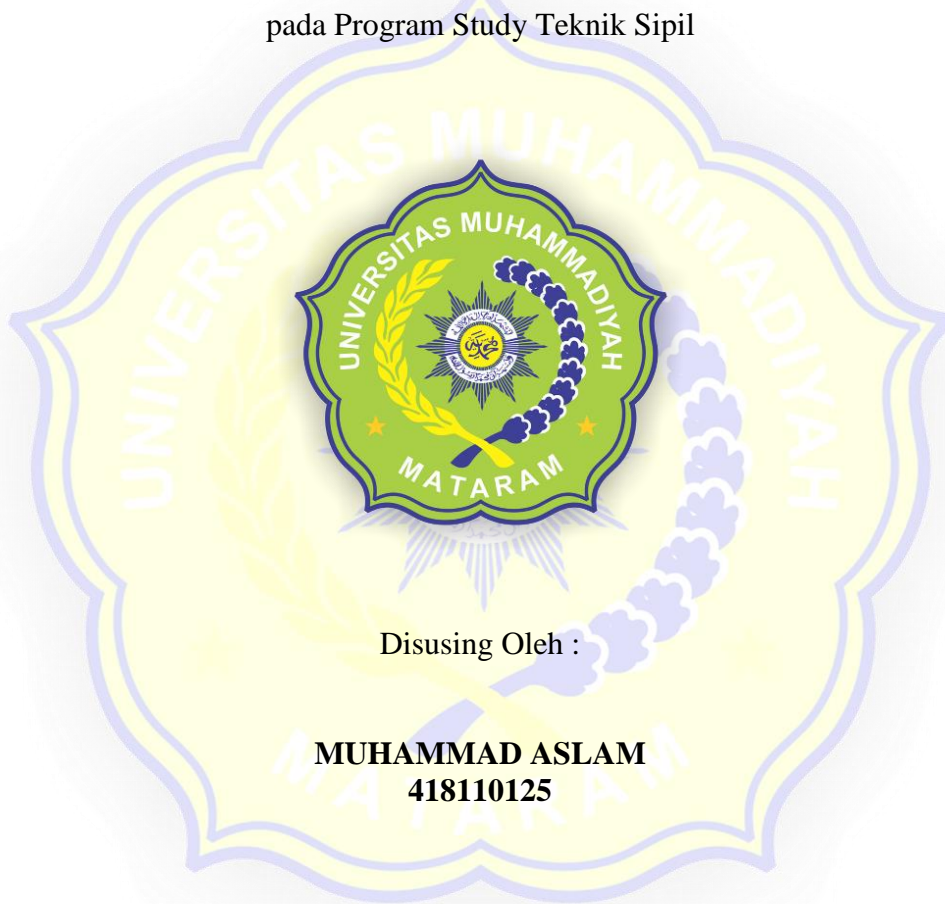


# **SKRIPSI**

## **ANALYSIS DAYA DUKUNG TANAH FONDASI DANGKAL BERDASARKAN DATA LABORATORIUM**

( Study kasus : Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara )

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1  
pada Program Study Teknik Sipil



**PROGRAM STUDY TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**2024**

**SKRIPSI**

**ANALISA DAYA DUKUNG TANAH FONDASI DANGKAL  
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM**

( Studi Kasus : Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara )

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat Serjana S-1  
pada Program Studi Teknik Sipil



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
2024**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISA DAYA DUKUNG TANAH FONDASI DANGKAL  
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM

Disusun Oleh :

MUHAMMAD ASLAM  
418110125

Mataram, 2 Februari 2024

Pembimbing I

Dr. HENI PUJIASTUTI, ST., MT  
NIDN. 0828087201

Pembimbing II

NURUL HIDAYATI, ST., M.Eng.  
NIDN. 0815049401

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM



Dr. H. AJLSY AILENDRA UBaidillah, ST., M.Sc.  
NIDN. 0806027101

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI**

**ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH FONDASI DANGKAL  
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM**

Disusun Oleh

**MUHAMMAD ASLAM**  
**418110125**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Hari/Tanggal : Mataram, 7 Februari 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

1. Penguji I : Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT. (.....)
2. Penguji II : Nurul Hidayati, ST., M. Eng. (.....)
3. Penguji III : Ahmad Zarkasi, ST., MT. (.....)

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Teknik**  
**Universitas Muhammadiyah Mataram**

**Dr. H. Aji Syalendra Ubaidillah, ST., M.Sc**  
**NIDN. 0806027101**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir/Skripsi dengan Judul :

**“ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH FONDASI DANGKAL BERDASARKAN DATA LABORATORIUM”**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir/Skripsi ini disebut dalam daftar pustaka. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa tekanan dari pihak manapun dan dengan kesadaran penuh terhadap tanggung jawab dan konsekuensi.

Mataram, 14 Februari  
Yang Membuat Pernyataan



**MUHAMMAD ASLAM**  
418110125



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT  
Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAO ASLAM  
NIM : 4118110125  
Tempat/Tgl Lahir : Sumbawa, 8 Desember 1999  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
No. Hp : 085 238 659 979  
Email : muhammodaslam081299@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis\* saya yang berjudul :

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH FONDASI DANGKAL  
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. *u g e*

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis\* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 23 Februari 2024

Penulis



MUHAMMAO ASLAM  
NIM. 4118110125

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A. *uly*  
NIDN. 0802048904

\*pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD ASLAM  
NIM : 418110125  
Tempat/Tgl Lahir : Sumbawa, 8 Desember 1999  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : 085238659999  
Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH FONDASI DANGKAL  
BERDASARKAN DATA LABORATORIUM.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.  
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 23 Februari .....2024  
Penulis



MUHAMMAD ASLAM  
NIM. 418110125

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A. udy  
NIDN. 0802048904

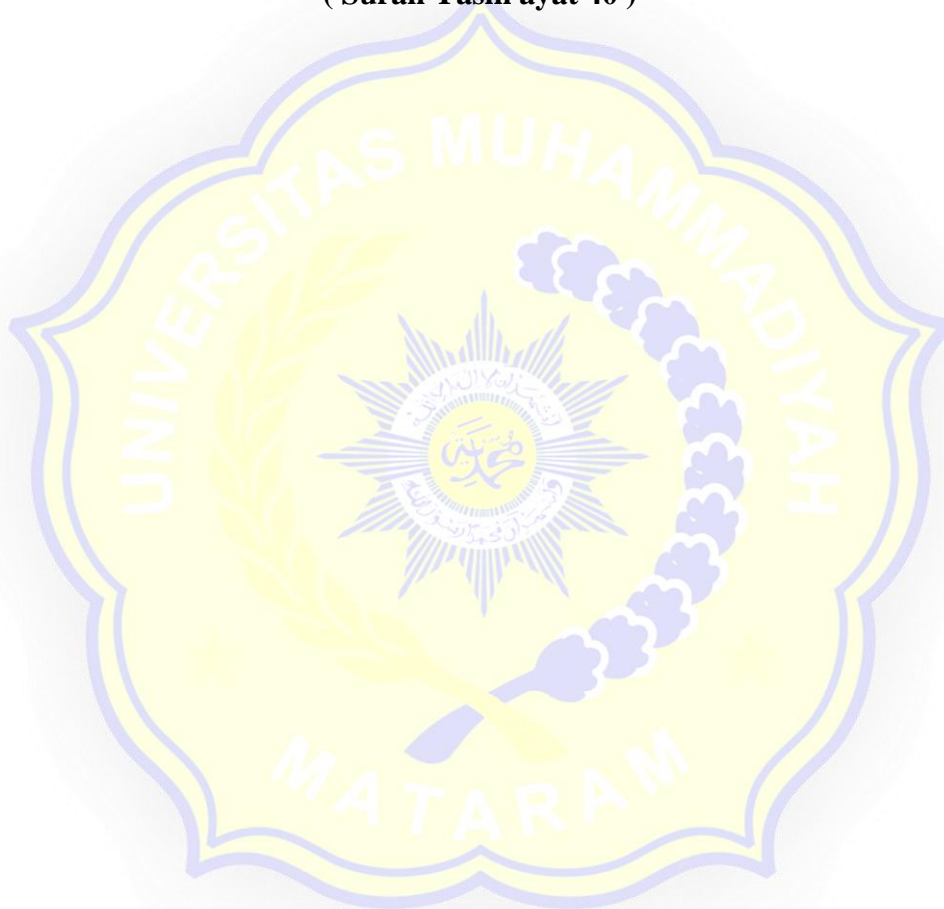
### **MOTTO HIDUP**

**“Saya Memang Seseorang Yang Melangkah Dengan Lambat, Tetapi Saya  
Tidak Pernah Berjalan Mundur Ke Belakang”**

**( Abraham lincoln )**

**“Ketika Apa Yang Kita Kasih Ke Orang, Dan Itu Menjadi Berkah Buat Dia  
Itu Akan Menjadi Berkah Buat Kita Dikemudian Hari”**

**( Surah Yasin ayat 40 )**





## HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Kepada Ibu dan Bapak tercinta, segala bentuk dukungan yang telah di berikan yang begitu melimpah hingga saya bisa sampai pada titik ini dan mampu menyelesaikan perkuliahan selama 5 tahun lamanya, saya permohonan maaf dan juga terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua yang telah di berikan.
2. Kepada kedua Orang Tua dan Keluarga Besar saya, saya mengucapkan terima kasih karna telah mendoakan dan membiayai serta mensupport saya untuk menyelesaikan kuliah saya.
3. Untuk teman saya yang Bernama M. Nova Aryanto, ST dan pujaan hatinya Fahria Evitami Dewi, Amd., Kep. yang selalu sabar karna kesibukan sang kekasih karna membantu saya menyelesaikan skripsi ini.
4. Untuk teman-teman saya Agus, Nanang, Angga, Harmoko, Sabil, dan teman-teman sekelas. Saya mengucapkan terima kasih karna menyemangati saya untuk menyelesaikan Kuliah.
5. Untuk teman saya Zhifago, Mekicen dan Firman saya mengucapkan terima kasih karna membantu saya mengambil sampel untuk penelitian.
6. Untuk Ana Minci Squad terima kasih karna telah membully saya, bullyan kalian menjadi semangat saya untuk menyelesaikan kuliah ini.
7. Dan yang terakhir terima kasih untuk Arfani Nur Naurah Mahdiyyah ( Calon Istri ) karna telah setia menunggu calon suami mu ini untuk menyelesaikan kuliah ini

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Daya Dukung Tanah Fondasi Dangkal Berdasarkan Data Laboratorium” dapat terselesaikan. Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademis yang wajib dibuat untuk menyelesaikan program S-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram.

