

## **SKRIPSI**

# **PENGARUH PENAMBAHAN BOTTOM ASH TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG**

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)  
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas SintuwuMaroso*



**Diajukan Oleh**

**DIKA ADITYA TAMA  
91911410141089**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO  
2023**



**UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO**

**FAKULTAS TEKNIK**

Jl..P. Timor No. 01 Telp (0452) 21257, 21737 Fax (0452) 324242 Kode Pos 94619 Poso

---

**LEMBAR PENGESAHAN JUDUL**

**PENGARUH PENAMBAHAN BOTTOM ASH  
TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG**

Diajukan Oleh :

**DIKA ADITYA TAMA  
91911410141089**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I

**BLEISER TANARI, S.T., M.T**

Tanggal,

Pembimbing II

**YULISNAWATI LAWODI, S.T., M.T**

Tanggal,



UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO

FAKULTAS TEKNIK

Jl. P. Timor No. 01 Telp. (0452) 21257, 21737 Fax. (0452) 324242 Kode Pos 94619 Poso

**LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN**

Panitia Ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Tekni Universitas Sintuwu Maroso Poso Setelah Meneliti dan Mengetahui Cara Pembuatan Skripsi dengan judul:

**“ PENGARUH PENAMBAHAN BOTTOM ASH TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG “**

Telah dipertanggung jawabkan oleh mahasiswa:

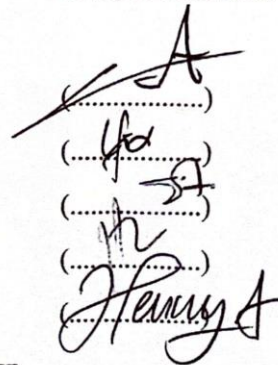
Nama : Dika Aditya Tama  
NPM : 91911410141089  
Hari/Tanggal : Selasa/13 Juni 2023  
Nomor : 111/016/USM.D/PP/VI/2023

Tertanda yang menyetujui perbaikan Skripsi:

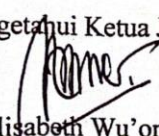
Poso, 13 Juni 2023

Penguji :

Ketua Sidang : Bleiser Tanari, ST.,MT  
Sekertaris : Yulisnawati Lawodi, ST.,MT  
Anggota : Ebelhart O Pandoyu, ST.,M.Eng  
: Pujiono, ST.,M.Sc  
: Henny I Abulebu, ST.,MT



Mengetahui Ketua Jurusan

  
Orva Elisabeth Wu'on, ST.,MT  
NIDN : 0910097301



UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO

FAKULTAS TEKNIK

I. P. Timor No. 01 Telp. (0452) 21257, 21737 Fax. (0452) 324242 Kode Pos 94619 Poso

**LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dika Aditya Tama

NPM : 91911410141089

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : PENGARUH PENAMBAHAN BOTTOM ASH TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG

Dengan ini menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak dapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskahini dan di sebutkan dalam daftar pustaka.



Dika Aditya Tama

## ABSTRAK

**DIKA ADITYA TAMA**, 2023. “*Pengaruh Penambahan Bottom Ash Terhadap Daya Dukung Tanah Lempung*”. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Sintuwu Maroso, Dosen Pembimbing I : Bleiser Tanari, S.T., M.T. Dosen Pembimbing II : Yulisnawati Lawodi, S.T., M.T.

Tanah memiliki peran yang begitu penting pada suatu konstruksi dalam pembangunan dan pekerjaan jalan. Salah satu jenis tanah yaitu tanah lempung. Tanah lempung ialah tanah berbutir halus koloid yang tersusun pada mineral yang dapat memuai, tanah lempung pada dasarnya merupakan bahan dasar tanah yang buruk, mungkin ini dikarenakan kuat geser yang begitu rendah sehingga dalam pembuatan konstruksi diatas lapisan padat tanah pasti menghadapi permasalahan seperti rendahnya daya tumpung, maka dari itu pentingnya dilakukan stabilisasi tanah. Pada penelitian ini dilakukan penambahan Bottom Ash yang bertujuan untuk meningkatkan daya dukung tanah lempung. Untuk penelitian ini langkah awal yang dilakukan penulis adalah pencarian data lapangan dengan mengambil sampel tanah di Jln. Pulau Irian Kel. Gebang Rejo.

