

**STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN FLYASH  
DAN BOTTOM ASH TERHADAP NILAI INDEKS  
PLASTISIAS DAN NILAI KOHESI**



**SKRIPSI**

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Sipil  
Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan

Oleh :

Alya Agustian (061940111872)

Dhea Lorenza (061940111878)

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

**STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN FLYASH  
DAN BOTTOM ASH TERHADAP NILAI INDEKS  
PLASTISITAS DAN NILAI KOHESI**



**SKRIPSI**

Disetujui oleh Dosen  
Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**Pembimbing I**

**Drs. Suhadi, S.T., M.T**  
NIP.195909191986031005

**Pembimbing II**

**Drs. Sudarmadji, M.T.**  
NIP.196101011988031004

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**Ibrahim, S.T., M.T**  
NIP. 196905092000031001

Menyetujui,  
Ketua Program Studi  
Perancangan Jalan dan  
Jembatan

**Ir. Kosim, M.T.**  
NIP. 196210181989031002

**STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN FLYASH  
DAN BOTTOM ASH TERHADAP NILAI INDEKS  
PLASTISIAS DAN NILAI KOHESI**

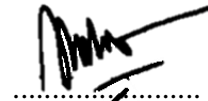
**SKRIPSI**

**Disetujui oleh Penguji Skripsi  
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

1. **Dr. Indrayani, S.T., M.T.**  
NIP. 197402101997022001



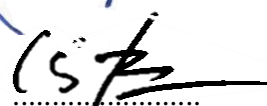
2. **Drs. Suhadi, S.T., M.T.**  
NIP. 195909191986031005



3. **Drs. Arfan Hasan, M.T.**  
NIP. 195908081986031002



4. **Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.**  
NIP. 197202271998022003



## **MOTTO**

*“Long Story Short, I Survived”*

**-Taylor Swift-**

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah rabbi ‘alamin, saya ucapkan atas kelancaran dan keberhasilan saya dalam menyelesaikan pendidikan sarjana terapan pada program studi Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Untuk itu saya persembahkan skripsi ini kepada kedua orang tuaku tersayang, yang selalu memberi dukungan serta doa-doa terbaik untuk kelancaran dan keberhasilan saya. Tentunya segala yang saya lakukan hanya untuk membahagiakan kedua orang tua saya.

Terima kasih untuk keluarga yaitu kakak saya yang telah memberikan semangat serta doa untuk selalu semangat dalam proses pembuatan skripsi.

Terima kasih saya ucapkan untuk Alya Agustian karena telah menjadi partner saya dalam KP dan SKRIPSI, sahabat, saudara, dan teman seperjuangan 8PJJB terima kasih selalu bersama dalam melewati suka duka bersama.

Terima kasih juga untuk Bapak Suhadi dan Bapak Sudarmadji selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing dan memberi masukan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Untuk yang terakhir, yaitu saya ucapkan terima kasih kepada teman-teman, orang-orang terdekat, serta untuk segala pihak yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu-persatu atas segala dukungannya, saran, dan segala bentuk dukungan lainnya dari awal saya berkuliah sampai dengan sekarang.

**Dhea Lorenza**

## **MOTTO**

*“gak semua hal harus sesuai sama apa yang kamu mau “*

– **unknown** –

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah rabbi ‘alamin, saya ucapkan atas kelancaran dan keberhasilan saya dalam menyelesaikan pendidikan sarjana terapan pada program studi Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Untuk itu saya persembahkan skripsi ini kepada kedua orang tuaku tersayang, yang selalu memberi dukungan serta doa-doa terbaik untuk kelancaran dan keberhasilan saya. Tentunya segala yang saya lakukan hanya untuk membahagiakan kedua orang tua saya.

Terima kasih saya ucapkan untuk Dhea Lorenza karena telah menjadi partner saya dalam KP dan SKRIPSI, sahabat, saudara, dan teman seperjuangan 8PJJB terima kasih selalu bersama dalam melewati suka duka bersama.

Terima kasih juga untuk Bapak Suhadi dan Bapak Sudarmadji selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing dan memberi masukan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Untuk yang terakhir, yaitu saya ucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri karena sudah mau bertahan selama empat tahun yang penuh dengan drama hidup ini.

