

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI DIAMETER DAN JARAK *DEEP SOIL MIXING* BERPOLA PERSEGI TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**RIDHO USTADI
03011181621002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI DIAMETER DAN JARAK *DEEP SOIL* *MIXING* BERPOLA PERSEGI TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

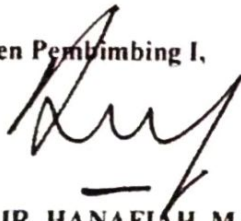
Oleh:

RIDHO USTADI

03011181621002

Palembang, Oktober 2020

Dosen Pembimbing I,



DR. IR. HANAFIAH, M.S.
NIP. 195603141985031002

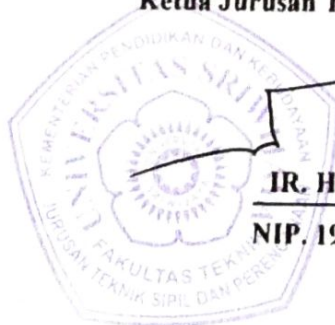
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,



RATNA DEWI, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



IR. HELMI HAKI M.T
NIP. 196107031991021001

KATA PENGANTAR

Bersyukur terhadap Allah SWT dengan mengucapkan Alhamduillahirabbil'alamin yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Variasi Diameter dan Jarak *Deep Soil Mixing* Berpola Persegi Terhadap Daya Dukung Tanah Lempung”**.

Pada kesempatan ini, penulis juga menyampaikan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini, diantaranya:

1. Bapak Sutomo dan Ibu Suprihatin selaku orang tua dari penulis yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi tiada hentinya.
2. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Ibu Ir. Hj. Reini Silvia Ilmiaty, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik, Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah, M.S. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, dan semua dosen serta jajaran pegawai Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Rekan-rekan asisten Laboratorium Mekanika Tanah (Said, Agung, Ade, Teces, Aul, dan Nadia) yang telah berjuang bersama. Terkhusus Aul dan Nadia yang menjadi partner dalam penelitian, serta teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan ilmu pengetahuan penulis yang berkenaan dengan proposal penelitian ini. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Indralaya, September 2020



Ridho Ustadi

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Lampiran	x
Halaman Ringkasan	xi
Halaman <i>Summary</i>	xii
Halaman Pernyataan Integritas	xiii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	xiv
Daftar Riwayat Hidup	xv
Halaman Persetujuan.....	xvi
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Tanah Lempung	6
2.2.1. Pengertian Tanah Lempung	6
2.2.2. sifat Tanah Lempung	6
2.3. Klasifikasi Tanah	7
2.3.1. Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tekstur	8

2.4. Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	8
2.4.1. Pengujian Kadar Air Tanah	8
2.4.2. Pengujian Berat Jenis Tanah.....	9
2.4.3. Pengujian <i>Atterberg Limit</i>	9
2.4.4. Pengujian Analisa Butiran Tanah	11
2.5. Stabilisasi Tanah	13
2.5.1. Stabilisasi Mekanis	13
2.5.2. Stabilisasi Kimiawi	13
2.6. Abu Sekam Padi.....	14
2.7. <i>Deep Soil Mixing Technology</i>	14
2.8. Daya Dukung Tanah	16
2.8.1. Daya Dukung Terzaghi	16
2.8.2. Daya Dukung Mayerhof	17
2.9. Rasio Kapasitas Dukung Tanah (BCR)	18
2.10. Korelasi Nilai Pembebanan dan Nilai Penurunan.....	19
2.11. Pengaruh Pengecilan Skala Dimensi.....	20
 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Gambaran Umum.....	22
3.2. Studi Literatur	23
3.3. Pekerjaan Lapangan	23
3.4. Pekerjaan Laboratorium.....	23
3.4.1. Pekerjaan Persiapan	24
3.4.2. Pengujian <i>Index Properties</i>	26
3.5. Pembuatan Model Benda Uji	28
3.6. Pengujian Pembebanan	32
3.7. Analisa Data dan Pembahasan	35
 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengujian <i>Index Properties</i> Tanah.....	36
4.2. Pengujian <i>Vane Shear</i> Tanah Asli dan Kolom.....	37
4.3. Klasifikasi Tanah	37