Tugas Akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Drs. Abdul Wahab, MA., selaku Rektor UMMAT.
2. Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik UMMAT.
3. Adryan Fitrayudha, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UMMAT.
4. Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT., selaku dosen Pembimbing I
5. Nurul Hidayati, ST., M.Eng., selaku dosen pembimbing II
6. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya dan masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu pendapat dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga karya ini bisa bermanfaat bagi pembacanya

Mataram, 2 Februari 2024

**MUHAMMAD ASLAM**

**418110125**

## ABSTRAK

Penelitian dengan judul Analisis Daya Dukung Tanah Pada Fondasi Dangkal di Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara Berdasarkan Data Laboratorium dengan latar belakang untuk mengetahui sifat fisik dan sifat mekanis tanah pada daerah ini. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan sifat fisik dan sifat mekanis tanah pada daerah lokasi penelitian dan untuk mengetahui kapasitas daya dukung fondasi dangkal menggunakan metode Terzaghi dan metode Meyerhof dengan perbandingan hasil antara kedua metode.

Tahapan dalam penelitian ini dimulai dari tahap persiapan dimana peneliti mengumpulkan data dan menyiapkan peralatan. Tahap pelaksanaan penelitian ini bertujuan bertujuan untuk mendapatkan data volume tanah ( $\gamma$ ), nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser tanah ( $\phi$ ) sebagai perhitungan dalam menganalisa daya dukung tanah terhadap fondasi dangkal dengan menggunakan metode Terzaghi dan Meyerhof. Pada proses ini dilakukan pengujian Sampel pada Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Muhammadiyah Mataram.

Hasil karakteristik sifat fisik memperlihatkan lolos saringan No. 200 pada distribusi saringan sebesar 53,92% yang menunjukkan klasifikasi tanah pada sistem USCS (*Unified Soil Classification System*) menggunakan dua simbol yaitu CL-ML dan pada sifat mekanis tanah di dapat kohesi ( $c$ ) sebesar  $0,1526 \text{ kg/cm}^2$  dan geser dalam sebesar  $0,4721^\circ$ . Pada analisis yang di peroleh dari penelitian ini daya dukung tanah pada metode Terzaghi lebih rendah dari Meyerhof untuk lebar fondasi 1 m  $1013,03 \text{ kN/m}^2$ , lebar 1,5 m menurun sebesar  $991,36 \text{ kN/m}^2$ , pada lebar 2 m naik dengan nilai sebesar  $996,28 \text{ kN/m}^2$ , selanjutnya pada lebar 2,5 m mengalami kenaikan dengan nilai  $1022,17 \text{ kN/m}^2$ . Naik turunnya perhitungan metode Meyerhof dipengaruhi dari perhitungan faktor kedalaman, dimana nilai kedalaman fondasi 1 meter dibagi dengan nilai lebar fondasi yang bervariasi. Nilai tertinggi daya dukung terdapat pada lebar fondasi 2,5 m dengan nilai  $1022,17 \text{ kN/m}^2$ .

Kata Kunci : Tanah, Fondasi Dangkal, Analisis, Daya Dukung Tanah.

## ABSTRACT

The research entitled "An Analysis of Soil Bearing Capacity on Shallow Foundations in Sokong Village, Tanjung, North Lombok Regency Based on Laboratory Data". This research aims to understand the physical and mechanical properties of the soil in this area. The purpose of this study is to determine the physical and mechanical properties of the soil in the research location and to ascertain the bearing capacity of shallow foundations using the Terzaghi and Meyerhof methods, comparing the results between the two methods.

The research stages commence with the preparatory phase, during which the researcher gathers data and prepares equipment. The implementation phase aims to obtain soil volume data ( $\gamma$ ), cohesion value ( $c$ ), and soil shear angle ( $\phi$ ) for analyzing the soil bearing capacity against shallow foundations using the Terzaghi and Meyerhof methods. This process involves testing samples at the Soil Mechanics Laboratory of Muhammadiyah University of Mataram.

The results of the physical characteristic show that the passing percentage of sieve No. 200 is 53.92% in the sieve distribution, indicating soil classification in the USCS (Unified Soil Classification System) with two symbols: CL-ML. The mechanical properties of the soil reveal cohesion ( $c$ ) of 0.1526 kg/cm<sup>2</sup> and an internal friction angle of 0.4721o. The analysis obtained from this study shows that the soil bearing capacity using the Terzaghi method is lower than that of the Meyerhof method. For a foundation width of 1 m, the Terzaghi method yields 1013.03 kN/m<sup>2</sup>, which decreases to 991.36 kN/m<sup>2</sup> for a width of 1.5 m, increases to 996.28 kN/m<sup>2</sup> for a width of 2 m, and further increases to 1022.17 kN/m<sup>2</sup> for a width of 2.5 m. The fluctuation in Meyerhof method calculations is influenced by the depth factor calculation, where the depth of the foundation, divided by the varying width of the foundation. The highest bearing capacity value is found for a foundation width of 2.5 m at 1022.17 kN/m<sup>2</sup>.

**Keywords:** Soil, Shallow Foundation, Analysis, Soil Bearing Capacity

MENGESAHKAN  
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA  
MATARAM

KEPALA  
KPT P3B  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM



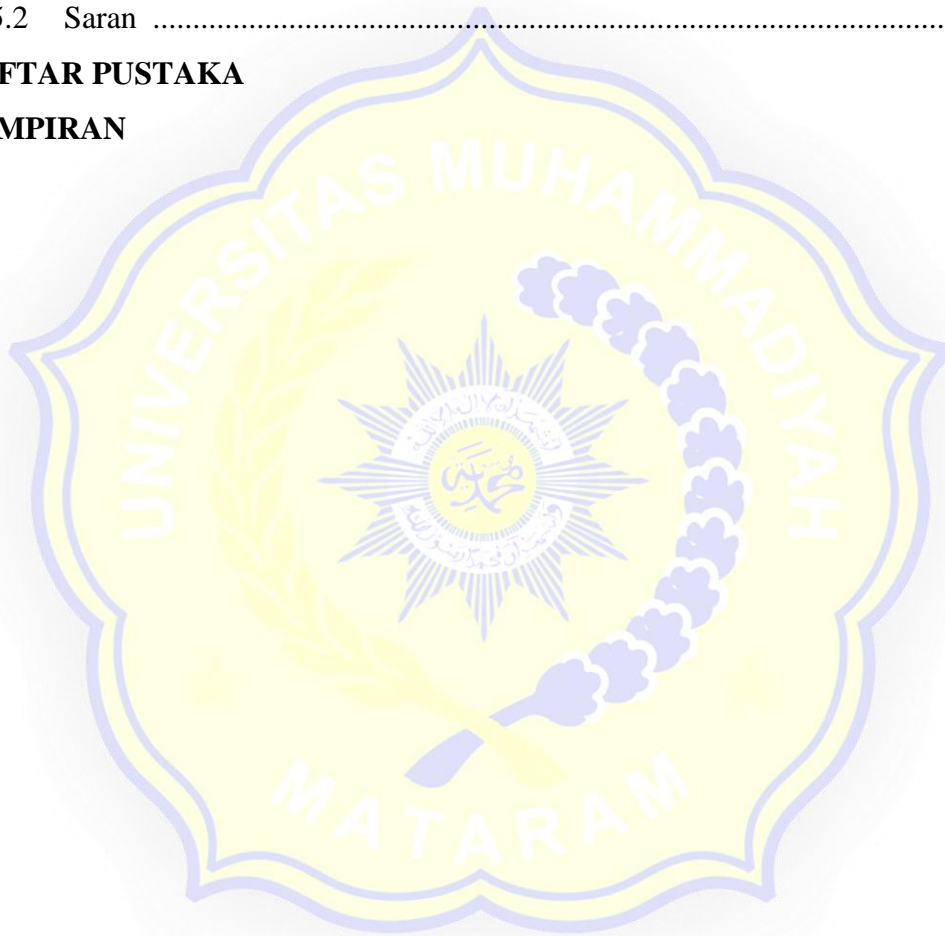
Huseina, M.Pd  
NIDN. 0803048601

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	<b>v</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Lubang Uji ( <i>Test-pit</i> ).....	6
2.2.2 Fondasi Dangkal .....	6
2.2.3 Kohesi dan Sudut Geser .....	7
2.2.4 Kapasitas Dukung .....	7

2.2.5	Analisis Daya Dukung Terzaghi .....	8
2.2.6	Analisis Daya Dukung Meyerhof.....	9
2.2.7	Klasifikasi Tanah .....	11
2.2.8	Sistem Klasifikasi <i>Unified</i> .....	11
2.2.9	Kadar Air.....	13
2.2.10	Berat Volume Tanah .....	13
2.2.11	Berat Jenis .....	14
2.2.12	Analisa Saringan dan Hidrometer .....	15
2.2.13	Batas <i>Atterberg</i> .....	16
2.2.14	Pemadatan Standar Proctor .....	18
2.2.15	Kuat Geser Langsung.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
3.1	Lokasi Pengambilan Sampel.....	21
3.2	Alat Penelitian.....	23
3.3	Tahapan Penelitian.....	27
3.3.1	Studi Pustaka.....	27
3.3.2	Pengumpulan Data.....	28
3.3.3	Jenis Pengujian.....	28
3.3.4	Model Fondasi .....	29
3.3.5	Daya Dukung Tanah .....	29
3.3.6	Pembahasan.....	30
3.3.7	Bagan Alir.....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
4.1	Hasil Pengujian Sifat Fisik.....	33
4.1.1	Kadar Air.....	33
4.1.2	Berat Volume Tanah .....	33
4.1.3	Berat Jenis Tanah .....	35
4.1.4	Batas <i>Atterberg</i> .....	36
4.1.5	Analisa Saringan Hidrometer.....	38
4.1.6	Klasifikasi Tanah .....	40
4.2	Hasil Pengujian Mekanis Tanah .....	41

