

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI DIAMETER DAN PANJANG KOLOM BATU SEMEN TERHADAP PENINGKATAN DAYA DUKUNG PONDASI PADA TANAH GAMBUT

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



NADYA PUTRI AZZAHRA

03011182126012

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

2025

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadya Putri Azzahra

NIM : 03011182126012

Judul : Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Kolom Batu Semen Terhadap Peningkatan Daya Dukung Pondasi Pada Tanah Gambut

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

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



Palembang, Februari 2025



Nadya Putri Azzahra
NIM. 03011182126012

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI DIAMETER DAN PANJANG KOLOM BATU SEMEN TERHADAP PENINGKATAN DAYA DUKUNG PONDASI PADA TANAH GAMBUT

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

NADYA PUTRI AZZAHRA

03011182126012

Palembang, Februari 2025

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing

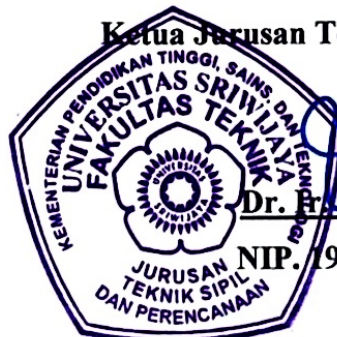


Dr. Ir. Ratna Dewi, S.T., M.T.

NIP. 197406152000032001

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Kolom Batu Semen Terhadap Peningkatan Daya Dukung Pondasi Pada Tanah Gambut” yang disusun oleh Nadya Putri Azzahra, NIM 03011182126012 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 4 Februari 2025.

Palembang, 4 Februari 2025


Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Dosen Pembimbing:

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

()

Dosen Penguji:

2. Dr. Ir. Yulindasari, S.T., M.Eng. IPM. ASEAN Eng. ()
NIP. 197907222009122003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM
NIP. 197502112003121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. H. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312602122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadya Putri Azzahra

NIM : 03011182126012

Judul : Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Kolom Batu Semen Terhadap Peningkatan Daya Dukung Pondasi Pada Tanah Gambut.

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 saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Februari 2025



**Nadya Putri Azzahra
NIM. 03011182126012**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Nadya Putri Azzahra
Jenis Kelamin : Perempuan
E-mail : nadyaputriazzahrah@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD NEGERI 107 PALEMBANG	-	-	SD	2009 - 2015
SMP NEGERI 30 PALEMBANG	-	-	SMP	2015 - 2018
SMA NEGERI 8 PALEMBANG	-	IPA	SMA	2018 - 2021
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2021- 2025

Demikian Riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Nadya Putri Azzahra
03011182126012

RINGKASAN

PENGARUH VARIASI DIAMETER DAN PANJANG KOLOM BATU SEMEN TERHADAP PENINGKATAN DAYA DUKUNG PONDASI PADA TANAH GAMBUT

Karya Tulis Ilmiah Berupa Tugas Akhir, 4 Februari 2025

Nadya Putri Azzahra; Dimbing oleh Dr. Ir. Ratna Dewi, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xviii + 76 halaman, 48 gambar, 17 tabel

