4	6,70	0	300	0	100
4	4,75	0	300	0	100
10	2,00	3,6	296,4	1,20	98,8
20	0,85	6,29	290,11	2,10	96,7033
40	0,425	12,69	277,42	4,23	92,4733
60	0,25	11,06	266,36	3,69	88,787
140	0,106	33,77	232,59	11,26	77,53
200	0,075	6,56	226,03	2,19	75,343
Pan		226,03	0	75,34	0

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 2

Nomer Saringan	Diameter Saringan	Berat Tanah Tertahan	Berat Tanah Lolos	Persentase Tanah Tertahan	Persentase Tanah Lolos
	Mm	Gram	Gram	%	%
1	25,40	0	300	0	100
1/2	13,20	0	300	0	100
3/8	9,50	0	300	0	100
1/4	6,70	0	300	0	100
4	4,75	0	300	0	100
10	2,00	6,7	293,3	2,233	97,767
20	0,85	5,71	287,59	1,903	95,863
40	0,425	6,02	281,57	2,007	93,857
60	0,25	8,83	272,74	2,943	90,913
140	0,106	33,62	279,12	11,2067	79,707
200	0,075	4,11	235,01	1,370	78,337
Pan		235,01	0	78,3367	0

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Analisis Saringan Rata-rata

Nomer Saringan	Diameter Saringan	Persentase Tanah Lolos Sampel 1	Persentase Tanah Lolos Sampel 2	Persentase Tanah Lolos Rata-rata
	Mm	Gram	Gram	%
1	25,4	100	100	100
½	13,2	100	100	100
3/8	9,5	100	100	100
¼	6,7	100	100	100
4	4,75	100	100	100
10	2,00	98,8	97,76	98,28
20	0,85	96,70	95,86	96,28
40	0,425	92,47	93,85	93,17
60	0,25	88,78	90,91	89,85
140	0,106	77,53	79,70	78,62
200	0,75	75,34	78,33	76,84
Pan		0	0	0

Uji Hidrometer dilakukan menggunakan dua sampel dengan tiap sampel yang digunakan adalah tanah yang lolos saringan 200 seberat 60 gram. Data hasil pengujian hidrometer dapat dilihat pada Tabel 5.7, Tabel 5.8, dan Tabel 5.9 berikut.

Tabel 5.7 Hasil Pengujian Hidrometer Sampel 1

Waktu	Temperatur	Pembacaan Hidrometer, Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi, Rc	% Lolos	Hyd Terkoreksi Miniscus, R	Kedalaman Efektif, L	L/t	K	Diameter, D
menit	°C								
0	27	38	40	62,70	41	10,1	0,00	0,013	0,000
2	27	32	34	53,30	35	11,1	5,55	0,013	0,031
5	27	28	30	47,03	31	11,7	2,34	0,013	0,020
30	27	20	22	34,49	23	13	0,43	0,013	0,009
60	27	18	20	31,35	21	13,3	0,22	0,013	0,006
250	27	10	12	18,81	13	14,7	0,05	0,013	0,003
1440	27	5	7	10,97	8	15,5	0,01	0,013	0,001

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Hidrometer Sampel 2

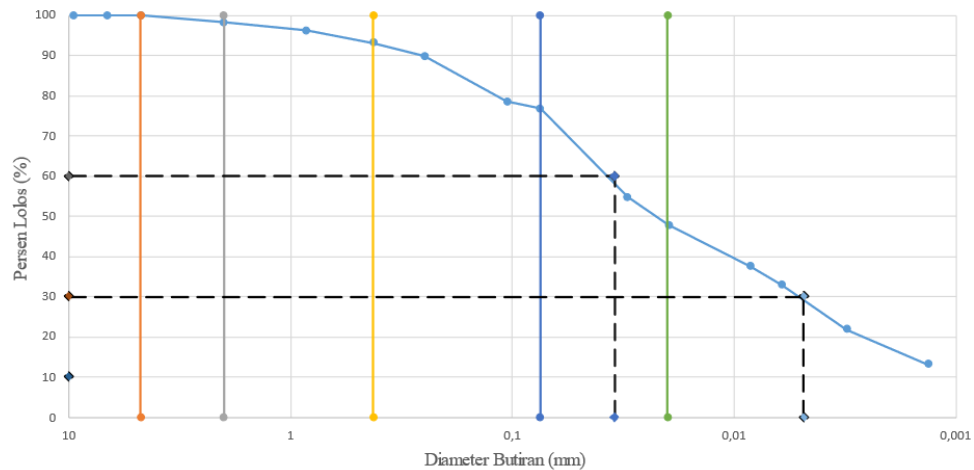
Waktu	Temperatur	Pembacaan Hidrometer, Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi, Rc	% Lolos	Hyd Terkoreksi Miniscus, R	Kedalaman Efektif, L	L/t	K	Diameter, D
menit	°C								
0	27	38	40	62,70	41	10,1	0,00	0,013	0,000
2	27	34	36	56,43	37	10,7	5,35	0,013	0,030
5	27	29	31	48,59	32	11,5	2,30	0,013	0,020
30	27	24	26	40,76	27	12,4	0,41	0,013	0,008
60	27	20	22	34,49	23	13	0,21	0,013	0,006
250	27	14	16	25,08	17	14	0,05	0,013	0,003
1440	27	8	10	15,68	11	15	0,01	0,013	0,001

Tabel 5.9 Hasil Pengujian Hidrometer Rata-rata

Waktu	Temperatur	Pembacaan Hidrometer, Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi, Rc	% Lolos	Hyd Terkoreksi Miniscus, R	Kedalaman Efektif, L	L/t	K	Diameter, D
menit	°C								
0	27	38	40	62,701	41	10,1	0,00	0,013	0,000
2	27	33	35	54,864	36	10,9	5,45	0,013	0,030
5	27	28,5	30,5	47,810	31,5	11,6	2,32	0,013	0,020
30	27	22	24	37,621	25	12,7	0,42	0,013	0,008
60	27	19	21	32,918	22	13,15	0,22	0,013	0,006
250	27	12	14	21,946	15	14,35	0,06	0,013	0,003
1440	27	6,5	8,5	13,324	9,5	15,3	0,01	0,013	0,001

Berdasarkan Tabel 5.9, dapat diperoleh gambar grafik distribusi butiran tanah asli rata-rata seperti sebagaimana yang terlihat pada Gambar 5.1.

Kerikil	Pasir Kasar	Pasir Sedang	Pasir Halus	Lanau	Lempung
---------	-------------	--------------	-------------	-------	---------



Gambar 5.1 Grafik Hasil Analisa Saringan Tanah

Dari hasil grafik diperoleh nilai persentase ukuran butiran sampel yang diperlihatkan pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Persentase Fraksi Butiran Tanah

Keterangan	Hasil	Satuan
Tanah lolos ayakan No.200	76,84	%
Pasir Kasar	1,71	%
Pasir Sedang	5,11	%
Pasir Halus	16,32	%
Lanau	29,03	%
Lempung	47,80	%
D10	-	mm
D30	0,0048	mm
D60	0,034	mm
$C_u = D_{60}/D_{10}$	-	
$C_c = D_{30}^2/(D_{10} \times D_{60})$	-	

Berdasarkan dari hasil data pengujian Analisa saringan dan Analisa hidrometer didapatkan bahwa sampel tanah di Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. yang telah diuji memiliki komposisi tanah yang terdiri dari pasir kasar 1,71%, pasir sedang 5,11%, pasir halus tanah lanau 29,03%, dan tanah lempung 47,80%. Besaran nilai koefisien keseragaman (Cu) dan koefisien gradasi (Cc) tidak bisa ditentukan, hal ini dikarenakan sampel tanah yang digunakan memiliki persentase lolos butiran di atas 10%.

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

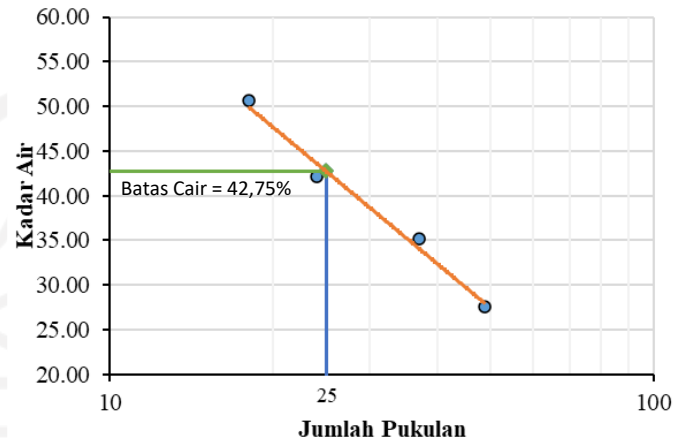
1. Pengujian Batas Cair

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan batas cair dari tanah yang akan dijadikan sebagai sampel pada penelitian. Batas Cair (LL) adalah kadar air tertentu dimana perilaku tanah berubah dari kondisi plastis ke cair. Pada kadar air tersebut tanah mempunyai kuat geser terendah. Batas cair dalam uji menggunakan alat *Casagrande* merupakan kadar air pada 25 kali pukulan yang dibutuhkan untuk menutup celah 12,7 mm. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui jenis dan sifat tanah yang lolos dari saringan no. 40 (0,425 mm). Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 5.11 dan Tabel 5.12 berikut.

Tabel 5.11 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Sampel 1

No Pengujian No, Cawan	Satuan	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
Berat cawan	gr	6,82	7,75	12,75	8,82	13,13	6,89	6,84	5,1
Berat cawan + tanah basah	gr	31,94	30,34	43,34	51,02	46,81	58,25	55,43	36,03
Berat cawan + tanah kering	gr	22,69	23,54	34,98	37,58	39,96	42,34	44,67	29,52
Berat air	gr	9,25	6,8	8,36	13,44	6,85	15,91	10,76	6,51
Berat tanah kering	gr	15,87	15,79	22,23	28,76	26,83	35,45	37,83	24,42
Kadar air	%	58,29	43,07	37,61	46,73	25,53	44,88	28,44	26,66
Kadar air rata-rata	%	50,68		42,17		35,21		27,55	
Jumlah pukulan (n)		18		24		37		49	

Dari tabel 5.11 diperoleh grafik perbandingan jumlah pukulan terhadap kadar air pada tanah Sampel 1. Grafik perbandingan pukulan terhadap kadar air pada tanah Sampel 1 seperti sebagaimana terlihat pada Gambar 5.2.

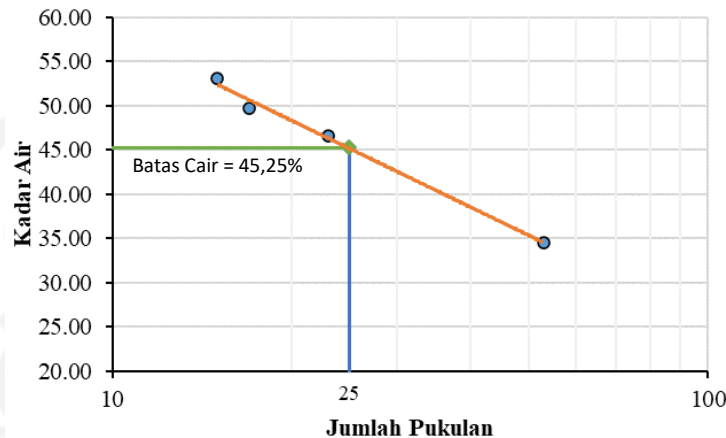


Gambar 5.2 Grafik Hubungan Jumlah Pukulan dengan Kadar Air Tanah Asli Sampel 1

Tabel 5.12 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Sampel 2

No Pengujian	Sat	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
Berat cawan	gr	12,95	22,33	5,66	6,86	6,77	6,26	22,5	27,83
Berat cawan + tanah basah	gr	53,5	57,5	29,99	45,58	37,74	45,03	56,37	53,45
Berat cawan + tanah kering	gr	40,73	44,3	23,89	30,19	30,79	29,85	48,53	46,27
Berat air	gr	12,77	13,2	6,1	15,39	6,95	15,18	7,84	7,18
Berat tanah kering	gr	27,78	21,97	18,23	23,33	24,02	23,59	26,03	18,44
Kadar air	%	45,97	60,08	33,46	65,97	28,93	64,35	30,12	38,94
Kadar air rata-rata	%	53,03		49,71		46,64		34,53	
Jumlah pukulan (n)		15		17		23		53	

Dari Tabel 5.12 diperoleh grafik perbandingan jumlah pukulan terhadap kadar air tanah sampel 2. Grafik perbandingan pukulan terhadap kadar air tanah sampel 2 terdapat pada Gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3 Grafik Hubungan Jumlah Pukulan dengan Kadar Air Tanah Asli Sampel 2

Dari percobaan kedua sampel tersebut dapat diketahui nilai kadar air pada pukulan 25 untuk kedua sampel, yakni terdapat pada Tabel 5.13 berikut.

Tabel 5.13 Nilai Rata-rata Batas Cair (LL)

	Sampel 1	Sampel 2	Rata-Rata
Batas Cair (%)	42,75	45,25	44,00

Berdasarkan tabel 5.13, diperoleh nilai kadar air pada pukulan 25 yang merupakan nilai batas cair tanah uji (*LL*) sebesar 44,00%. Hasil pengujian batas cair tanah asli secara lengkap terdapat pada lampiran 6.

2. Pengujian Batas Plastis

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kadar air tanah dalam kondisi plastis. Batas Plastis (*PL*) adalah kadar air yang merupakan batas antara konsistensi tanah dalam keadaan semi plastis dan keadaan plastis. Sifat plastis

ditentukan berdasarkan kondisi dimana tanah yang digulung dengan telapak tangan mulai retak setelah mencapai diameter kurang lebih 3 mm. hasil dari pengujian ini terdapat pada Tabel 5.14 dan Tabel 5.15.

Tabel 5.14 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 1

No,	Uraian	Sat	Batas Plastis	
			1	2
1	Berat cawan	Gr	9,5	9,34
2	Berat cawan + tanah basah	Gr	28,9	31,72
3	Berat cawan + tanhaah kering	Gr	24,16	26,82
4	Berat air	Gr	4,74	4,9
5	Berat tanah kering	Gr	14,66	17,48
6	Kadar air	%	32,33	28,03
7	Kadar air rata-rata	%	30,81	

Tabel 5.15 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 2

No,	Uraian	Sat	Batas Plastis	
			1	2
1	Berat cawan	Gr	9,5	9,34
2	Berat cawan + tanah basah	Gr	30,56	39,22
3	Berat cawan + tanhaah kering	Gr	25,59	31,72
4	Berat air	Gr	4,97	7,5
5	Berat tanah kering	Gr	16,09	22,38
6	Kadar air	%	30,89	33,51
7	Kadar air rata-rata	%	32,20	

Dari pengujian batas plastis terhadap kedua sampel diperoleh nilai rekapitulasi yang ditunjukkan pada Tabel 5.16 berikut.

Tabel 5.16 Hasil Rekapitulasi Pengujian Batas Plastis

Uraian	Sampel 1	Sampel 2
Kadar Air	30,81%	32,20%
Rata-Rata	31,51%	

Berdasarkan tabel 5.16, maka didapatkan nilai batas plastis (PL) pada tanah asli lempung sebesar 31,51%. Hasil pengujian batas plastis tanah asli secara lengkap terdapat pada lampiran 7. Setelah diperoleh nilai batas cair (LL) sebesar 44,00% dan nilai batas plastis (PL) sebesar 31,51%, didapatkan nilai indeks plastisitas dengan menggunakan rumus $IP = LL - PL$, yakni sebesar 12,49%.

3. Pengujian Batas Susut

Tujuan dari pengujian batas susut adalah untuk mengetahui persentase kadar air yang terkandung dalam sampel tanah. Batas Susut adalah kadar air dimana konsistensi tanah tersebut berada antara keadaan semi plastis dan kaku, sehingga jika diadakan pengurangan kadar air, tanah tersebut tidak akan berkurang volumenya. Hasil dari pengujian ini terdapat pada Tabel 5.17 dan Tabel 5.18 berikut.

Tabel 5.17 Hasil Pengujian Batas Susut Sampel 1

No	Keterangan	Simbol	Satuan	Hasil	
				Sampel 1	Sampel 2
1	Berat cawan susut	W_1	gram	39,57	45,13
2	Berat cawan susut + tanah basah	W_2	Gram	68,8	74,12
3	Berat cawan susut + tanah kering	W_3	Gram	60,85	67,33
4	Berat tanah kering		Gram	21,28	22,2
5	Kadar air		%	37,36	30,59
6	Diameter ring	D	Cm	4,2	4,1
7	Tinggi ring	T	cm	1,1	1,1

Tabel 5.17 Hasil Pengujian Batas Susut Sampel 1

No	Keterangan	Simbol	Satuan	Hasil	
				Sampel 1	Sampel 2
8	Volume ring	V	cm ³	15,24	14,52
9	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W ₄	gram	240,11	226,22
10	Berat gelas ukur	W ₅	gram	60,5	60,5
11	Berat air raksa	W ₆	gram	179,61	165,72
12	Berat tanah kering	W ₀	gram	21,28	22,2
13	Volume tanah kering	V ₀	cm ³	13,21	12,19
14	Batas susut tanah		%	27,80	20,06
15	Batas susut tanah rata-rata		%	23,93	

Tabel 5.18 Hasil Pengujian Batas Susut Sampel 2

No	Keterangan	Simbol	Satuan	Hasil	
				Sampel 1	Sampel 2
1	Berat cawan susut	W ₁	gram	40,48	43,52
2	Berat cawan susut + tanah basah	W ₂	Gram	67,65	72,26
3	Berat cawan susut + tanah kering	W ₃	Gram	60,47	64,89
4	Berat tanah kering		Gram	19,99	21,37
5	Kadar air		%	35,92	34,49
6	Diameter ring	D	Cm	4,20	4,10
7	Tinggi ring	T	cm	1,10	1,10
8	Volume ring	V	cm ³	15,24	14,52
9	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W ₄	gram	240,11	226,22

Tabel 5.18 Hasil Pengujian Batas Susut Sampel 2

No	Keterangan	Simbol	Satuan	Hasil	
				Sampel 1	Sampel 2
10	Berat gelas ukur	W_5	gram	60,50	60,50
11	Berat air raksa	W_6	gram	179,61	165,72
12	Berat tanah kering	W_o	gram	15,67	14,83
13	Volume tanah kering	V_o	cm ³	13,21	12,19
14	Batas susut tanah		%	22,94	18,73
15	Batas susut tanah rata-rata		%	20,83	

Dari pembacaan tabel dan grafik diatas diperoleh kadar air pada batas cair, batas plastis, dan batas susut yang diperlihatkan pada Tabel 5.19 berikut.