4.4. Hasil Pengujian Pembebanan.....	38
4.5. Pembahasan Daya Dukung Tanah	46
4.6. Beban Ultimit Kolom Kelompok.....	49
4.7. <i>Bearing Capacity Ratio</i> (BCR).....	50
 5. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran.....	54
 Daftar Pustaka	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Diagram Lower Misissippi Valley Devision U.S Engineer Dept.....	8
2.2. Batas-batas <i>Atterberg</i>	11
2.3. Grafik Analisa Saringan	12
2.4. Prinsip Kerja DSM	15
2.5. <i>Dry Mixing Method</i>	15
2.6. <i>Wet Mixing Method</i>	16
2.7. Grafik Interpretasi Data Metode Beban P-Y	19
2.8. Grafik Interpretasi Data Metode <i>Tangen Intersection</i>	20
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	22
3.2. Pengambilan Tanah Lempung	23
3.3. (a) Model Pondasi, (b) Bak Uji.....	24
3.4. (a) LVDT, (b) <i>Data Logger</i>	25
3.5. (a) <i>Load Cell</i> , (b) Dongkrak Hidrolik.....	25
3.6. Abu Sekam Padi	26
3.7. Pengujian Berat Volume Tanah.....	26
3.8. Pengujian Kadar Air	27
3.9. Pengujian Analisa Hidrometer.....	27
3.10. Pengujian Analisa Saringan.....	27
3.11. Bak Uji Dilapisi Plastik	28
3.12. Memasukkan Tanah Lempung	28
3.13. Pengujian <i>Vane Shear</i>	29
3.14. (a) Alat Bor, (b) Pengeboran Tanah	30
3.15. Proses Memasukkan Abu Sekam Padi	30
3.16. Alat Pengaduk.....	31
3.17. Tampak Atas Kolom.....	31
3.18. Perawatan Kolom.....	31
3.19. Pengujian Pembebanan.....	34
3.20. Tampak Atas Permodelan Kolom	35
3.21. Rangkaian Pengujian.....	35

4.1. Grafik Analisa Saringan	36
4.2. Diagram <i>Lower Mississippi</i>	37
4.3. Grafik Hasil Pengujian Tanah Asli dan Seluruh Variasi	38
4.4. Grafik Hasil Pengujian Tanah Asli.....	39
4.5. Grafik Hasil Pengujian Variasi 1	40
4.6. Grafik Hasil Pengujian Variasi 2	41
4.7. Grafik Hasil Pengujian Variasi 3	42
4.8. Grafik Hasil Pengujian Variasi 4.....	43
4.9. Grafik Hasil Pengujian Variasi 5	44
4.10. Grafik Hasil Pengujian Variasi 6.....	45
4.11. Nilai Daya Dukung Tanah dengan Perkuatan Kolom Pada Variasi s/d (dia. kolom 8cm dan panjang 67cm)	47
4.12. Nilai Daya Dukung Tanah dengan Perkuatan Kolom Pada Variasi diameter (s/d tetap = 2,5 dan panjang kolom 67cm)	48
4.13. (a) Grafik Nilai BCR Pada Variasi s/d, (b) Grafik Nilai BCR Pada Variasi Diameter	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Senyawa Kimia yang Terkandung Dalam Abu Sekam Padi	14
2.2. Daya Dukung Tanah Untuk Beberapa Jenis Fondasi Menurut Terzaghi ..	17
3.1. Variasi Tiang Kelompok.....	34
4.1. Rekapitulasi Nilai Daya Dukung.....	46
4.2. Rekapitulasi Beban Ultimit Kolom Kelompok.....	49
4.3. Rekapitulasi Nilai BCR	51

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Hasil Pengujian Pembebanan
2. Data Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah dan Kadar Air
3. Data Hasil Pengujian Analisa Saringan dan Analisa Hidrometer
4. Data Hasil Pengujian Berat Volume Tanah
5. Data Hasil Pengujian Batas-Batas Atterberg

RINGKASAN

PENGARUH VARIASI DIAMETER DAN JARAK *DEEP SOIL MIXING* BERPOLA PERSEGI TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG

Karya tulis ini berupa skripsi, Oktober 2020

Ridho Ustadi; dibimbing oleh Dr. Ir. Hanafiah M.S dan Ratna Dewi, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Xvi + 57 halaman + 18 lampiran

Tanah lempung memiliki kuat geser dan daya dukung yang relatif rendah, akan bermasalah jika digunakan sebagai tanah dasar dari sebuah konstruksi. Oleh karena itu diperlukan stabilisasi untuk meningkatkan kekuatan tanah lempung sebagai tanah dasar sebuah konstruksi. *Deep Soil Mixing* merupakan salah satu alternatif yang digunakan dalam perbaikan tanah dalam. Penelitian ini menyajikan eksperimen dalam skala laboratorium pada tanah lempung yang diberi perkuatan kolom campuran tanah lempung + 6% abu sekam padi. Penelitian ini dilakukan pada 6 variasi kelompok kolom dengan panjang kolom konstan yaitu 67cm. Tiga variasi pertama yaitu dengan diameter konstan 8 cm dan rasio s/d yang berubah, 2,75, 3,00, dan 3,50. Pada variasi ini melihat pengaruh jarak antar kolom terhadap daya dukung tanah lempung. Tiga variasi selanjutnya yaitu dengan rasio s/d konstan 2,50 dan diameter kolom yang berubah, 8 cm, 10 cm, dan 12 cm. Pada variasi ini melihat pengaruh diameter terhadap daya dukung tanah lempung. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa perkuatan kolom DSM mampu memberikan peningkatan daya dukung tanah lempung. Pada variasi s/d didapat bahwa semakin besar jarak antar kolom daya dukung tanah semakin kecil, sedangkan pada variasi diameter didapat bahwa semakin besar diameter kolom daya dukung tanah semakin besar. Daya dukung ultimit maksimum yang dicapai pada penelitian ini adalah 39,56 kN/m² dengan peningkatan nilai BCR sebesar 272,86% dari tanah lempung tanpa perkuatan, yaitu pada diameter 12 cm dan jarak antar kolom 30 cm.

Kata Kunci: Tanah Lempung, Daya Dukung, *Deep Soil Mixing*, Kelompok Kolom, BCR

SUMMARY

THE EFFECT OF VARIATIONS IN DIAMETER AND DISTANCE OF SQUARE PATTERN DEEP SOIL MIXING ON THE BEARING CAPACITY OF CLAY SOIL

Undergraduate thesis, Oktober 2020

Ridho Ustadi; supervised by Dr. Ir. Hanafiah M.S and Ratna Dewi, S.T., M.T.

Civil and Planning Engineering, Faculty of Engineering, University of Sriwijaya.

xvi + 57 pages + 18 attachments

Clay soil has relatively low shear strength and bearing capacity, it will be problematic if it is used as a subgrade for a construction. Therefore, stabilization is needed to increase the strength of clay soil as the base soil of a construction. This research presents an experiment on a laboratory scale on clay soil that is reinforced with a column of clay mixture + 6% rice husk ash. This research was conducted on 6 variations of the column group with a constant column length of 67 cm. The first three variations are with a constant diameter of 8 cm and the ratio of s / d that changes, 2.75, 3.00, and 3.50. This variation sees the effect of the distance between columns on the bearing capacity of the clay soil. The next three variations are with the ratio to a constant 2.50 and the changing column diameter, 8 cm, 10 cm, and 12 cm. In this variation see the effect of diameter on the bearing capacity of the clay. The results of the tests conducted show that the reinforcement of the DSM column is able to increase the bearing capacity of the clay soil. In the s / d variation, it is found that the greater the distance between the columns, the smaller the bearing capacity of the soil, while in the variation of the diameter, it is found that the larger the diameter of the column, the greater the bearing capacity of the soil. The maximum bearing capacity achieved in this study was 39.56 kN/m^2 with an increase in the BCR value of 272.86% from the unreinforced clay, namely at a diameter of 12 cm and a distance between columns of 30 cm.