Tanah memegang peranan penting di bidang konstruksi, termasuk tanah gambut. Tanah gambut memiliki perilaku yang buruk pada konstruksi karena tingginya kandungan air, kompresibilitas tanah, dan bahan organik yang terkandung, serta rendahnya nilai daya dukung dan kekuatan geser. Metode perkuatan tanah berupa kolom batu dengan kombinasi semen sebagai bahan pengikat dilakukan dengan tujuan meningkatkan daya dukung. Variasi diameter dan panjang digunakan sebagai tolak ukur efisiensi ukuran perkuatan kolom. Perkuatan berupa kolom tunggal dengan variasi diameter yang sama yaitu 4,2 cm dan tinggi 35 cm; 40 cm; 45 cm, serta diameter 4,2 cm; 4,8 cm; 6,0 cm pada panjang yang sama yaitu 30 cm. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium pada bak uji untuk menghasilkan nilai Q_u , BCR (*Bearing Capacity Ratio*), dan persentase peningkatan BCR. Nilai BCR maksimum didapat pada variasi kolom D1 (d 6,0 cm; L 30 cm) dengan rasio d/L terbesar yaitu 0,2 menghasilkan nilai sebesar 4,761 (*Tangent Intersection*), dan 3,978 (Mazurkiewicz). Nilai minimum terjadi pada kolom dengan rasio d/L terkecil yaitu 0,093 pada kolom variasi L3 (d 4,2 cm; L 45 cm) dengan nilai BCR sebesar 2,646 (*Tangent Intersection*), dan 2,449 (Mazurkiewicz). Peningkatan nilai daya dukung, BCR dan persentase nilai BCR di tiap metode analisa hasil berbanding lurus dengan peningkatan nilai rasio d/L yang digunakan.

Kata kunci: Tanah Gambut, Perkuatan Tanah, Kolom Batu Semen, Daya Dukung, BCR

SUMMARY

THE EFFECT OF DIAMETER AND LENGTH VARIATION OF CEMENT STONE COLUMNS ON INCREASING THE BEARING CAPACITY OF FOUNDATIONS ON PEAT SOIL

Scientific papers in form of Final Projects, February 4th, 2025

Nadya Putri Azzahra; Guide by Advisor Dr. Ir. Ratna Dewi, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xviii + 76 pages, 48 images, 17 tables

Soil plays an important role in the construction sector, including peat soil. Peat soil has poor behavior in construction due to its high air content, soil compressibility, and organic matter content, as well as low bearing capacity and shear strength values. The soil reinforcement method in the form of stone columns with a combination of cement as a binder is carried out with the aim of increasing bearing capacity. Variations in diameter and length are used as a benchmark for the efficiency of column reinforcement sizes. Reinforcement in the form of a single column with the same diameter variation, namely 4.2 cm and a height of 35 cm; 40 cm; 45 cm, and a diameter of 4.2 cm; 4.8 cm; 6.0 cm at the same length of 30 cm. The study was conducted on a laboratory scale in a test tank to produce Q_u values, BCR (Bearing Capacity Ratio), and the percentage increase in BCR. The maximum BCR value was obtained in column variation D1 (d 6.0 cm; P 30 cm) with the largest d/L ratio of 0.2 producing a value of 4.761 (Tangent Intersection), and 3.978 (Mazurkiewicz). The minimum value occurred in the column with the smallest d/L ratio of 0.093 in column variation L3 (d 4.2 cm; P 45 cm) with a BCR value of 2.646 (Tangent Intersection), and 2.449 (Mazurkiewicz). The increase in the value of bearing capacity, BCR and the percentage of BCR value in each analysis method is directly proportional to the increase in the value of the d/L ratio used.

Keywords: *Peat Soil, Soil Reinforcement, Cement Stone Column, Bearing Capacity, BCR*