Tabel 5.19 Rekapitulasi Hasil Pengujian Batas-batas Konsistensi

Keterangan	Satuan	Hasil
Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>), <i>LL</i>	%	44,00
Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>), <i>PL</i>	%	31,51
Batas Susut (<i>Shrinkage Limit</i>), <i>SL</i>	%	22,38
Indeks Plastisitas (<i>Plastic Index</i>), $IP = LL - PL$	%	12,49

Dari hasil pengujian batas-batas konsistensi yang telah dilakukan, diperoleh sampel tanah memiliki nilai batas cair sebesar 44,00%, nilai batas plastis sebesar 31,51% dan nilai batas susut sebesar 22,38%.

5.1.6 Pengujian Pemadatan Tanah (*Proctor Standard*)

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air tanah optimum dan kepadatan maksimum dari sampel tanah lempung yang diuji. Pengujian pemadatan tanah yang dilakukan menggunakan 2 sampel tanah yang

ditambahkan air dengan volume tertentu sehingga mengakibatkan sampel tanah tersebut mengalami penurunan berat volume. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.20 dan Tabel 5.21 berikut.

Tabel 5.20 Penambahan Air Sampel Tanah 1

Keterangan	Satuan	Sampel				
		1	2	3	4	5
Berat sampel tanah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
Kadar air mula-mula	%	30,710	30,710	30,710	30,710	30,710
Penambahan air	ml	0	50	100	200	300
Berat cetakan + tanah basah	Gram	3090	3120	3180	3160	3100
Berat tanah basah	Gram	1340	1370	1430	1410	1350
Berat volume tanah basah, γ	gram/cm ³	1,422	1,453	1,517	1,496	1,432

Tabel 5.21 Penambahan Air Sampel Tanah 2

Keterangan	Satuan	Sampel				
		1	2	3	4	5
Berat sampel tanah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
Kadar air mula-mula	%	31	31	31	31	31
Penambahan air	ml	0	50	100	200	300
Berat cetakan + tanah basah	Gram	3100	3125	3170	3150	3120
Berat tanah basah	Gram	1350	1375	1420	1400	1370
Berat volume tanah basah, γ	gram/cm ³	1,432	1,459	1,506	1,485	1,453

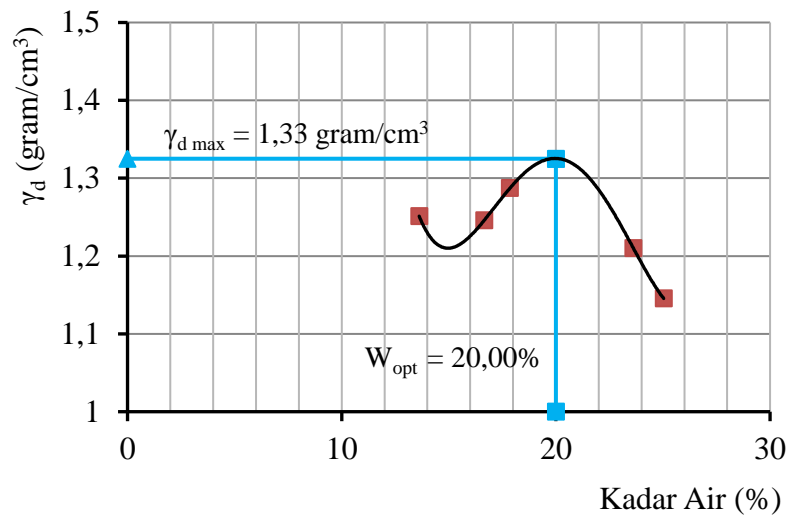
Tabel 5.22 Hasil Pengujian (*Proctor Standard*) Sampel 1

Nomer pengujian	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat cawan (gram)	9,1	9,2	6,6	7,5	6,5	9,1	5,8	6,9	9,2	8,5
Berat cawan+tanah basah (gram)	28,7	29,9	38,2	43,5	31,6	29,3	31,8	30,1	31,2	31,5
Berat cawan+tanah kering (gram)	26,4	27,4	33,7	38,3	27,8	26,2	26,9	25,6	26,5	27,3
Berat air (gram)	2,4	2,5	4,5	5,2	3,8	3,1	4,9	4,5	4,8	4,2
Berat tanah kering (gram)	17,3	18,2	27,2	30,8	21,3	17,1	21,1	18,7	17,3	18,8
Kadar air (%)	13,6	13,7	16,6	16,7	17,8	17,9	23,2	24,0	27,6	22,4
Kadar air rata-rata (%)	13,62		16,66		17,85		23,62		25,03	
Berat volume tanah kering, γ_d	1,25		1,25		1,29		1,21		1,15	

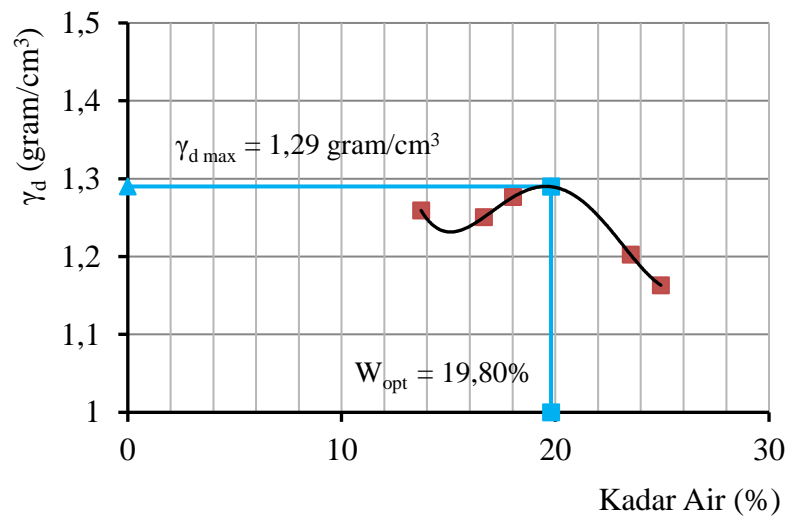
Tabel 5.23 Hasil Pengujian (*Proctor Standart*) Sampel 2

Nomer pengujian	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Berat cawan (gram)	9,0	9,1	6,4	7,8	6,6	9,4	5,8	6,7	9,1	8,4
Berat cawan+tanah basah (gram)	32,2	26,3	38,2	43,5	31,6	29,3	31,8	30,1	31,2	31,5
Berat cawan+tanah kering (gram)	29,9	23,9	33,7	38,3	27,8	26,2	26,9	25,6	26,5	27,3
Berat air (gram)	2,3	2,4	4,5	5,2	3,8	3,1	4,9	4,5	4,8	4,2
Berat tanah kering (gram)	20,9	14,8	27,4	30,6	21,2	16,9	21,1	18,9	17,4	18,9
Kadar air (%)	11,0	16,4	16,4	16,9	17,9	18,2	23,2	23,8	27,5	22,4
Kadar air rata-rata (%)	13,72		16,66		18,02		23,53		24,94	
Berat volume tanah kering, γ_d	1,26		1,25		1,28		1,20		1,16	

Dari hasil pengujian proctor standar diperoleh grafik hubungan antara berat volume kering maksimum tanah dengan kadar air optimum yang dapat dilihat pada Gambar 5.4 dan Gambar 5.5 berikut.



Gambar 5.4 Grafik Pengujian *Standard Proctor* Sampel 1



Gambar 5.5 Grafik Pengujian *Standard Proctor* Sampel 2

Dari grafik tersebut diperoleh berat volume kering maksimum dan kadar air optimum tanah asli. Hasil berat volume kering maksimum dan kadar air optimum terdapat pada Tabel 5.24 berikut.

Tabel 5.24 Hasil Pengujian Proctor Standard Tanah Asli

	Kadar Air Optimum (W_{opt}) (%)	Berat Volume Tanah Kering Maksimum (γ_d maks) gr/cm³
Sampel 1	20,00	1,33
Sampel 2	19,80	1,29
Rata-Rata	19,90	1,31

Berdasarkan hasil dari pengujian pemadatan tanah pada sampel tanah di Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah, didapatkan nilai kadar air optimum rata-rata sebesar 19,9% dan nilai berat volume kering maksimum rata-rata pada sampel tanah adalah sebesar 1,307 gram/cm³. Hasil pengujian proktor standar tanah asli secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9.

5.1.7. Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik Tanah Asli

Hasil rekapitulasi pengujian fisik tanah asli yang berasal dari Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah terdapat pada Tabel 5.25 berikut.

Tabel 5.25 Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik Tanah Asli

No	Pengujian	Hasil	Satuan
1	Kadar Air	30,71	%
2	Berat Volume Basah	3,072	gr/cm ³
3	Berat Jenis (Gs)	2,611	
4	Batas-batas Konsistensi		
	Batas Cair (LL)	36,25	%
	Batas Plastis (PL)	22,71	%
	Indeks Plastisitas (IP = LL - PL)	13,53	%

Tabel 5.25 Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik Tanah Asli

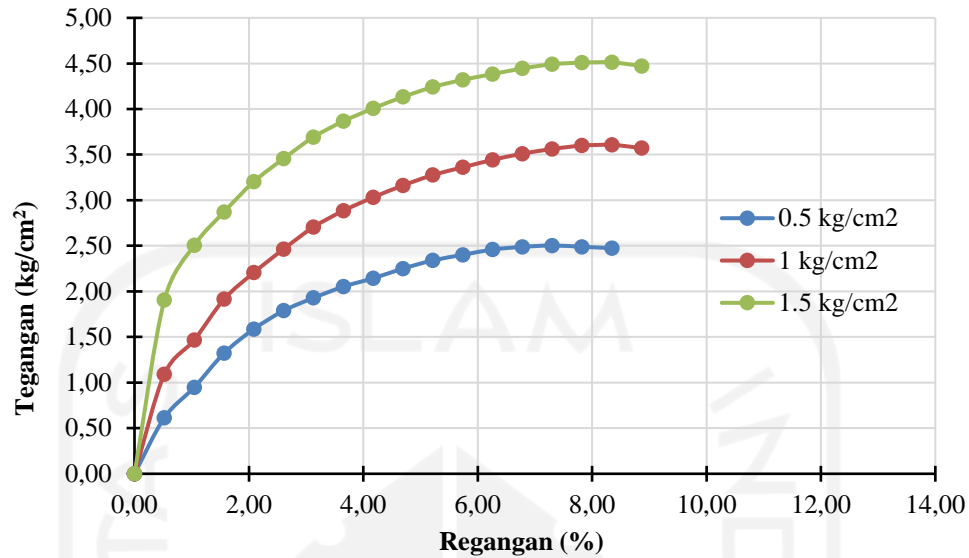
No	Pengujian	Hasil	Satuan
	Batas Susut	24,13	%
5	Analisis Granuler		
	% Lolos #200	76,84	%
	Kerikil	-	%
	Pasir	23,14	%
	Lanau	29,03	%
	Lempung	47,80	%
6.	Uji Proktor Standar		
	Kadar Air Optimum	19,9	%
	Berat Volume Maksimum	1,30	gr/cm ³

5.1.8. Pengujian Triaksial UU (*Triaxial Unconsolidates Undrained*)

Tujuan untuk pengujian ini adalah untuk mengetahui parameter kuat geser tanah. Parameter kuat geser tanah terdiri dari kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) tanah. Pengujian triaksial UU pada penelitian ini terdiri dari pengujian triaksial UU tanah asli dan pengujian triaksial UU tanah asli dengan pencampuran pasir pinrang. Variasi persentase dengan penambahan pasir pinrang sebesar 2%, 4%, 6% dan 8%. Pada pengujian triaksial menggunakan 2 buah sampel, tiap sampel terdiri dari 3 benda uji yang akan diberikan tekanan sel berbeda-beda, tekanan sel yang digunakan sebesar 0,5 kg/cm², 1 kg/cm², dan 1,5 kg/cm².

1. Pengujian Triaksial UU Tanah Asli

Berdasarkan data pengujian triaksial UU yang dapat dilihat pada Lampiran 21, dapat digambarkan grafik hubungan antara regangan dan tegangan yang dapat dilihat pada Gambar 5.6 berikut.



Gambar 5.6 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Pengujian Triaksial UU Tanah Asli Sampel 1

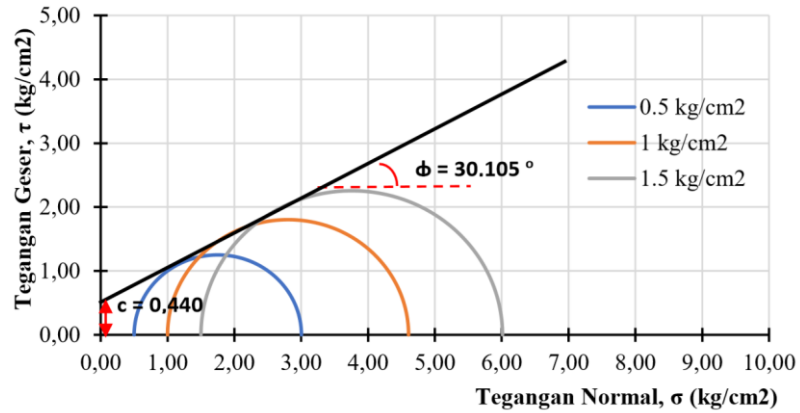
Berdasarkan grafik diatas didapatkan nilai tegangan utama dan tegangan geser maksimal. Nilai hasil tegangan utama dan tegangan geser maksimal tanah asli terdapat pada Tabel 5.26 berikut.

Tabel 5.26 Tegangan Utama dan Tegangan Geser Maksimal Pengujian Triaksial Tanah Asli

Keterangan	Simbol	Satuan	Benda Uji		
			1	2	3
Tegangan Keliling	σ_3	kg/cm ²	0,5	1,0	1,5
Tegangan Geser Maks	$\Delta\sigma$	kg/cm ²	2,55	3,54	4,55
Tegangan Utama	σ_1	kg/cm ²	3,05	4,54	46,05

Berdasarkan perhitungan tabel diatas dapat diperoleh grafik hubungan tegangan normal dan tegangan geser tanah asli yang berupa grafik lingkaran mohr,

kemudian digunakan untuk menentukan nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ). Grafik lingkaran mohr tanah asli dapat dilihat pada Gambar 5.7 berikut.



Gambar 5.7 Grafik Lingkaran Mohr Triaksial UU Tanah Asli Sampel 1

Berdasarkan grafik lingkaran mohr diatas diperoleh nilai kohesi dan sudut geser dalam tanah asli sampel 1. Untuk perhitungan tanah asli sampel 2 dapat dilakukan dengan cara perhitungan yang sama pada tanah asli sampel 1. Hasil pengujian triaksial UU tanah asli sampel 2 secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 26. Rekapitulasi hasil pengujian triaksial UU tanah asli dapat dilihat pada tabel 5.27 berikut.

Tabel 5.27 Rekapitulasi Hasil Pengujian Triaksial UU Tanah Asli

Sampel	Parameter Kuat Geser Tanah	
	Kohesi (c), kg/cm ²	Sudut Geser Dalam (ϕ), °
Sampel 1	0,44	30,105
Sampel 2	0,44	30,045
Rata-rata	0,44	30,075

Berdasarkan hasil dari pengujian triaksial UU pada sampel tanah asli sampel 1 dan sampel 2 diperoleh nilai kohesi rerata sebesar 0,44 kg/cm² dan sudut geser dalam rerata sebesar 30,05°.

2. Pengujian Triaksial UU dengan Pencampuran Pasir Pinrang

Hasil pengujian triaksial UU dengan pencampuran pasir pinrang dapat dilihat pada Tabel 5.28 sebagai berikut.

Tabel 5.28 Hasi Pengujian Triaksial UU Tanah Asli dengan Pencampuran Pasir Pinrang

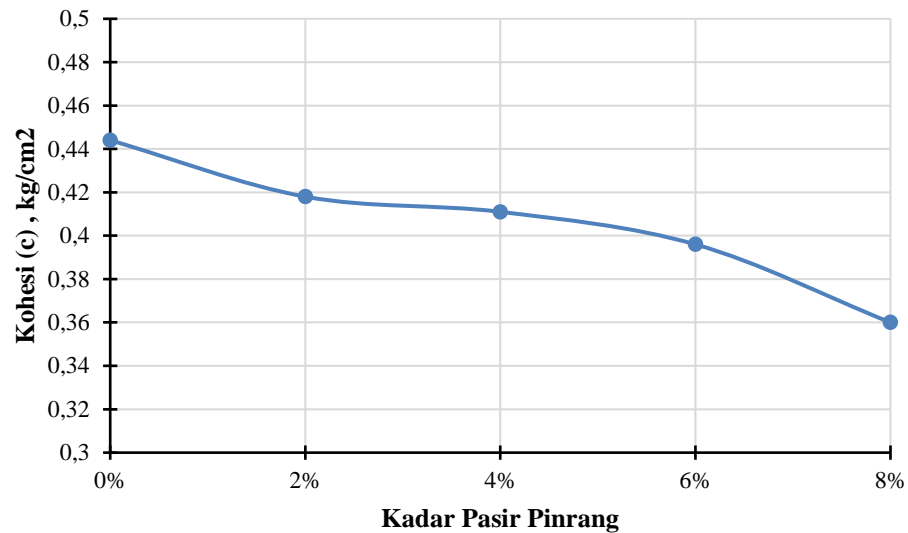
Variasi Bahan Tambah	Parameter Kuat Geser Tanah	
	c (kg/cm ²)	φ (°)
Tanah asli	0,44	30,075
Tanah asli + 2% pasir pinrang	0,418	31,185
Tanah asli + 4% pasir pinrang	0,411	32,115
Tanah asli + 6% pasir pinrang	0,396	34,537
Tanah asli + 8% pasir pinrang	0,360	36,374

3. Rekapitulasi hasil Pengujian Triaksial UU

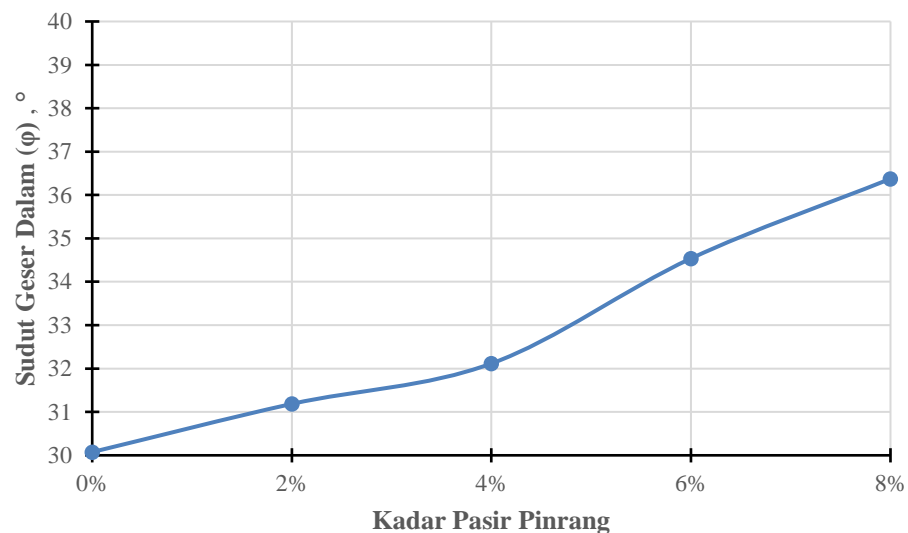
Hasil rekapitulasi dari pengujian triaksial UU pada sampel tanah asli dan tanah yang dicampur dengan pasir pinrang dapat dilihat pada Tabel 5.29 sebagai berikut.