**Alya Agustian**

## ABSTRAK

### STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN FLYASH DAN BOTTOM ASH TERHADAP NILAI INDEKS PLASTISITAS DAN NILAI KOHESI

Oleh : Dhea Lorenza, Alya Agustian

Tanah merupakan dasar dari suatu konstruksi bangunan sipil yang berfungsi menerima dan menahan beban dari suatu struktur di atasnya. Sifat-sifat tanah di masing-masing daerah berbeda dan tidak semua tanah layak untuk digunakan sebagai tanah dasar konstruksi sebelum dilakukan perbaikan. Tindakan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki sifat tanah tersebut dengan cara stabilisasi kimiawi menggunakan bahan campuran limbah batu bara (fly ash dan bottom ash). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan fly ash dan bottom ash terhadap sifat plastisitas dan kuat geser tanah fly ash dan bottom ash dilakukan dengan variasi 0%, 3%, 6%, 9%, 12%, dan 15% dari berat kering tanah. Hubungan kadar bottom ash dan fly ash dengan Batas Atterberg adalah Nilai indeks plastisitas tanah cenderung meningkat pada campuran 0% dan 3%. Pada campuran 6%, 9%, 12% dan 15% nilai indeks plastisitas kembali mengalami penurunan. Nilai kohesi (c) tanah asli dan yang telah ditambah fly ash serta bottom menunjukkan bahwa penambahan faba hingga persentase 6% dengan menyebabkan peningkatan nilai kohesi dari 0,8493kg/cm<sup>2</sup> menjadi 1,051 kg/cm<sup>2</sup>, pada persentase campuran 9%, 12% dan 15% fly ash nilai kohesi (c) kembali turun menjadi 0,878 kg/cm<sup>2</sup>, 0,651 kg/cm<sup>2</sup>, 0,332. Pada sudut geser 6% memperlihatkan secara umum pengaruh penambahan fly ash meningkatkan nilai sudut geser ( $\phi$ ) pada variasi 6% kemudian semakin kecil sampai variasi 15%.

**Kata Kunci :** *stabilisasi, tanah lempung, fly ash, bottom ash, kuat geser*

## ABSTRACT

### STABILIZATION OF CLAY SOILS USING FLYASH AND BOTTOM ASH AGAINST PLASTICITY INDEX VALUES AND COHESION VALUES

By : Dhea Lorenza, Alya Agustian

Land is the basis of a civil building construction that functions to receive and withstand the load of a structure above it. The properties of the soil in each region are different and not all soils are suitable for use as basic soil for construction before repairs are made. Actions that can be taken to improve the nature of the soil by chemical stabilization using a mixture of coal waste materials (fly ash and bottom ash). The purpose of this study to determine the influence of fly ash and bottom ash on the plasticity and shear strength of fly ash and bottom ash soil was carried out with variations of 0%, 3%, 6%, 9%, 12%, and 15% of the dry weight of the soil. The bottom ash and fly ash with the Atterberg Limit are: The soil plasticity index value tends to increase in mixtures of 0% and 3% in the A mixture of 6%, 9%, 12% and 15% plasticity index values again decreased. The cohesion value (c) of the original soil and those that have been added fly ash and bottom shows that the addition of faba is up to a percentage of %6% . By causing an increase in the cohesion value from 0.8493 kg/cm<sup>2</sup> to 1.051 kg/cm<sup>2</sup>, at a mixture percentage of 9%, 12% and 15% fly ash the cohesion value (C) again fell to 0.878 kg/cm<sup>2</sup>, 0.651 kg/cm<sup>2</sup>, 0.332. At a shear angle of 6%, it shows in general the effect of adding fly ash increases the value of the shear angle ( $\phi$ ) at a variation of 6% then gets smaller until the variation is 15%.