PENGARUH VARIASI DIAMETER DAN PANJANG KOLOM BATU SEMEN TERHADAP PENINGKATAN DAYA DUKUNG PONDASI PADA TANAH GAMBUT

Nadya Putri Azzahra¹⁾, Ratna Dewi²⁾

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

E-mail: nadyaputriazzahrah@gmail.com

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

E-mail: ratnadewi@unsri.ac.id

Abstrak

Tanah memegang peranan penting di bidang konstruksi, termasuk tanah gambut. Tanah gambut memiliki perilaku yang buruk pada konstruksi karena tingginya kandungan air, kompresibilitas tanah, dan bahan organik yang terkandung, serta rendahnya nilai daya dukung dan kekuatan geser. Metode perkuatan tanah berupa kolom batu dengan kombinasi semen sebagai bahan pengikat dilakukan dengan tujuan meningkatkan daya dukung. Variasi diameter dan panjang digunakan sebagai tolak ukur efisiensi ukuran perkuatan kolom. Perkuatan berupa kolom tunggal dengan variasi diameter yang sama yaitu 4,2 cm dan tinggi 35 cm; 40 cm; 45 cm, serta diameter 4,2 cm; 4,8 cm; 6,0 cm pada panjang yang sama yaitu 30 cm. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium pada bak uji untuk menghasilkan nilai Q_u , BCR (*Bearing Capacity Ratio*), dan persentase peningkatan BCR. Nilai BCR maksimum didapat pada variasi kolom D1 (d 6,0 cm; L 30 cm) dengan rasio d/L terbesar yaitu 0,2 menghasilkan nilai sebesar 4,761 (*Tangent Intersection*), dan 3,978 (Mazurkiewicz). Nilai minimum terjadi pada kolom dengan rasio d/L terkecil yaitu 0,093 pada kolom variasi L3 (d 4,2 cm; L 45 cm) dengan nilai BCR sebesar 2,646 (*Tangent Intersection*), dan 2,449 (Mazurkiewicz). Peningkatan nilai daya dukung, BCR dan persentase nilai BCR di tiap metode analisa hasil berbanding lurus dengan peningkatan nilai rasio d/L yang digunakan.

Kata kunci: Tanah Gambut, Perkuatan Tanah, Kolom Batu Semen, Daya Dukung, BCR

Palembang, Februari 2025

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Ratna Dewi, S.T., M.T.

NIP. 197406152000032001



THE EFFECT OF DIAMETER AND LENGTH VARIATION OF CEMENT STONE COLUMNS ON INCREASING THE BEARING CAPACITY OF FOUNDATIONS ON PEAT SOIL

Nadya Putri Azzahra¹⁾, Ratna Dewi²⁾

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

E-mail: nadyaputriazzahrah@gmail.com

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

E-mail: ratnadewi@unsri.ac.id

Abstract

Soil plays an important role in the construction sector, including peat soil. Peat soil has poor behavior in construction due to its high air content, soil compressibility, and organic matter content, as well as low bearing capacity and shear strength values. The soil reinforcement method in the form of stone columns with a combination of cement as a binder is carried out with the aim of increasing bearing capacity. Variations in diameter and length are used as a benchmark for the efficiency of column reinforcement sizes. Reinforcement in the form of a single column with the same diameter variation, namely 4.2 cm and a height of 35 cm; 40 cm; 45 cm, and a diameter of 4.2 cm; 4.8 cm; 6.0 cm at the same length of 30 cm. The study was conducted on a laboratory scale in a test tank to produce Q_u values, BCR (Bearing Capacity Ratio), and the percentage increase in BCR. The maximum BCR value was obtained in column variation D1 (d 6.0 cm; P 30 cm) with the largest d/L ratio of 0.2 producing a value of 4.761 (Tangent Intersection), and 3.978 (Mazurkiewicz). The minimum value occurred in the column with the smallest d/L ratio of 0.093 in column variation L3 (d 4.2 cm; P 45 cm) with a BCR value of 2.646 (Tangent Intersection), and 2.449 (Mazurkiewicz). The increase in the value of bearing capacity, BCR and the percentage of BCR value in each analysis method is directly proportional to the increase in the value of the d/L ratio used.

Kata kunci: Peat Soil, Soil Reinforcement, Cement Stone Column, Bearing Capacity, BCR

Palembang, Februari 2025
Dosen Pembimbing,



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

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Kolom Batu Semen Terhadap Peningkatan Daya Dukung Pondasi Pada Tanah Gambut”** tepat pada waktunya. Dalam proses penyelesaian laporan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak aspek pendukung dari berbagai pihak baik berupa dukungan dan bantuan. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Mama dan Papa serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik secara moral dan materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Ratna Dewi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan saran dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Imroatul Chalimah Juliana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
5. Teman-teman seperjuangan saya selama masa perkuliahan yang telah memberikan dukung dan semangat.