Tabel 5.29 Rekapitulasi Hasil Pengujian Triaksial UU

Variasi	Parameter Kuat Geser Tanah	
	Kohesi (c)	Sudut Geser Dalam (φ)
	(kg/cm ²)	° (derajat)
Tanah Asli	0,444	30,075
Tanah asli + 2% Pasir Pinrang	0,418	31,185
Tanah asli + 4% Pasir Pinrang	0,411	32,115
Tanah asli + 6% Pasir Pinrang	0,396	34,537
Tanah asli + 8% Pasir Pinrang	0,360	36,374



Gambar 5.8 Perbandingan Kadar Pasir Pinrang terhadap Nilai Koheesi



Gambar 5.9 Perbandingan Kadar Pasir Pinrang terhadap Sudut Geser Dalam

3.1.9. Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai CBR, yaitu perbandingan antara beban penetrasi tanah asli yang dicampur dengan pasir pinrang Sulawesi Selatan. Variasi persentase dengan penambahan pasir pinrang pada tanah asli adalah

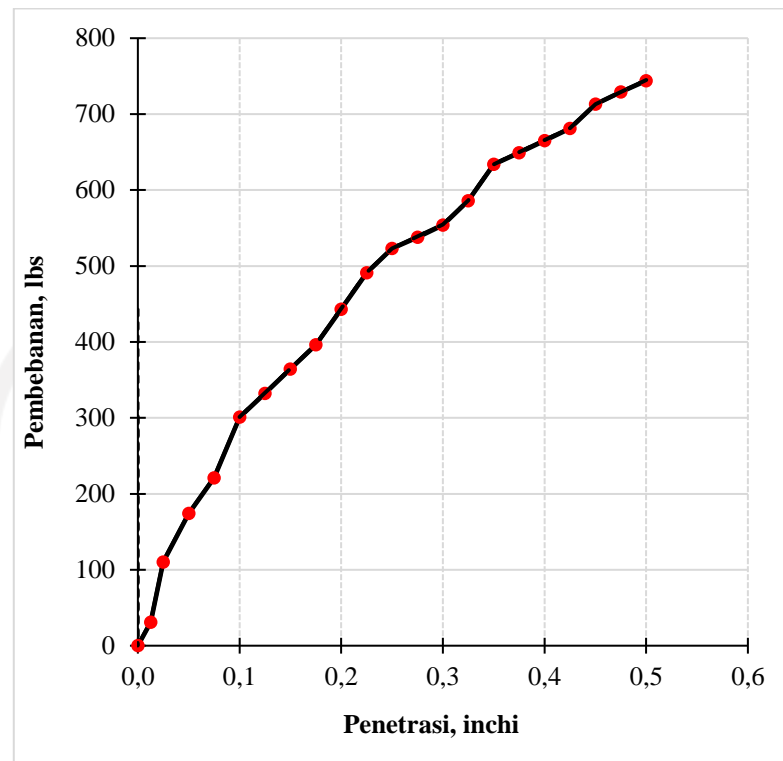
sebesar 2%, 4%, 6% dan 8%. Hasil pengujian CBR tanah asli dilakukan dengan 2 sampel.

1. Pengujian CBR Tanah Asli

Berdasarkan data pengujian CBR yang dapat dilihat pada Lampiran 22, berikut adalah grafik hasil pengujian CBR tanah asli sampel 1 yang dapat dilihat pada Tabel 5.30 dan Gambar 5.10.

Tabel 5.30 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1

Penetrasi		pembacaan dial	beban
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0
0,0125	0,32	1	31
0,0250	0,64	3,5	110
0,0500	1,27	5,5	174
0,0750	1,91	7	221
0,1000	2,54	9,5	301
0,1250	3,18	10,5	332
0,1500	3,81	11,5	364
0,1750	4,45	12,5	396
0,2000	5,08	14	443
0,2250	5,72	15,5	491
0,2500	6,35	16,5	523
0,2750	6,99	17	538
0,3000	7,62	17,5	554
0,3250	8,26	18,5	586
0,3500	8,89	20	634
0,3750	9,53	20,5	649
0,4000	10,16	21	665
0,4250	10,80	21,5	681
0,4500	11,43	22,5	713
0,4750	12,07	23	729
0,5000	12,70	23,5	744



Gambar 5.10 Grafik Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1

Nilai CBR pada penetrasi 0,1” dan penetrasi 0,2” dapat dihitung dengan perhitungan berikut.

$$CBR\ 0,1'' = \frac{301}{3 \times 1000} = 10,04\%$$

$$CBR\ 0,2'' = \frac{443}{3 \times 1500} = 9,86\%$$

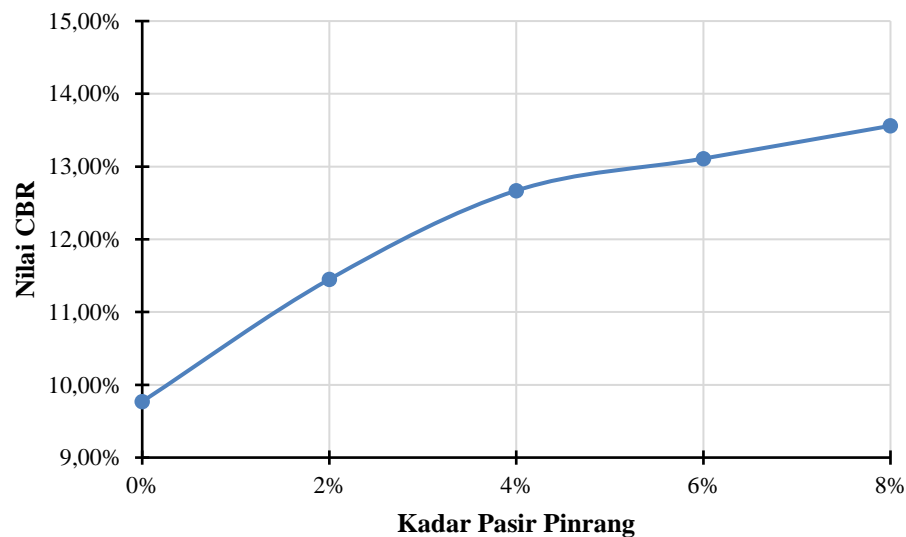
Dari perhitungan didapat nilai CBR 0,1” sebesar 10,04% dan nilai CBR 0,2” sebesar 9,86%, maka nilai CBR yang dipakai adalah pada penetrasi 0,1” sebesar 10,04%.

2. Pengujian CBR dengan Pencampuran Pasir Pinrang

Hasil pengujian CBR dengan pencampuran pasir pinrang semua variasi benda uji yang dilakukan 2 kali percobaan dapat dilihat pada Tabel 5.31 sebagai berikut.

Tabel 5.31 Rekapitulasi Nilai Hasil Pengujian CBR

Variasi Bahan Tambah	Nilai CBR		Nilai CBR Rerata
	Sampel 1	Sampel 2	
Tanah Asli	10,03%	9,50%	9,77%
Tanah Asli + Pasir Pinrang 2%	11,62%	11,27%	11,45%
Tanah Asli + Pasir Pinrang 4%	13,20%	12,13%	12,67%
Tanah Asli + Pasir Pinrang 6%	13,02%	13,20%	13,11%
Tanah Asli + Pasir Pinrang 8%	13,38%	13,73%	13,56%



Gambar 5.11 Perbandingan Kadar Pasir Pinrang terhadap Nilai CBR

5.2 Pembahasan

Pembahasan penelitian Tugas Akhir akan membahas tentang sifat dan karakteristik sampel tanah asli dan sampel tanah yang telah dicampur dengan bahan stabilisasi berupa semen portland dan limbah karbit berdasarkan dari pengujian yang telah dilaksanakan di laboratorium. Tanah yang digunakan pada penelitian Tugas

Akhir ini berasal dari di Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah.

5.2.1 Tanah Asli

1. Sifat Fisik Tanah

Rekapitulasi hasil pengujian sifat fisik tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.32.

Tabel 5.32 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

Pengujian	Simbol	Satuan	Hasil	
Persentase Tanah Lolos Saringan No.200		%	76,84	
Pengujian Kadar Air	w	%	30,71	
Pengujian Berat Volume	γ	gram/cm ³	3,702	
Pengujian Berat Jenis	G_s		2,611	
Analisa Saringan	Pasir Kasar	%	1,71	
	Pasir Sedang	%	5,11	
	Pasir Halus	%	16,32	
	Lanau	%	29,03	
	Lempung	%	47,80	
<i>Atteberg Limit</i>	Batas Cair	LL	%	44,00
	Batas Plastis	PL	%	31,51
	Batas Susut	SL	%	23,38
<i>Standard Proctor</i>	Berat Volume Tanah Kering	$\gamma_{d \max}$	gram/cm ³	1,307
	Kadar Air Optimum	w_{opt}	%	19,9

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

Klasifikasi tanah menggunakan metode *USCS* ditentukan menggunakan tabel sistemn klasifikasi tanah menurut *USCS*. Klasifikasi tanah dilakukan dengan menganalisa beberapa parameter, diantaranya adalah persentase tanah lolos saringan

no. 200, batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas. Klasifikasi tanah berdasarkan USCS dilakukan dengan langkah sebagai berikut.

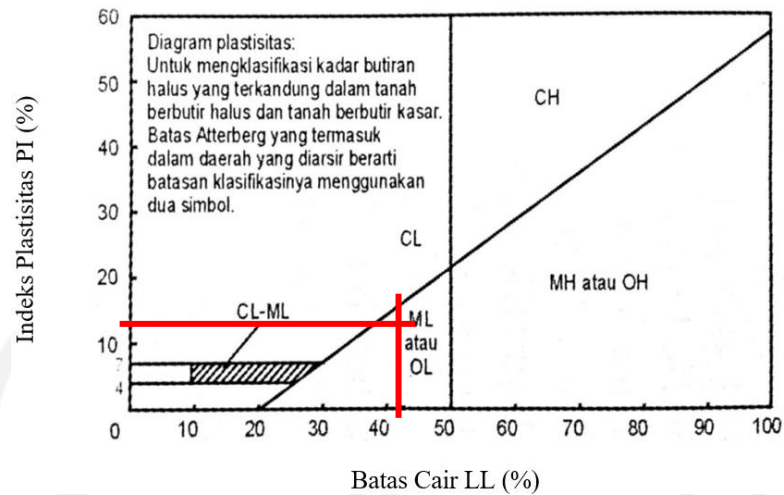
- a) Berdasarkan hasil dari analisis saringan, sampel tanah termasuk dalam divisi utama tanah berbutir halus >50% lolos saringan no.200 (0,075mm) serta tanah lanau dan lempung dengan nilai batas cair >50%. Hasil penentuan pada bagian divisi utama metode USCS dapat dilihat pada Tabel 5.33

Tabel 5.33 Klasifikasi Tanah Asli Metode USCS

Divisi Utama	Simbol Kelompok	Nama Jenis
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0,075 mm)	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung
	CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("lean clays")
	OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah
	MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis
	CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clays")
	OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi
Tanah dengan kadar organik tinggi	Pt	Gambut ("peat") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi

(Sumber: Das, 1995)

- b) Pada pengujian batas *Atterberg* yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan nilai batas cair sebesar 44,00%, batas plastis sebesar 31,51%, dan indeks plastisitas sebesar 23,38%. Berdasarkan ketiga parameter tersebut maka tanah asli dapat diplotkan nilai batas cair dan indeks plastisitas pada grafik USCS dalam menentukan klasifikasi tanah. setelah dilakukan plotting, tanah asli termasuk dalam kelompok OL. Grafik klasifikasi tanah berdasarkan USCS yang dapat dilihat pada Gambar 5.12 dan Tabel 5.34 berikut.



Gambar 5.12 Grafik Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS

Tabel 5.34 Klasifikasi Kelompok Tanah Asli Berdasarkan USCS

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

Berdasarkan hasil klasifikasi tanah asli menggunakan metode *USCS* dapat disimpulkan bahwa tanah lempung Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah masuk ke dalam kelompok OL yaitu tanah lempung organik dengan plastisitas rendah.

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

Klasifikasi tanah menggunakan metode *AASHTO* dilakukan dengan cara menganalisa sifat fisik tanah dan karakteristik tanah asli. Analisa dilakukan menggunakan data pada Tabel 5.- sebagai acuan. Klasifikasi tanah menggunakan metode *AASHTO* dilakukan sebagai berikut.

- a) Berdasarkan pengujian analisis butiran tanah didapatkan persentase tanah lolos saringan no.200 sebesar 76,84%, sampel tanah tersebut termasuk dalam kelompok Tanah Lanau Lempung (>35% dari seluruh sampel tanah lolos saringan no.200).
- b) Berdasarkan pengujian batas-batas konsistensi didapatkan nilai batas cair (*LL*) sebesar 44,00%, dan nilai indeks plastisitas (*IP*) sebesar 12,49%, maka sampel tanah termasuk dalam klasifikasi kelompok kategori kode A-7, dengan persyaratan nilai batas cair (*LL*) minimal 41% dan nilai indeks plastisitas (*IP*) minimal 11%.
- c) Berdasarkan pembahasan diatas, maka sampel tanah asli dapat disimpulkan termasuk dalam kelompok A-7 dengan tipe material paling dominan tanah berlempung dan berdasarkan penilaian termasuk sebagai bahan tanah dasar biasa sampai jelek.

Hasil klasifikasi kelompok tanah dengan menggunakan metode *AASHTO* dapat dilihat pada Tabel 5.35 sebagai berikut.

Tabel 5.35 Hasil Klasifikasi Tanah Metode AASHTO

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

(Sumber: Das ,1995)

4. Potensi Pengembangan Tanah

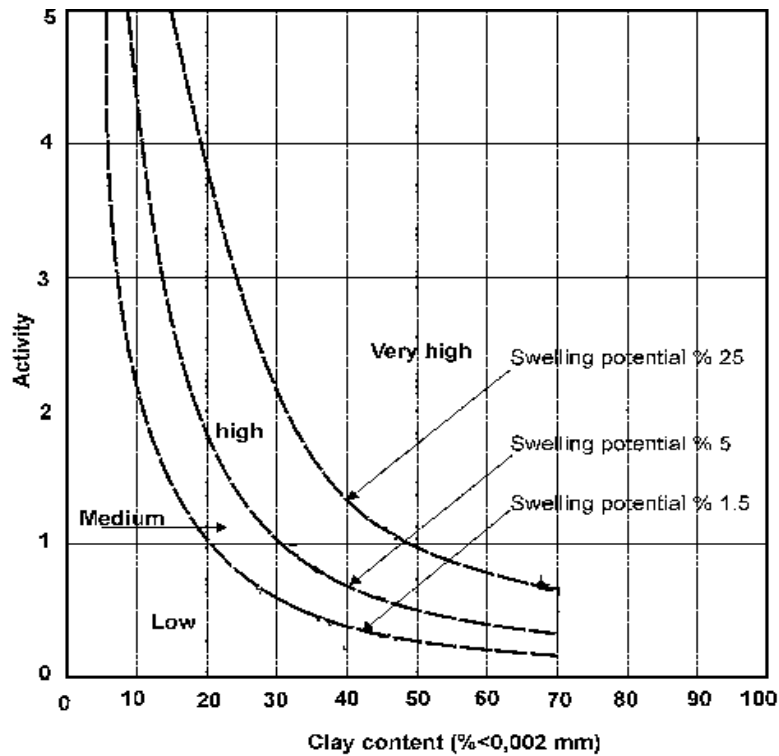
Dalam penelitian Tugas Akhir ini juga dilakukan pengujian analisa mengenai tingkat potensi pengembangan menurut beberapa teori dan menggunakan metode tidak langsung yaitu menggunakan nilai batas-batas konsistensi (*attemberg limit*), dengan demikian dapat diketahui nilai aktivitas yang diperoleh dari persentase lempung dan indeks plastisitas, dimana pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan diperoleh persentase lempung sebesar 47,80% dan indeks plastisitas 12,49%, maka potensi pengembangan dapat ditentukan seperti sebagaimana berikut.

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

$$Aktifitas (A) = \frac{12,49}{47,80}$$

$$Aktifitas (A) = 0,261$$

Berdasarkan persamaan diatas selanjutnya dapat diplotkan dalam sebuah grafik hubungan antara aktifitas dan kandungan lempung yang dapat dilihat pada Gambar 5.13 berikut.



Gambar 5.13 Diagram Klasifikasi Potensi Pengembangan Tanah Asli

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

Berdasarkan dari plot diagram diatas, maka tanah yang berasal dari Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kapupaten Purworejo, Jawa Tengah memiliki nilai tingkat potensi pengembangan sedang atau potensi pengembangan berada diantara 0%-1,5%. Berdasarkan kriteria Seed (1962) yang dapat dilihat pada Gambar 5.10, Maka derajat ekspansifitas tanah asli dapat ditentukan seperti sebagaimana berikut ini.

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

$$S = (2,6 \times 10^{-3})(12,49)^{2,44}$$

$$S = 1,231 \%$$

Dari hasil persamaan diatas dapat diketahui klasifikasi derajat ekspansifitas tanah yang dapat dilihat pada Tabel 5.36 berikut.

Tabel 5.36 Klasifikasi Derajat Ekspansif Tanah Asli

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

(Sumber: Hardiyatmo, 2006)

Berdasarkan hasil diatas maka sampel tanah asli yang beasal dari Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kapupaten Purworejo, Jawa Tengah termasuk dalam klasifikasi tanah dengan derajat ekspansifitas rendah.