**Keywords:** *stabilization, clay, fly ash, bottom ash, shear strength*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT. Yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Fly Ash dan Bottom Ash Terhadap Nilai Indeks Plastisitas dan Nilai Kohesi” sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan, arahan, masukan, serta bimbingan dari berbagai pihak yang turut membantu, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Ketua Program Studi Perencanaan Jalan
4. Bapak Andi Herius, S.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
5. Bapak Drs. Suhadi , S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan serta arahannya kepada kami.
6. Bapak Drs. Sudarmadji, M.T selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan serta arahannya kepada kami.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Peneliti Terdahulu .....	6
2.2 Tanah .....	9
2.2.1 Pengertian Tanah .....	9
2.2.2 Sistem Klasifikasi Tanah.....	11
2.3 Tanah Lempung.....	15
2.3.1 Pengertian Tanah Lempung .....	15
2.3.2 Susunan Tanah Lempung .....	16
2.3.3 Unsur-unsur Kimia Tanah Lempung .....	19
2.3.4 Karakteristik Fisik Tanah Lempung .....	20
2.4 Fly ash dan Bottom ash .....	16
2.5 Stabilisasi Tanah Dasar.....	24

2.5.1 Metode-Metode Stabilisasi.....	24
2.6 Prosedur pengujian Laboratorium .....	25
2.6.1 Pengujian Indeks Properti .....	26
2.6.2 Pemadatan .....	29
2.6.3 Kuat Geser.....	30
2.7 Pembuatan Benda Uji .....	30
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi Penelitian .....	31
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.3 Tahapan Penelitian .....	28
3.3.1 Pengujian SifatFisis Tanah.....	32
3.3.2 Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	37
3.4 Waktu Pengujian .....	40
3.5 Diagram Alir/Flowchart.....	41
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	42
4.2 Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	42
4.2.1 Pengujian Kadar Air .....	42
4.2.2 Pengujian Berat Jenis .....	43
4.2.3 Pengujian Analisa Saringan dan Hidrometer .....	43
4.2.4 Pengujian Batas-Batas Atterberg .....	45
4.2.5 Pemadatan .....	48
4.2.6 Direct Sheer.....	49
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur <i>Kaolinite</i> (Das Braja M, 1988).....	14
Gambar 2.2 Struktur <i>montmorillonite</i> (Das Braja M, 1988).....	15
Gambar 2.3 Struktur <i>illite</i> (Das Braja M, 1988).....	16
Gambar 2.4 Skema uji batas cair .....	25
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	42
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Hidrometer .....	45
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Kadar <i>Fly ash</i> dengan <i>Atterberg limit</i> .....	46
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Kadar <i>Bottom ash</i> dengan <i>Atterberg limit</i> .....	47
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kadar <i>Bottom ash</i> dan <i>fly ash</i> .....	48
dengan <i>Atterberg limit</i>	
Gambar 4.5 Grafik Pemadatan .....	49
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Penambahan <i>Fly ash</i> dengan.....	50
nilai Kohesi	
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Penambahan <i>Bottom ash</i> dengan.....	50
nilai Kohesi	
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Penambahan <i>Bottom ash</i> .....	51
dengan sudut geser dalam	
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Penambahan <i>Bottom ash</i> dan .....	52
<i>fly ash</i> dengan nilai Kohesi	
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Penambahan <i>Bottom ash</i> dan <i>fly ash</i> .....	53
dengan sudut geser dalam	

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian Kadar Air Tanah.....	43
Tabel 4.2 Pengujian Berat Jenis Tanah .....	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisis Saringan .....	44
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Hidrometer.....	44
Tabel 4.5 Batas-batas Atterberg pada <i>fly ash</i> .....	46
Tabel 4.6 Batas-batas Atterberg pada <i>Bottom ash</i> .....	47
Tabel 4.7 <i>Atterberg limit</i> pada <i>Bottom ash</i> dan <i>Fly ash</i> .....	48
Tabel 4.8 Hasil Pemadatan Tanah Asli .....	49
Tabel 4.9 Parameter Kuat Geser Campuran <i>fly ash</i> .....	50
Tabel 4.10 Parameter Kuat Geser Campuran <i>bottom ash</i> .....	51
Tabel 4.11 Parameter Kuat Geser Campuran.....	52
<i>Bottom ash dan fly ash</i>	