

HALAMAN PENGESAHAN

**STABILISASI TANAH LEMPUNG LUNAK EKSPANSIF MENGGUNAKAN
MATERIAL PASIR TERHADAP NILAI CBR**

LAPORAN AKHIR

**Palembang, Agustus 2022
Disetujui oleh Dosen
Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



**Andi Herius, S.T., M.T.
NIP. 197609072001121002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil**



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

**STABILISASI TANAH LEMPUNG LUNAK EKSPANSIF MENGGUNAKAN
MATERIAL PASIR TERHADAP NILAI CBR**

LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh Penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Ir. H. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002



.....

2. Drs. Dafrimon, M.T.
NIP. 196005121986031005



.....

3. Andi Herius, S.T., M.T.
NIP. 197609072001121002



.....

4. Ir. Herlinawati, M.Eng.
NIP. 196210201988032001

.....

5. Norca Praditya, S.T., M.T.
NIP. 198804252019031005



.....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Berpikirlah sebelum menentukan suatu ketetapan, atur strategi sebelum menyerang, dan musyawarahkan terlebih dahulu sebelum melangkah maju ke depan."

-Imam Syafi'i

Kupersembahkan Laporan Akhir ini untuk :

1. Kedua orang tuaku yang senantiasa selalu mendoakan sehingga terselesainya Laporan Akhir ini. Terima kasih banyak pa, ma tanpa restu dan dukungan kalian aku bukan apa-apa. Dan teruntuk kakakku, kak ditok dan adekku tercinta, ojan terima kasih atas do'a dan dukungan yang kalian berikan.
2. Saudara-saudara dan sepupuku yang telah membantu proses berjalannya Laporan Akhir ini dan selalu memberikan semangatnya selama ini.
3. Dosen pembimbing terkhusus Bapak Ir. H. Kosim, M.T dan Bapak Andi Herius, S.T., M.T. atas arahan, dan nasihat serta bimbingannya dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
4. Partnerku dalam segala hal Anisah Qanitah Rashifah, terima kasih telah berjuang dan berproses bersama dari awal KP hingga terselesaikannya LA ini dengan semboyan kita "together we can". Terima kasih sudah sabar dengan proses yang panjang hingga menghasilkan kerja sama yang baik.
5. Staf Lab. Tanah terkhusus Mbak Ayu dan teman-teman penelitian (Ucil, Arya, Alip, Rizki, Kak Diah, Kak Astri, Kak Kiki, Kak Shella, Rahmi, Tikur, Memes, Onggi, Nabila, Putra) yang telah banyak membantu selama proses penelitian berlangsung.
6. Teman-teman seperjuangan kelas 6SF. Terima kasih telah kebersamai selama masa perkuliahan ini dan telah memberi kenangan singkat tapi akan teringat selamanya.
7. Teman SMA ku (Rika dan Yolán) terima kasih atas dukungan kalian yang selalu ada di setiap langkahku dan tempatku berbagi keluh kesah.

"Setiap kau merasa lelah, ingatlah betapa sulit kau memulainya"

Akifah Nadiareta

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Angin tidak akan berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan
menguji kekuatan akarnya”

- Ali bin Abi Thalib -

Laporan Akhir ini kupersembahkan Kepada :

1. Kedua orangtua (Abi & Ummi), mamas dan mbak (Fadhil dan Zahra) yang telah memberikan doa, motivasi, semangat, dan yang selalu menyertai disetiap langkah sehingga sampai pada tahap ini.
2. Dosen pembimbing, Pak Ir. H. Kosim, M.T. dan Pak Andi Herius, S.T., M.T. yang selalu sabar membimbing kami dan memberi masukan kepada kami dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
3. Partner seperjuangan Akifah Nadiareta, yang selalu baik, sabar, pengertian dan selalu berjuang bersama dari awal masuk kuliah, Kerja Praktik sampai dengan Laporan Akhir dengan selalu menggunakan slogan “together we can”.
4. Target squad (Rahmaisa dan Regita) yang telah hadir untuk menasihati dan mengingatkan tentang dunia dan akhirat, menjadi tempat berbagi keluh kesah dan selalu memberikan semangat dalam pembuatan Laporan Akhir ini.
5. Para Sepupu (Laras, Nindi, Prima, Tama, Endy, Tia, Kevin, Gilang, Galang, Galuh, Arel, Panca, Sila, Rafa, Exel, Ayu, Nur, Yuni, Eko, Putra, Eka, Dimas, Dia, Firman dan Fikri) yang selalu ada untuk memberi semangat dan saling support demi masa depan.
6. Klan Tanah (Mbak Ayu, Ucil, Arya, Alip, Rizki, Kak Diah, Kak Astri, Kak Kiki, Kak Shella, Rahmi, Tikur, Memes, Onggi, Nabila, Putra) yang telah banyak membantu selama proses penelitian berlangsung.
7. Teman teman kelas 6 SF yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Anisah Qanitah Rashifah