5. Sifat Mekanik Tanah Asli

Sifat mekanik tanah yang ditinjau pada penelitian Tugas Akhir ini adalah kohesi dan sudut geser dalam yang merupakan parameter dari kuat geser tanah. Untuk memperoleh nilai kohesi dan sudut geser dalam didapatkan melalui pengujian triaksial UU. Berdasarkan hasil pengujian triaksial UU sampel tanah lempung dari Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kapupaten Purworejo, Jawa Tengah memiliki nilai kohesi sebesar 0,44 kg/cm² dan nilai sudut geser dalam sebesar 30,05°.

5.2.2 Tanah Asli Dengan Bahan Stabilisasi

Pada pembahasan sub bab ini akan dibahas tentang pengaruh penambahan bahan stabilisasi berupa Pasir Pinrang, Sulawesi Selatan terhadap parameter kuat geser tanah berupa nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) dan pengujian CBR terhadap penambahan bahan stabilisasi berupa Pasir Pinrang, Sulawesi Selatan.

1. Pengaruh Variasi Bahan Tambah Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah
Pengaruh penambahan bahan stabilisasi berupa Pasir Pinrang terhadap parameter kuat geser berupa kohesi dan sudut geser dalam pada pengujian triaksial UU dapat dilihat pada Tabel 5.37 sebagai berikut.

Tabel 5.37 Pengaruh Penambahan Pasir Pinrang Terhadap Nilai Kohesi (c) dan Sudut Geser Dalam (ϕ)

Variasi Bahan Tambah	Parameter Kuat Geser Tanah	
	c (kg/cm ²)	ϕ (°)
Tanah asli	0,44	30,075
Tanah asli + 2% pasir pinrang	0,418	31,185
Tanah asli + 4% pasir pinrang	0,411	32,115
Tanah asli + 6% pasir pinrang	0,396	34,537
Tanah asli + 8% pasir pinrang	0,360	36,374

Berdasarkan Tabel 5.38 penambahan Pasir pinrang 2% dapat mengurangi nilai kohesi menjadi 0,418 kg/cm². Penambahan Pasir pinrang sebesar 4% Dapat mengurangi nilai kohesi menjadi 0,411 kg/cm², dan untuk penambahan pasir pinrang 6% dan 8% dapat mengurangi nilai kohesi menjadi 0,396 kg/cm² dan 0,360 kg/cm².

Penurunan nilai kohesi tertinggi terjadi pada variasi sampel Tanah asli + pasir pinrang 8 %, dari nilai kohesi tanah sebesar 0,44 kg/cm² menjadi 0,360 kg/cm². Penurunan nilai kohesi terendah terjadi pada variasi Tanah Asli + 2% pasir pinrang, dari nilai kohesi tanah 0,44 kg/cm² menjadi 0,418 kg/cm². Penambahan pasir pinrang kurang mampu mengoptimalkan pengaruh penambahan Nilai

koheesi.

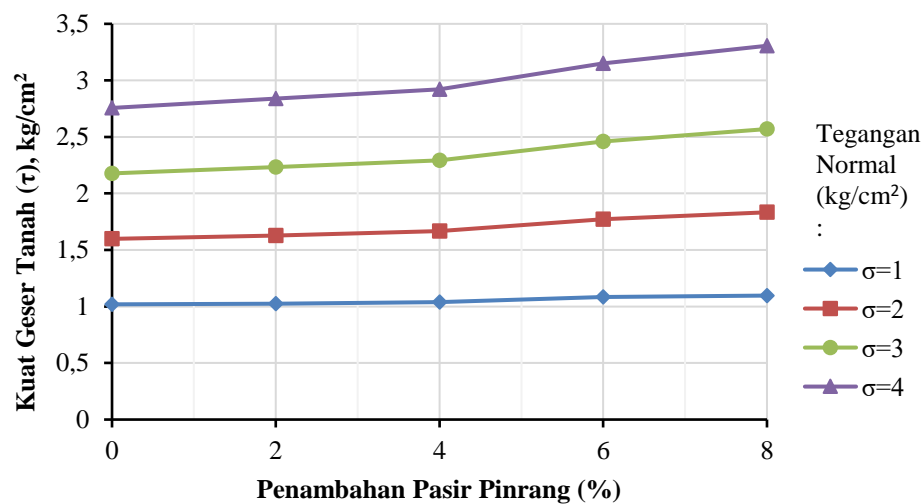
Berdasarkan Tabel 5.38 penambahan Pasir Pinrang 2% dapat menaikkan nilai sudut geser dalam sebesar $31,185^\circ$. Penambahan pasir pinrang 4% menaikkan sudut geser dalam sebesar $32,115^\circ$. penambahan 6% dan 8% meningkatkan nilai sudut geser dalam sebesar $34,537^\circ$ dan $36,374^\circ$.

Peningkatan nilai sudut geser dalam terendah terjadi pada variasi sampel Tanah Asli + 2%, dari nilai sudut geser dalam tanah $30,075^\circ$ menjadi $31,185^\circ$. Peningkatan nilai sudut geser dalam tertinggi terjadi pada variasi sampel Tanah Asli + 8%, dari nilai sudut geser dalam tanah $30,075^\circ$ menjadi $36,374^\circ$.

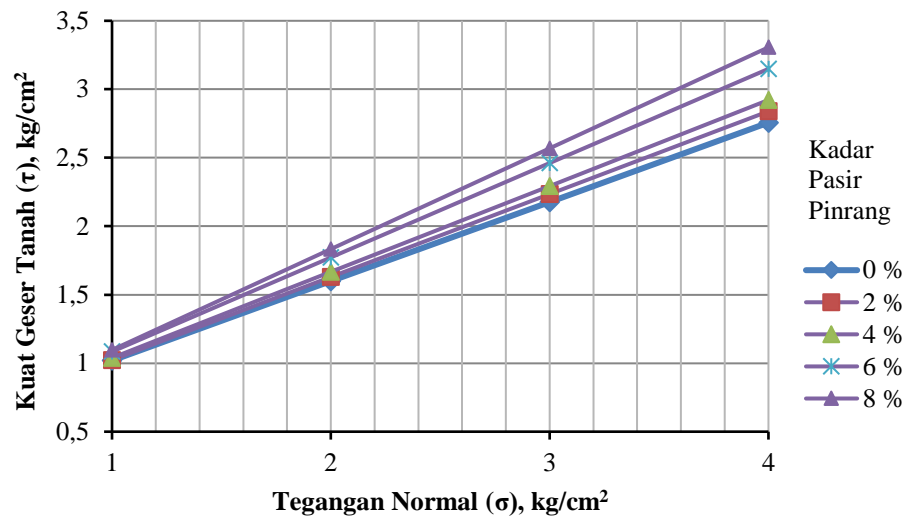
Nilai kuat geser tanah dengan variasi tegangan normal dapat terlihat pada Tabel XX, Gambar XX dan Gambar XX seperti sebagaimana berikut.

Tabel 5.38 Nilai Kuat Geser Tanah (τ) dengan Variasi Tegangan Normal (σ)

Kadar Pasir Pinrang (%)	Kuat Geser Tanah (τ), kg/cm ²			
	$\sigma=1$	$\sigma=2$	$\sigma=3$	$\sigma=4$
0	1,0191	1,5982	2,1773	2,7564
2	1,0233	1,6285	2,2338	2,8391
4	1,0387	1,6663	2,294	2,9217
6	1,0842	1,7725	2,4607	3,1489
8	1,0966	1,8331	2,5697	3,3063



Gambar 5.14 Variasi Penambahan Pasir Pinrang terhadap Tegangan Normal



Gambar 5.15 Variasi Tegangan Normal terhadap Penambahan Pasir Pinrang

Nilai kuat geser tanah mengalami peningkatan seiring bertambahnya tegangan normal. Semakin besar nilai tegangan normal maka semakin besar juga kuat geser tanah yang didapat. Peningkatan tertinggi nilai kuat geser tanah terdapat pada penambahan kadar pasir pinrang 8% dengan variasi tegangan normal sebesar 4 kg/cm².

2. Pengujian CBR Terhadap Penambahan Bahan Stabilisasi

Dari hasil pengujian CBR maka didapatkan nilai CBR dengan penambahan pasir pinrang 2% didapatkan nilai 11,44%, nilai CBR dengan penambahan pasir pinrang 4% mengalami peningkatan dengan nilai CBR 12,66%, nilai CBR dengan penambahan 6% dan 8% pasir pinrang mengalami peningkatan dengan masing-masing 13,11%, dan 13,55%.

Hasil nilai CBR dengan penambahan pasir pinrang menunjukkan bahwa penambahan persentase bahan tambah berupa pasir pinrang mengakibatkan kenaikan nilai CBR dibandingkan dengan nilai CBR tanah asli. Nilai CBR mengalami kenaikan sesuai dengan kenaikan besar kadar bahan campuran.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

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

1. Karakteristik sampel tanah yang diambil dari Dusun Jogotamu, Desa Lowano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah termasuk dalam jenis tanah material berlempung, dan sebagai tanah dasar biasa sampai jelek.
2. Klasifikasi dengan metode *AASHTO* sampel tanah dari Desa Lowano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah termasuk pada subkelompok A-7. Berdasarkan metode *USCS* sampel tanah tersebut memiliki symbol kelompok OL atau termasuk lanau organik dan lempung dengan tingkat plastisitas rendah.
3. Pencampuran pasir pinrang pada tanah asli memberikan pengaruh terhadap parameter kuat geser tanah yaitu nilai kohesi dan nilai sudut geser dalam sebagai berikut.
 - a. Nilai kohesi (c) tanah asli pada pengujian triaksial UU adalah sebesar $0,444 \text{ kg/cm}^2$. Penurunan nilai kohesi pada pengujian triaksial UU terjadi pada saat dicampurkan bahan tambah Pasir pinrang 2% dan 4% diketahui terjadi penurunan pada nilai kohesi sebesar 6,2% dan 8,02%, pada saat ditambahkan kadar pasir pinrang 6% dan 8% terjadi penurunan sebesar 12,12% dan 23.3% terhadap tanah asli.
 - b. Nilai sudut geser dalam (ϕ) tanah asli pada pengujian triaksial UU adalah sebesar $30,075^\circ$. Peningkatan nilai kohesi pada pengujian triaksial UU terjadi pada saat dicampurkan bahan tambah Pasir pinrang 2% dan 4% diketahui terjadi peningkatan nilai sudut geser dalam sebesar 3,60% dan 6,78% pada

saat ditambahkan kadar pasir pinrang 6% dan 8% terjadi peningkatan sebesar 14,83% dan 20,94% terhadap tanah asli.

4. Nilai tanah asli pada pengujian CBR adalah sebesar 9,77%, Peningkatan nilai CBR pada pengujian CBR *unsoaked* terjadi pada saat dicampurkan bahan tambah Pasir pinrang 2% dan 4% diketahui terjadi penambahan nilai CBR menjadi 11,45% dan 12,66% pada saat ditambahkan kadar pasir pinrang 6% dan 8% terjadi peningkatan nilai CBR menjadi 13,11% dan 13,55%.

6.1 Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang dapat diberikan antara lain sebagai berikut.

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

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J.E 1991. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Edisi kedua, Erlangga, Jakarta
- Christian Prasenda. Setyanto. Iswan. 2015. *Pengaruh Penambahan Pasir Terhadap Tingkat Kepadatan dan Daya Dukung Tanah Lempung Lunak*. JRSDD. Lampung.
- Darwis. 2017. *Dasar-Dasar Teknik Perbaikan Tanah*. Pustaka AQ, Yogyakarta
- Das, B. M, 1995. *Mekanika Tanah Jilid II*. Erlangga, Jakarta
- Grasiyanti, Rozy and, Ir. Renaningsih, MT (2017) *Pemakaian Kapur dan Tras sebagai Bahan Stabilisasi terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Desa Troketon Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten*. Diploma thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 1992. *Mekanika Tanah I*. Gramedia, Jakarta
- Hardiyatmo, H. C. 2002. *Mekanika Tanah I*; Ed 2. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Hardiyatmo, H. C. 2010. *Stabilisasi Tanah Untuk Pekerjaan Jalan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Hardiyatmo, H. C. 2012. *Tanah Longsor dan Erosi: Kejadian dan Penanganan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Hendriyanto. 1996. *Penggunaan Portland Cement dan Clean Set Cement Pada Stabilisasi Tanah Dasar Untuk Sub Grade Jalan Raya Terhadap Nilai CBR dan UCS. Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan)

- I Wayan Sujahtra, I Wayan Redana dan Anissa Maria Hidayati. *Penyusunan Model Rumusan Korelasi Nilai Dcp Dengan Nilai Cbr Tanah Berbutir Kasar*. Jurnal Spektran. 2019. Bali; Udayana
- Ninik Ariyan. Ana Yuni M. *Pengaruh Penambahan Kapur Pada Tanah Lempung Ekspansif Dari Dusun Bodrorejo Klaten*. 2009. Yogyakarta; UKRIM
- Roy Pramana Yusuf. M. Jafri. Yohanes Martono Hadi. *Korelasi Nilai CBR Lapangan Dan CBR Laboratorium Untuk Lapisan Subgrade Pada Jalan Padang Tambak Liwa – Batas Kota Liwa*. 2018. Lampung
- Sumpeni, P., & Sagala, S, 2014, *Studi Pengaruh Penambahan Tanah Lempung A-7 Terhadap Kuat Geser Tanah Pasir Sungai, Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(2), 231–237.
- Terzaghi, K dan dan Ralph B. Peck. 1987. *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa*. Erlangga, Jakarta



LAMPIRAN

Lampiran 1 : Time Schedule

Bulan ke		1				2				3				4				5				6			
Minggu ke		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Kegiatan	Durasi (jam)																								
Persiapan																									
Penyiapan Bahan	13	4	4	5																					
Pengujian Bahan	5			5																					
Pengumpulan Data																									
Pembuatan sampel	20				5	5	5	5	5																
Pengujian sampel	38									5	5	5	5	5	6	7									
Konsultasi dengan Dosen	4															4									
Pelengkapan sampel	6															6									
Pengolahan Data dan Pembahasan																									
Tabulasi Data	4																		4						
Analisis Data dan Pembahasan	15																			7	8				
Konsultasi dengan Dosen	4																						4		
Penyusunan Laporan																									
Laporan Akhir	21																						10	11	
Konsultasi dengan Dosen	6																								6
Total Durasi (Jam)	136	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	7	4	6	4	7	8	4	10	11	6
Progress Kumulatif		4	8	13	18	23	28	33	38	43	48	53	58	63	69	76	80	86	90	97	###	109	119	130	136



Lampiran 1. Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli



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

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

PENGUJIAN KADAR AIR
ASTM D 2216-71

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

No	Uraian	Satuan	Sampel	
			1	2
1	Berat container (W_1)	gram	5,72	6,86
2	Berat container + tanah basah (W_2)	gram	54,18	61,51
3	Berat container + tanah kering (W_3)	gram	43,01	48,43
4	Berat air ($W_w = W_2 - W_1$)	gram	11,17	13,08
5	Berat tanah kering ($W_s = W_3 - W_1$)	gram	37,29	31,57
6	Kadar air ($W_w : W_s \times 100\%$)	%	29,95	31,46
7	Kadar air rata-rata (w)	%	30,71	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 2. Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Asli



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

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

PENGUJIAN BERAT VOLUME
ASTM D 854-72

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil	
				Sampel 1	Sampel 2
1	Diameter ring	d	cm	5,00	5,00
2	Tinggi ring	t	cm	2,00	2,00
3	Volume ring	V	cm ³	39,27	39,27
4	Berat ring	W ₁	gram	60,53	60,53
5	Berat ring + tanah basah	W ₂	gram	218,24	193,61
6	Berat tanah basah	W ₃ =W ₂ -W ₁	gram	157,71	133,08
7	Berat volume tanah	γ	gram/cm ³	4,016	3,389
8	Berat volume tanah rata-rata	γ rata-rata	gram/cm ³	3,702	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 3. Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Asli



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

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

PENGUJIAN BERAT JENIS
ASTM D 854-72

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

No	Uraian	Simbol	Satuan	Sampel	
				1	2
1	Berat piknometer	W_1	gram	41,29	40,45
2	Berat piknometer + tanah kering	W_2	gram	74,16	63,48
3	Berat Piknometer + tanah kering + air penuh	W_3	gram	162,25	153,39
4	Berat piknometer + air penuh	W_4	gram	143,73	138,17
5	Suhu air (t°C)		°C	27	27
6	γ_w (t°C)		gram/cm ³	0,9965	0,9965
7	γ_w (27,5°C)		gram/cm ³	0,9964	0,9964
8	Berat tanah kering	$W_s = W_2 - W_1$	gram	32,87	23,03
9	A	$W_s + W_4$	gram	176,6	161,2
10	I	$A - W_3$	gram	14,35	7,81
11	Berat jenis tanah (t°C)	$G_s = W_s / I$	gram/cm ³	2,29	2,95
12	Berat jenis tanah (27,5°C)	G_s	gram/cm ³	2,28	2,94
13	Berat jenis tanah rata-rata (27,5°C)	G_s rata-rata	gram/cm ³	2,611	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 4. Hasil Pengujian Analisa Saringan Sampel I



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

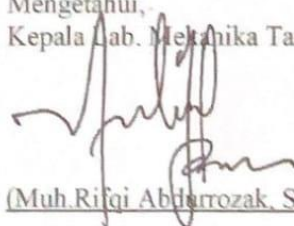
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
ASTM D 422-72

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

Nomor Saringan	Diameter Saringan	Berat Tanah Tertahan	Berat Tanah Lolos	Persentase Tanah Tertahan	Persentase Tanah Lolos
	mm	gram	gram	%	%
1	25,40	0	300	0	100
1/2	13,20	0	300	0	100
3/8	9,50	0	300	0	100
1/4	6,70	0	300	0	100
4	4,75	0	300	0	100
10	2,00	3,6	296,4	1,20	98,80
20	0,85	6,29	290,11	2,10	96,70
40	0,43	12,69	277,42	4,23	92,47
60	0,25	11,06	266,36	3,69	88,79
140	0,11	33,77	232,59	11,26	77,53
200	0,08	6,56	226,03	2,19	75,34
pan	-	226,03	0	75,34	0

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah



(Muh. Rizqi Abdurrozaq, S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti



(Ananda Arsil)