Key Words : *Clay Soil, Bearing capacity, Deep Soil Mixing, Group Column, BCR.*

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ridho Ustadi

NIM : 03011181621002

Judul : Pengaruh Variasi Diameter dan Jarak *Deep Soil Mixing* Berpola Persegi Terhadap Daya Dukung Tanah Lempung

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Oktober 2020



Ridho Ustadi

PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridho Ustadi

NIM : 03011181621002

Judul : Pengaruh Variasi Diameter dan Jarak *Deep Soil Mixing* Berpola Persegi Terhadap Daya Dukung Tanah Lempung

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Oktober 2020



Ridho Ustadi

03011181621002

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Ridho Ustadi
Jenis Kelamin : Laki-laki
E-mail : ustadiridho@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 3 Kampung Baru	-	-	Pendidikan Dasar	2004-2010
SMP Negeri 2 Belitang III	-	-	Pendidikan Menengah	2010-2013
SMA Negeri 1 Belitang III	-	IPA	Pendidikan Atas	2013-2016
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil dan Perencanaan	Pendidikan Tinggi	2016-2020

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(Ridho Ustadi)

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "Pengaruh Variasi Diameter dan Jarak *Deep Soil Mixing* Berpola Persegi Terhadap Daya Dukung Tanah Lempung" yang disusun oleh Ridho Ustadi, 03011181621002 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 1 Oktober 2020.

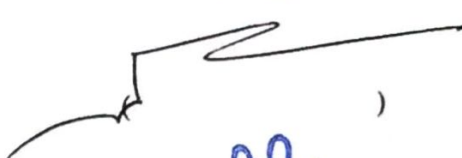
Palembang, Oktober 2020
Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

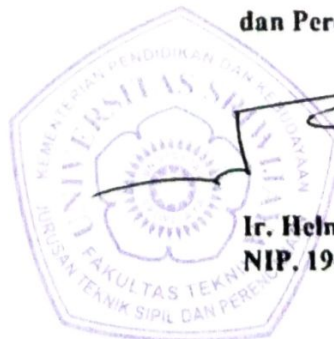
1. Dr. Ir. Hanafiah, M.S
NIP. 195603141985031002
2. Ratna Dewi, S.T., M.T
NIP. 197406152000032001

Anggota:

3. Ir. Helmi Haki, M. T.
NIP. 196107031991021001
4. Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng
NIP. 197907222009122003
5. Dr. Febrian Hadinata, S. T., M. T.
NIP. 198102252003121002

()
()
()
()
()

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan suatu unsur yang berkaitan dalam sebuah proyek konstruksi, dimana sebagai tempat berdirinya konstruksi. Tentunya tanah menjadi salah satu poin penting dalam sebuah perencanaan konstruksi, akan menimbulkan masalah apabila tanah memiliki daya dukung rendah dan kuat geser yang rendah. Maka dari itu, dalam bidang teknik sipil tanah menjadi peran sangat penting sebagai konstruksi bagian bawah. Salah satu jenis tanah yang harus diperhatikan dalam sebuah konstruksi yaitu tanah lempung.

Tanah lempung merupakan agregat partikel-partikel yang berukuran mikroskopik dan submikroskopik yang terbentuk dari pembusukan kimiawi unsur-unsur penyusun batuan. Tanah lempung dalam keadaan kering memiliki tekstur sangat keras, dalam keadaan basah bersifat lengket karena kohesif, dan bersifat plastis ketika dalam keadaan tidak kering dan tidak basah, sehingga tanah lempung memiliki permeabilitas yang rendah (Terzaghi dan Peck, 1987). Tanah lempung juga memiliki sifat kuat geser dan daya dukung yang rendah. Sifat tanah lempung yang memiliki daya dukung rendah akan bermasalah jika digunakan sebagai tanah dasar konstruksi.

Tanah lempung memiliki daya dukung yang relatif rendah, oleh karena itu diperlukan stabilisasi untuk meningkatkan daya dukungnya supaya bisa digunakan sebagai tanah dasar konstruksi. Stabilisasi atau perbaikan tanah dilakukan untuk memperbaiki sifat teknis tanah seperti daya dukung, kuat geser, permeabilitas, kompresibilitas, dan pengaruhnya terhadap air. Metode stabilisasi tanah yang diterapkan di lapangan sudah cukup banyak, salah satunya ialah metode *Deep Soil Mixing* atau pembuatan kolom tanah.

