

SKRIPSI
PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH GAMBUT
DENGAN VARIASI PANJANG DAN DIAMETER
KOLOM *DEEP SOIL MIXING* (TANAH LEMPUNG +
3% LIMBAH KARBIT)



INDA ASTUTI
03011181520012

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

SKRIPSI
PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH GAMBUT
DENGAN VARIASI PANJANG DAN DIAMETER
KOLOM *DEEP SOIL MIXING* (TANAH LEMPUNG +
3% LIMBAH KARBIT)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas
Sriwijaya



INDA ASTUTI
03011181520012

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH GAMBUT DENGAN VARIASI PANJANG DAN DIAMETER KOLOM DEEP SOIL MIXING (TANAH LEMPUNG + 3% LIMBAH KARBIT)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

INDA ASTUTI

03011181520012

Dosen Pembimbing I,



Ratna Dewi, S.T., M.T.

NIP. 197406152000032001

Indralaya, Juli 2019

Diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

NIP. 195603141985031020

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi dengan judul “Peningkatan Daya Dukung Tanah Gambut dengan Variasi Panjang dan Diameter Kolom *Deep Soil Mixing* (Tanah Lempung + 3% Limbah Karbit)” telah dipertahankan dihadapan tim penguji karya tulis ilmiah jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Juli 2019.

Palembang, 18 Juli 2019

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa skripsi:

Ketua:

1. Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001
2. Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

()


()

Anggota:

1. Yulindasari, S.T., M.Eng.
NIP. 197907222009122003
2. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.
NIP. 195812111987031002
3. Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.
NIP. 197404071999032001

()

()

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan,

Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Inda Astuti

NIM : 03011181520012

Judul Skripsi : Peningkatan Daya Dukung Tanah Gambut dengan Variasi Panjang dan Diameter Kolom *Deep Soil Mixing* (Tanah Lempung + 3% Limbah Karbit)

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

Pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksa siapapun



Indralaya, Juli 2019



Inda Astuti

NIM. 03011181520012

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi ini berjudul berjudul “Peningkatan Daya Dukung Tanah Gambut dengan Variasi Panjang dan Diameter Kolom *Deep Soil Mixing* (Tanah Lempung Lunak + 3% Limbah Karbit)”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat memenuhi sks perkuliahan dan kelulusan.

Pada kesempatan ini, penulis juga hendak mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kelancaran, restu kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Muhammad Dani dan Ibu Ainun Suryani selaku orang tua serta keluarga dari penulis yang telah memberikan doa restu, dukungan dan semangat.
3. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya dan sekaligus sebagai dosen pembimbing akademik Penulis.
4. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas teknik Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Muhammad Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
7. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S. selaku dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2 skripsi penulis. Terima kasih atas waktu bimbingan, kritik, dan saran yang diberikan.
8. Seluruh dosen dan jajaran pegawai Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

9. Teman - teman satu Jurusan Teknik Sipil dan perencanaan angkatan 2015, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangatlah dibutuhkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Inda Astuti
Nim.03011181520012

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan Integritas	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan.....	iv
Berita Acara	v
Halaman Persetujuan Publikasi.....	vi
Riwayat Hidup	vii
Ringkasan.....	viii
<i>Summary</i>	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Tabel	xviii
Daftar Lampiran	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2. STUDI LITERATUR	
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Tanah Gambut.....	7
2.3. Klasifikasi Tanah Gambut.....	8
2.3.1. Klasifikasi Tanah Gambut Berdasarkan Kadar Serat	8
2.3.2. Klasifikasi Tanah Gambut Berdasarkan Tingkat Humifikasi.....	8

2.3.3. Klasifikasi Tanah Gambut Berdasarkan ASTM D:2607-69 (1989) ..	10
2.3.4. Klasifikasi Tanah Gambut Berdasarkan Kedalamannya	10
2.3.5. Klasifikasi Tanah Gambut Berdasarkan Tingkat Kesuburannya	10
2.3.6. Klasifikasi Tanah Gambut Berdasarkan Tingkat Kematangannya	11
2.4. Pondasi Dangkal	11
2.5. Daya Dukung Tanah	13
2.5.1. Analisis Terzaghi	13
2.5.2. Analisis Skempton	16
2.6. Korelasi Nilai Pembebanan dan Nilai Penurunan	18
2.7. <i>Deep Soil Mixing</i>	20
2.8. <i>Bearing Capacity Ratio</i>	23
2.9. Metode Perbaikan Pada Tanah Gambut	23
2.10. Limbah Karbit (<i>calcium Carbide Residue</i>)	24