4.2.1	Pemadatan Tanah .....	41
4.2.2	Kuat Geser Langsung ( <i>Direct Shear Test</i> ).....	42
4.3	Daya Dukung Tanah .....	43
4.3.1	Analisis Terzaghi .....	43
4.3.2	Analisis Meyerhof.....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>57</b>
5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Faktor Kapasitas Dukung Tanah Menurut Terzaghi .....	9
Tabel 2.2	Nilai Faktor Kapasitas Dukung Tanah Menurut Meyerhof .....	10
Tabel 2.3	Faktor Bentuk, Kedalaman dan Kemiringan Tanah.....	11
Tabel 2.4	Sistem Klasifikasi Tanah Menurut USCS .....	11
Tabel 2.2	Nilai Indeks Plastisitas Dan Macam Tanah.....	18
Tabel 3.1	Nilai Faktor Kapasitas Dukung Tanah Menurut Terzaghi .....	30
Tabel 3.2	Nilai Faktor Kapasitas Dukung Tanah Menurut Meyerhof .....	31
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Kadar Air .....	33
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Berat Volume Tanah .....	34
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah.....	35
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Batas Cair.....	36
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Batas Plastis .....	37
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Batas <i>Atterberg</i> .....	38
Tabel 4.7	Analisa Saringan Dan Hidrometer .....	39
Tabel 4.8	Klasifikasi Tanah Menurut USCS.....	40
Tabel 4.9	Hasil Pemadatan.....	41
Tabel 4.10	Hasil Kuat Geser Langsung.....	42
Tabel 4.11	Rekap Hasil Daya Dukung Ultimit .....	56




## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Penyusun Tanah.....	13
Gambar 2.2	Skema Alat Uji Batas Cair .....	16
Gambar 2.3	Kurva Hubungan Kadar Air Dengan Jumlah Pukulan .....	17
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian .....	21
Gambar 3.2	Lubang Uji ( <i>Test-Pit</i> ) .....	22
Gambar 3.3	Sampel Tanah Undisturbed .....	22
Gambar 3.4	Sket Lapisan Tanah Dan Model Fondasi Dangkal .....	22
Gambar 3.5	Saringan .....	23
Gambar 3.6	Timbangan Ketelitian 0,01 Gram .....	23
Gambar 3.7	Timbangan Ketelitian 0,1 Gram .....	24
Gambar 3.8	Cawan .....	24
Gambar 3.9	Pisau Perata .....	25
Gambar 3.10	Oven Pengering .....	25
Gambar 3.11	Cawan Porselin .....	25
Gambar 3.12	Alat <i>Cassagrande</i> .....	26
Gambar 3.13	Piknometer.....	26
Gambar 3.14	Hidrometer.....	26
Gambar 3.15	<i>Direct Shear Electric</i> .....	27
Gambar 3.16	Alat Pengaduk .....	27
Gambar 3.17	Model Fondasi Dangkal .....	29
Gambar 3.18	Bagan Alir .....	32
Gambar 4.1	Grafik Batas Cair .....	37
Gambar 4.2	Grafik Distribusi Ukuran Butiran .....	39
Gambar 4.3	Grafik Pemadatan .....	41
Gambar 4.4	Grafik Kuat Geser Langsung.....	42
Gambar 4.5	Model Fondasi Dangkal Lebar 1 Meter.....	44
Gambar 4.6	Model Fondasi Dangkal Lebar 1,5 Meter.....	45
Gambar 4.7	Model Fondasi Dangkal Lebar 2 Meter.....	46
Gambar 4.8	Model Fondasi Dangkal Lebar 2,5 Meter.....	47

Gambar 4.9	Model Fondasi Dangkal Lebar 1 Meter.....	49
Gambar 4.10	Model Fondasi Dangkal Lebar 1,5 Meter.....	51
Gambar 4.11	Model Fondasi Dangkal Lebar 2 Meter.....	52
Gambar 4.12	Model Fondasi Dangkal Lebar 2,5 Meter.....	54
Gambar 4.13	Grafik Hubungan Lebar Fondasi Dengan Daya Dukung Tanah ....	56



## DAFTAR NOTASI



$w$	: Kadar air tanah (%)
$G$	: Berat jenis tanah
$LL$	: Batas cair tanah (%)
$PL$	: Batas plastis tanah (%)
$PI$	: Indeks plastisitas (%)
$m_1$	: Berat tanah basah dalam cawan (gram)
$m_2$	: Berat tanah kering, oven (gram)
$v_1$	: Volume tanah basah dalam cawan (cm <sup>3</sup> )
$v_2$	: Volume tanah kering, oven (cm <sup>3</sup> )
$v$	: Volume silinder (cm <sup>3</sup> )
$\gamma_w$	: Berat volume air (gram/cm <sup>3</sup> )
$\gamma_m$	: Berat volume basah tanah (gram/cm <sup>3</sup> )
$\gamma_d$	: Berat volume kering tanah (gram/cm <sup>3</sup> )
$E$	: Energi
$C$	: Kohesi (kN/m <sup>2</sup> )
$\tau$	: Tahanan geser tanah (kN/m <sup>2</sup> )
$\phi$	: Sudut geser dalam tanah (derajat)
$\sigma$	: Tegangan normal (kN/m <sup>2</sup> )
$q_u$	: Kapasitas daya dukung ultimit (t/m <sup>2</sup> )
$P_o$	: Tekanan <i>overbuden</i> pada dasar fondasi
$B$	: Lebar (m)
$D_f$	: Kedalaman
$N_c N_q N_\gamma$	: Faktor kapasitas dukung untuk fondasi memanjang
$S_c S_\gamma$	: Faktor bentuk fondasi
$d_c d_q d_\gamma$	: Faktor kedalaman fondasi
$i_c i_q i_\gamma$	: Faktor kemiringan beban

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing Skripsi.....	62
Lampiran 2 Surat Tugas Penguji Skripsi .....	75
Lampiran 3 Lembar Asistensi .....	64
Lampiran 4 Hasil pengujian kadar air .....	70
Lampiran 5 Hasil pengujian berat volume tanah .....	71
Lampiran 6 Hasil pengujian berat jenis tanah.....	72
Lampiran 7 Hasil pengujian batas cair .....	73
Lampiran 8 Hasil pengujian batas platis .....	74
Lampiran 9 Analisa saringan .....	75
Lampiran 10 Analisa hydrometer.....	76
Lampiran 11 Hasil pengujian pemadatan.....	78
Lampiran 12 Hasil pengujian kuat geser ( <i>direct sheear</i> ).....	79
Lampiran 13 DOKUMENTASI.....	82

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan suatu wilayah juga akan dibarengi dengan perkembangan sektor jasa konstruksi. Kenyamanan dan ketenangan penghuni gedung, serta factor keamanan sebagai factor penting. Stabilitas bangunan, daya dukung tanah yang berperan sebagai pijalan, harus diketahui sebelum konstruksi. Penelitian untuk menentukan sifat tanah membantu menentukan daya dukung tanah dan bisa dilakukan di lapangan dan juga Laboratorium.

Fondasi merupakan bagian konstruksi yang cukup penting, dikarenakan fondasi berguna untuk mendistribusikan beban bangunan pada tanah disekitarnya. Umumnya fondasi yaitu struktur, dimana bagian bawah suatu bangunan gedung bersentuhan langsung dengan tanah, atau bagian suatu bangunan yang berada di dasar permukaan tanah, mempunyai lapisan dasar fungsional yang memikul beban bangunan di atasnya dan memindahkan beban konstruksi ke tanah.

Fondasi dangkal merupakan fondasi yang mendukung beban langsung artinya jika kedalamannya sama atau kurang dari lebar fondasi. Fondasi harus diperhitungkan supaya bisa menjamin stabilitas bangunan, dapat menahan gaya- gaya luar seperti berat fondasi tersebut, beban isi bangunan, gempa bumi, tekanan angin, juga beban lainnya, sehingga tidak terjadi penurunan yang lebih dari batas yang diperbolehkan. Untuk fondasi dangkal sendiri dibuat dekat dengan permukaan tanah. Fondasi dangkal memiliki kedalaman kurang dari 3 meter (Dita, 2018)

Daya dukung tanah menjadi factor yang penting sebagai perancangan fondasi serta struktur yang terdapat di atas fondasi. Daya dukung diharap bisa sebagai penyangga fondasi yakni yang bisa menopang beban struktur, hingga keruntuhan yang kemungkinan dialami oleh fondasi masih dalam batas toleransi. Desain bentuk dan pemilihan jenis fondasi bergantung jenis lapis tanah di bawah fondasi itu. Jika lapisan tanah keras, jadi daya dukung tanah

mencukupi dalam memikul beban yang ada, dan sebaliknya jika tanah lunak memerlukan perlakuan khusus supaya memiliki daya dukung yang sempurna. Berdasarkan hal tersebut, maka kondisi tanah dan sifat tanah perlu untuk di kaji lebih lanjut.

Terdapat beberapa metode analisis yang dapat digunakan untuk menghitung daya dukung tanah, yaitu Terzaghi dan Meyerhof. Dua metode tersebut memiliki formulasi, asumsi dan keterbatasan yang berbeda sehingga dimungkinkan untuk didapat hasil yang berbeda pula.

Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini yang berjudul “*Analysis Daya Dukung Tanah Fondasi Dangkal Berdasarkan Data Laboratorium*” bertujuan untuk menentukan sifat fisik dan mekanis tanah pada daerah lokasi penelitian dan mengetahui kapasitas daya dukung dengan menggunakan metode Analisis Terzaghi dan Meyerhof, sehingga perlu dilakukan analisis hitungan daya dukung pondasi menggunakan dua metode tersebut sebagai perbedaan

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berhubungan dengan latar belakang yang dipaparkan, maka masalah yang akan diteliti yaitu :

1. Bagaimanakah sifat fisik dan mekanis tanah di Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara ?
2. Apakah daya dukung tanah fondasi dangkal pada Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara memenuhi kapasitas daya dukung dengan menggunakan analisis Terzaghi dan Meyerhof ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan sifat fisik dan mekanis tanah di Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara
2. Untuk mengetahui kapasitas daya dukung dengan menggunakan analisis Terzaghi dan Meyerhof di Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara

#### **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian yang dilakukan pada Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram. Pembatasan masalah ini berguna sebagai pembatas pada penelitian yang dilakukan, batasan-batasan yang dibatasi yaitu sebagai berikut:

Sampel tanah yang digunakan didapat dari lokasi penelitian yaitu Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara

1. Metode penelitian yang akan digunakan yaitu, kadar air, berat isi, berat jenis tanah, batas *Atterberg*, analisa saringan dan analisa hidrometer, pemadatan tanah, dan kuat gesek (*direct shear*)
2. Penggunaan metode analisa Mayerhof dan Terzagghi sebagai acuan untuk menentukan daya dukung tanah ultimit fondasi dangkal model fondasi telapak.
3. Pengaruh muka air tanah tidak termasuk dalam perhitungan analisa daya dukung ultimit yang direncanakan.
4. Tidak disertakan penggunaan factor aman dalam analisis yang diperhitungkan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Dari penelitian yang dilakukan peneliti memperoleh tambahan ilmu mengenai daya dukung tanah fondasi dangkal, mengetahui factor aman keruntuhan tanah fondasi pada lokasi penelitian di Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara
2. Dengan dilakukannya penelitian di Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara. Diharapkan data dapat digunakan sebagai informasi bagi pemerintah setempat untuk proses pembangunan daerah sekitar lokasi penelitian

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Muda (2016) melaksanakan penelitian Analisis Daya Dukung Tanah Fondasi Dangkal berdasarkan data Laboratorium. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai daya dukung fondasi dangkal dan untuk menentukan nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut gesek dalam ( $\phi$ ) tanah. Metode yang digunakan penelitian ini dengan menggunakan Metode Terzaghi dan Mayerhof adalah dua metode yang umum digunakan dalam perhitungan daya dukung tanah untuk fondasi dangkal. Perbedaan utama antara keduanya terletak pada cara mereka menghitung daya dukung tanah. Metode Terzaghi didasarkan pada teori berat dan berdasarkan kepada rumus daya dukung tanah absolut. Sementara Metode Mayerhof memperhitungkan pengaruh lebar fondasi terhadap daya dukung tanah, sehingga semakin lebar fondasi, maka semakin tinggi daya dukung tanahnya. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa daya dukung tanah ultimit fondasi dangkal metode Mayerhof meningkat seiring dengan peningkatan lebar fondasi. Misalnya, pada lebar fondasi 50 cm, daya dukung ultimit adalah 111,35 ton/m<sup>2</sup>, sedangkan pada lebar fondasi 200 cm, daya dukung tanah ultimit adalah 122,22 ton/m<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa daya dukung tanah ultimit fondasi dangkal metode Mayerhof lebih besar daripada Metode Terzaghi. Secara rata-rata, daya dukung tanah ultimit fondasi dangkal metode Mayerhof sebesar 54,82% dibandingkan dengan Metode Terzaghi.

Ahmad (2021) melaksanakan penelitian study kasus pembangunan perencanaan gedung akademik MIPA Universitas Jember. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk fondasi menahan beban-beban dari atas sehingga struktur bawah jika terjadi gempa dan lain sebagainya tidak boleh gagal terlebih dahulu, beban dari struktur atas didistribusikan memakai kolom dengan nilai tegangan yang diijinkan sesuai dengan nilai daya dukung tanah. Metode yang



digunakan pada penelitian ini adalah perhitungan Mayerhof dan L Herminier. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah kedua metode perhitungan tersebut (Mayerhof dan L Herminier) memperoleh nilai yang tidak lebih dari Angka kontrol yang disebutkan dalam pernyataan adalah 1,165 kg/cm<sup>2</sup>. Dengan menggunakan metode Mayerhof, nilai daya dukung tanah dihitung sebesar 2,114 kg/cm<sup>2</sup>, sementara metode L'Herminier menghasilkan nilai sebesar 1,26 kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan perhitungan, diperoleh kesimpulan bahwa bangunan dapat menggunakan fondasi dangkal karena nilai daya dukung tanah yang memenuhi syarat berdasarkan hasil perhitungan metode Mayerhof dan metode L'Herminier.

Utami (2022) melaksanakan penelitian tentang menganalisis daya dukung dan penurunan kombinasi fondasi dangkal dan tiang bor untuk menahan beban bangunan di atasnya. Tujuan dari penelitian ini bahwa dalam perencanaan fondasi memenuhi persyaratan daya dukung dan penurunan. Metode yang digunakan pada penelitian fondasi dangkal menggunakan metode Terzhagi, sedangkan untuk fondasi tiang bor menggunakan 3 metode, yaitu metode Luciano Decourt, Mayerhoff dan Reese & Wright. Hasil analisis yang didapat bahwa perencanaan kombinasi fondasi dangkal dan tiang bor yang memenuhi persyaratan daya dukung dan penurunan menurut SNI 8460 201 adalah panjang tiang 46 meter pada kedalaman 51.54 meter. Daya dukung terkecil metode Reese & wright,  $Q_g = 459,815$  ton lebih besar dari beban kerja 397,8495 ton, dan besarnya penurunan 14,732 cm kurang dari 15 cm.

Cahyani (2020) melaksanakan penelitian terkait dengan perbedaan Kondisi tanah pada kedalaman tertentu bervariasi di lokasi yang berbeda, dan perbedaan ini sangat mempengaruhi daya dukung tanah. Daya dukung tanah, yang juga dikenal sebagai kapasitas beban, merupakan kemampuan tanah untuk menopang beban tanpa mengalami keruntuhan gesek atau penurunan yang berlebihan di bawah pondasi. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan mengetahui daya dukung tanah di lokasi pembangunan Puskesmas Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, dengan mempertimbangkan bentuk dan lebar fondasi agar perencanaan konstruksi menjadi aman dan efisien.

Metode Terzaghi dan Mayerhof digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan daya dukung ultimate dan daya dukung ijin, dengan perbandingan antara kedua metode tersebut guna mendapatkan data yang lebih akurat.

Hasil penelitian menunjukkan perhitungan daya dukung tanah ultimate menggunakan metode Terzaghi pada kedalaman 1m dengan lebar 1m sebesar 16,92 ton/m<sup>2</sup>, lebar 1,35 m sebesar 16,99 ton/m<sup>2</sup>, lebar 1,5 m sebesar 17,03 ton/m<sup>2</sup>, dan lebar 1,65 m sebesar 17,06 ton/m<sup>2</sup>. Selain itu, daya dukung ijin pada kedalaman 1 m dengan lebar 1 m sebesar 5,64 ton/m<sup>2</sup>, lebar 1,35 m sebesar 5,66 ton/m<sup>2</sup>, lebar 1,5 m sebesar 5,68 ton/m<sup>2</sup>, dan lebar 1,65 m sebesar 5,69 ton/m<sup>2</sup>. Sementara itu, daya dukung tanah ultimate berdasarkan metode Mayerhof pada kedalaman 1 m dengan lebar 1 m sebesar 15,07 ton/m<sup>2</sup>, lebar 1,35 m sebesar 15,38 ton/m<sup>2</sup>, lebar 1,5 m sebesar 15,55 ton/m<sup>2</sup>, dan lebar 1,6 m sebesar 15,71 ton/m<sup>2</sup>.

Dari hasil pengujian tersebut, terlihat bahwa terdapat perbedaan pada daya dukung tanah antara metode Terzaghi dan metode Mayerhof.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Lubang uji (*Test-pit*)**

Lubang uji (*test-pit*) dilakukan untuk melihat secara langsung kondisi tanah dilapangan lapisan tanah dengan teliti. Dari pengamatan pada bidang vertical didalam lubang dapat diklasifikasikan jenis-jenis tanah, warna bau, kedalaman muka air tanah dan struktur umumnya dapat juga diambil contoh tanah asli dengan memasukan tabung sampler kedalam tanah.

### **2.2.2 Fondasi Dangkal**

Fondasi dangkal adalah jika kedalaman fondasi kurang dari lebar fondasi maka fondasi tersebut dikatakan fondasi dangkal. Pada prinsipnya pondai dangkal berupa fondasi telapak, yaitu pondasi yang mendukung bangunan secara langsung pada tanah dipondasi tersebut. (Fauzi, 2016).

Perencanaan fondasi perlu memperkirakan adanya keruntuhan gesek dan penurunan yang berlebihan. Karena itu, harus dipenuhi 2 standard,

yaitu: standard stabilitas, dan standard penurunan. ( Hardiyatmo, 2014).

Syarat-syarat yang wajib dipenuhi dalam perencanaan fondasi adalah:

1. Factor aman terhadap keruntuhan sebab dilewatinya kapasitas dukung tanah harus dipenuhi. Dalam hitungan kapasitas dukung, umumnya digunakan factor aman 3
2. Penurunan fondasi harus masih dalam batas-batas nilai yang ditoleransikan. Khususnya penurunan yang tak seragam (*differential settlement*) harus tidak mengakibatkan kerusakan pada struktur.

### **2.2.3 Kohesi dan Sudut Gesek**

Kohesi ialah daya dukung antara partikel dalam tanah disebutkan dalam satuan berat persatuan luas. Angka kohesi dapat didapat memakai penelitian laboratorium berupa penelitian kuat gesek langsung (*direct shear strength test*) atau penelitian triaxial (*triaxial test*). Kohesi menjadi semakin besar jika kuat geseknya juga besar.

Sudut gesek dalam terbentuk dari hubungan tegangan normal dan tegangan gesek pada material batuan ataupun tanah. Semakin besar sudut gesek dalam suatu material maka akan semakin tahan dalam menerima tegangan dari luar, kepadatan sebuah jenis tanah memiliki kaitan juga dengan besaran sudut gesek dalam (Haris, 2018).