ABSTRAK

Tanah lempung ekspansif merupakan tanah yang banyak menimbulkan masalah dalam konstruksi sipil karena memiliki daya dukung rendah, plastisitas tinggi, dan kembang susut yang tinggi. Pada konstruksi jalan tanah berfungsi sebagai *subgrade*. Oleh karena itu, salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan dilakukan stabilisasi tanah dalam meningkatkan daya dukung tanah. Pada penelitian ini sampel yang digunakan berasal dari proyek pembangunan Jalan Tol Kapal Betung (Kayu Agung – Palembang – Betung) STA 64+800 KM 20, Kabupaten Banyuasin. Tanah dicampur dengan menggunakan campuran pasir yang ditambahkan sebesar 0%, 7,5%, 15%, dan 22,5% sebagai bahan stabilisasinya. Hasil penelitian menunjukkan penambahan pasir 22,5% dapat menurunkan persentase nilai kadar air optimum sebesar 13,97% dari tanah asli dan menaikkan persentase nilai berat isi kering maksimum sebesar 7,84% dibandingkan tanah asli. Selain itu, penambahan pasir 22,5% juga dapat meningkatkan persentase nilai CBR tanpa perendaman sebesar 13,24% dari tanah asli, sedangkan untuk nilai CBR rendam mengalami persentase kenaikan sebesar 49,66% terhadap tanah asli dan menurunkan persentase nilai *swelling potential* sebesar 27,45% dibandingkan tanah asli. Sehingga penambahan pasir sebagai bahan stabilisasi dapat memperbaiki sifat-sifat mekanis tanah lempung ekspansif.

Kata kunci : tanah lempung ekspansif, stabilisasi, pasir, CBR, *swelling potential*

ABSTRACT

Expansive clay is a soil that causes many problems in civil construction because it has low bearing capacity, high plasticity, and high shrinkage expansion. In road construction, dirt serves as a subgrade. Therefore, one of the methods used to overcome this problem is to do soil stabilization in increasing the bearing capacity of the soil. In this study, the sample used was from the Kapal Betung (Kayu Agung – Palembang – Betung) Toll Road construction project STA 64+800 KM 20, Banyuasin Regency. The soil was mixed using a mixture of sand which was added at 0%, 7.5%, 15%, and 22.5% as a stabilizing agent. The results showed that the addition of 22.5% sand can reduce the percentage of the optimum moisture content value by 13.97% from the original soil and increase the percentage of the maximum dry density value by 7.84% compared to the original soil. In addition, the addition of 22.5% sand can also increase the percentage of the CBR value without immersion by 13.24% from the original soil, while the soaked CBR value has a percentage increase of 49.66% to the original soil and decreases the percentage of swelling potential value by 27.45% compared to the original soil. So that the addition of sand as a stabilizing agent can improve the mechanical properties of expansive clay.

Keywords : *expansive clay, stabilization, sand, CBR, swelling potential*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang Berjudul **“Stabilisasi Tanah Lempung Lunak Ekspansif Menggunakan Material Pasir Terhadap Nilai CBR”** tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan pendidikan pada Diploma III di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mendapat banyak pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih 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 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Kosim, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Mata Kuliah Laporan Akhir, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam proses terselesainya Laporan Akhir ini.
4. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Mata Kuliah Laporan Akhir, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam proses terselesainya Laporan Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah mendidik, mengarahkan dan membimbing penulis selama proses belajar mengajar.
6. Seluruh anggota staff laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu pada saat pengujian di laboratorium.
7. PT. Waskita Karya yang telah memberikan sampel tanah untuk bahan penelitian yang akan di uji di laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang, khususnya Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
1.2.1 Tujuan	3
1.2.2 Manfaat	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Ruang Lingkup	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah.....	6
2.1.1 Pengertian Tanah.....	6
2.1.2 Jenis Tanah	7
2.2 Klasifikasi Tanah	8
2.3 Tanah Lempung	18
2.3.1 Definisi Tanah Lempung.....	18
2.3.2 Struktur Mineral Penyusun Lempung	19
2.3.3 Karakteristik Fisik Tanah Lempung Lunak	25
2.4 Tanah Ekspansif	28
2.5 Perkerasan Jalan	31

2.6	Tanah Pasir	32
2.7	Stabilisasi Tanah	33
2.8	Prosedur Pengujian Laboratorium.....	37
	2.8.1 Pengujian Pasir	37
	2.8.2 Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	39
	2.8.3 Pengujian Sifat Mekanis Tanah	46
2.9	Pembuatan Benda Uji.....	50
2.10	Analisa dan Pembahasan.....	50