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum	25
3.2. Studi Literatur	25
3.3. Pekerjaan Lapangan	26
3.4. Pekerjaan Persiapan	27
3.4.1. Persiapan Pemodelan DSM	27
3.4.2. Persiapan Benda Uji Kolom DSM	29
3.5. Pekerjaan Laboratorium	32
3.6. Pembuatan Benda Uji dan Pemodelan Benda Uji	33
3.6.1. Pembuatan Benda Uji Kolom DSM	33
3.6.2. Pemodelan Benda Uji	37
3.7. Pengujian pembebanan	42
3.8. Analisa Data dan Pembahasan	46

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Parameter Tanah	47
4.1.1. Tanah Gambut	47
4.1.2. Tanah Lempung	48

4.1.3. Tanah Lempung + 3% Limbah Karbit (CCR)	49
4.2. Perhitungan Daya Dukung Tanah Gambut Tanpa Perkuatan	51
4.3. Hasil Pengujian	53
4.4. Pembahasan.....	59
4.4.1. Daya Dukung Tanah Gambut Tanpa Perkuatan.....	59
4.4.2. Daya Dukung Tanah Gambut Dengan Perkuatan	60
4.4.3. Daya Dukung Ultimit Kolom Tunggal	63
4.4.4. Tahanan Gesek Satuan Pada Kolom Tunggal.....	65
4.4.5. Nilai BCR (<i>Bearing Capacity Ratio</i>)	66
BAB 5. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	70
5.2. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Pondasi tapak.....	12
Gambar 2.2. Pondasi rakit.....	12
Gambar 2.3. Pondasi memanjang	12
Gambar 2.4. Grafik faktor daya dukung N_c Analisis Skempton	17
Gambar 2.5. Grafik hubungan antara nilai pembebanan dan nilai penurunan....	18
Gambar 2.6. Grafik interpretasi data antara penurunan dan pembebanan metode beban P-Y	19
Gambar 2.7. Grafik interpretasi data antara penurunan dan pembebanan metode Mazurkiewicz	19
Gambar 2.8. Grafik interpretasi data antara penurunan dan pembebanan metode Michael T. Adam dan James G. Collin.....	20
Gambar 2.9. Konfigurasi kolom DSM (Koshe, 2004).....	21
Gambar 2.10. Konfigurasi kolom DSM (Morteza Esmaili, 2013).....	21
Gambar 2.11. Mekanisme pelaksanaan DSM dilapangan	22
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.....	26
Gambar 3.2. Bak uji pemodelan kolom DSM.....	27
Gambar 3.3. Pelat model pondasi	28
Gambar 3.4. Beban.....	28
Gambar 3.5. LVDT (<i>Load Variable Differential Transformation</i>)	29
Gambar 3.6. <i>Data logger</i>	29
Gambar 3.7. Tanah gambut.....	30
Gambar 3.8. Tanah lempung.....	30
Gambar 3.9. Limbah karbit	31
Gambar 3.10. Proses pencampuran bahan pembentuk kolom DSM.....	33
Gambar 3.11. Campuran tanah lempung dan limbah karbit yang diperam	34
Gambar 3.12. Cetakan dan perlengkapan membuat cetakan kolom DSM (a). Pipa PVC yang sudah dibelah (b). Perlengkapan membuat cetakan (c). Karet ban (d). Cetakan kolom DSM siap pakai.....	35