### **2.2.4 Kapasitas Dukung**

Analisis daya dukung, juga dikenal sebagai kemampuan tanah untuk menahan beban yang diberikan oleh fondasi struktur, merupakan aspek penting untuk dipertimbangkan. Daya dukung memberikan wawasan tentang ketahanan tanah terhadap gaya gesek, sehingga mencegah efek merugikan yang disebabkan oleh dampak jatuh yang disebabkan oleh beban. Untuk memastikan stabilitas jangka panjang, sangat penting untuk memperhatikan posisi yang tepat dari ujung pondasi. Sangat penting bahwa fondasi diletakkan pada kedalaman yang memadai untuk secara efektif menangkal efek buruk dari erosi permukaan, erosi tanah, penyusutan tanah, dan potensi gangguan yang disebabkan oleh fondasi tetangga. Persamaan yang diperoleh

membangun hubungan antara sifat tanah dan konfigurasi bidang gesek yang muncul selama terjadinya keruntuhan. Pemeriksaan dilakukan dengan mempertimbangkan tanah sebagai zat plastik. Gagasan ini awalnya diperkenalkan oleh Prandtl (1921) dan kemudian diperluas oleh Terzaghi (1943), Mayerhof (1955), dan sarjana tambahan. Persamaan-persamaan kapasitas dukung tanah yang dianjurkan, kebanyakan didasari dalam Persamaan Mohr-Coulomb (2.1). (Hardiyatmo, 2014).

$$\tau = c + \sigma \operatorname{tg} \varphi \dots\dots\dots (2.1)$$

dengan;

- $\tau$  = Tahanan gesek tanah(kN/m<sup>2</sup>)
- $c$  = Kohesi tanah (kN/m<sup>2</sup>)
- $\varphi$  = Sudut gesek dalam tanah (derajat)
- $\sigma$  = Tegangan normal (kN/m<sup>2</sup>)

### 2.2.5 Analisis Terzaghi

Dalam penggunaan analisis Terzaghi terdapat beberapa factor bentuk terhadap kapasitas atau daya dukung ultimit fondasi, dalam penelitian ini ditinjau fondasi dengan bentuk bujur sangkar, dalam persamaan 2.2

$$q_u = 1,3cN_c + p_oN_q + 0,4\gamma B N_\gamma \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan :

- $q_u$  : Kapasitas daya dukung ultimit (t/m<sup>2</sup>)
- $c$  : Kohesi tanah (kg/cm<sup>2</sup>)
- $p_o$  :  $D_f \gamma$  = Tekanan *overbuden* pada dasar fondasi
- $\gamma$  : Berat volume tanah (kg/cm<sup>3</sup>)
- $D_f$  : Kedalaman fondasi (m)
- $B$  : Lebar atau diameter fondasi (m)

Nilai-nilai  $N_c$ ,  $N_q$ , dan  $N_\gamma$  berdasarkan sudut gesek dalam ( $\varphi$ ) tanah di bawah dibawah dasar fondasi, dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Nilai Factor Kapasitas Dukung Tanah Menurut Terzagghi

$\phi$	Keruntuhan geser umum			Keruntuhan geser lokal		
	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$N_c'$	$N_q'$	$N_\gamma'$
0°	5,7	1,0	0,0	5,7	1	0
5°	7,3	1,6	0,5	6,7	1,4	0,2
10°	9,6	2,7	1,2	8,0	1,9	0,5
15°	12,9	4,4	2,5	9,7	2,7	0,9
20°	17,7	7,4	5,0	11,8	3,9	1,7
25°	25,1	12,7	9,7	14,8	5,6	3,2
30°	37,2	22,5	19,7	19,0	8,3	5,7
34°	52,6	36,5	35,0	23,7	11,7	9,0
35°	57,8	41,4	42,2	25,2	12,6	10,1
40°	95,7	81,3	100,4	34,9	20,5	18,8
45°	172,3	173,3	297,5	51,2	35,1	37,7
48°	258,3	287,9	780,1	66,8	50,5	60,4
50°	347,6	415,1	1153,2	81,3	65,6	87,1

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

### 2.2.6 Analisis Daya Dukung Mayerhof

Mayerhof (1955) menganggap sudut baji  $\beta$  (sudut antara bidang AD atau BD terhadap arah horisontal) tidak sama dengan sudut gesek dalam tanah  $\phi$ , tapi  $\beta > \phi$ . Akibatnya, entuk baji lebih memanjang kebawah bila dibandingkan dengan analisis Terzagghi zona keruntuhan berkembang dari dasar fondasi, ke atas sampai mencapai permukaan tanah. Karena  $\beta > \phi$ , nilai factor-factor kapasitas dukung Mayerhof lebih rendah daripada Terzagghi, namun lewat pertimbangan factor pengaruh kedalaman fondasi, kapasitas menjadi lebih besar. Persamaan (2.3) yang disarankan oleh Mayerhof (1963) yaitu sebagai berikut :

$$qu = S_c d_c i_c N_c + S_q d_q i_q p_o N_q + S_\gamma d_\gamma i_\gamma 0.5 B' \gamma N_\gamma \dots \dots \dots (2.3)$$

dengan;

$qu$  = kapasitas dukung ultimit

$N_c, N_q, N_\gamma$  = factor kapasitas dukung untuk fondasi memanjang

- $S_c, S_c, S_\gamma$  = factor bentuk fondasi  
 $d_c, d_q, d_\gamma$  = factor kedalaman fondasi  
 $i_c, i_q, i_\gamma$  = factor kemiringan beban  
 $B'$  =  $B - 2e$  = lebar fondasi efektif  
 $p_o$  = tekanan overbuden pada dasar fondasi

dengan nilai factor kapasitas dukung tanah yang dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Factor Kapasitas Dukung Tanah Menurut Mayerhof

$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$
0	5.14	1.00	0.00	17	12.34	4.77	1.66	34	42.16	29.44	31.15
1	5.38	1.09	0.002	18	13.10	5.26	2.00	35	46.12	33.30	37.15
2	5.63	1.20	0.01	19	13.93	5.80	2.40	36	50.59	37.75	44.43
3	5.90	1.31	0.02	20	14.83	6.40	2.87	37	55.63	42.92	53.27
4	6.19	1.43	0.04	21	15.82	7.07	3.42	38	61.35	48.93	64.07
5	6.49	1.57	0.07	22	16.88	7.82	4.07	39	67.87	55.96	77.33
6	6.81	1.72	0.11	23	18.05	8.66	4.82	40	75.31	64.20	93.69
7	7.16	1.88	0.15	24	19.32	9.60	5.72	41	83.86	73.90	113.99
8	7.53	2.06	0.21	25	20.72	10.66	6.77	42	93.71	85.38	139.31
9	7.92	2.25	0.28	26	22.25	11.85	8.00	43	105.11	99.02	171.14
10	8.35	2.47	0.37	27	23.94	13.20	9.46	44	118.37	115.31	211.14
11	8.80	2.71	0.47	28	25.80	14.72	11.19	45	133.88	134.88	262.74
12	9.28	2.97	0.60	29	27.86	16.44	13.24	46	152.10	158.51	328.73
13	9.81	3.26	0.74	30	30.14	18.40	15.67	47	173.64	187.21	414.32
14	10.37	3.59	0.92	31	32.67	20.63	18.56	48	199.26	222.31	526.44
15	10.98	3.94	1.13	32	35.49	23.18	22.02	49	229.93	265.51	674.91
16	11.63	4.34	1.38	33	38.64	26.09	26.17	50	266.89	319.07	873.84

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

Dalam penggunaan persamaan 2.3 harus memperhatikan factor bentuk fondasi, factor kedalaman serta factor kemiringan beban yang dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Factor Bentuk, Kedalaman dan Kemiringan Tanah

Factor bentuk	Nilai	Keterangan
$S_c$	$1 + 0,2 (B/L) \operatorname{tg}^2 (45 + \varphi/2)$	Untuk sembarang $\varphi$
$S_q = S_y$	$1 + 0,1 (B/L) \operatorname{tg}^2 (45 + \varphi/2)$	Untuk $\varphi \geq 10^\circ$
	1	Untuk $\varphi = 0$
Factor Kedalaman	Nilai	Keterangan
$d_c$	$1 + 0,2 (D/B) \operatorname{tg} (45 + \varphi/2)$	Untuk sembarang $\varphi$
$d_q = d_y$	$1 + 0,1 (D/B) \operatorname{tg} (45 + \varphi/2)$	Untuk $\varphi \geq 10^\circ$
	1	Untuk $\varphi = 0$
Factor Kemiringan Beban	Nilai	Keterangan
$i_c = i_q$	$\left(1 - \frac{\delta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	Untuk sembarang $\varphi$
$i_y$	$\left(1 - \frac{\delta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	Untuk $\varphi \geq 10^\circ$
	1	Untuk $\varphi = 0$

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

### 2.2.7 Klasifikasi Tanah

Umumnya pengelompokan tanah memakai indeks tipe penelitian yang cukup sederhana untuk mendapatkan karakteristik tanah. Karakteristik itu dikhususkan sebagai penentuan kelompok klasifikasi. kebanyakan, klasifikasi tanah didasarkan atas ukuran partikel yang diperoleh dari analisis saringan (dan uji sedimentasi) dan plastisitas.

Sistem klasifikasi ini menggunakan sifat-sifat indeks tanah yang sederhana seperti distribusi ukuran butiran, batas cair dan indeks plastisitas. Pada penelitian ini digunakan klasifikasi tanah dengan sistem klasifikasi *unified* dikarenakan pada umumnya untuk menentukan kesesuaian tanah untuk penggunaan fondasi.