Setelah itu dilakukan pengujian sampel tanah di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Sintuwu Maroso. dengan melakukan pengujian Analisa Saringan, Berat Isi, Berat Jenis, Kadar Air, Batas-batas Atterberg, Pemadatan dan CBR Laboratorium Soaked dan Unsoaked. Kemudian tanah lempung ditambahkan Bottom Ash dengan variasi penambahan 5%, 10% dan 15%. hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai uji CBR Soaked tanah lempung asli sebesar 5,707% dan nilai CBR Soaked dengan variasi penambahan Bottom Ash 5% sebesar 5,621%, variasi penambahan Bottom Ash 10% sebesar 6,918% dan variasi penambahan Bottom Ash 15% sebesar 12,106%. Selanjutnya hasil uji CBR Unsoaked tanah asli sebesar 7,004%, CBR Unsoaked variasi penambahan Bottom Ash 5% sebesar 6,053%, CBR Unsoaked variasi penambahan Bottom Ash 10% sebesar 8,215% dan CBR Unsoaked variasi penambahan Bottom Ash 15% sebesar 18,159%. Dengan hasil yang dicapai dari penelitian tersebut bahwa pengaruh penambahan Bottom Ash terhadap daya dukung tanah lempung terjadi peningkatan pada nilai pengujian CBR Laboratorium Soaked dan Unsoaked.

**Kata Kunci :***Bottom ash, daya dukung tanah, Tanah Lempung.*



## ABSTRACT

**DIKA ADITYA TAMA, 2023.** "The Effect of Adding Bottom Ash on the Carrying Capacity of Clay Soil". Undergraduate Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering, Sintuwu Maroso University, Advisor I : Bleiser Tanari, S.T., M.T. Advisor II : Yulisnawati Lawodi, S.T., M.T.

Soil has a very important role in a construction in road construction and works. One type of soil is clay soil. Clay soil is a colloidal fine-grained soil composed of minerals that can expand, clay soil is basically a poor soil base material, maybe this is due to the shear strength being so low that in making construction on a solid layer of soil you will definitely face problems such as low carrying capacity, Hence the importance of soil stabilization. In this study, the addition of Bottom Ash was carried out which aims to increase the carrying capacity of clay soil. For this research, the first step taken by the author was to search for field data by taking soil samples on Jln. Irian Island Kel. Gebang Rejo. After that, testing of soil samples was carried out in the laboratory of the Faculty of Engineering, Sintuwu Maroso University. by testing Sieve Analysis, Fill Weight, Specific Gravity, Moisture Content, Atterberg Limits, Compaction and Soaked and Unsoaked Laboratory CBR. Then bottom ash is added to clay with variations of the addition of 5%, 10% and 15%. The results showed that the original clay soil CBR Soaked test value was 5.707% and the CBR Soaked value with variations in the addition of 5% Bottom Ash was 5.621%, variations in the addition of 10% Bottom Ash were 6.918% and variations in 15% Bottom Ash were 12.106%. Furthermore, the results of the original CBR Unsoaked soil test were 7.004%, CBR Unsoaked with a variation of adding Bottom Ash 5% was 6.053%, CBR Unsoaked with a variation of adding Bottom Ash 10% was 8.215% and CBR Unsoaked with a variation of adding Bottom Ash 15% was 18.159%. With the results achieved from this study that the effect of adding Bottom Ash on the carrying capacity of clay soil was an increase in the Soaked and Unsoaked Laboratory CBR test values.

**Keywords: Bottom ash, soil carrying capacity, Clay Soil.**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Batasan Masalah.....	2
E. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pengertian Tanah.....	5
B. Tanah.....	6
C. Tanah Lempung .....	9
1. Definisi Tanah Lempung.....	9
2. Kriteria Tanah Lempung .....	9
3. Jenis Mineral Lempung.....	12
4. Sifat-sifat Umum Mineral Lempung.....	13
D. Bottom Ash .....	14
E. CBR ( <i>California Bearing Ration</i> ).....	15
F. Analisa Daya Dukung Tanah .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Lokasi Pengambilan Sampel .....	16
B. Lokasi Penelitian .....	16
C. Metode Pengambilan Data .....	17
D. Metode Penelitian.....	17
E. Bagan Alir Penelitian .....	32
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Data Lapangan .....	33

B. Hasil Pengujian Laboratorium .....	33
1. Hasil Pengujian Analisa Butiran.....	33
2. Pengujian Batas-batas Atterberg .....	34
3. Pengujian Berat Isi.....	36
4. Pengujian Kadar Air .....	37
5. Pengujian Berat Jenis.....	37
6. Pengujian Pemadatan.....	38
7. Pengujian CBR ( <i>California Bearing Ration</i> ) .....	40

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	52
B. Saran.....	53

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	54
-----------------------------	----

**LAMPIRAN**



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Berdasarkan Ilmu Teknik Sipil Tanah memiliki peran yang begitu penting pada suatu konstruksi dalam pembangunan dan pekerjaan jalan. Pekerjaan jalan memerlukan tanah yang dasarnya begitu baik untuk menyimpan bagian yang perkerasannya ditempatkan pada tanah dasar untuk jalan. Kekuatan serta ketebalan lapisan konstruksi pada perkerasan jalan begitu bergantung pada sifat dan pendukung pada tanah dasar. Tanah lempung ialah tanah berbutir halus koloid yang tersusun pada mineral yang dapat memuai, tanah liat pada dasarnya merupakan bahan dasar tanah yang begitu buruk, mungkin ini dikarenakan kuat geser yang begitu rendah sehingga dalam pembuatan konstruksi diatas lapisan padat tanah pasti menghadapi permasalahan seperti rendahnya daya tampung. Dan sifat penyusutan yang besar.