Metode *Deep Soil Mixing* disingkat DSM merupakan salah satu alternatif yang digunakan dalam perbaikan tanah dalam. DSM dilakukan di tempat (*in situ*) dimana tanah yang akan distabilisasi, yaitu dengan membuat kolom tanah dengan bor lalu tanah tersebut dicampur dengan bahan tambahan kimiawi. Tujuan dari

DSM ini ialah untuk meningkatkan daya dukung tanah lempung sebagai tanah dasar konstruksi. Bahan tambahan kimia yang biasa digunakan ialah semen, *fly ash*, limbah karbit, abu sekam padi, dan lain-lain. Menurut Abdurrozak dan mufti (2017), abu sekam padi merupakan limbah sisa pembakaran dari sekam padi dimana memiliki kandungan kimia yang dapat digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah, yaitu sifat *pozzolan* yang mudah mengeras. Abu sekam padi dari hasil penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa kandungan SiO_2 mencapai 80-90%, yakni memiliki sifat perekat.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah lempung menggunakan metode *Deep Soil Mixing* dengan bahan campuran *Rice Husk Ash* disingkat RHA atau abu sekam padi disingkat ASP.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana daya dukung tanah lempung sebelum diberi perkuatan?
2. Bagaimana pengaruh variasi diameter dan jarak pada kolom tanah campuran tanah lempung dan ASP sebagai aplikasi *Deep Soil Mixing* terhadap perkuatan daya dukung tanah lempung?
3. Bagaimana perbandingan tanah lempung sebelum dan sesudah diberikan perkuatan?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah ada, tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Mengetahui daya dukung tanah lempung sebelum diberi perkuatan.
2. Menganalisis pengaruh variasi diameter dan jarak *Deep Soil Mixing* berpola persegi dengan menambahkan abu sekam padi terhadap daya dukung tanah lempung.
3. Membandingkan daya dukung tanah lempung sebelum dan sesudah diberikan perkuatan.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian mengenai pengaruh variasi diameter dan jarak *Deep Soil Mixing* berpola persegi terhadap daya dukung tanah lempung ialah sebagai berikut.

1. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.
2. Sampel tanah yang digunakan penelitian ialah sampel tanah terganggu yang merupakan tanah lempung yang diambil dari daerah Pedamaran Kabupaten Ogan Komering Ilir.
3. Bahan kolom DSM yang digunakan merupakan campuran optimum dari tanah lempung dan limbah abu sekam padi.
 - a. Sampel tanah lempung diambil dari daerah Pedamaran Kabupaten Ogan Komering Ilir.
 - b. Limbah abu sekam padi diambil dari Lahat Sumatera Selatan.
4. Dimensi bak uji yang digunakan yaitu 2,1 m x 1 m x 1 m.
5. Dimensi plat fondasi yang digunakan yaitu 15 cm x 15 cm x 2 cm dengan tambahan pelat alas 30 cm x 30 cm.
6. Pembebanan pada model dilakukan dengan menggunakan dongkrak hidrolik.
7. Kolom DSM yang dimodelkan yaitu kolom kelompok yang tersusun atas empat buah tiang.
8. Permodelan masing-masing kolom DSM dilakukan tidak mencapai lapisan tanah keras atau mengapung.
9. Permodelan kolom DSM menggunakan pola persegi dengan menggunakan variasi jarak dan diameter.
10. Jika ditinjau dari nilai plastis limit (PL) dan kadar air, tanah lempung ini berada dalam kondisi padat, karena nilai PL lebih besar dibandingkan nilai kadar air tanah.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian pengaruh variasi diameter dan jarak *Deep Soil Mixing* berpola persegi terhadap daya dukung tanah lempung ialah sebagai berikut:

1. PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

2. STUDI LITERATUR

Bab ini membahas berbagai teori dan literatur mengenai tanah lempung, metode DSM, dan RHA.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai prosedur, peralatan, dan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.

4. PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai hasil dari pengujian yang telah dilakukan, yaitu dengan menampilkan grafik dan dilakukan analisis untuk mendapatkan nilai daya dukung tanah.

5. PENUTUP

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari pembahasan yang telah dilakukan, yaitu menjawab dari pertanyaan-pertanyaan pada perumusan awal serta memberikan saran untuk pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak, M.Rifki dan Dillah Nurfathiyah Mufti., 2017. Stabilisasi Tanah Lempung dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi dan Kapur Pada Subgrade Perkerasan Jalan. Skripsi Universitas Islam Indonesia. Jakarta.
- Altunisik, Ahmet Can., Hasan Basri Basaga, dan Ebru Kalkan Okur. 2018. *Structural Response Relationship Between Scaled and Prototype Concrete Load Bearing Systems Using Similarity Requirements*. Karadeniz Technical University
- ASTM International., 2014. *Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer* (ASTM D 854). ASTM International, United State.
- ASTM International., 2010. *Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass* (ASTM D 2216). ASTM International, United State.
- ASTM International., 2010. *Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils* (ASTM D 4318). ASTM International, United State.
- ASTM International., 2007. *Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils* (ASTM D 422). ASTM International, United State.
- ASTM International., 2009. *Standard Test Method for Labory Determination of Density (Unit Weight) of Soil Specimens* (ASTM D7263-09). ASTM International, United State.
- ASTM International., 2007. *Standard Test Method for Deep Foundations Under Static Axial Compressive Load* (ASTM D1143). ASTM International, United State.
- Carasca, O., 2016. *Soil Improvement by Mixing: Techniques and Performances*. *Energy Procedia*, 85:85-92.
- Chairunnisa, Vira., Ratna Dewi, dan Hanafiah. 2019. Pengaruh Variasi Jarak dan Diameter Pada Kolom Tanah (Tanah Lempung Lunak dan Abu Sekam Padi)

- Sebagai Aplikasi *Deep Soil Mixing Technology* Terhadap Perkuatan Daya Dukung Tanah Gambut. Skripsi Universitas Sriwijaya.
- Hardiyatmo, H. C., 2014. Analisis dan Perancangan Fondasi 1. Yogyakarta: *Gadjah Mada University Press*.
- Ismail, Ahmad., Suroso, dan Yulvi Zaika. 2016. Pengaruh Variasi Jarak dan Panjang Kolom Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif dengan Kapur Metode *Deep Soil Mixing Tipe Panels* Berdiameter 4,5 cm Terhadap Nilai Daya Dukung Tanah. Skripsi Universitas Brawijaya.
- Kuriawan, Ichvan Danny., Zulvi Zaika, dan Harimurti. 2015. Pengaruh Variasi Jarak dan Panjang *Deep Soil Mix (DSM)* 15% *Fly Ash* Diameter 3 cm Berpola *Panels* Terhadap Daya Dukung Tanah Ekspanif Di Bojonegoro. Skripsi Universitas Brawijaya.
- Oemar Bakrie, Nurly Gofar, dan Ratna Dewi., 2010. *Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah*. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Susmarani, Mirsa., 2012. *Studi Daya Dukung Tanah Lempung Lunak yang Distabilisasi Menggunakan TX-300 Sebagai Lapisan Subgrade*. Skripsi Universitas Lampung. Lampung.
- Terzaghi, Karl dan Ralph B. Peck. 1987. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa* edisi kedua jilid 1. Jakarta: Erlangga..
- Pourakbar, S dan B. B. K. Huat. 2017. *Laboratory-Scale Model of Reinforced Alkali-Activated Agro-Waste For Clayey Soil Stabilization*.
- Ubaidillah, Arief., 2016. *Studi Dukung Tanah Lempung Lunak yang Distabilisasi Menggunakan Campuran Abu Ampas Tebu dan Matos*. Skripsi Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Zaika, Yulvi dan Arif Rachmansyah. 2017. *The Estimation of Bearing Capacity and Swell Potential of Deep Soil Mixing on Expansive Soil By Small Scale Model Test. International Journal of GEOMATE, Vol.13, Issue 38, pp.09-15.*