Tentu, dalam proses penyusunan dan penulisan laporan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Maka, kritik dan saran yang bersifat membangun dan positif sangat diharapkan demi meningkatkan ilmu pengetahuan terkait dengan laporan tugas akhir ini. Besar harapan agar laporan tugas akhir ini dapat membawa manfaat bagi penulis serta civitas akademika Program Studi Teknik Sipil.

Indralaya, 17 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN INTEGRITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
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 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Tanah Gambut	7
2.2.1 Pengertian Tanah Gambut	7
2.2.2 Sifat Fisik Tanah Gambut	9

2.2.3 Sifat Mekanik Tanah Gambut.....	11
2.3 Klasifikasi Tanah Gambut	12
2.4 Metode Perbaikan Tanah Gambut	16
2.4.1 Metode Kolom Batu	17
2.4.2 Metode Kolom Semen	19
2.5 Pondasi Dangkal	19
2.6 Daya Dukung Tanah	20
2.7 Pembebanan Statis	23
2.8 Korelasi Nilai Pembebanan dan Nilai Penurunan	24
2.9 <i>Bearing Capacity Ratio</i> (BCR).....	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Umum	29
3.2 Studi Literatur	29
3.3 Pekerjaan Lapangan.....	30
3.4 Pekerjaan Persiapan	31
3.4.1 Pekerjaan Persiapan Tanah Gambut.....	33
3.4.2 Persiapan Benda Uji Kolom Batu Semen	34
3.5 Pekerjaan Laboratorium.....	37
3.6 Pemodelan dan Instalasi Kolom Batu Semen.....	38
3.7 Pengujian Pembebanan	41
3.8 Analisa dan Hasil Pembahasan	43
3.9 Kesimpulan dan Saran	44
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Pengujian Parameter Tanah Gambut.....	45
4.1.1 Pengujian Properties Tanah Gambut.....	45
4.1.2 Pengujian Kuat Geser Tanah Gambut.....	46
4.1.3 Klafisikasi Tanah Gambut.....	46
4.2 Perhitungan Daya Dukung Tanah Gambut Tanpa Perkuatan.....	47
4.3 Hasil Pengujian Pembebanan	49
4.3.1 Kapasitas Dukung Pondasi Pada Tanah Gambut	51