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pengertian Metodologi Penelitian	51
3.2	Lokasi dan Tempat Penelitian	52
3.3	Teknik Pengumpulan Data	53
	3.3.1 Data Primer	54
	3.3.2 Data Sekunder	55
3.4	Tahap Penelitian	55
	3.4.1 Diagram Alir Tahap Penelitian	55
3.5	Pengujian Laboratorium.....	59
	3.5.1 Pengujian Pasir.....	59
	3.5.2 Pengujian Sifat Fisis Tanah (<i>Index Properties</i>)	64
	3.5.3 Pengujian Sifat Mekanis Tanah	83
3.6	Variasi Penelitian	93
3.7	Teknik Pengolahan Data	93

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Pendahuluan	94
4.2	Hasil Pengujian dan Pembahasan.....	94
	4.2.1 Pengujian Pasir.....	94
	4.2.2 Pengujian Sifat Fisis Tanah (<i>Index Properties</i>)	97
	4.2.3 Pengujian Sifat Mekanis Tanah	99

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	118
5.2 Saran.....	120
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN.....	122

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batasan-batasan Ukuran Golongan Tanah	8
Tabel 2.2 Klasifikasi tanah sistem AASHTO	12
Tabel 2.3 Sistem klasifikasi <i>Unifed Soil Classification System</i> (USCS).....	16
Tabel 2.4 Klasifikasi Tanah <i>Unifed Soil Classification System</i> (USCS)	17
Tabel 2.5 Kisaran Kapasitas Tukar Kation.....	24
Tabel 2.6 Aktivitas Tanah Lempung.....	26
Tabel 2.7 Potensi Pengembangan Berbagai Nilai Indeks Plastisitas	30
Tabel 2.8 Harga-Harga Batas Atterberg untuk Mineral Lempung.....	41
Tabel 3.1 <i>Form</i> Pengujian Berat Jenis	66
Tabel 3.2 <i>Form</i> Pengujian Batas-Batas Konsistensi	70
Tabel 3.3 <i>Form</i> Pengujian Batas-Batas Konsistensi	75
Tabel 3.4 <i>Form</i> Pengujian Analisa Saringan	78
Tabel 3.5 <i>Form</i> Pengujian Analisa Hidrometer	82
Tabel 3.6 <i>Form</i> Pengujian Pemadatan Standar	86
Tabel 3.7 <i>Form</i> Pengujian CBR.....	91
Tabel 4.1 Batas-Batas Gradasi Pasir	95
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Sifat Fisik Pasir	96
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli	99
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Air Optimum Pemadatan	106
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Isi Kering Maksimum Pemadatan.....	108
Tabel 4.6 Hasil Pengujian CBR Tanpa Perendaman (<i>Unsoaked</i>).....	110
Tabel 4.7 Hasil Pengujian CBR Rendam (<i>Soaked</i>).....	112
Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Swelling Potential</i>	114
Tabel 4.9 Perilaku Tanah Akibat Penambahan Pasir	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Plastisitas untuk Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO	10
Gambar 2.2 <i>Single Silika Tetrahedral</i>	20
Gambar 2.3 <i>Isometric Silika Sheet</i>	20
Gambar 2.4 <i>Single Aluminium Oktahedron</i>	20
Gambar 2.5 <i>Isometric Oktahedral Sheet</i>	21
Gambar 2.6 Struktur <i>Kaolinite</i>	22
Gambar 2.7 Struktur <i>Montmorillonite</i>	23
Gambar 2.8 Struktur <i>Illite</i>	24
Gambar 2.9 Analisis Distribusi Ukuran Butir	44
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Material Tanah.....	52
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	58
Gambar 4.1 Gradasi Agregat Halus Zona 2	95
Gambar 4.2 Kurva Analisa Hidrometer	98
Gambar 4.3 Kurva Pemadatan Tanah Asli.....	100
Gambar 4.4 Kurva Pemadatan Penambahan Pasir 7,5%	101
Gambar 4.5 Kurva Pemadatan Penambahan Pasir 15%	103
Gambar 4.6 Kurva Pemadatan Penambahan Pasir 22,5%	104
Gambar 4.7 Kurva Hasil Pengujian Pemadatan	105
Gambar 4.8 Hubungan Persentase Penambahan Pasir dengan Kadar Air Optimum Pemadatan.....	107
Gambar 4.9 Hubungan Persentase Penambahan Pasir dengan Berat Isi Kering Maksimum Pemadatan	109
Gambar 4.10 Hubungan Persentase Penambahan Pasir dengan Nilai CBR	111
Gambar 4.11 Hasil Pengujian CBR Tanpa Perendaman (<i>Unsoaked</i>)	112
Gambar 4.12 Hubungan Persentase Penambahan Pasir dengan Nilai CBR	113
Gambar 4.13 Hasil Pengujian CBR Perendaman (<i>Soaked</i>)	114
Gambar 4.14 Hubungan Persentase Penambahan Pasir dengan Nilai <i>Swelling Potential</i>	11