Gambar 3.13. Proses pembuatan kolom DSM (a). Proses pemadatan kolom didalam cetakan (b). Tongkat Pematat	36
Gambar 3.14. Proses <i>Curring</i> Kolom DSM.....	36
Gambar 3.15. Proses membuka cetakan kolom DSM (a). Proses membuka cetakan kolom (b). Kolom yang sudah lepas dari cetakan	37
Gambar 3.16. Bak uji yang telah dilapisi dengan plastik kedap air.....	37
Gambar 3.17. Proses memasukkan tanah kedalam bak uji	38
Gambar 3.18. Tanah gambut yang sudah dalam keadaan jenuh air.....	38
Gambar 3.19. Penentuan as pada bak uji	39
Gambar 3.20. Proses pemasangan pipa PVC A kedalam bak uji	39
Gambar 3.21. Proses pengeluaran tanah gambut yang memenuhi pipa PVC A..	40
Gambar 3.22. Proses memasukkan kolom DSM kedalam pipa PVC A	40
Gambar 3.23. Proses pengangkatan pipa PVC A.....	41
Gambar 3.24. Kolom yang telah bereaksi dengan tanah gambut.....	41
Gambar 3.25. Proses pemasangan pelat pondasi dan besi penyangga.....	42
Gambar 3.26. Besi penyangga	43
Gambar 3.27. Proses Penambahan beban	43
Gambar 3.28. Pembacaan penurunan yang terjadi oleh LVDT	44
Gambar 3.29. Tampak atas dan tampak samping pemodelan kolom DSM.....	45
Gambar 4.1. Grafik gradasi butiran tanah.....	49
Gambar 4.2. Grafik hubungan kadar air optimum dan kerapatan kering maksimum hasil pengujian PTS	50
Gambar 4.3. Grafik hubungan antara tegangan dan regangan dalam pengujian kuat tekan bebas	51
Gambar 4.4. Grafik hubungan antara beban dan penurunan variasi kolom DSM diameter 3,2 cm dengan panjang 40 cm.....	54
Gambar 4.5. Grafik hubungan antara beban dan penurunan variasi kolom DSM diameter 3,2 cm dengan panjang 46 cm.....	55
Gambar 4.6. Grafik hubungan antara beban dan penurunan variasi kolom DSM diameter 3,2 cm dengan panjang 53 cm.....	56
Gambar 4.7. Grafik hubungan antara beban dan penurunan variasi kolom DSM panjang 53 cm dengan diameter 3,2 cm	57

Gambar 4.8. Grafik hubungan antara beban dan penurunan variasi kolom DSM panjang 53 cm dengan diameter 4,2 cm	58
Gambar 4.9. Grafik hubungan antara beban dan penurunan variasi kolom DSM panjang 53 cm dengan diameter 4,8 cm	59
Gambar 4.10. Diagram peningkatan daya dukung tanah berdasarkan variasi panjang kolom dengan diameter tetap, $d= 3,2$ cm.....	61
Gambar 4.11. Diagram peningkatan daya dukung tanah berdasarkan variasi diameter kolom dengan panjang tetap, $L= 53$ cm.....	62
Gambar 4.12. Diagram nilai BCR tiap variasi	67
Gambar 4.13. Diagram persentase peningkatan nilai BCR tiap variasi.....	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Klasifikasi tanah menurut Von Post (1992).....	9
Tabel 2.2. Nilai q_u untuk berbagai bentuk pondasi menurut Terzaghi.....	15
Tabel 2.3. Nilai N_c , N_q , N_γ untuk persamaan Terzaghi.....	15
Tabel 3.1. Variasi kolom tunggal.....	31
Tabel 4.1. Parameter tanah gambut asli	47
Tabel 4.2. Parameter tanah lempung asli	48
Tabel 4.3. Beban ultimit untuk masing-masing variasi	53
Tabel 4.4. Daya dukung tanah gambut tanpa perkuatan	60
Tabel 4.5. Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung tanah gambut setelah diberi perkuatan kolom DSM	61
Tabel 4.6. Daya dukung ultimit kolom (Q_u) dari masing-masing variasi kolom tunggal	64
Tabel 4.7. Tahanan gesek satuan (f_s) yang terjadi disekeliling kolom (selimut kolom).....	65
Tabel 4.8. Nilai BCR dan persentase peningkatan nilai BCR.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Soil Properties Tanah Gambut.....	xx
Lampiran 2. Soil Properties Tanah Lempung	xxi
Lampiran 3. Tanah Lempung+ 3% Limbah Karbit.....	xxii
Lampiran 4. Hasil Uji Pembebanan	xxiii
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	xxiv
Lampiran 6. Pengujian Reaksi Kolom DSM Didalam Tanah Gambut.....	xxv