Lampiran 5. Hasil Pengujian Analisa Saringan Sampel 2



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

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

**PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
ASTM D 422-72**

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

Nomor Saringan	Diameter Saringan	Berat Tanah Tertahan	Berat Tanah Lolos	Persentase Tanah Tertahan	Persentase Tanah Lolos
	mm	gram	gram	%	%
1	25,40	0	300	0	100
1/2	13,20	0	300	0	100
3/8	9,50	0	300	0	100
1/4	6,70	0	300	0	100
4	4,75	0	300	0	100
10	2,00	6,70	293,30	2,233	97,767
20	0,85	5,71	287,59	1,903	95,863
40	0,43	6,02	281,57	2,007	93,857
60	0,25	8,83	272,74	2,943	90,913
140	0,11	33,62	239,12	11,206	79,707
200	0,08	4,11	235,01	1,370	78,337
pan	-	235,01	0	78,337	0

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifq. Abdurrozzak, S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 6. Hasil Pengujian Hidrometer Tanah Asli Sampel 1



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

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

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
ASTM D 421-72

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

Berat Jenis Tanah, Gs = 2,611
 Berat Tanah Kering, Ws = 50 gr

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

Jam	Temperatur , t	Pembacaan Hidrometer, Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi, Rc	% Lolos	Hyd. Terkoreksi meniscus, R	Kedalaman Efektif, L	L/t	k	Diameter , D
menit	°C					cm			mm
0	27	38	40	62,70	41	10,1	0,00	0,013	0,000
2	27	32	34	53,30	35	11,1	5,55	0,013	0,031
5	27	28	30	47,03	31	11,7	2,34	0,013	0,020
30	27	20	22	34,49	23	13	0,43	0,013	0,009
60	27	18	20	31,35	21	13,3	0,22	0,013	0,006
250	27	10	12	18,81	13	14,7	0,05	0,013	0,003
1440	27	5	7	10,97	8	15,5	0,01	0,013	0,001

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 7. Hasil Pengujian Hidrometer Tanah Asli Sampel 2



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

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

PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER
ASTM D 421-72

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

Berat Jenis Tanah, G _s	= 2,611	Faktor Koreksi, a = 1,02
Berat Tanah Kering, W _s	= 60 gr	Zero Corection = -2
		Meniscus Corection, m = 1

Jam	Temperatur, t	Pembacaan Hidrometer, Ra	Pembacaan Hidrometer Terkoreksi, Rc	% Lolos	Hyd. Terkoreksi meniscus, R	Kedalaman Efektif, L	L/t	k	Diameter, D
menit	°C					cm			mm
0	27	38	40	62,70	41	10,1	0,00	0,013	0,000
2	27	32	34	56,43	37	10,7	5,35	0,013	0,030
5	27	28	30	48,59	32	11,5	2,30	0,013	0,020
30	27	20	22	40,76	27	12,4	0,41	0,013	0,008
60	27	18	20	34,49	23	13	0,22	0,013	0,006
250	27	10	12	25,08	17	14	0,06	0,013	0,003
1440	27	5	7	15,68	11	15	0,01	0,013	0,001

Mengetahui
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 7. Grafik Hasil Pengujian Analisa Butiran Tanah Asli Rata-Rata

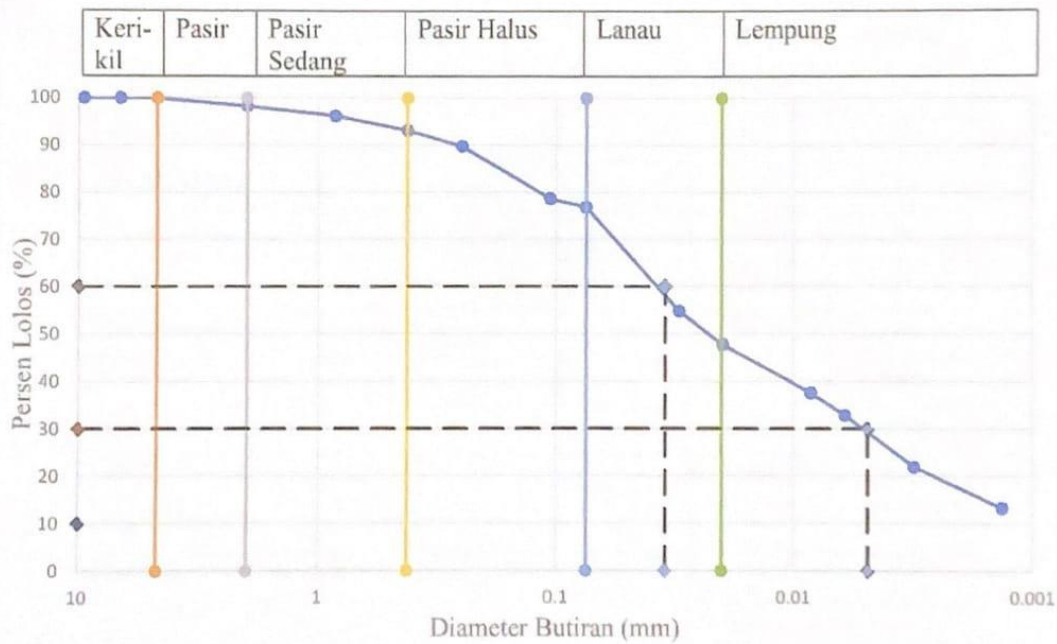


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
ASTM D 422-72

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli



Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh. Rifq. Abdulrazak, S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 8. Rekapitulasi Hasil Analisa Saringan Tanah



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

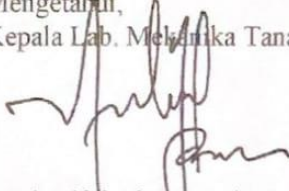
Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
ASTM D 422-72

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

Keterangan	Hasil	Satuan
Tanah lolos ayakan No.200	76,64	%
Pasir Kasar	1,71	%
Pasir Sedang	5,11	%
Pasir Halus	16,32	%
Lanau	29,03	%
Lempung	47,80	%
D10	-	mm
D30	0,005	mm
D60	0,035	mm
$Cu = D60/D10$	-	
$Cc = D30^2/(D10 \times D60)$	-	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah


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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti


(Ananda Arsil)

Lampiran 9. Hasil Pengujian Batas Cair dan Batas Plastis Tanah Asli Sampel 1



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

PENGUJIAN BATAS CAIR DAN BATAS PLASTIS
ASTM D 423-66 DAN ASTM D 424-74

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
 Dikerjakan : Tengah
 Tanggal : Ananda Arsil
 Sampel : 30 Desember 2021
 : Tanah Asli

No	No Pengujian	Sat	I		II		III		IV		Batas Plastis	
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2
1	No. Cawan		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2
2	Berat cawan	gr	6,82	7,75	12,75	8,82	13,13	6,89	6,84	5,1	9,5	9,34
3	Berat cawan + tanah basah	gr	31,94	30,34	43,34	51,02	46,81	58,25	55,43	36,03	28,9	31,72
4	Berat cawan + tanah kering	gr	22,69	23,54	34,98	37,58	39,96	42,34	44,67	29,52	24,16	26,82
5	Berat air (3) - (4)	gr	9,25	6,8	8,36	13,44	6,85	15,91	10,76	6,51	4,74	4,9
6	Berat tanah kering (4) - (2)	gr	15,87	15,79	22,23	28,76	26,83	35,45	37,83	24,42	14,66	17,48
7	Kadar air = $(5)/(6) \times 100\%$	%	58,29	43,07	37,61	46,73	25,53	44,88	28,44	26,66	32,33	28,03
8	Kadar air rata-rata	%	50,68		42,17		35,21		27,55		30,18	
9	Jumlah pukulan, N		18		24		37		49			

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 10. Hasil Pengujian Batas Cair dan Batas Plastis Tanah Asli Sampel 2



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

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

PENGUJIAN BATAS CAIR DAN BATAS PLASTIS
ASTM D 423-66 DAN ASTM D 424-74

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

No	No Pengujian	Sat	I		II		III		IV		Batas Plastis	
			1	2	3	4	5	6	7	8	1	2
1	No. Cawan											
2	Berat cawan	gr	12,95	22,33	5,66	6,86	6,77	6,26	22,5	27,83	9,5	9,34
3	Berat cawan + tanah basah	gr	53,5	57,5	29,99	45,58	37,74	45,03	56,37	53,45	30,56	39,22
4	Berat cawan + tanah kering	gr	40,73	44,3	23,89	30,19	30,79	29,85	48,53	46,27	25,59	31,72
5	Berat air (3) - (4)	gr	12,77	13,2	6,1	15,39	6,95	15,18	7,84	7,18	4,97	7,5
6	Berat tanah kering (4) - (2)	gr	27,78	21,97	18,23	23,33	24,02	23,59	26,03	18,44	16,09	22,38
7	Kadar air = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\%$	%	45,97	60,08	33,46	65,97	28,93	64,35	30,12	38,94	30,89	33,51
8	Kadar air rata-rata	%	53,03		49,71		46,64		34,53		32,20	
9	Jumlah pukulan, N		15		17		23		53			

Mengetahui
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran II. Grafik Hasil Pengujian Batas Cair Sampel 1 dan Sampel 2



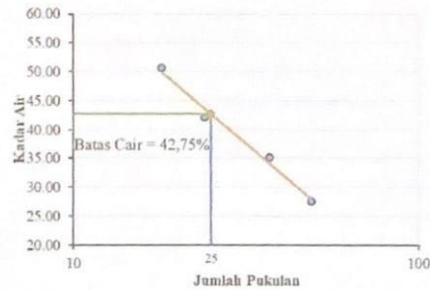
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

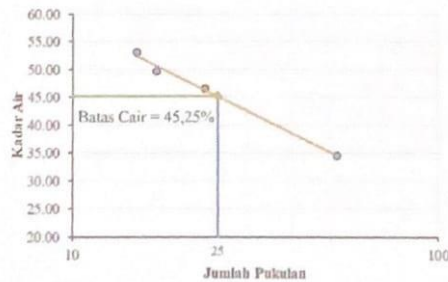
PENGUJIAN BATAS CAIR
ASTM D 423-66

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

Sampel 1:



Sampel 2:



Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)



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

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

**PENGUJIAN BATAS SUSUT TANAH
ASTM D 427-74**

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

a. Kadar Air

No	Pengujian		I	II
1	Berat cawan susut	W1, gr	39,57	45,13
2	Berat cawan susut + tanah basah	W2, gr	68,80	74,12
3	Berat cawan susut + tanah kering	W3, gr	60,85	67,33
4	Berat tanah kering	gr	21,28	22,20
5	Kadar air, $w = (W2-W3)/(W3-W1) \times 100\%$	%	37,36	30,59

b. Volume Tanah Basah = Volume Cawan Susut

No	Pengujian		I	II
1	Diameter ring	d, cm	4,2	4,1
2	Tinggi ring	t, cm	1,1	1,1
3	Volume ring	V, cm ³	15,24	14,52

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 13. Hasil Pengujian Batas Susut Tanah Asli Sampel 1



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

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

PENGUJIAN BATAS SUSUT TANAH
ASTM D 427-74

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

No	Pengujian		I	II
1	Berat air raksa yang terdesak tanah kering	W4, gr	240,11	226,22
2	Berat gelas ukur	W5, gr	60,50	60,50
3	Berat air raksa	W6, gr	179,61	165,72
4	Berat tanah kering	Wo, gr	21,28	22,20
5	Volume tanah kering	Vo, cm ³	13,21	12,185
6	Batas susut tanah	%	27,80	20,06
7	Batas susut tanah rata-rata	%	23,93	


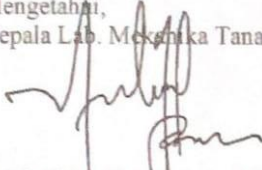

Mengetahui
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 14. Hasil Pengujian Batas Susut Tanah Asli Sampel 2

	LABORATORIUM MEKANIKA TANAH JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA			
	Jl. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584			
PENGUJIAN BATAS SUSUT TANAH ASTM D 427-74				
Proyek Lokasi Dikerjakan Tanggal Sampel	: Tugas Akhir : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah : Ananda Arsil : 30 Desember 2021 : Tanah Asli			
a. Kadar Air				
No	Pengujian		I	II
1	Berat cawan susut	W1, gr	40,48	43,52
2	Berat cawan susut + tanah basah	W2, gr	67,65	72,26
3	Berat cawan susut + tanah kering	W3, gr	60,47	64,89
4	Berat tanah kering	gr	19,99	21,37
5	Kadar air, $w = (W2-W3)/(W3-W1) \times 100\%$		%	35,92
b. Volume Tanah Basah = Volume Cawan Susut				
No	Pengujian		I	II
1	Diameter ring	d, cm	4.20	4.10
2	Tinggi ring	t, cm	1.10	1.10
3	Volume ring	V, cm ³	15.24	14.52
Mengetahui, Kepala Lab. Mekanika Tanah		Yogyakarta, 30 Desember 2021 Peneliti		
 (Muh Rifqi Abdul Rozak, S.T., M.Eng.)		 (Ananda Arsil)		

Lampiran 15. Hasil Pengujian Batas Susut Tanah Asli Sampel 2



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

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

PENGUJIAN BATAS SUSUT TANAH
ASTM D 427-74

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Tanggal	: Ananda Arsil
Sampel	: 30 Desember 2021
	: Tanah Asli

No	Pengujian		I	II
1	Berat air raksa yang terdesak tanah kering	W4, gr	240.11	226.22
2	Berat gelas ukur	W5, gr	60.50	60.50
3	Berat air raksa	W6, gr	179.61	165.72
4	Berat tanah kering	Wo, gr	15.67	14.83
5	Volume tanah kering	Vo, cm ³	13.21	12.19
6	Batas susut tanah	%	22.94	18.73
7	Batas susut tanah rata-rata	%	20.83	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 16. Hasil Pengujian *Standard Proctor* Tanah Asli Sampel 1



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

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

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (*Proctor Standard*)
ASTM D 698-70**

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

MOLD			HAMMER		
1	Diameter (\emptyset) cm	10,15	1	Berat, gram	2,5
2	Tinggi (H) cm	11,65	2	Lapis	3
3	Volume (V) cm ²	942,64	3	Jumlah pukulan (n)	25
4	Berat, gram	1750,00	4	Tinggi jatuh (cm)	30,5

Penambahan air						
1	Berat sampel tanah, gr	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula, %	30,71	30,71	30,71	30,71	30,71
3	Penambahan air, %	0	2,5	5	10	15
4	Penambahan air, ml	0	50	100	200	300
Berat volume tanah, γ						
1	No. sampel	1	2	3	4	5
2	Berat cetakan + tanah basah	3090	3120	3180	3160	3100
3	Berat tanah basah	1340	1370	1430	1410	1350
4	Berat volume tanah basah, γ	1,422	1,453	1,517	1,496	1,432

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lanjutan Lampiran 17. Hasil Pengujian *Standard Proctor* Tanah Asli Sampel 1



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

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

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (*Proctor Standard*)
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

Kadar Air

1	Nomer pengujian	1		2		3		4		5	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
2	Nomer cawan										
3	Berat cawan (gram)	9,05	9,16	6,59	7,50	6,53	9,12	5,82	6,90	9,20	8,48
4	Berat cawan+tanah basah (gram)	28,70	29,89	38,24	43,49	31,62	29,26	31,84	30,12	31,24	31,50
5	Berat cawan+tanah kering (gram)	26,35	27,40	33,74	38,33	27,83	26,20	26,94	25,62	26,47	27,28
6	Berat air (gram)	2,35	2,49	4,50	5,16	3,79	3,06	4,90	4,50	4,77	4,22
7	Berat tanah kering (gram)	17,30	18,24	27,15	30,83	21,30	17,08	21,12	18,72	17,27	18,80
8	Kadar air (%)	13,58	13,65	16,57	16,74	17,79	17,92	23,20	24,04	27,62	22,45
9	Kadar air rata-rata (%)	13,62		16,66		17,85		23,62		25,03	
10	Berat volume tanah kering, γ_d	1,25		1,25		1,29		1,21		1,15	

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 17. Hasil Pengujian *Standard Proctor* Tanah Asli Sampel 2



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

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

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (*Proctor Standard*)
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

MOLD			HAMMER		
1	Diameter (Ø) cm	10,15	1	Berat, gram	2,5
2	Tinggi (H) cm	11,65	2	Lapis	3
3	Volume (V) cm ³	942,64	3	Jumlah pukulan (n)	25
4	Berat, gram	1750	4	Tinggi jatuh (cm)	30,5

Penambahan air						
1	Berat sampel tanah, gr	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula, %	31	31	31	31	31
3	Penambahan air, %	0	2,5	5	10	15
4	Penambahan air, ml	0	50	100	200	300

Berat volume tanah, γ						
1	No. sampel	1	2	3	4	5
2	Berat cetakan + tanah basah	3100	3125	3170	3150	3120
3	Berat tanah basah	1350	1375	1420	1400	1370
4	Berat volume tanah basah, γ	1,432	1,459	1,506	1,485	1,453

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lanjutan Lampiran 18. Hasil Pengujian *Standard Proctor* Tanah Asli Sampel 2



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

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

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (*Proctor Standard*)
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli

Kadar Air

1	Nomer pengujian	1		2		3		4		5	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
2	Nomer cawan										
3	Berat cawan (gram)	8,95	9,05	6,35	7,77	6,64	9,35	5,84	6,74	9,12	8,43
4	Berat cawan+tanah basah (gram)	32,2	26,3	38,24	43,49	31,62	29,26	31,84	30,12	31,24	31,50
5	Berat cawan+tanah kering (gram)	29,9	23,9	33,74	38,33	27,83	26,20	26,94	25,62	26,47	27,28
6	Berat air (gram)	2,3	2,4	4,5	5,2	3,8	3,1	4,9	4,5	4,8	4,2
7	Berat tanah kering (gram)	20,9	14,8	27,4	30,6	21,2	16,9	21,1	18,9	17,4	18,9
8	Kadar air (%)	11,0	16,4	16,4	16,9	17,9	18,2	23,2	23,8	27,5	22,4
9	Kadar air rata-rata (%)	13,72		16,66		18,02		23,53		29,94	
10	Berat volume tanah kering, γ_d	1,26		1,25		1,28		1,20		1,16	

Mengetahui
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 18. Grafik Hasil Pengujian *Standard Proctor* Tanah Asli Sampel 1