### 2.2.8 Sistem Klasifikasi *Unified*

Tabel 2.4 Sistem Klasifikasi Tanah Menurut USCS

Divisi Utama		Simbol	Nama Jenis	Kriteria Laboratorium		
		Kelompok				
Tanah berbutir kasar 50% atau lebih tertahan saringan no. 200 (0,075 mm)	Kerikil 50% atau lebih dari fraksi kasar ter-tahan saringan no. 4 (4,75)	Kerikil bersih (sedikit atau tak ada butiran halus)	GW	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir - kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	Ku = D40/D10 > 4, Cc = ((D30) <sup>2</sup> )/(D10 x D60) antara 1 dan 3  Tidak memenuhi kriteria untuk GW  Batas - batas Atterberg di bawah garis A atau PI < 4 Batas - batas Atterberg di bawah garis A atau PI > 7  Bila batas Atterberg berada di daerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol  Cu = D60/D10 > 6, Cc = ((D30) <sup>2</sup> )/(D10 x D60) antara 1 dan 3  Tidak memenuhi kriteria untuk SW  Batas - batas Atterberg di bawah garis A atau PI < 4 Batas - batas Atterberg di bawah garis A atau PI > 7  Bila batas Atterberg berada di daerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol	
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	GP	Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir - kerikil, atau tidak mengandung butiran halus		
			GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil pasir - lempung		
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil pasir - lempung		
	Pasir lebih dari 50% fraksi kasar lolos saringan no. 4 (4,75 mm)		Kerikil bersih (sedikit atau tak ada butiran halus)	SW		Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	SP	Pasir gradasi buruk, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus		
			SM	Pasir berlanau, campuran pasir - lanau		
		SC	Pasir berlempung, campuran pasir - lempung			
	Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0,075 mm)	Lanau dan Lempung batas cair 50% atau kurang	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung		<p>Diagram plastisitas: Untuk mengklasifikasi kadar butiran halus yang tergantung dalam tanah berbutir halus dan tanah berbutir kasar. Batas Atterberg yang termasuk dalam daerah yang diarsir berarti batasan klasifikasinya menggunakan dua simbol</p> <p>Batas Cair LL (%) Garis A : PI = 0,73 (LL - 20)</p>
			CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus (*lean clays*)		
Lanau dan lempung batas cair > 50%		OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah			
		MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatomae, lanau elastis			
Tanah dengan kadar organik tinggi		CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk (*fat clays*)			
		OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi			
		P1	Gambut (*peat*) dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488		

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)



### 2.2.9 Kadar air

Penelitian ini dilaksanakan agar mengetahui angka kadar air tanah. Yang dimana dengan kadar air tanah ialah perbedaan antara berat air yang terdapat pada tanah dan berat kering tanah yang kemudian dinyatakan dalam persentase. Pada peraturan SNI 1965-2008 besar kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan (2.4) berikut:

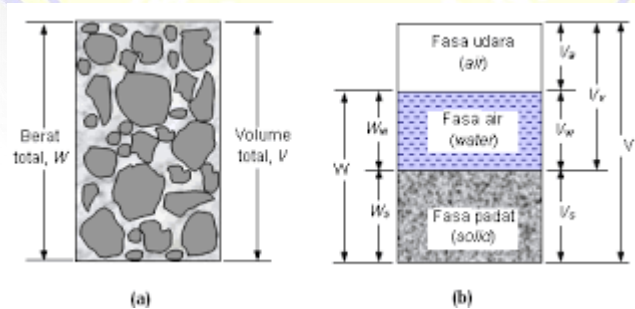
$$\text{Kadar air} = \frac{W1-W2}{W2-W3} \times 100\% \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan :

- W1 : Berat cawan + tanah basah (gram)
- W2 : Berat cawan + tanah kering (gram)
- W3 : Berat cawan kosong (gram)
- W1 – W2 : Berat air (gram)
- W2 – W3 : Berat bahan kering (gram)

### 2.2.10 Berat volume tanah

Penelitian berat isi bertujuan untuk mendapatkan kepadatan tanah atau volume tanah yang dimaksud perbedaan antara berat tanah basah dan volumenya dalam satuan gr/cm<sup>3</sup>. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat berupa silinder atau tabung yang dimasukkan ke dalam tanah. Tanah pada dasarnya tersusun atas tiga bagian antara lain butiran padat, air dan pori-pori udara bisa dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Diagram Penyusun Tanah 1

Gambar 2.1 Diagram Penyusun Tanah  
(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

Dari gambar 2.1 diatas dapat dibentuk persamaan (2.5) sampai persamaan (2.7), antara lain :

$$W : W_s + W_w \dots\dots\dots (2.5)$$

$$V : V_s + V_w + V_a \dots\dots\dots (2.6)$$

$$V_v : V_w + V_a \dots\dots\dots (2.7)$$

Dengan :

$W_s$  : Berat butiran padat (gram)

$W_w$  : Berat air (gram)

$V_s$  : Volume butiran padat (gram)

$V_w$  : Volume air (cc)

$V_a$  : Volume udara (t)

Berat udara ( $W_a$ ) dianggap sama dengan nol. Kemudian untuk perhitungan berat volume tanah atau berat isi tanah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.8) dan (2.9) sebagai berikut :

$$\text{Berat isi tanah basah} : \gamma_{wet} = \frac{W_2 - W_1}{V} \dots\dots\dots (2.8)$$

$$\text{Berat isi tanah kering} : \gamma_{dry} = \frac{\gamma_{wet}}{1+W} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dengan :

$W$  : Kadar air (%)

$W_1$  : Berat cincin (gram)

$W_2$  : Berat cincin + tanah (gram)

$V$  : Volume tanah (gram/cm<sup>3</sup>)

### 2.2.11 Berat jenis

Dalam SNI 1964 : 2008 pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui berat jenis yang lolos saringan No. 10 (2.00 mm) dengan menggunakan piknometer. Berat jenis tanah merupakan perbedaan antara berat tanah kering dan berat air suling dengan temperature dan volume tanah yang sama. Adapaun berat jenis tanah dapat dihitung menggunakan persamaan (2.10), dengan rincian pada persamaan (2.11).

$$G_s = \frac{\text{Berat butir}}{\text{Berat air dan volume yang sama}} = \frac{W}{Ww} \dots\dots\dots (2.10)$$

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \dots\dots\dots (2.11)$$

Dengan :

- $G_s$  : Berat jenis tanah (gram)
- $W_1$  : Berat piknometer kosong (gram)
- $W_2$  : Berat piknometer + tanah kering (gram)
- $W_3$  : Berat piknometer + tanah + air (gram)
- $W_4$  : Berat piknometer + air (gram)

### 2.2.12 Analisa Saringan dan Hidrometer

Pemeriksaan penganalisis filter dan hidrometer dapat diamati di SNI 3423—2008, yang memberikan panduan tentang cara menguji penganalisis untuk ukuran butiran tanah. Analisis hidrometer adalah teknik yang digunakan untuk menentukan distribusi ukuran butiran tanah berdasarkan pengendapan partikel tanah dalam air. Tujuan dari melakukan analisis hidrometer adalah untuk memastikan distribusi partikel tanah berbutir halus berukuran lebih besar. Prinsip di balik penelitian penganalisis hidrometer melibatkan pelarutan sampel tanah uji dalam air, memungkinkan partikel tanah mengendap dalam tabung tempat campuran tanah-air ditempatkan selama jatuh bebas. Dalam kasus khusus ini, sekitar 100 gram tanah atau 50 gram harus melewati saringan No. 10 (2,00 mm). Laju pengendapan partikel bervariasi tergantung pada ukuran partikel tanah. Partikel yang lebih besar dan lebih berat akan mengendap (mengendap) pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan partikel yang lebih kecil dan lebih ringan. Untuk mempercepat proses pengendapan, bahan pendispersi (seperti gelas air) digunakan.

Analisa ayakan tanah dimaksudkan untuk menentukan persentase massa partikel dalam satu unit ayakan, dengan menggunakan ukuran ayakan yang ditetapkan (Hardiyatmo, 2012). Dalam analisa ayakan, sejumlah ayakan

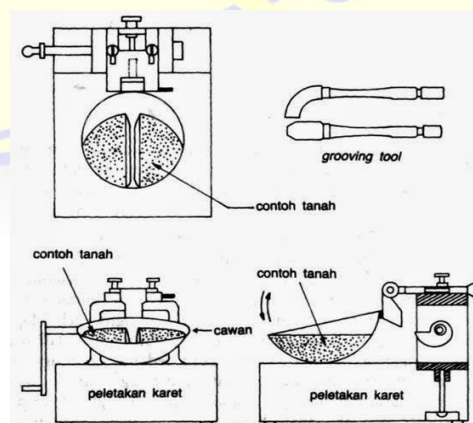
dengan ukuran yang berbeda disusun dengan ukuran dari yang terbesar sampai yang terkecil atau yang lebih kecil.

### 2.2.13 Batas Atterberg

Batas *Atterberg* ialah bagaimana agar penetapan batasan konsistensi berupa tanah berbutir halus yang melewati dari saringan no. 40 yang harus diklasifikasikan isi air pada tanah. Terdapat 3 batasan yang ada dalam batas *atterberg* yaitu batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*) dan batas susut (*shrinkage limit*).

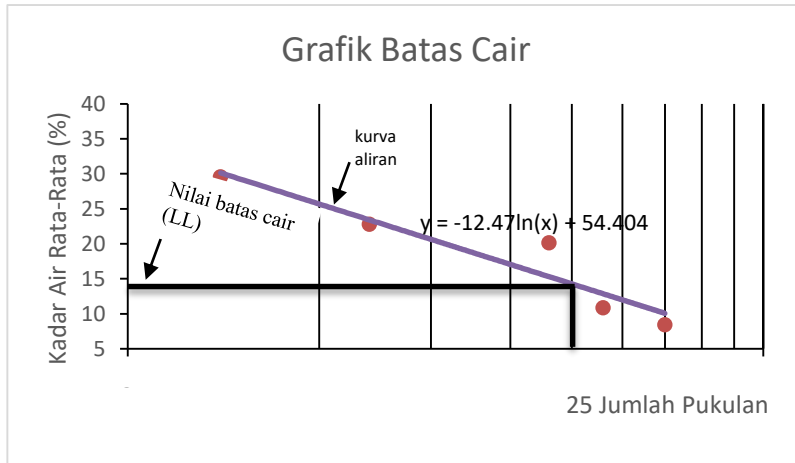
#### 2.2.13.1 Batas cair (*liquid limit*)

Kandungan tanah antara keadaan cair dan plastis, serta batas atas wilayah plastis, umumnya disebut sebagai batas cairan. Casagrande (1948) melakukan tes untuk menentukan batas ini. Gambar 2.2 menampilkan diagram skematik peralatan yang digunakan untuk menguji batas cairan. Batas cair tanah didefinisikan sebagai jumlah kondensasi yang diperlukan untuk menutup celah berbentuk cangkir setelah 25 pukulan. Karena tantangan mencapai penutupan dalam 25 pukulan, penelitian dilakukan beberapa kali, memvariasikan kadar air dan jumlah pukulan antara 15 dan 35. Hubungan antara kadar air dan jumlah goresan digambarkan pada grafik semi-logaritmik, memungkinkan untuk penentuan kadar air seperti pada Gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.2 Skema Alat Uji Batas Cair

(Sumber: Hardiyatmo, 2012)



Gambar 2.3 Kurva Hubungan Kadar Air Dengan Jumlah Pukulan  
(Sumber: Nova, 2022)

### 2.2.13.2 Batas Plastis (*plastic limit*)

Dijelaskan bahwa kadar air dalam kedudukan diantara daerah plastis dan semi padat, yaitu presentase kadar air dimana tanah dengan silinder 3 milimeter hampir retak serabut pada saat digulungkan sedangkan Indeks plastisitas adalah interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis disebutkan dengan satuan persem yng adalah interval diantara batass cair dengan bates plastis.