4.4	Pembahasan	62
4.4.1	Tanah Tanpa Perkuatan	62
4.4.2	Tanah dengan Perkuatan Kolom Batu Semen	63
4.4.3	Daya Dukung Ultimit Pada Kolom Tunggal Batu Semen.....	66
4.4.4	Nilai BCR (<i>Bearing Capacity Ratio</i>).....	68
BAB 5 PENUTUP		71
5.1	Kesimpulan	71
5.2.	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sifat fisik tanah gambut	10
Tabel 2.2 Sifat mekanis tanah gambut	11
Tabel 2.3 Klasifikasi tanah gambut berdasarkan tingkat kesuburannya	12
Tabel 2.4 Klasifikasi tanah gambut menurut Mac Farlene & Rodfort (1985) berdasarkan kandungan serat.....	13
Tabel 2.5 Klasifikasi tanah gambut menurut ASTM D4427-84 (1989) berdasarkan kadar serat.....	13
Tabel 2.6 Klasifikasi tanah gambut menurut ASTM D4427-84 (1989) berdasarkan kadar abu.....	13
Tabel 2.7 Klasifikasi tanah gambut menurut ASTM D4427-84 (1989) berdasarkan tingkat keasaman	14
Tabel 2.8 Klasifikasi tanah gambut menurut ASTM D4427-84 (1989) berdasarkan tingkatan absorpsi	14
Tabel 2.9 Klasifikasi tanah menurut tingkat dekomposisi.....	15
Tabel 2.10 Nilai faktor kapasitas dukung pada persamaan Terzaghi.....	22
Tabel 3.1 Variasi perkuatan kolom tunggal batu semen	35
Tabel 4.1 Data <i>soil properties</i> gambut.....	45
Tabel 4.2 Rekapitulasi metode <i>Tangent Intersection</i> pada nilai hasil perhitungan daya dukung tanah gambut dengan perkuatan kolom batu semen	60
Tabel 4.3 Rekapitulasi metode Mazurkiewicz pada nilai hasil perhitungan daya dukung tanah gambut dengan perkuatan kolom batu semen.....	61
Tabel 4.4 Rekapitulasi data kapasitas dukung tanah gambut tanpa perkuatan	63
Tabel 4.5 Kapasitas dukung kolom tunggal (Qu) setiap variasi	67
Tabel 4.6 Data <i>bearing capacity ratio</i> dan persentase kenaikan terhadap BCR... 68	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Metode <i>Tangent Intersection</i> dengan grafik interpretasi	25
Gambar 2.2 Metode Mazurkiewicz dengan grafik interpretasi.....	26
Gambar 2.3 Metode Chin dengan grafik interpretasi (Chin, 1971)	27
Gambar 3.1 Diagram alir pada penelitian	30
Gambar 3.2 Pengambilan sampel tanah.....	31
Gambar 3.3 Peta lokasi pengambilan sampel tanah.....	31
Gambar 3.4 (a) Bak uji (b) Pondasi tapak.....	32
Gambar 3.5 (a) LVDT (b) Beban (c) Tiang Penyangga (d) <i>Frame</i>	33
Gambar 3.6 Tanah gambut.....	34
Gambar 3.7 (a) Batu pecah (b) Semen	34
Gambar 3.8 Pipa PVC	35
Gambar 3.9 Tampak depan dan tampak atas pemodelan kolom variasi L3 (d = 4,2 cm, L = 45 cm) dari pemodelan perkuatan kolom tunggal batu semen	36
Gambar 3.11 Pengujian kadar air.....	37
Gambar 3.12 Pengujian berat volume	37
Gambar 3.13 Instalasi bak uji	38
Gambar 3.14 Instalasi tanah gambut ke dalam bak uji	39
Gambar 3.15 Pembuatan as pada bak uji	39
Gambar 3.16 Instalasi cetakan kolom	40
Gambar 3.17 Pembuatan campuran kolom batu semen	40
Gambar 3.18 Membuat kolom batu semen	41
Gambar 3.19 Pelepasan cetakan kolom	41
Gambar 3.20 Instalasi <i>frame</i> dan besi penyangga.....	42
Gambar 3.21 (a) Peletakan beban (b) Uji pembebanan	43
Gambar 3.22 (a) Tanah runtuh (b) Kolom batu semen setelah diuji pembebanan	43
Gambar 4.1 Gradasi butiran tanah gambut	46
Gambar 4.2 Hasil uji pembebanan perbaikan tanah gambut.....	50
Gambar 4.3 Grafik analisis hasil pengujian variasi L3 (<i>Tangent Intersection</i>)	51