Metode pengujian tradisional semacam tanah yang ditumbuk secara konvensional, tanah yang rusak adalah batu, pasir atau kayu. Adapun metode seperti sekarang ialah melakukan berbagai perbaikan pada tanah dengan melakukan penelitian dan perkuatan hidrolis atau mencampurkan bahan kimia. Dan untuk itu cara mengatasi ini harus diperlukan metode alternatif penanganan, diantaranya dengan menggunakan teknologi stabilitas tanah.

Sampel yang akan dipergunakan pada penelitian ini ialah bottom ash yang berasal dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) PT. Hutama Karya Tbk yang

bertempatan di Desa Sabo, Kecamatan Ampana Tete, Kabupaten Tojo Una-una Sulawesi Tengah. Untuk pengujian ini menggunakan variasi penambahan bottom ash sebanyak, 5%, 10% dan 15%. Setelah itu dilakukan pengujian laboratorium, termasuk pengujian sifat fisik CBR Laboratorium.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan tentang latar belakang yang telah dijelaskan, penulis menentukan beberapa masalah, yaitu:

1. Berapa daya dukung tanah lempung asli ?
2. Apa pengaruh penambahan *Bottom Ash* terhadap nilai daya dukung Tanah Lempung ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan diatas yang akan dibahas dalam rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung daya dukung tanah lempung asli.
2. Menganalisa pengaruh penambahan *bottom Ash* terhadap nilai daya dukung tanah lempung.

### **D. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah penelitian ini ialah:

1. Contoh tanah lempung yang digunakan adalah tanah yang berasal dari Tanah Runtuh Jalan Pulau Irian Jaya.

2. Bottom ash yang digunakan adalah Bottom ash yang diperoleh dari PLTU PT. Hutama Karya.
3. Uji tanah dikerjakan di Laboratorium Teknik, Fakultas Teknik Universitas Sintuwu Maroso Poso.

### **E. Sistematika Penulisan**

Untuk memudahhi dalam penulisan skripsi, maka perlu dilakukan sistematika penulisan yang baik. Sistematika penulisan skripsi ini ialah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada lembar ini menjelaskan tentang latar belakang dan tujuan penelitian tentang pengaruh penambahan Bottom ash pada tanah lempung. Bagian ini juga menjelaskan ruang lingkup dan keterbatasan penelitian yang dilakukan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian ini menjelaskan teori Bottom ash dan tanah penyusutan, serta teori tentang tanah lempung yang menggunakan Bottom ash. Teori ini digunakan sebagai dasar penelitian, baik kreasi maupun analisis.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang metode yang akan diginukan pada penelitian, penambahan Bottom ash pada tanah lempung. Selain prosedur penelitian dan pengumpulan data hasil dari metode eksperimen.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini menggambarkan analisa terhadap data penelitian yang diperoleh, serta hasil dari penelitian ini.

#### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berkaitan tentang penulis akan membuat kesimpulan dan memberikan saran dari pengujian yaitu pengaruh penambahan Bottom ash terhadap tanah lempung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, E.J. 1989. Sifat-sifat fisis dan Geoteknis Tanah. PT.Erlangga, Jakarta.(Sumber Savilla Salsabila Sabuka, 2021).
- Bowles, J dan Haini, JK, 1984.Sifat-sifat fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Edisi Kedua. Erlangga Jakarta (Sumber. Savilla Salsabila Sabuka, 2021).
- Bowles, Joseph E. Johan K. Helmin. 1991. Sifat-sifat fisis dan Geoteknik Tanah (Mekanika Tanah). PT. Erlangga. Jakarta. (Sumber. Savilla Salsabila Sabuka, 2021).
- Das, B. M.1991. Mekanika Tanah, Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis. Jilid I. Jakarta: Erlangga.
- Das, B. M.1993. Mekanika Tanah, (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). Jilid I. Penerbit Jakarta: Erlangga.
- Das, B. M. 1995. Mekanika Tanah, (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). Jilid II. Penerbit Jakarta: Erlangga.
- Penuntun Praktikum Mekanika Tanah 1 Universitas Sintuwu Maroso 2019, poso.
- Penuntun Praktikum Mekanika Tanah 2 Universitas Sintuwu Maroso 2019, poso.
- Sabuka Salsabila.S, 2021. Pengaruh Penambahan Pasir Puna Terhadap Daya Dukung Tanah Lempung. Universitas Sintuwu Maroso:Poso
- SNI 1744, 2012. *Metode Pengujian CBR Laboratorium*.