PENINGKATAN DAYA DUKUNG TANAH GAMBUT DENGAN VARIASI PANJANG DAN DIAMETER KOLOM *DEEP SOIL MIXING* (TANAH LEMPUNG + 3% LIMBAH KARBIT)

Inda Astuti¹⁾, Ratna Dewi²⁾, Hanafiah³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

³⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan

E-mail: indaastuti97@gmail.com

Abstrak

Tanah gambut memiliki daya dukung tanah yang sangat rendah sehingga perlu dilakukan perbaikan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai lokasi berdirinya suatu konstruksi. Salah satu metode perbaikan pada tanah gambut adalah dengan perkuatan menggunakan metode *Deep soil mixing* (DSM). Penelitian ini menggunakan metode DSM berupa campuran tanah lempung + 3% limbah karbit yang bertujuan untuk meningkatkan daya dukung tanah gambut. Pemodelan DSM pada penelitian ini menggunakan variasi kolom berdiameter 3,2 cm dengan panjang masing-masing 40 cm, 46 cm, dan 53 cm serta kolom dengan panjang 53 cm berdiameter masing-masing 3,2 cm, 4,2 cm, dan 4,8 cm. Hasil yang didapat dari penelitian ini berupa daya dukung tanah ultimit (q_u), nilai *Bearing Capacity Ratio* (BCR), dan persentase peningkatan nilai BCR. Nilai daya dukung ultimit (q_u) tanah gambut sebelum diberi perkuatan sebesar 5,264 kPa dan setelah diberi perkuatan dengan metode DSM peningkatan nilai daya dukung ultimit (q_u) maksimum terjadi pada variasi kolom dengan panjang 53 cm berdiameter 4,8 cm dimana nilai daya dukung ultimit (q_u) yang dicapai adalah sebesar 11,8 Kpa, nilai BCR sebesar 2,242 dan persentase peningkatan nilai BCR sebesar 124,2%. Peningkatan nilai daya dukung ultimit (q_u) minimum terjadi pada variasi kolom dengan panjang 53 cm berdiameter 3,2 cm dimana nilai daya dukung ultimit (q_u) yang dicapai adalah sebesar 7,6 kPa, nilai BCR sebesar 1,444, dan persentase peningkatan nilai BCR sebesar 44,4%.

Kata kunci: Tanah Gambut, Perkuatan Tanah, *Deep Soil Mixing*, Limbah Karbit.

Dosen Pembimbing I,

Ratna Dewi, S.T, M.T.
NIP. 197406152000032001

Indralaya, Juli 2019
Dosen Pembimbing II,

Dr. Ir. Hanafiah, M. S.
NIP.195603141985031020

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan

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

INCREASE IN BEARING CAPACITY OF PEAT SOIL WITH VARIATION IN THE LENGTH AND DIAMETER OF DEEP SOIL MIXING COLUMNS (CLAY SOIL + 3% CALCIUM CARBIDE RESIDUE)

Inda Astuti¹⁾, Ratna Dewi²⁾, Hanafiah³⁾

¹⁾ Students of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Sriwijaya

²⁾ Lecturer of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Sriwijaya

³⁾ Lecturer of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Sriwijaya

Raya Prabumulih St. KM 32 Indralaya, South Sumatera

E-mail: indaastuti97@gmail.com

Abstract

Peat soil has very low bearing capacity so it needs to be improved before being used as a construction site. One method to improve this is by reinforcement using deep soil mixing (DSM). This research uses the DSM method using clay + 3% calcium carbide residue mixture to increase bearing capacity of peat soil. DSM modeling in this research uses variation 3.2 cm in diameter with lengths of 40 cm, 46 cm, and 53 cm respectively, and columns with a length of 53 cm with a diameter of 3.2 cm, 4.2 cm, and 4.8 cm. The results obtained from this research are ultimate bearing capacity (q_u) of soil, bearing capacity ratio value (BCR), and the percentage increase in BCR value. The value of ultimate bearing capacity (q_u) of peat soil before being given reinforcement is 5.264 kPa and after being reinforced by DSM method, the maximum increase in bearing capacity (q_u) occurred in a 53 cm length and 4.8 cm diameter column, the ultimate bearing capacity (q_u) achieved is 11.8 kPa, BCR value is 2.242, and the percentage increase in BCR value is 124.2%. The minimum increase in bearing capacity (q_u) occurred in a 53 cm length and 3.2 cm diameter column, the ultimate bearing capacity (q_u) achieved is 7.6 kPa, value of BCR is 1.444, and percentage increase in BCR value is 44.4 %.