Gambar 4.4 Grafik analisis hasil pengujian variasi L2 (<i>Tangent Intersection</i>)	52
Gambar 4.5 Grafik analisis hasil pengujian variasi L1 (<i>Tangent Intersection</i>)	52
Gambar 4.6 Grafik analisis hasil pengujian variasi D3 (<i>Tangent Intersection</i>)....	53
Gambar 4.7 Grafik analisis hasil pengujian variasi D2 (<i>Tangent Intersection</i>)....	53
Gambar 4.8 Grafik analisis hasil pengujian variasi L1 (<i>Tangent Intersection</i>)	54
Gambar 4.9 Grafik analisis hasil pengujian variasi TP (<i>Tangent Intersection</i>)....	54
Gambar 4.10 Grafik analisis hasil pengujian variasi P (<i>Tangent Intersection</i>)	55
Gambar 4.11 Grafik analisis hasil pengujian variasi L3 (Mazurkiewicz)	56
Gambar 4.12 Grafik analisis hasil pengujian variasi L2 (Mazurkiewicz)	56
Gambar 4.13 Grafik analisis hasil pengujian variasi L1 (Mazurkiewicz)	57
Gambar 4.14 Grafik analisis hasil pengujian variasi D3 (Mazurkiewicz).....	57
Gambar 4.15 Grafik analisis hasil pengujian variasi D2 (Mazurkiewicz).....	58
Gambar 4.16 Grafik analisis hasil pengujian variasi D1 (Mazurkiewicz).....	58
Gambar 4.17 Grafik analisis hasil pengujian variasi TP (Mazurkiewicz)	59
Gambar 4.18 Grafik analisis hasil pengujian variasi P (Mazurkiewicz).....	59
Gambar 4.19 Grafik rekapitulasi peningkatan daya dukung dengan analisis metode <i>Tangent Intersection</i> dan Mazurkiewicz.....	62
Gambar 4.20 Diagram pada variasi panjang berdiameter tetap ($d= 4,2$ cm) berdasarkan rasio kolom terhadap peningkatan Q_{ult}	64
Gambar 4.21 Diagram pada variasi diameter dengan panjang tetap ($L= 30$ cm) berdasarkan rasio kolom terhadap peningkatan Q_{ult}	65
Gambar 4.22 Diagram nilai BCR tiap variasi	69
Gambar 4.23 Diagram tiap variasi terhadap persentase peningkatan nilai BCR..	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Soil Properties Gambut
Lampiran 2 Hasil Uji Pembebanan
Lampiran 3 Dokumentasi
Lampiran 4 Kelengkapan Berkas

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin maju telah mendorong kebutuhan manusia akan konstruksi yang semakin besar dari waktu ke waktu. Setiap manusia membutuhkan tempat dan juga sarana/prasana untuk menunjang kehidupannya. Pada dunia konstruksi tanah memiliki peran penting karena merupakan suatu unsur yang berkaitan dengan suatu proyek konstruksi di mana konstruksi berlangsung. Lahan tanah merupakan poin penting dalam perancangan, dan masalah akan muncul jika daya dukung atau kuat geser tanah rendah. Tanah memegang peranan yang sangat penting dalam pembangunan bagian bawah pada bidang teknik sipil. Saat ini akibat pesatnya peningkatan pembangunan konstruksi akibat meningkatnya kebutuhan manusia, jumlah lahan yang dapat dimanfaatkan semakin menurun maka lahan gambut menjadi sorotan untuk pilihan alternatifnya. Namun, gambut merupakan jenis tanah yang memiliki struktur pembentuk berupa sisa tumbuhan yang dalam prosesnya mengalami pembusukan atau pelapukan. Lahan gambut merupakan jenis lahan yang memiliki perilaku tanah yang buruk untuk aplikasi konstruksi karena tingginya kandungan air, kompresibilitas tanah, dan bahan organik yang terkandung di dalamnya, serta rendahnya nilai daya dukung dan kekuatan geser dari tanah gambut.

Perbaikan tanah gambut sangat diperlukan sebelum lahan gambut tersebut dimanfaatkan sebagai lahan konstruksi. Pada pengujian terdahulu telah dilakukan pengujian untuk perbaikan tanah gambut dengan metode pengelupasan namun metode tersebut memiliki kekurangan pada kebutuhan tanah urugan yang cukup besar. Namun kali ini metode yang akan dipilih untuk perbaikan tanah yaitu berupa perkuatan daya dukung tanah gambut, remediasi dilakukan untuk meningkatkan daya dukung dengan perbaikan. Ini adalah metode yang memungkinkan untuk mencapai kualitas yang diharapkan dari rasio tanah lainnya. Tanah yang digunakan sebagai bahan bangunan merupakan tanah yang mempunyai sifat baik (Tecnikal dkk., 2016). Daya dukung tanah harus tinggi dan deformasi yang terjadi tidak melebihi batas yang diperbolehkan (Yulianda, 2017).