### 2.2.13.3 Indeks Plastisitas (*plasticity index*).

Indeks plastisitas adalah selisih antara batas cair tanah dan batas plastis tanah. Indeks plastisitas tanah dapat dihitung dengan persamaan (2.12)

$$PI = LL - PL \dots\dots\dots (2.12)$$

Dengan :

- PI : Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*)
- LL : Batas cair (*Liquid Limit*)
- PL : Batas Plastisitas (*Plastic Limit*)

Mengenai batasan pada nilai *PI* yang diberikan oleh Atterberg dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Nilai indeks plastisitas dan macam tanah

<i>PI</i>	Sifat	Macam Tanah
0	Non Plastis	Pasir
< 7	Plastisitas Rendah	Lanau
7 – 17	Plastisitas Sedang	Lempung Berlanau
> 17	Plastisitas Tinggi	Lempung

(Sumber : Jumikis, 1962)

#### 2.2.14 Pemadatan standar proctor

Derajat pemadatan tanah diukur dengan satuan massa kering tanah yang dipadatkan. Saat Anda menambahkan air ke tanah yang dipadatkan, udara bertindak sebagai bahan pembasah butiran tanah. Adanya udara menyebabkan butiran tanah lebih mudah bergerak dan saling berdekatan sehingga menimbulkan lapisan yang lebih rapat/kencang. Untuk jumlah pemadatan yang sama, bahan kering tanah meningkat seiring dengan meningkatnya kadar air tanah (setelah pemadatan).

Jika kadar airnya dinaikkan terus secara bertahap pada usaha pemadatan yang sama, maka berat dari jumlah bahan padat dalam tanah persatuan volume juga meningkat secara bertahap pula. Misalnya, pada  $W = W_1$ , berat volume basah dari tanah dapat dihitung menggunakan persamaan (2.13) berikut :

$$\gamma = \frac{W}{V} \dots\dots\dots (2.13)$$

Dengan :

- W : Berat tanah yang dipadatkan didalam cetakan
- V : Volume cetakan

Juga pada setiap percobaan besarnya kadar air dalam tanah yang dipadatkan tersebut dapat ditetapkan di laboratorium. Bila kadar air tersebut diketahui, berat volume kering dari tanah tersebut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.14) berikut

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + \frac{w}{100}} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dengan :

$\gamma$  : Berat volume basah

$w$  : Persentase kadar air

Energi yang diinginkan untuk pemadatan pada uji standar pemadatan proctor standar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.15) (Das, 1995) berikut :

$$E = \frac{\text{Jumlah Tumbukan} \times \text{Jumlah Lapisan} \times \text{Berat Penumbuk} \times \text{Tinggi Jatuh}}{\text{Volume Cetakan}} \dots\dots\dots (2.15)$$

### 2.2.15 Kuat gesek langsung (*Direct Shear Test*)

Kuat gesek tanah ialah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan atau tarikan. Kuat sudut gesek dalam ( $\phi$ ) dan kohesi ( $c$ ) adalah nilai parameter kuat gesek tanah. Makin tinggi nilainya maka makin tinggi kuat geseknya. pemahaman terhadap proses dari perlawanan gesek sangat diperlukan untuk analisa stabilitas tanah seperti kuat dukung, stabilitas lereng, tekanan tanah lateral pada strulturn penahan tanah. Kekuatan gesek tanah merupakan gaya tahanan internal yang bekerja persatuan luas masa tanah untuk menahan keruntuhan atau kegagalan sepanjang bidang runtuh dalam massa tanah tersebut (Hardiyatmo, 2022).

Factor-factor yang mempengaruhi kuat gesek tanah pasir, antara lain : ukuran butiran, air yang terdapat diantara butiran, kekasaran permukaan butiran, angka pori atau kerapatan relative (*Relative Density*), distribusi ukuran butiran, bentuk butiran, tegangan butiran dan sejarah tegangan.

Kekuatan gesek tanah dapat dihitung dengan persamaan 2.16 dan persamaan 2.17 sebagai berikut:

$$s = c' + (\sigma - u) \tan \phi' \dots\dots\dots (2.16)$$

Atau

$$s = c' + \sigma' \tan \phi' \dots\dots\dots (2.17)$$

Dengan :

- $S$  : Kekuatan gesek atau perlawanan gesek  
 $\sigma$  : Tegangan normal total pada bidang gesek  
 $u$  : Tekanan air pori pada bidang gesek  
 $\sigma'$  : Tegangan normal efektif pada bidang gesek  
 $c'$  : Kohesi menurut keadaan tegangan efektif  
 $\phi'$  : Sudut ketahanan gesek (sudut gesekan) menurut keadaan tegangan efektif





## BAB III METODHE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi penelitian terletak di Desa Sokong Kecamatan Tanjung Kabupaten Lombok Utara sebagai daerah pengambilan sampel tanah yang akan dipergunakan sebagai bahan utama didalam riset ini. Lokasi pengambilan tanah berada di titik koordinat  $8^{\circ}21'53''S$   $116^{\circ}08'33''E$ , lebih khususnya bisa diamati dalam Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian  
(Sumber : *Google Earth* 2024)

Pengambilan sampel yang dilakukan dengan metodhe lubang uji (*test pit*) pada tempat penelitian, dimana titik pengambilan sampel yang telah ditetapkan dengan ukuran lubang uji (*test pit*) dengan kedalaman 1 meter dan lebar yang bervariasi 1 meter ,selanjutnya tanah yang telah digali diambil dan dimasukkan ke dalam wadah yang sudah disediakan sebanyak 20 kilogram, setelah sampel tanah didapatkan dan tersimpan di wadah maka akan dimasukkan kedalam Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Muhammadiyah Mataram agar dapat dilakukannya penelitian terhadap

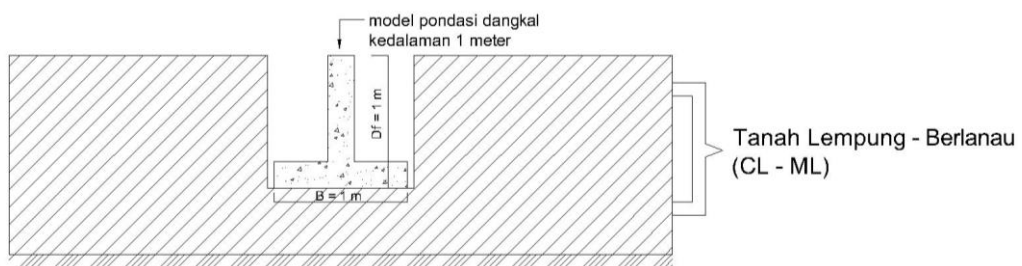
sampel tanah yang telah diambil, pengambilan sampel tanah dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan 3.3



Gambar 3.2 Lubang Uji (*Test-Pit*)  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)



Gambar 3.3 Sampel Tanah *Undisturbed*  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)



Gambar 3.4 Sket Lapisan Tanah dan Model Fondasi Dangkal

### 3.2 Alat Penelitian

Di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram terdapat sebagian peralatan yang di peruntukan dalam pengujian ini yang tersedia di sana, sebagai berikut :

#### 1. Saringan



Gambar 3.5 Saringan  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)

#### 2. Timbangan



Gambar 3.6 Timbangan ketelitian 0,01 gram  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)



Gambar 3.7 Timbangan ketelitian 0,1 gram  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)

### 3. Cawan



Gambar 3.8 Cawan  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)

#### 4. Pisau Perata



(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)

#### 5. Oven pengering



Gambar 3.10 Oven pengering

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)

#### 6. Cawan porselen (mortar)



7. Alat cassagrande



Gambar 3.12 Alat cassagrande  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)

8. Piknometer



Gambar 3.13 Piknometer  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)

9. Hidrometer



10. *Direct Shear Electric*



Gambar 3.15 *Direct Shear Electric*  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)

11. Alat Pengaduk



Gambar 3.16 Alat Penganaduk  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)

### 3.3 Tahapan Penelitian

#### 3.3.1 Study Pustaka

Study pustaka merupakan metodhe dalam memilah dan mengumpulkan data untuk menunjang kelancaran dalam pegujian. Dimana peneliti mencari dan atau melengkapi referensi yang bersangkutan berupa data, dokumen-dokumen yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan sehingga mempermudah ketika mengelolah data serta analisa data berikutnya

### 3.3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan unsur penting ketika penelitian dimulai dengan merangkum hasil sejumlah jenis penelitian yang telah direncanakan sebelumnya. Dari pengumpulan data dapat diperoleh hasil pengujian yang dilakukan seperti kadar air, berat jenis, batas Atterberg, massa jenis, kuat gesek, kohesi dan sudut gesek dalam tanah, yang kemudian diolah untuk mengetahui pengaruh dan pengujian hasil. Adapun dalam pengumpulan data ini menggunakan data primer dan data sekunder dimana data primer didapat dari hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Muhammadiyah Mataram yang meliputi penelitian sifat fisik dan mekanik pada tanah, sedangkan data sekunder data yang didapat dari penelitian terdahulu sebagai acuan pelengkap kebutuhan data penelitian