Key Words: Peat Soil, Reinforcement, Deep Soil Mixing, Calcium carbide residue.

Dosen Pembimbing I,



Ratna Dewi, S.T, M.T.
NIP. 197406152000032001

Indralaya, Juli 2019
Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Hanafiah, M. S.
NIP. 195603141985031020

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan



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

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah gambut tersebar cukup luas di beberapa wilayah di Indonesia. Berdasarkan data terakhir yang diterbitkan, Seluas 14.905.574 hektar tanah gambut tersebar di beberapa pulau besar di Indonesia yaitu di pulau Sumatera, Kalimantan dan Papua (Balitbang Pertanian, 2011). Di daerah Sumatera Selatan sendiri khususnya seluas 1,3 juta hektar teridentifikasi merupakan lahan tanah gambut. Tanah gambut sendiri didefinisikan sebagai tanah yang jenuh air dan tersusun dari bahan-bahan organik berupa sisa-sisa tanaman dan jaringan tanaman yang melapuk dengan ketebalan lebih dari 50 cm (Noor dan Heyde, 2007). Pesatnya pembangunan di daerah Sumatera Selatan dewasa ini menjadikan lokasi yang merupakan lahan tanah gambut dijadikan salah satu tempat untuk mendirikan suatu konstruksi baik itu konstruksi jalan, jembatan ataupun konstruksi yang lainnya.

Berdasarkan penelitian terdahulu dibidang teknik sipil khususnya geoteknik, tanah gambut merupakan tanah yang memiliki karakteristik yang berbeda beda antara tanah gambut dilokasi satu dengan tanah gambut dilokasi yang lainnya. Perbedaan karakteristik tersebut menjadikan tanah gambut memiliki sifat yang kurang menguntungkan jika digunakan untuk konstruksi- konstruksi dalam bidang teknik sipil. Hal tersebut disebabkan karena tanah gambut memiliki beberapa permasalahan antara lain tanah gambut memiliki daya dukung yang sangat rendah, muka air tanah tinggi, kompresibilitas tinggi, mudah terbakar, konsolidasi sekunder berlangsung sangat lama, dan beberapa permasalahan lainnya.

Agar dapat digunakan dalam pembangunan konstruksi tanpa ada permasalahan besar yang terjadi, perlu dilakukan perbaikan untuk memperbaiki kualitas tanah gambut tersebut. Banyak metode perbaikan pada tanah gambut yang dapat dilakukan namun tetap harus memperhatikan karakteristik dari tanah gambut tersebut. Stabilisasi tanah gambut secara kimiawi (kapur, semen dan lain-lain) sebaiknya dihindari karena tanah gambut tidak mengandung CaCO_3 yang berfungsi mengikat partikel. Metode perbaikan pada tanah gambut dapat

dilakukan dengan pemasangan konstruksi minipile/cerucuk/dolken, penggunaan material ringan, metode *sand drain*, *preloading*, timbunan dengan perkuatan geotekstil, dan perkuatan dengan menggunakan metode *deep soil mixing*.

Deep soil mixing atau sering disingkat DSM adalah salah satu metode perkuatan yang bertujuan untuk meningkatkan daya dukung tanah pada tanah. Penelitian ini akan menggunakan metode *deep soil mixing* dengan kolom DSM yang terbuat dari campuran tanah lempung yang telah distabilisasi dengan campuran 3% limbah karbit. Penambahan limbah karbit sebanyak 3% dari berat tanah lempung yang digunakan didasarkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dimana dari hasil penambahan 3%, 6%, 9%, 12%, dan 15% limbah karbit terhadap tanah lempung, diperoleh hasil kuat tekan (q_u) tertinggi pada pencampuran tanah lempung dengan 12% limbah karbit. Namun kemudian dipilih kadar limbah karbit sebesar 3% dikarenakan pada percobaan pembuatan kolom dengan campuran tanah lempung dengan 12% limbah karbit, kolom mudah mengalami patah karena sifat getas yang dihasilkan. Oleh karena itu, untuk mengurangi sifat getas tersebut digunakan limbah karbit sebanyak 3% saja. Hal tersebut dipertimbangkan karena kuat tekan (q_u) yang dihasilkan pada kadar penambahan 12% limbah karbit pada tanah lempung tidak terlalu berbeda jauh dengan kuat tekan (q_u) yang dihasilkan pada kadar penambahan 3% limbah karbit pada tanah lempung.