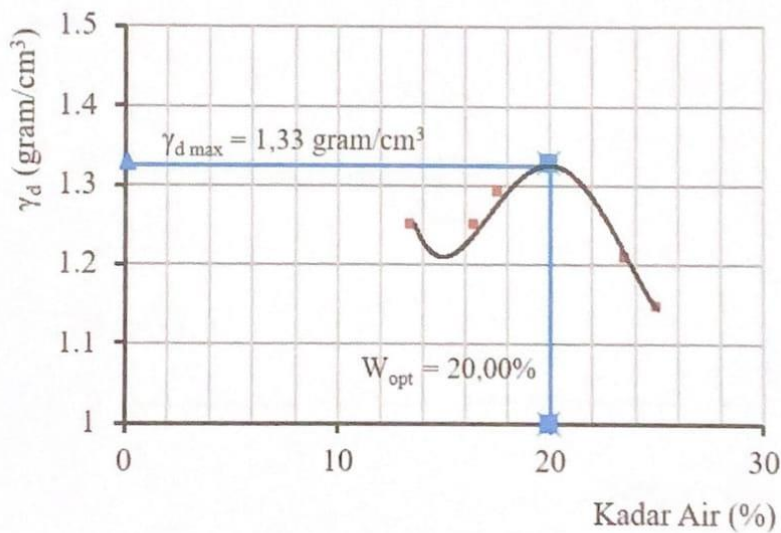


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (*Proctor Standard*)
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli



Uraian	Simbol	Satuan	Nilai
Kadar Air Optimum	w_{opt}	%	20
Berat Volume Kering Maksimum	$\gamma_{d \max}$	gram/cm^3	1,33

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

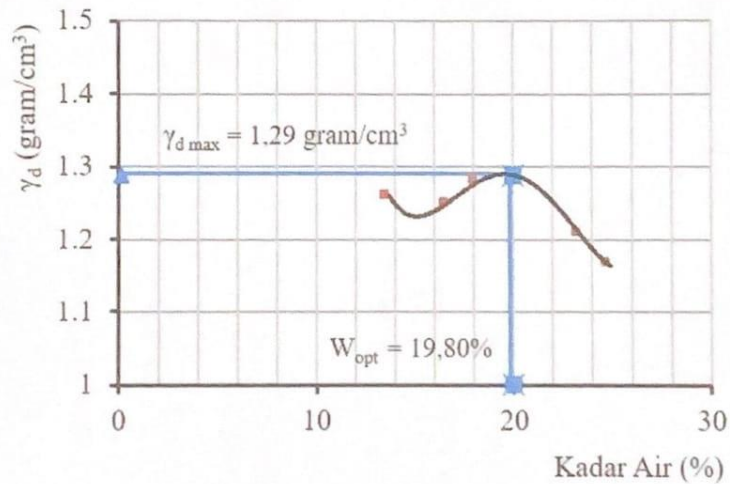
Lampiran 19. Grafik Hasil Pengujian *Standard Proctor* Tanah Asli Sampel 2



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

PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (*Proctor Standard*)
ASTM D 698-70

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli



Uraian	Simbol	Satuan	Nilai
Kadar Air Optimum	W_{opt}	%	19,8
Berat Volume Kering Maksimum	$\gamma_{d \max}$	gram/cm^3	1,29

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 21. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1



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

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

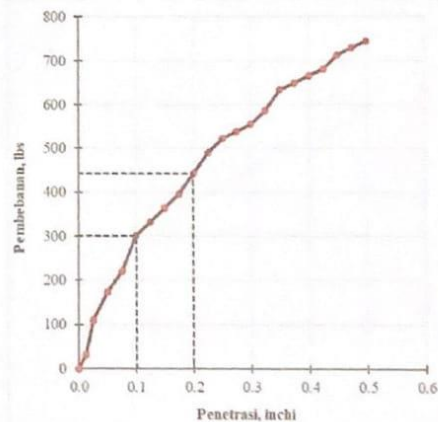
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli, Sampel 1

No. Cawan	Kadar air		sesudah
	sebelum	sesudah	
Berat Cawan (gr)	5,72	6,86	15,9
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	47,32	56,18	3514,45
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	43,01	48,43	3524
Berat Air	4,31	7,75	6860
Berat Tanah Kering	38,7	40,68	3336
Kadar Air (%)	11,56%	18,64%	0,95
Kadar Air rata-rata (%)	15,10%		0,825

Berat volume tanah (gr/cm ³)		f
Diameter (cm)		
Tinggi (cm)		17,7
Volume (cm ³)		3514,45
Berat cetakan (gr)		3524
Berat tanah + cetakan (gr)		6860
Berat tanah basah (gr)		3336
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)		0,95
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)		0,825

penetrasi		pembacaan dial	beban (lbs)	beban koreksi grafik (lbs)
(inc)	(mm)			
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	1	31,70	31,00
0,0250	0,64	3,5	110,95	110,00
0,0500	1,27	5,5	174,35	174,00
0,0750	1,91	7	221,90	221,00
0,1000	2,54	9,5	301,15	301,00
0,1250	3,18	10,5	332,85	332,00
0,1500	3,81	11,5	364,55	364,00
0,1750	4,45	12,5	396,25	396,00
0,2000	5,08	14	443,80	443,00
0,2250	5,72	15,5	491,35	491,00
0,2500	6,35	16,5	523,05	523,00
0,2750	6,99	17	538,90	538,00
0,3000	7,62	17,5	554,75	554,00
0,3250	8,26	18,5	586,45	586,00
0,3500	8,89	20	634,00	634,00
0,3750	9,53	20,5	649,85	649,00
0,4000	10,16	21	665,70	665,00
0,4250	10,80	21,5	681,55	681,00
0,4500	11,43	22,5	713,25	713,00
0,4750	12,07	23	729,10	729,00
0,5000	12,70	23,5	744,95	744,00



Nilai CBR	
0.1 (inchi)	10,03%
0.2 (inchi)	9,84%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 22. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 2



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

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

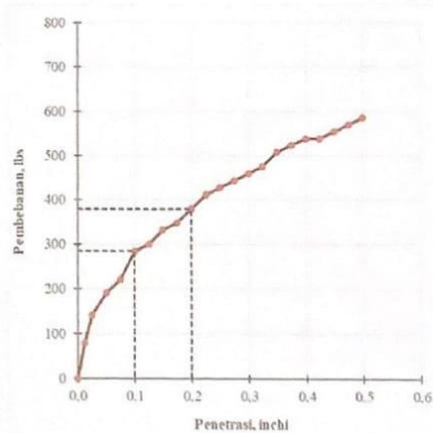
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli, Sampel 2

No. Cawan	Kadar air		sesudah
	sebelum	sesudah	
Berat Cawan (gr)	5,72	6,86	15,2
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	47,32	56,18	3211,81
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	43,01	48,43	3524
Berat Air	4,31	7,75	6860
Berat Tanah Kering	38,7	40,68	3336
Kadar Air (%)	11,56%	18,64%	1,04
Kadar Air rata-rata (%)	15,10%		0,902

Berat volume tanah (gr/cm ³)	l
Diameter (cm)	15,2
Tinggi (cm)	17,7
Volume (cm)	3211,81
Berat cetakan (gr)	3524
Berat tanah + cetakan (gr)	6860
Berat tanah basah (gr)	3336
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,04
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	0,902

penetrasi		pembacaan dial	beban (lbs)	beban koreksi grafik (lbs)
(inc)	(mm)			
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	2,5	79,25	79,00
0,0250	0,64	4,5	142,65	142,00
0,0500	1,27	6	190,20	190,00
0,0750	1,91	7	221,90	221,00
0,1000	2,54	9	285,30	285,00
0,1250	3,18	9,5	301,15	301,00
0,1500	3,81	10,5	332,85	332,00
0,1750	4,45	11	348,70	348,00
0,2000	5,08	12	380,40	380,00
0,2250	5,72	13	412,10	412,00
0,2500	6,35	13,5	427,95	427,00
0,2750	6,99	14	443,80	443,00
0,3000	7,62	14,5	459,65	459,00
0,3250	8,26	15	475,50	475,00
0,3500	8,89	16	507,20	507,00
0,3750	9,53	16,5	523,05	523,00
0,4000	10,16	17	538,90	538,00
0,4250	10,80	17	538,90	538,00
0,4500	11,43	17,5	554,75	554,00
0,4750	12,07	18	570,60	570,00
0,5000	12,70	18,5	586,45	586,00



Nilai CBR	
0.1 (inchi)	9,50%
0.7 (inchi)	8,44%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

 (Ananda Arsil)

Lampiran 23. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli + 2% Pasir Pinrang, Sampel I



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

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

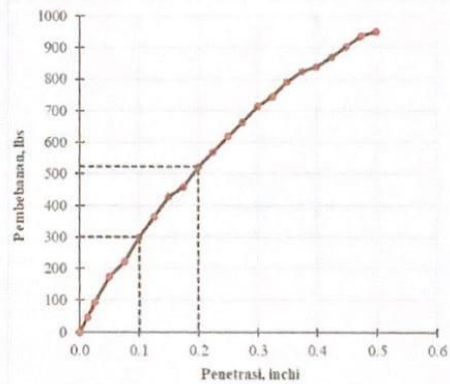
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
 Dikerjakan : Ananda Arsil
 Tanggal : 30 Desember 2021
 Sampel : Tanah Asli + 2% Pasir Pinrang, Sampel I

Kadar air		sesudah	
No Cawan	sebelum	sesudah	15,9
Berat Cawan (gr)	5,72	6,86	17,7
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	48,38	56,58	3514,45
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	43,01	48,43	3385
Berat Air	5,37	8,15	7037
Berat Tanah Kering	37,64	40,28	3652
Kadar Air (%)	14,40%	19,61%	1,04
Kadar Air rata-rata (%)	17,00%		0,888

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter (cm)	15,9
Tinggi (cm)	17,7
Volume (cm)	3514,45
Berat cetakan (gr)	3385
Berat tanah + cetakan (gr)	7037
Berat tanah basah (gr)	3652
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,04
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	0,888

penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	1,5	47,55	47,00
0,0250	0,64	3	95,10	95,00
0,0500	1,27	5,5	174,35	174,00
0,0750	1,91	7	221,90	221,00
0,1000	2,54	9,5	301,15	301,00
0,1250	3,18	11,5	364,55	364,00
0,1500	3,81	13,5	427,95	427,00
0,1750	4,45	14,5	459,65	459,00
0,2000	5,08	16,5	523,05	523,00
0,2250	5,72	18	570,60	570,00
0,2500	6,35	19,5	618,15	618,00
0,2750	6,99	21	665,70	665,00
0,3000	7,62	22,5	713,25	713,00
0,3250	8,26	23,5	744,95	744,00
0,3500	8,89	25	792,50	792,00
0,3750	9,53	26	824,20	824,00
0,4000	10,16	26,5	840,05	840,00
0,4250	10,80	27,5	871,75	871,00
0,4500	11,43	28,5	903,45	903,00
0,4750	12,07	29,5	935,15	935,00
0,5000	12,70	30	951,00	951,00



Nilai CBR	
0.1 (inci)	10,03%
0.2 (inci)	11,62%

Mengetahui
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 24. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli + 2% Pasir Pinrang, Sampel 2



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

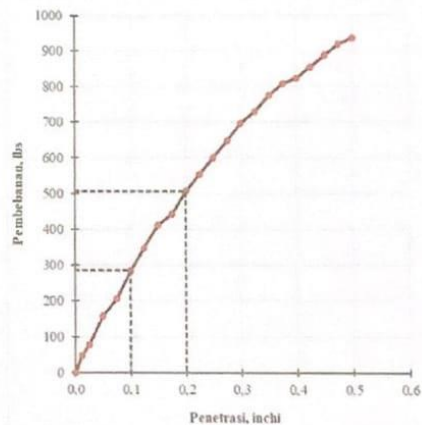
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
 Dikerjakan : Ananda Arsil
 Tanggal : 30 Desember 2021
 Sampel : Tanah Asli + 2% Pasir Pinrang, Sampel 2

	Kadar air		sesudah
	sebelum	sesudah	
No. Cawan			15,2
Berat Cawan (gr)	5,72	6,86	17,7
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	48,38	56,58	3211,81
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	43,01	48,43	3385
Berat Air	5,37	8,15	7037
Berat Tanah Kering	37,64	40,28	3652
Kadar Air (%)	14,40%	19,61%	1,14
Kadar Air rata-rata (%)		17,00%	0,972

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter (cm)	15,2
Tinggi (cm)	17,7
Volume (cm)	3211,81
Berat cetakan (gr)	3385
Berat tanah + cetakan (gr)	7037
Berat tanah basah (gr)	3652
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,14
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	0,972

penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	1,5	47,55	47,00
0,0250	0,64	2,5	79,25	79,00
0,0500	1,27	5	158,50	158,00
0,0750	1,91	6,5	206,05	206,00
0,1000	2,54	9	285,30	285,00
0,1250	3,18	11	348,70	348,00
0,1500	3,81	13	412,10	412,00
0,1750	4,45	14	443,80	443,00
0,2000	5,08	16	507,20	507,00
0,2250	5,72	17,5	554,75	554,00
0,2500	6,35	19	602,30	602,00
0,2750	6,99	20,5	649,85	649,00
0,3000	7,62	22	697,40	697,00
0,3250	8,26	23	729,10	729,00
0,3500	8,89	24,5	776,65	776,00
0,3750	9,53	25,5	808,35	808,00
0,4000	10,16	26	824,20	824,00
0,4250	10,80	27	855,90	855,00
0,4500	11,43	28	887,60	887,00
0,4750	12,07	29	919,30	919,00
0,5000	12,70	29,5	935,15	935,00



Nilai CBR	
0.1 (inci)	9,50%
0.2 (inci)	11,27%

Mengetahui
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 25. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli + 4% Pasir Pinrang, Sampel I



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

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

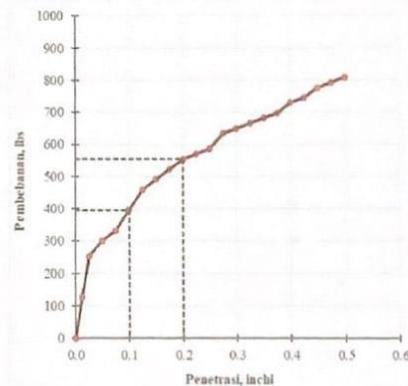
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
 Dikerjakan : Tengah
 Tanggal : Ananda Arsil
 Sampel : 30 Desember 2021
 : Tanah Asli + 4% Pasir Pinrang, Sampel I

Kadar air	sesudah	
	sebelum	sesudah
No. Cawan		15,9
Berat Cawan (gr)	5,72	6,86
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	47,32	56,18
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	43,01	48,43
Berat Air	4,31	7,75
Berat Tanah Kering	38,7	40,68
Kadar Air (%)	11,56%	18,64%
Kadar Air rata-rata (%)	15,10%	1,020

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter (cm)	15,9
Tinggi (cm)	17,7
Volume (cm)	3514,45
Berat cetakan (gr)	3385
Berat tanah + cetakan (gr)	7511
Berat tanah basah (gr)	4126
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,17
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,020

penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	4	126,80	126,00
0,0250	0,64	8	253,60	253,00
0,0500	1,27	9,5	301,15	301,00
0,0750	1,91	10,5	332,85	332,00
0,1000	2,54	12,5	396,25	396,00
0,1250	3,18	14,5	459,65	459,00
0,1500	3,81	15,5	491,35	491,00
0,1750	4,45	16,5	523,05	523,00
0,2000	5,08	17,5	554,75	554,00
0,2250	5,72	18	570,60	570,00
0,2500	6,35	18,5	586,45	586,00
0,2750	6,99	20	634,00	634,00
0,3000	7,62	20,5	649,85	649,00
0,3250	8,26	21	665,70	665,00
0,3500	8,89	21,5	681,55	681,00
0,3750	9,53	22	697,40	697,00
0,4000	10,16	23	729,10	729,00
0,4250	10,80	23,5	744,95	744,00
0,4500	11,43	24,5	776,65	776,00
0,4750	12,07	25	792,50	792,00
0,5000	12,70	25,5	808,35	808,00



Nilai CBR	
0.1 (inci)	13,20%
0.2 (inci)	12,31%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 26. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli + 4% Pasir Pinrang, Sampel 2



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

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

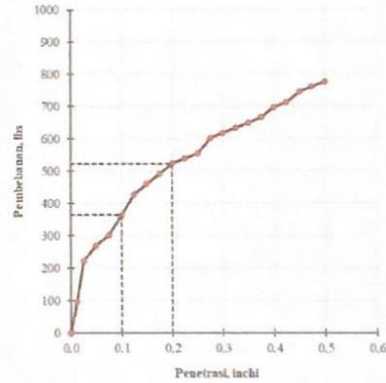
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
 Dikerjakan : Tengah
 Tanggal : Ananda Arsil
 Sampel : 30 Desember 2021
 : Tanah Asli + 4% Pasir Pinrang, Sampel 2

No. Cawan	Kadar air		sesudah
	sebelum	sesudah	
Berat Cawan (gr)	5,72	6,86	15,2
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	47,32	56,18	3211,81
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	43,01	48,43	3385
Berat Air	4,31	7,75	7511
Berat Tanah Kering	38,7	40,68	4126
Kadar Air (%)	11,56%	18,64%	1,28
Kadar Air rata-rata (%)		15,10%	1,116

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter (cm)	15,2
Tinggi (cm)	17,7
Volume (cm ³)	3211,81
Berat cetakan (gr)	3385
Berat tanah + cetakan (gr)	7511
Berat tanah basah (gr)	4126
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,28
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,116

penetrasi		pembacaan dial		beban		beban koreksi grafik	
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)	(lbs)	(lbs)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,0125	0,32	3	95,10	95,00	95,00	95,00	95,00
0,0250	0,64	7	221,90	221,00	221,00	221,00	221,00
0,0500	1,27	8,5	269,45	269,00	269,00	269,00	269,00
0,0750	1,91	9,5	301,15	301,00	301,00	301,00	301,00
0,1000	2,54	11,5	364,55	364,00	364,00	364,00	364,00
0,1250	3,18	13,5	427,95	427,00	427,00	427,00	427,00
0,1500	3,81	14,5	459,65	459,00	459,00	459,00	459,00
0,1750	4,45	15,5	491,35	491,00	491,00	491,00	491,00
0,2000	5,08	16,5	523,05	523,00	523,00	523,00	523,00
0,2250	5,72	17	538,90	538,00	538,00	538,00	538,00
0,2500	6,35	17,5	554,75	554,00	554,00	554,00	554,00
0,2750	6,99	19	602,30	602,00	602,00	602,00	602,00
0,3000	7,62	19,5	618,15	618,00	618,00	618,00	618,00
0,3250	8,26	20	634,00	634,00	634,00	634,00	634,00
0,3500	8,89	20,5	649,85	649,00	649,00	649,00	649,00
0,3750	9,53	21	665,70	665,00	665,00	665,00	665,00
0,4000	10,16	22	697,40	697,00	697,00	697,00	697,00
0,4250	10,80	22,5	713,25	713,00	713,00	713,00	713,00
0,4500	11,43	23,5	744,95	744,00	744,00	744,00	744,00
0,4750	12,07	24	760,80	760,00	760,00	760,00	760,00
0,5000	12,70	24,5	776,65	776,00	776,00	776,00	776,00