### 3.3.3 Jenis Penelitian

#### 3.3.3.1 Penelitian Sifat fisik

- a. Kadar Air
- b. Berat isi
- c. Berat jenis
- d. Batas-batas *atterberg*
  - Batas Cair
  - Batas plastis
- e. Analisa Saringan dan Hidrometer

#### 3.3.3.2 Penelitian Sifat Mekanis Tanah

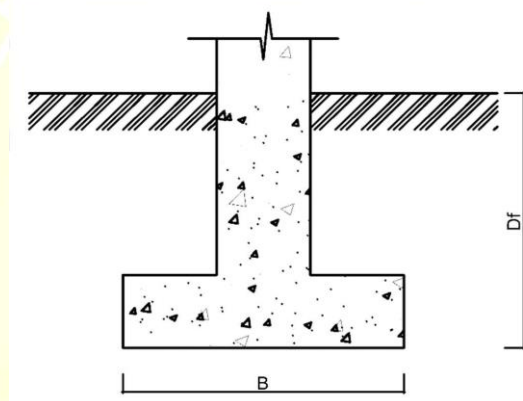
- a. Pemadatan tanah
- b. Kuat gesek langsung (*Direct Shear Test*)



### 3.3.4 Model Fondasi

Fondasi ialah bagian terendah dalam sebuah bangunan dimana fungsinya untuk menyalurkan beban bangunan ke tanah atau bantuan yang berada dibawahnya. Fondasi memiliki dua klasifikasi, fondasi dangkal dan fondasi memanjang, pada pengujian ini dikhususkan pada fondasi dangkal dimana fondasi dangkal didefinisikan fondasi yang mendukung bebannya secara langsung.

Fondasi dangkal mempunyai beberapa jenis fondasi yang berbeda seperti fondasi telapak, fondasi menerus, dan fondasi rakit. Fondasi yang direncanakan pada penelitian ini digunakan fondasi model fondasi telapak dengan lebar (B) bervariasi mulai dari 1 m, 1,5 m, 2 m, dan 2,5 m seperti yang terdapat dalam Gambar 3.17



Gambar 3.17 Model Fondasi Dangkal  
(Sumber : Gifari, 2022)

### 3.3.5 Daya dukung tanah

Untuk mendapatkan kapasitas daya dukung tanah diperlukan parameter dari kuat gesek tanah yaitu kohesi tanah dan sudut gesek dalam ( $\phi$ ), yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan daya dukung ultimit fondasi dangkal berbentuk bujur sangkar. Dengan metode analisis yang digunakan yaitu metode Terzaghi maupun metode Meyerhof.

### 3.3.6 Pembahasan

Pada penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu metode analisis Terzaghi dan Meyerhof. Dalam penggunaan analisis Terzaghi terdapat

beberapa factor bentuk terhadap kapasitas atau daya dukung ultimit fondasi, dalam penelitian ini ditinjau nilai – nilai  $N_c$ ,  $N_q$ , dan  $N_y$  berdasarkan sudut gesek tanah dalam tanah dibawah dasar fondasi dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Nilai Factor Kapasitas Dukung Tanah Menurut Terzagghi

$\phi$	Keruntuhan gesek umum			Keruntuhan gesek lokal		
	$N_c$	$N_q$	$N_y$	$N_c'$	$N_q'$	$N_y'$
0°	5,7	1,0	0,0	5,7	1	0
5°	7,3	1,6	0,5	6,7	1,4	0,2
10°	9,6	2,7	1,2	8,0	1,9	0,5
15°	12,9	4,4	2,5	9,7	2,7	0,9
20°	17,7	7,4	5,0	11,8	3,9	1,7
25°	25,1	12,7	9,7	14,8	5,6	3,2
30°	37,2	22,5	19,7	19,0	8,3	5,7
34°	52,6	36,5	35,0	23,7	11,7	9,0
35°	57,8	41,4	42,2	25,2	12,6	10,1
40°	95,7	81,3	100,4	34,9	20,5	18,8
45°	172,3	173,3	297,5	51,2	35,1	37,7
48°	258,3	287,9	780,1	66,8	50,5	60,4
50°	347,6	415,1	1153,2	81,3	65,6	87,1

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)

Sedangkan analisis Mayerhof (1963) menyarankan persamaan kapasitas dukung dengan mempertimbangkan bentuk fondasi, kemiringan beban dengan kuat gesek tanah diatas fondasinya, nilai factor kapasitas dukungan dapat dilihat pada tabel 3.2

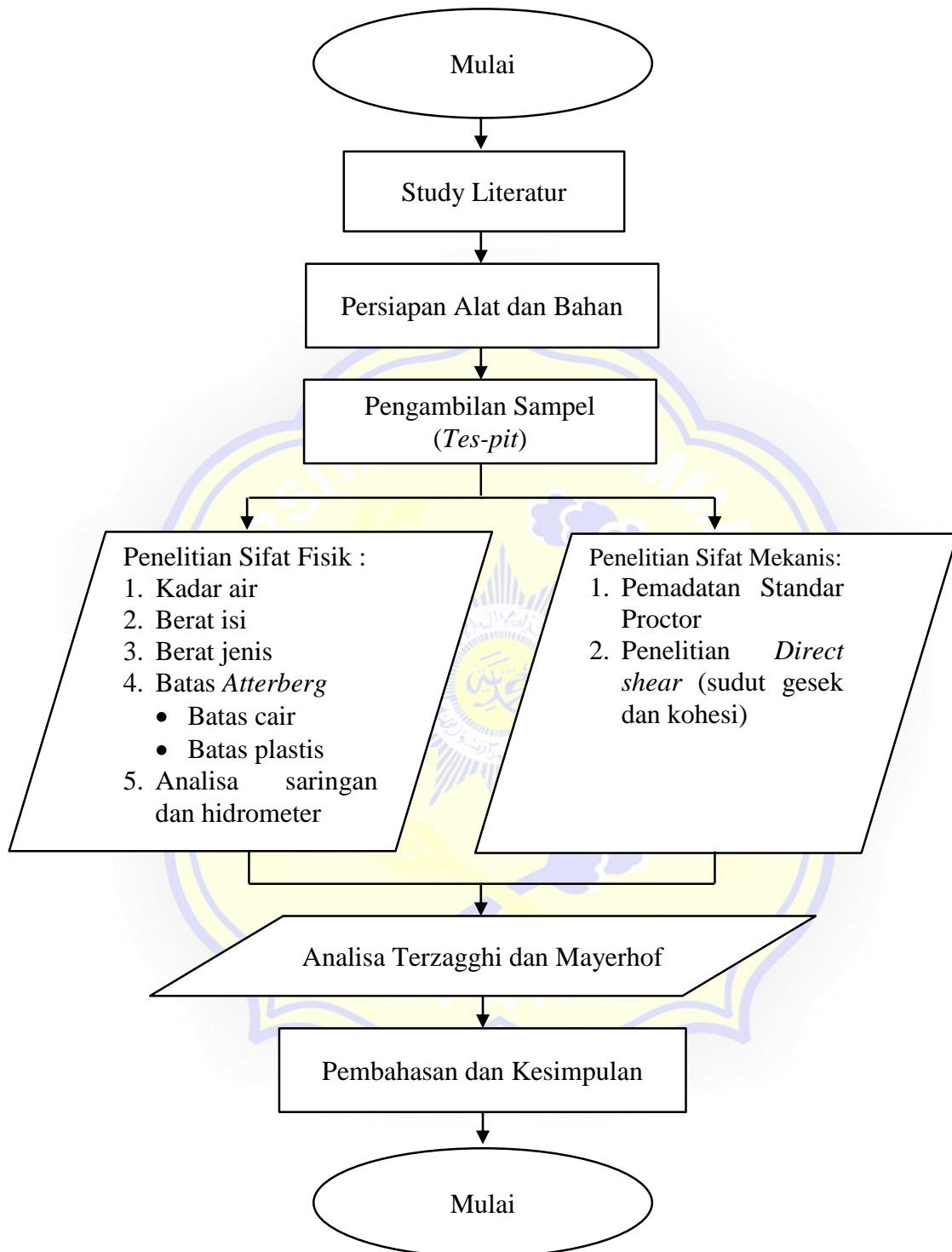
Tabel 3.2 Nilai Factor Kapasitas Dukung Tanah Menurut Mayerhof

$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_y$	$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_y$	$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_y$
0	5.14	1.00	0.00	17	12.34	4.77	1.66	34	42.16	29.44	31.15
1	5.38	1.09	0.002	18	13.10	5.26	2.00	35	46.12	33.30	37.15
2	5.63	1.20	0.01	19	13.93	5.80	2.40	36	50.59	37.75	44.43
3	5.90	1.31	0.02	20	14.83	6.40	2.87	37	55.63	42.92	53.27
4	6.19	1.43	0.04	21	15.82	7.07	3.42	38	61.35	48.93	64.07
5	6.49	1.57	0.07	22	16.88	7.82	4.07	39	67.87	55.96	77.33
6	6.81	1.72	0.11	23	18.05	8.66	4.82	40	75.31	64.20	93.69
7	7.16	1.88	0.15	24	19.32	9.60	5.72	41	83.86	73.90	113.99
8	7.53	2.06	0.21	25	20.72	10.66	6.77	42	93.71	85.38	139.31
9	7.92	2.25	0.28	26	22.25	11.85	8.00	43	105.11	99.02	171.14
10	8.35	2.47	0.37	27	23.94	13.20	9.46	44	118.37	115.31	211.14
11	8.80	2.71	0.47	28	25.80	14.72	11.19	45	133.88	134.88	262.74
12	9.28	2.97	0.60	29	27.86	16.44	13.24	46	152.10	158.51	328.73
13	9.81	3.26	0.74	30	30.14	18.40	15.67	47	173.64	187.21	414.32
14	10.37	3.59	0.92	31	32.67	20.63	18.56	48	199.26	222.31	526.44
15	10.98	3.94	1.13	32	35.49	23.18	22.02	49	229.93	265.51	674.91
16	11.63	4.34	1.38	33	38.64	26.09	26.17	50	266.89	319.07	873.84

(Sumber : Hardiyatmo, 2012)



### 3.3.7 Bagan Alir



Gambar 3.18 Bagan Alir Penelitian