Bahan tambah berupa limbah karbit memiliki sekitar 60% kadar ion-ion kalsium yang berguna bagi stabilisasi tanah karena dapat mengikat butiran tanah secara bersamaan sehingga membentuk butiran yang lebih besar dan kompak (Ridwan dan Roesyanto, 2017). Limbah karbit merupakan limbah sisa pembuangan proses penyambungan logam dengan logam (pengelasan) yang menggunakan gas karbit (gas aseteline = C_2H_2) sebagai bahan bakarnya. Diharapkan perkuatan dengan metode *deep soil mixing* menggunakan kolom DSM dari campuran tanah lempung dan limbah karbit ini akan meningkatkan daya dukung tanah gambut sesuai dengan variasi panjang dan diameter kolom DSM yang berbeda-beda.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, ada beberapa rumusan masalah yang selanjutnya akan dibahas. Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana daya dukung tanah gambut sebelum diberi perkuatan kolom DSM dari campuran tanah lempung dan 3% limbah karbit?
2. Apa pengaruh variasi panjang dan diameter kolom DSM dari campuran tanah lempung dan 3% limbah karbit terhadap daya dukung tanah gambut?
3. Bagaimana hasil perbandingan daya dukung pada tanah gambut sebelum dengan setelah diberi perkuatan dengan kolom DSM (Tanah lempung + 3% Limbah Karbit).

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi bagaimana hasil daya dukung tanah gambut sebelum diberi perkuatan kolom DSM (Tanah lempung + 3% Limbah karbit).
2. Menganalisis peningkatan daya dukung terhadap tanah gambut dengan variasi panjang dan diameter kolom DSM (Tanah lempung + 3% Limbah Karbit).
3. Membandingkan daya dukung pada tanah gambut sebelum dan setelah diberi perkuatan kolom DSM (Tanah lempung + 3% Limbah Karbit).

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian mengenai peningkatan daya dukung tanah gambut dengan variasi panjang dan diameter kolom DSM ini antara lain:

1. Pengujian dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Sampel tanah gambut yang digunakan adalah sampel tanah yang diambil didaerah Palembang, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan, dekat dengan lokasi Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

3. Sampel tanah lempung yang digunakan untuk campuran kolom DSM diambil di Desa Sriguna, Pedamaran, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.
4. Bahan limbah karbit sebagai campuran untuk tanah lempung pada kolom DSM diambil dari pekerja las besi di daerah Pasar Cinde, Kota Palembang, Sumatera Selatan.
5. Pemodelan kolom DSM ini dilakukan dengan menggunakan bak persegi yang berdimensi 100 cm x 100 cm x 140 cm, pelat pondasi yang terbuat dari besi berdimensi 15 cm x 15 cm x 2 cm, dan untuk pembebanan menggunakan beban konsolidasi.
6. Kolom DSM yang dimodelkan tunggal dengan variasi d/L (diameter/panjang kolom).
7. Pemodelan menggunakan variasi *floating column* (kolom mengambang) pada tanah gambut.
8. Perhitungan daya dukung tanah gambut tanpa perkuatan dihitung secara empiris menggunakan analisa metode Terzaghi dan Skempton.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai hasil peningkatan daya dukung tanah gambut dengan menggunakan *metode deep soil mixing* dan memberikan referensi mengenai pemilihan panjang kolom dan diameter kolom dengan metode *deep soil mixing* sehingga dapat digunakan di lapangan dengan penyesuaian skala.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian mengenai peningkatan daya dukung tanah gambut dengan variasi panjang dan diameter kolom DSM ini terdiri dari:

1. PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari pembahasan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah yang akan dibahas, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, manfaat dan sistematika penulisan laporan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penelitian-penelitian terdahulu dan tinjauan pustaka yang membahas masalah yang berkaitan dengan tanah gambut, tanah lempung, limbah karbit, serta metode *deep soil mixing* untuk perkuatan tanah.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metodologi penelitian yang akan diterapkan pada penelitian ini, prosedur dan tata cara, serta bahan dan alat yang digunakan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil beserta pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

5. PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran penulis terkait penelitian yang telah dilakukan.

6. DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisikan mengenai daftar-daftar buku ataupun jurnal yang dijadikan sebagai referensi dan daftar pustaka dalam mengerjakan tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, E. E., Pasandaran, E., 2000. Pengelolaan Lahan Gambut di Provinsi Sumatera Selatan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian: 194-195.
- Arifin, Z., 2007. Komparasi Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Dihitung dengan Beberapa Metode Analisis. Tesis Universitas Diponegoro.
- ASTM D 2607 - 69., 1989. *Classification of Peat, Mosses, Humus, and Related Products*, Google.
- Das, Braja M., 1991. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Grace Allo, Angeline., 2016. Pengaruh Variasi Jarak dan Panjang *Deep Soil Mixing* (DSM) 10% dengan Menggunakan Diameter 4 cm Berpola *Triangular* Terhadap Daya Dukung Tanah Ekspansif di Bojonegoro. Universitas Brawijaya, Malang.
- Hardiyatmo, H. C., 2002. Analisis dan Perancangan Fondasi 1, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 2002. Mekanika Tanah 1, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kosche, M., 2004. *A Laboratory Model Study on The Transition Zone and The Boundary Layer Around Lime-Cement Columns in Kaolin Clay*. Linkoping: *Swedish Deep Stabilization Research Center* : 11-12.
- Kumar., Swami, Saran., 2003. *Bearing Capacity of Rectangular Footing on Reinforced Soil*. National Institute of Technology Jalandhar, India.
- Marinda, M., 2017. Perkuatan dengan Menggunakan Metode *Deep Soil Mixing* (Tanah Lempung + 15% Limbah Plafon *Gypsum*) untuk Meningkatkan Daya Dukung Pondasi pada Tanah Gambut. Skripsi Universitas Sriwijaya.
- Masriana, D., 2017. Peningkatan Daya Dukung Pondasi dengan Perkuatan Tanah Gambut Menggunakan Metode *Deep Soil Mixing* (Tanah Lempung + 15% *Fly Ash*). Skripsi Universitas Sriwijaya.

- Muntohar, A. S., 2009. *A Laboratory Test on the Strength and Load-Settlement Characteristic of Improved Soft Soil Using Lime - Column*. Departemen Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Noor, Y. R. dan J. Heyde., 2007. Pengelolaan Lahan Gambut Berbasis Masyarakat di Indonesia. *Climate Change, Forest and Peatlands in Indonesia Project. Wetlands International - Indonesia Programme and Wildlife Habitat Canada*. Bogor.
- Putri, D. A., 2017. Perkuatan Tanah Gambut dengan Menggunakan *Metode Deep Soil Mixing* (Tanah Lempung + 10% Kapur). Skripsi Universitas Sriwijaya.
- Ridwan, M., Roesyanto., 2017. Kajian Efektifitas Penggunaan Limbah Karbit Terhadap Stabilitas Tanah Lempung dengan Pengujian CBR dan UCT. Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara.
- Usman, Angelina., 2014. Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Gambut Menggunakan Kombinasi Perkuatan Anyaman Bambu dan Grid Bambu dengan Variasi Lebar dan Jumlah Lapisan Perkuatan. Skripsi Universitas Sriwijaya.
- Wahyunto., Nugroho, K., Agus, F., 2012. Perkembangan Pemetaan dan Distribusi Lahan Gambut di Indonesia. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian dan Penelitian Tanah.
- Yulianda, A., 2017. Penggunaan *Deep Soil Mixing* (Tanah Lempung + 4% Limbah Karbit + 4% Limbah Abu Sekam Padi) untuk Meningkatkan Daya Dukung Tanah Gambut. Skripsi Universitas Sriwijaya.
- Zaika, Y., dan Rachmansyah, A., 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*, 13(38): 09–15.