Nilai CBR	
0,1 divisi	12,13%
0,2 divisi	11,62%

Mengetahui
 Kepala Lab/ Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 27. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli + 6% Pasir Pinrang, Sampel 1



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

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

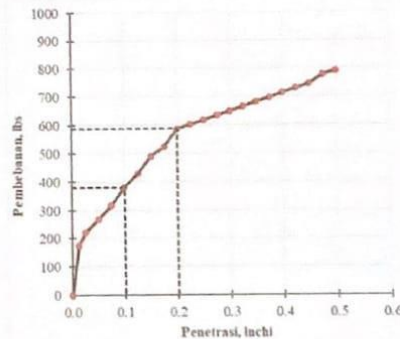
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa
 Dikerjakan : Tengah
 Tanggal : Ananda Arsil
 Sampel : 30 Desember 2021
 : Tanah Asli + 6% Pasir Pinrang, Sampel 1

Kadar air		sesudah	15,9
No. Cawan	sebelum	sesudah	15,9
Berat Cawan (gr)	5,72	6,86	17,7
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	47,32	56,18	3514,45
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	43,01	48,43	3550
Berat Air	4,31	7,75	7470
Berat Tanah Kering	38,7	40,68	3920
Kadar Air (%)	11,56%	18,64%	1,12
Kadar Air rata-rata (%)	15,10%		0,969

Berat volume tanah (gr/cm^3)	1
Diameter (cm)	15,9
Tinggi (cm)	17,7
Volume (cm)	3514,45
Berat cetakan (gr)	3550
Berat tanah + cetakan (gr)	7470
Berat tanah basah (gr)	3920
Berat volume tanah, γ (gr/cm^3)	1,12
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm^3)	0,969

penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	5,5	174,35	174,00
0,0250	0,64	7	221,90	221,00
0,0500	1,27	8,5	269,45	269,00
0,0750	1,91	10	317,00	317,00
0,1000	2,54	12	380,40	380,00
0,1250	3,18	13,5	427,95	427,00
0,1500	3,81	15,5	491,35	491,00
0,1750	4,45	16,5	523,05	523,00
0,2000	5,08	18,5	586,45	586,00
0,2250	5,72	19	602,30	602,00
0,2500	6,35	19,5	618,15	618,00
0,2750	6,99	20	634,00	634,00
0,3000	7,62	20,5	649,85	649,00
0,3250	8,26	21	665,70	665,00
0,3500	8,89	21,5	681,55	681,00
0,3750	9,53	22	697,40	697,00
0,4000	10,16	22,5	713,25	713,00
0,4250	10,80	23	729,10	729,00
0,4500	11,43	23,5	744,95	744,00
0,4750	12,07	24,5	776,65	776,00
0,5000	12,70	25	792,50	792,00



Nilai CBR	
0.1 (inch)	12,67%
0.2 (inch)	13,02%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 28. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli + 6% Pasir Pinrang, Sampel 2



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

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

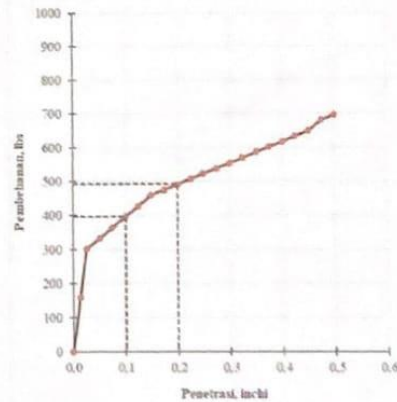
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa
 Dikerjakan : Tengah
 Tanggal : Ananda Arsil
 Sampel : 30 Desember 2021
 : Tanah Asli + 6% Pasir Pinrang, Sampel 2

Kadar air			sesudah
No. Cawan	sebelum	sesudah	15,2
Berat Cawan (gr)	5,72	6,86	17,7
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	47,32	56,18	3211,81
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	43,01	48,43	3550
Berat Air	4,31	7,75	7470
Berat Tanah Kering	38,7	40,68	3920
Kadar Air (%)	11,56%	18,64%	1,22
Kadar Air rata-rata (%)		15,10%	1,060

Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter (cm)	15,2
Tinggi (cm)	17,7
Volume (cm ³)	3211,81
Berat cetakan (gr)	3550
Berat tanah + cetakan (gr)	7470
Berat tanah basah (gr)	3920
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,22
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,060

penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	5	158,50	158,00
0,0250	0,64	9,5	301,15	301,00
0,0500	1,27	10,5	332,85	332,00
0,0750	1,91	11,5	364,55	364,00
0,1000	2,54	12,5	396,25	396,00
0,1250	3,18	13,5	427,95	427,00
0,1500	3,81	14,5	459,65	459,00
0,1750	4,45	15	475,50	475,00
0,2000	5,08	15,5	491,35	491,00
0,2250	5,72	16	507,20	507,00
0,2500	6,35	16,5	523,05	523,00
0,2750	6,99	17	538,90	538,00
0,3000	7,62	17,5	554,75	554,00
0,3250	8,26	18	570,60	570,00
0,3500	8,89	18,5	586,45	586,00
0,3750	9,53	19	602,30	602,00
0,4000	10,16	19,5	618,15	618,00
0,4250	10,80	20	634,00	634,00
0,4500	11,43	20,5	649,85	649,00
0,4750	12,07	21,5	681,55	681,00
0,5000	12,70	22	697,40	697,00



Nilai CBR	
0.2 mm	13,20%
0.5 mm	10,91%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 29. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli + 8% Pasir Pinrang, Sampel 1



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

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

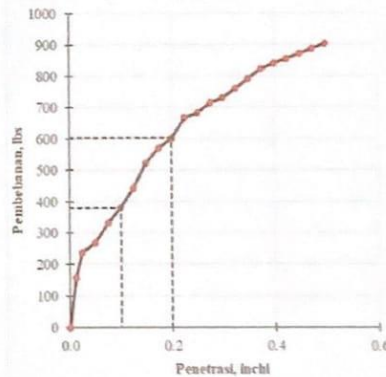
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
 Dikerjakan : Ananda Arsil
 Tanggal : 30 Desember 2021
 Sampel : Tanah Asli + 8% Pasir Pinrang, Sampel 1

Kadar air		sebelum	sesudah	
No. Cawan		5,72	6,86	15,9
Berat Cawan (gr)		47,32	56,18	3514,45
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)		43,01	48,43	3548
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)		4,31	7,75	7578
Berat Air		38,7	40,68	4030
Berat Tanah Kering		11,56%	18,64%	1,15
Kadar Air (%)		15,10%	0,996	
Kadar Air rata-rata (%)				

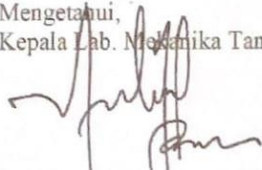
Berat volume tanah (gr/cm ³)	1
Diameter (cm)	15,9
Tinggi (cm)	17,7
Volume (cm ³)	3514,45
Berat cetakan (gr)	3548
Berat tanah + cetakan (gr)	7578
Berat tanah basah (gr)	4030
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,15
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	0,996

penetrasi		Pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	5	158,50	158,00
0,0250	0,64	7,5	237,75	237,00
0,0500	1,27	8,5	269,45	269,00
0,0750	1,91	10,5	332,85	332,00
0,1000	2,54	12	380,40	380,00
0,1250	3,18	14	443,80	443,00
0,1500	3,81	16,5	523,05	523,00
0,1750	4,45	18	570,60	570,00
0,2000	5,08	19	602,30	602,00
0,2250	5,72	21	665,70	665,00
0,2500	6,35	21,5	681,55	681,00
0,2750	6,99	22,5	713,25	713,00
0,3000	7,62	23	729,10	729,00
0,3250	8,26	24	760,80	760,00
0,3500	8,89	25	792,50	792,00
0,3750	9,53	26	824,20	824,00
0,4000	10,16	26,5	840,05	840,00
0,4250	10,80	27	855,90	855,00
0,4500	11,43	27,5	871,75	871,00
0,4750	12,07	28	887,60	887,00
0,5000	12,70	28,5	903,45	903,00



Nilai CBR	
0,2 (inchi)	12,67%
0,25 (inchi)	13,38%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah


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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti


 (Ananda Arsil)

Lampiran 30. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli + 8% Pasir Pinrang, Sampel 2



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

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

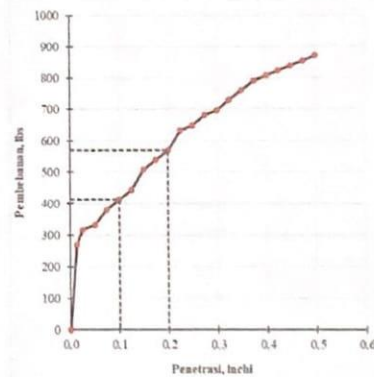
PENGUJIAN CBR
ASTM D 1883-73

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
 Dikerjakan : Ananda Arsil
 Tanggal : 30 Desember 2021
 Sampel : Tanah Asli + 8% Pasir Pinrang, Sampel 2

	Kadar air		sesudah
	sebelum	sesudah	
No.Cawan			15,2
Berat Cawan (gr)	5,72	6,86	17,7
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	47,32	56,18	3211,81
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	43,01	48,43	3548
Berat Air	4,31	7,75	2578
Berat Tanah Kering	38,7	40,68	4030
Kadar Air (%)	11,56%	18,64%	1,25
Kadar Air rata-rata (%)	15,10%		1,090

Berat volume tanah (γ (gr/cm ³))	1
Diameter (cm)	15,2
Tinggi (cm)	17,7
Volume (cm ³)	3211,81
Berat cetakan (gr)	3548
Berat tanah + cetakan (gr)	7578
Berat tanah basah (gr)	4030
Berat volume tanah, γ (gr/cm ³)	1,25
Berat volume tanah kering, γ_d (gr/cm ³)	1,090

penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	8,5	269,45	269,00
0,0250	0,64	10	317,00	317,00
0,0500	1,27	10,5	332,85	332,00
0,0750	1,91	12	380,40	380,00
0,1000	2,54	13	412,10	412,00
0,1250	3,18	14	443,80	443,00
0,1500	3,81	16	507,20	507,00
0,1750	4,45	17	538,90	538,00
0,2000	5,08	18	570,60	570,00
0,2250	5,72	20	634,00	634,00
0,2500	6,35	20,5	649,85	649,00
0,2750	6,99	21,5	681,55	681,00
0,3000	7,62	22	697,40	697,00
0,3250	8,26	23	729,10	729,00
0,3500	8,89	24	760,80	760,00
0,3750	9,53	25	792,50	792,00
0,4000	10,16	25,5	808,35	808,00
0,4250	10,80	26	824,20	824,00
0,4500	11,43	26,5	840,05	840,00
0,4750	12,07	27	855,90	855,00
0,5000	12,70	27,5	871,75	871,00



Nilai CBR	
0.1 (mm)	13,73%
0.2 (mm)	12,67%

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 31. Hasil Uji Triaksial UU Tanah Asli Sampel 1



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

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (Unconsolidated Undrained)
ASTM D 2850

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli Sampel 1

Uraian	Simbol	Sat.	Sampel 1								
			0,5 kg/cm ³			1 kg/cm ³			1,5 kg/cm ³		
			Atas	Tengah	Bawah	Atas	Tengah	Bawah	Atas	Tengah	Bawah
Berat Cawan	W1	gr	8,57	9,14	8,58	9,04	8,97	8,98	9,08	8,8	9,12
Berat Cawan + Tanah Basah	W2	gr	32,44	38,46	42,65	39,86	39,74	44,74	37,79	37,89	39,44
Berat Cawan + Tanah Kering	W3	gr	32,32	32,31	38,98	38,98	34,45	33,63	33,68	32,35	34,64
Berat Air	Ww = W2-W3	gr	0,12	6,15	3,67	0,88	5,29	11,11	4,11	5,54	4,8
Berat Tanah Kering	Ws = W3-W1	gr	23,75	23,17	30,4	29,94	25,48	24,65	24,6	23,55	25,52
Kadar Air	$w = \frac{Ww}{Ws} \times 100\%$	%	0,51	26,54	12,07	2,94	20,76	45,071	16,71	23,52	18,81
Kadar Air Rata-Rata	w rata-rata	%	13,04			22,92			19,68		

Pengukuran Awal	Simbol	Satuan	Sampel 1		
			0,5 kg/cm ²	1 kg/cm ²	1,5 kg/cm ²
Tinggi Silinder	H	cm	7,67	7,67	7,67
Diameter Silinder	D	cm	3,8	3,8	3,8
Berat Silinder	W1	gr	144,66	144,66	144,66
Luas Penampang Silinder	A	cm ²	11,34	11,34	11,34
Volume Silinder	V	cm ³	86,99	86,99	86,99
Berat Silinder + Tanah Basah	W2	gr	311,02	311,02	311,02
Berat Tanah Basah	W3-W2-W1	gr	166,36	166,36	166,36
Berat Isi Basah	γ	gr/cm ³	1,91	1,91	1,91
Berat Isi Kering	γ_d	gr/cm ³	1,69	1,56	1,60

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lanjutan Lampiran 31. Hasil Uji Triaksial UU Tanah Asli Sampel 1



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

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)
ASTM D 2850

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli Sampel 1

Tegangan keliling 0,5 kg/cm ²							
Pembacaan Dial (x 0.001)	Pembacaan Dial Beban	Pertambahan Panjang ΔL	Regangan $\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi Luas CF	Luas Terkoreksi A'	Beban P	Deviator Stress
cm	div	cm			cm ²	kg	kg/cm ²
0	0	0	0,00	1,00	11,34	0,00	0,00
40	40	0,04	0,52	0,99	11,40	7,00	0,61
80	62	0,08	1,04	0,99	11,46	10,85	0,95
120	87	0,12	1,56	0,98	11,52	15,23	1,32
160	105	0,16	2,09	0,98	11,58	18,38	1,59
200	119	0,2	2,61	0,97	11,64	20,83	1,79
240	129	0,24	3,13	0,97	11,71	22,58	1,93
280	138	0,28	3,65	0,96	11,77	24,15	2,05
320	145	0,32	4,17	0,96	11,83	25,38	2,14
360	153	0,36	4,69	0,95	11,90	26,78	2,25
400	160	0,4	5,22	0,95	11,97	28,00	2,34
440	165	0,44	5,74	0,94	12,03	28,88	2,40
480	170	0,48	6,26	0,94	12,10	29,75	2,46
520	173	0,52	6,78	0,93	12,17	30,28	2,49
560	175	0,56	7,30	0,93	12,23	30,63	2,50
600	175	0,6	7,82	0,92	12,30	30,63	2,49
640	175	0,64	8,34	0,92	12,37	30,63	2,48

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)



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

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)
ASTM D 2850

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli Sampel 1

Tegangan keliling 1 kg/cm ²							
Pembacaan Dial	Pembacaan Dial Beban	Pertambahan Panjang	Regangan	Koreksi Luas	Luas Terkoreksi	Beban	Deviator Stress
(x 0.001)		ΔL	$\epsilon = \Delta L / L_0$	CF	A'	P	
cm	div	cm			cm ²	kg	kg/cm ²
0	0	0	0,00	1,00	11,34	0,00	0,00
40	71	0,04	0,52	0,99	11,40	12,43	1,09
80	96	0,08	1,04	0,99	11,46	16,80	1,47
120	126	0,12	1,56	0,98	11,52	22,05	1,91
160	146	0,16	2,09	0,98	11,58	25,55	2,21
200	164	0,2	2,61	0,97	11,64	28,70	2,46
240	181	0,24	3,13	0,97	11,71	31,68	2,71
280	194	0,28	3,65	0,96	11,77	33,95	2,88
320	205	0,32	4,17	0,96	11,83	35,88	3,03
360	215	0,36	4,69	0,95	11,90	37,63	3,16
400	224	0,4	5,22	0,95	11,97	39,20	3,28
440	231	0,44	5,74	0,94	12,03	40,43	3,36
480	238	0,48	6,26	0,94	12,10	41,65	3,44
520	244	0,52	6,78	0,93	12,17	42,70	3,51
560	249	0,56	7,30	0,93	12,23	43,58	3,56
600	253	0,6	7,82	0,92	12,30	44,28	3,60
640	255	0,64	8,34	0,92	12,37	44,63	3,61
680	254	0,68	8,87	0,91	12,44	44,45	3,57

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh.Rifq. Abdulmozak, S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)



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

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)
ASTM D 2850

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli Sampel 1

Tegangan keliling 1,5 kg/cm ²							
Pembacaan Dial (x 0.001)	Pembacaan Dial Beban	Pertambahan Panjang ΔL	Regangan $\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi Luas CF	Luas Terkoreksi A'	Beban P	Deviator Stress
cm	div	cm			cm ²	kg	kg/cm ²
0	0	0	0,00	1,00	11,34	0,00	0,00
40	124	0,04	0,52	0,99	11,40	21,70	1,90
80	164	0,08	1,04	0,99	11,46	28,70	2,50
120	189	0,12	1,56	0,98	11,52	33,08	2,87
160	212	0,16	2,09	0,98	11,58	37,10	3,20
200	230	0,2	2,61	0,97	11,64	40,25	3,46
240	247	0,24	3,13	0,97	11,71	43,23	3,69
280	260	0,28	3,65	0,96	11,77	45,50	3,87
320	271	0,32	4,17	0,96	11,83	47,43	4,01
360	281	0,36	4,69	0,95	11,90	49,18	4,13
400	290	0,4	5,22	0,95	11,97	50,75	4,24
440	297	0,44	5,74	0,94	12,03	51,98	4,32
480	303	0,48	6,26	0,94	12,10	53,03	4,38
520	309	0,52	6,78	0,93	12,17	54,08	4,44
560	314	0,56	7,30	0,93	12,23	54,95	4,49
600	317	0,6	7,82	0,92	12,30	55,48	4,51
640	319	0,64	8,34	0,92	12,37	55,83	4,51
680	318	0,68	8,87	0,91	12,44	55,65	4,47

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)



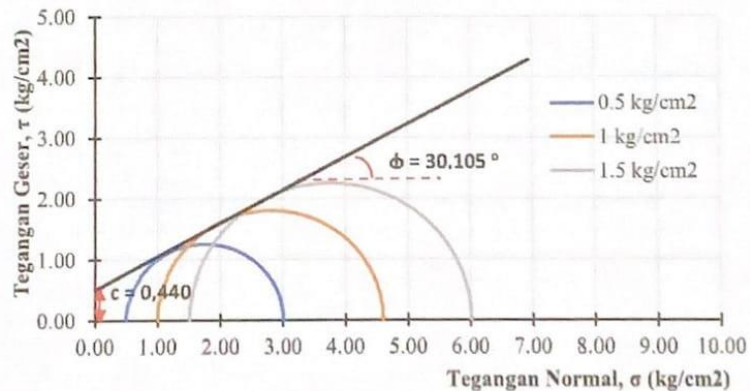
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)
ASTM D 2850

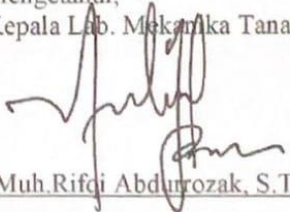
Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli Sampel 1

Pembebanan	Simbol	Satuan	Sampel 1		
			0,5 kg/cm ²	1 kg/cm ²	1,5 kg/cm ²
Tegangan keliling	σ_3	kg/cm ²	0,5	1	1,5
Tegangan geser maks.	$\Delta\sigma$	kg/cm ²	2,5	3,61	4,51
Tegangan utama	σ_1	kg/cm ²	3,00	4,61	6,01




Tanah Asli Sampel 1		
Uraian	Satuan	Hasil
Sudut Geser Dalam	Derajat (°)	30,105
Kohesi	kg/cm ²	0,440

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah


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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti


(Ananda Arsil)

Lampiran 32. Hasil Uji Triaksial UU Tanah Asli Sampel 2



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

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)
ASTM D 2850

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli Sampel 2

Uraian	Simbol	Sat.	Sampel 1								
			0,5 kg/cm ²			1 kg/cm ²			1,5 kg/cm ²		
			Atas	Tengah	Bawah	Atas	Tengah	Bawah	Atas	Tengah	Bawah
Berat Cawan	W1	gr	8,57	9,14	8,58	9,04	8,97	8,98	9,08	8,8	9,12
Berat Cawan + Tanah Basah	W2	gr	8,32	8,65	8,75	8,73	9,01	9,05	9,08	8,78	8,96
Berat Cawan + Tanah Kering	W3	gr	35,61	42,45	44,51	36,49	36,82	37,22	33,86	37,56	40,58
Berat Air	Ww = W2-W3	gr	32,45	38,59	35,56	32,32	30,37	34,94	29,88	33,99	34,19
Berat Tanah Kering	Ws = W3-W1	gr	3,16	3,86	8,95	4,17	6,45	2,28	3,98	3,57	6,39
Kadar Air	w = (Ww/Ws)x100%	%	24,13	29,94	26,81	23,59	21,36	25,89	20,8	25,21	25,23
Kadar Air Rata-Rata	w rata-rata	%	19,79			18,89			19,54		

Pengukuran Awal	Simbol	Satuan	Sampel 1		
			0,5 kg/cm ²	1 kg/cm ²	1,5 kg/cm ²
Tinggi Silinder	H	cm	7,67	7,67	7,67
Diameter Silinder	D	cm	3,8	3,8	3,8
Berat Silinder	W1	gr	144,66	144,66	144,66
Luas Penampang Silinder	A	cm ²	11,341	11,341	11,341
Volume Silinder	V	cm ³	86,987	86,987	86,987
Berat Silinder + Tanah Basah	W2	gr	311,02	311,02	311,02
Berat Tanah Basah	W3=W2-W1	gr	166,36	166,36	166,36
Berat Isi Basah	γ	gr/cm ³	1,91	1,91	1,91
Berat Isi Kering	γd	gr/cm ³	1,60	1,61	1,60

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muh Rifq, Abdulmozaq, S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)



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

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)
ASTM D 2850

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli Sampel 2

Tegangan keliling 0,5 kg/cm ²							
Pembacaan Dial	Pembacaan Dial Beban	Pertambahan Panjang	Regangan	Koreksi Luas	Luas Terkoreksi	Beban	Deviator Stress
(x 0.001)		ΔL	$\epsilon = \Delta L / L_0$	CF	A'	P	
cm	div	cm			cm ²	kg	kg/cm ²
0	0	0	0,00	1,00	11,34	0,00	0,00
40	34	0,04	0,52	0,99	11,40	5,95	0,52
80	50	0,08	1,04	0,99	11,46	8,75	0,76
120	69	0,12	1,56	0,98	11,52	12,08	1,05
160	93	0,16	2,09	0,98	11,58	16,28	1,41
200	118	0,2	2,61	0,97	11,64	20,65	1,77
240	137	0,24	3,13	0,97	11,71	23,98	2,05
280	151	0,28	3,65	0,96	11,77	26,43	2,24
320	157	0,32	4,17	0,96	11,83	27,48	2,32
360	165	0,36	4,69	0,95	11,90	28,88	2,43
400	170	0,4	5,22	0,95	11,97	29,75	2,49
440	173	0,44	5,74	0,94	12,03	30,28	2,52
480	176	0,48	6,26	0,94	12,10	30,80	2,55
520	177	0,52	6,78	0,93	12,17	30,98	2,55
560	178	0,56	7,30	0,93	12,23	31,15	2,55
600	179	0,6	7,82	0,92	12,30	31,33	2,55

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)



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

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)
ASTM D 2850

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli Sampel 2

Tegangan keliling 1 kg/cm ²							
Pembacaan Dial	Pembacaan Dial Beban	Pertambahan Panjang	Regangan	Koreksi Luas	Luas Terkoreksi	Beban	Deviator Stress
(x 0.001)		ΔL	$\epsilon = \Delta L / L_0$	CF	A'	P	
cm	div	cm			cm ²	kg	kg/cm ²
0	0	0	0,00	1,00	11,34	0,00	0,00
40	54	0,04	0,52	0,99	11,40	9,45	0,83
80	79	0,08	1,04	0,99	11,46	13,83	1,21
120	114	0,12	1,56	0,98	11,52	19,95	1,73
160	149	0,16	2,09	0,98	11,58	26,08	2,25
200	170	0,2	2,61	0,97	11,64	29,75	2,55
240	185	0,24	3,13	0,97	11,71	32,38	2,77
280	195	0,28	3,65	0,96	11,77	34,13	2,90
320	208	0,32	4,17	0,96	11,83	36,40	3,08
360	219	0,36	4,69	0,95	11,90	38,33	3,22
400	226	0,4	5,22	0,95	11,97	39,55	3,31
440	230	0,44	5,74	0,94	12,03	40,25	3,35
480	235	0,48	6,26	0,94	12,10	41,13	3,40
520	238	0,52	6,78	0,93	12,17	41,65	3,42
560	239	0,56	7,30	0,93	12,23	41,83	3,42
600	238	0,6	7,82	0,92	12,30	41,65	3,39
640	250	0,64	8,34	0,92	12,37	43,75	3,54

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lanjutan Lampiran 32. Hasil Uji Triaksial UU Tanah Asli Sampel 2



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

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

**PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)
ASTM D 2850**

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli Sampel 2

Tegangan keliling 1,5 kg/cm ²							
Pembacaan Dial (x 0.001)	Pembacaan Dial Beban	Pertambahan Panjang ΔL	Regangan $\epsilon = \Delta L / L_0$	Koreksi Luas CF	Luas Terkoreksi A'	Beban P	Deviator Stress
cm	div	cm			cm ²	kg	kg/cm ²
0	0	0	0,00	1,00	11,34	0,00	0,00
40	121	0,04	0,52	0,99	11,40	21,18	1,86
80	164	0,08	1,04	0,99	11,46	28,70	2,50
120	193	0,12	1,56	0,98	11,52	33,78	2,93
160	215	0,16	2,09	0,98	11,58	37,63	3,25
200	233	0,2	2,61	0,97	11,64	40,78	3,50
240	249	0,24	3,13	0,97	11,71	43,58	3,72
280	265	0,28	3,65	0,96	11,77	46,38	3,94
320	278	0,32	4,17	0,96	11,83	48,65	4,11
360	290	0,36	4,69	0,95	11,90	50,75	4,26
400	297	0,4	5,22	0,95	11,97	51,98	4,34
440	304	0,44	5,74	0,94	12,03	53,20	4,42
480	309	0,48	6,26	0,94	12,10	54,08	4,47
520	313	0,52	6,78	0,93	12,17	54,78	4,50
560	317	0,56	7,30	0,93	12,23	55,48	4,53
600	320	0,6	7,82	0,92	12,30	56,00	4,55
640	321	0,64	8,34	0,92	12,37	56,18	4,54

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lanjutan Lampiran 32. Hasil Uji Triaksial UU Tanah Asli Sampel 2



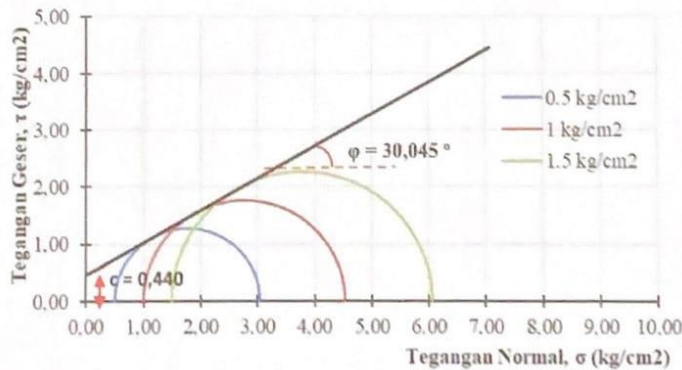
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)
ASTM D 2850

Proyek	: Tugas Akhir
Lokasi	: Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
Dikerjakan	: Ananda Arsil
Tanggal	: 30 Desember 2021
Sampel	: Tanah Asli Sampel 2

Pembebanan	Simbol	Satuan	Sampel 1		
			0,5 kg/cm ²	1 kg/cm ²	1,5 kg/cm ²
Tegangan keliling	σ_3	kg/cm ²	0,5	1	1,5
Tegangan geser maks.	$\Delta\sigma$	kg/cm ²	2,55	3,54	4,55
Tegangan utama	σ_1	kg/cm ²	3,05	4,54	6,05



Tanah Asli Sampel 1

Uraian	Satuan	Hasil
Sudut Geser Dalam	Derajat (°)	30,045
Kohesi	kg/cm ²	0,444


Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 33. Grafik Lingkaran Mohr Tanah Asli

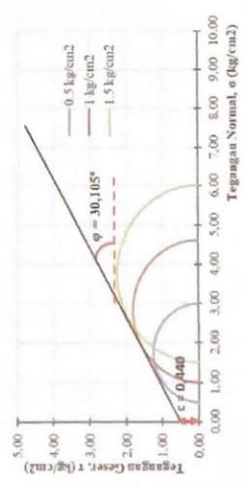


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

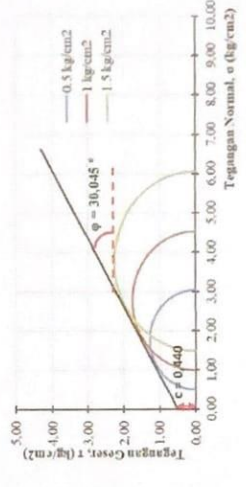
PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)
ASTM D 2850

Proyek Lokasi	: Tugas Akhir : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah	Dikerjakan Tanggal Sampel	: Ananda Arsil : 30 Desember 2021 : Tanah Asli Sampel
------------------	---	---------------------------------	---



Tegangan Geser, τ (kg/cm²)

Tegangan Normal, σ (kg/cm²)

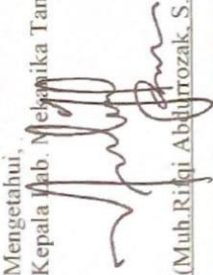


Tegangan Geser, τ (kg/cm²)

Tegangan Normal, σ (kg/cm²)

Tanah Asli			
Urutan	Sifatuan	Sampel 1	Sampel 2
Sudut Geser Dalam	Deretajat (°)	30,105	30,045
Kohesi	kg/cm ²	0,44	0,44
	Rata-rata	30,075	0,44


Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah



(Muh.Rizqi Abdulrozak, S.T., M.Eng.)

Yogyakarta, 30 Desember 2021

Peneliti



(Ananda Arsil)

Lampiran 34. Grafik Lingkaran Mohr Tanah Asli + 2% Pasir Pinrang



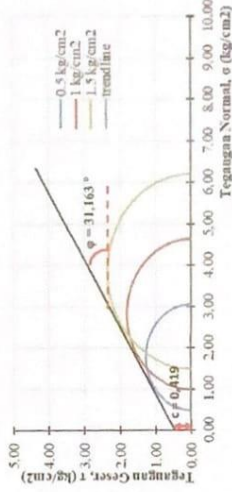
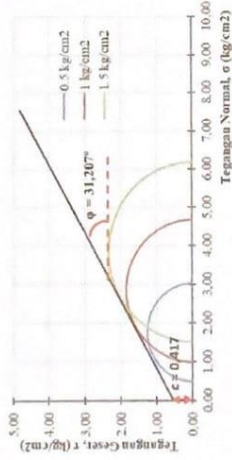
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)

ASTM D 2850

Proyek Lokasi : Tugas Akhir : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah	Dikerjakan Tanggal Sampel : Ananda Arsil : 30 Desember 2021 : Tanah Asli Sampel + 2% Pasir Pinrang
---	---



Tanah Asli			
Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
Sudut Geser Dalam	Derajat (°)	31,207	31,163
Kohesi	kg/cm ²	0,417	0,419
			Rata-rata
			31,185
			0,418

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Ananda Arsil)

Lampiran 35. Grafik Lingkaran Mohr Tanah Asli + 4% Pasir Pinrang



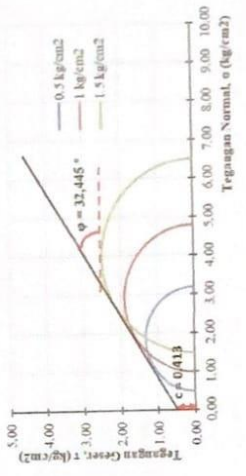
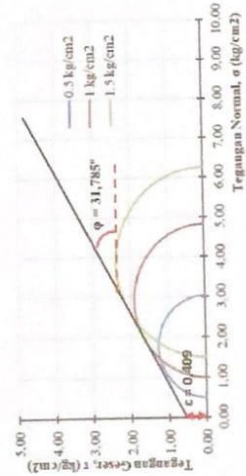
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

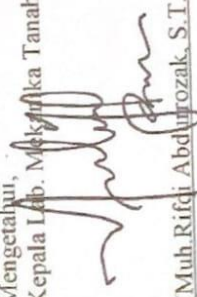
PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (Unconsolidated Undrained)

ASTM D 2850

Proyek Lokasi	: Tugas Akhir : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah	Dikerjakan Tanggal Sampel	: Ananda Arsil : 30 Desember 2021 : Tanah Asli Sampel + 4% Pasir Pinrang
------------------	---	---------------------------------	--



Tanah Asli			
Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
Sudut Geser Dalam	Derajat (°)	31,785	32,445
Kohesi	kg/cm ²	0,409	0,413
			Rata-rata
			32,115
			0,411

Mengetahui,
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

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

Yogyakarta, 30 Desember 2021
 Peneliti

 (Ananda Arsil)

Lampiran 36. Grafik Lingkaran Mohr Tanah Asli + 6% Pasir Pinrang



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL

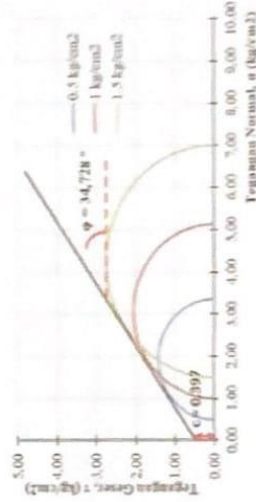
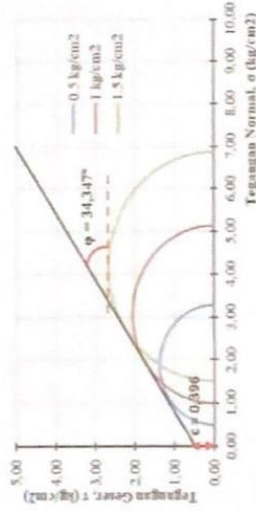
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (*Unconsolidated Undrained*)

ASTM D 2850

Proyek Lokasi	: Tugas Akhir : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah	Dikerjakan Tanggal Sampel	: Ananda Arsil : 30 Desember 2021 : Tanah Asli Sampel + 4% Pasir Pinrang
------------------	---	---------------------------------	--



Tanah Asli

Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2	Rata-rata
Sudut Geser Dalam	Derajat (°)	34,347	34,728	34,357
Kohesi	kg/cm ²	0,396	0,397	0,396

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti

(Muh. Rifi Abdurrozaq, S.T., M.Eng.)

(Ananda Arsil)

Lampiran 36. Grafik Lingkaran Mohr Tanah Asli + 8% Pasir Pinrang

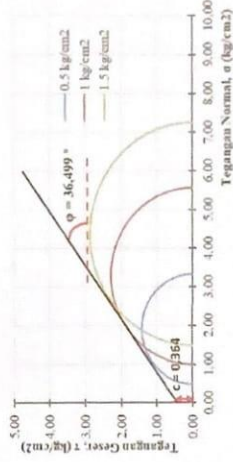
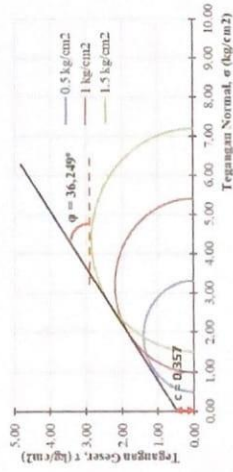


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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

PENGUJIAN TRIAKSIAL UU (Unconsolidated Undrained)
ASTM D 2850

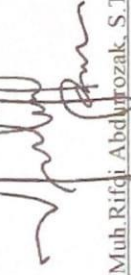
Proyek Lokasi : Tugas Akhir : Dusun Jogotamu, Desa Loano, Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah	Dikerjakan Tanggal Sampel : Ananda Aritji : 30 Desember 2021 : Tanah Asli Sampel + 4% Pasir Pinrang
---	--



Tanah Asli			
Urutan	Satuan	Sampel 1	Sampel 2
Sudut Geser Dalam	Derajat (°)	36,249	36,499
Kohesi	kg/cm ²	0,357	0,364
			Rata-rata
			36,74
			0,360

Mengetahui,
Kepala Lab. Mekanika Tanah

Yogyakarta, 30 Desember 2021
Peneliti


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


(Ananda Aritji)