Maka upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan daya dukung tanah yang kecil ialah melalui metode perkuatan tanah, metode ini bertujuan agar menambah kekuatan tanah supaya lebih kuat untuk mendukung beban yang bekerja di atasnya. Perbaikan harus dilakukan untuk memastikan stabilitas struktur pada tanah lunak tidak terganggu. Stabilisasi atau perbaikan tanah melalui perkuatan dilakukan untuk memperbaiki sifat teknis tanah seperti daya dukung, kuat geser, permeabilitas, kompresibilitas, dan dampak terhadap air. Segala jenis teknik stabilisasi tanah digunakan di lapangan, termasuk pencampuran tanah dalam dan pembuatan kolom semen sebagai perkuatan tanah. Dalam pengujian perkuatan tanah lunak dengan menggunakan kolom semen sebelumnya, didapatkan bahwa diperlukannya instalasi pondasi kolom semen yang lebih lanjut dengan menambah variasi komposisi campuran kolom.

Metode perkuatan tanah yang dikembangkan saat ini antara lain produksi kolom batu. Kolom batu adalah suatu operasi penggalian yang dilakukan untuk mengganti sebagian tanah dengan kolom vertikal yang dipadatkan untuk digunakan sebagai pondasi suatu bangunan (Iskandar et al, 2016). Maka dalam hal ini, metode yang akan digunakan merupakan kombinasi antara kolom batu dan semen. Metode kolom batu semen merupakan salah satu alternatif metode perbaikan tanah, dimana kolom dibuat dengan menggunakan bor pada area yang memerlukan stabilisasi tanah, dan dipasang material perkuatan berupa kolom tunggal batu semen. Dalam pembuatan kolom akan mengkombinasikan material batu dan semen, dengan tujuan optimalisasi daya dukung pondasi, dengan menggunakan variasi pada diameter dan panjangnya.

Pada penelitian sebelumnya, konsep perbaikan tanah adalah dengan perkuatan kolom granular yang diisi campuran pasir dan batu alam. Penelitian yang dilakukan akan melakukan studi eksperimental perbaikan tanah gambut, perkuatannya terdiri dari kolom granular yang diisi kerikil, dan dicampur dengan bahan dari kolom semen. Hasil perkuatan metode kolom batu semen dapat kurang maksimal apabila dalam pengaplikasiannya tidak sesuai. Variasi diameter dan panjang kolom perkuatan digunakan sebagai tolak ukur efisiensi ukuran untuk mencapai metode perkuatan kolom batu semen yang optimal. Dalam perancangan penelitian ini dilakukan dengan mengamati model pembebanan konsolidasi

laboratorium yang diterapkan pada tanah gambut dengan perkuatan kolom batu semen. Berdasarkan penjelasan di atas, maka dilakukan penelitian untuk menstabilisasikan tanah gambut dengan perkuatan menggunakan metode kolom batu semen dengan variasi pada diameter dan panjang-nya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang, maka rumusan masalah dapat diuraikan sebagai berikut, yaitu:

1. Bagaimana nilai dari kapasitas dukung tanah gambut sebelum diberikan perkuatan?
2. Bagaimana perbandingan dari nilai kapasitas dukung tanah gambut sebelum dan setelah diberikan perkuatan?
3. Bagaimana pengaruh dari variasi diameter dan panjang kolom batu semen terhadap peningkatan daya dukung pondasi pada tanah gambut?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisa daya dukung tanah gambut sebelum diberi perkuatan.
2. Mengidentifikasi perbandingan daya dukung tanah gambut sebelum dan sesudah diberikan perkuatan.
3. Menganalisa nilai daya dukung pondasi dangkal di atas tanah gambut sebelum diberikan perkuatan.
4. Untuk melakukan analisa dan identifikasi mengenai pengaruh variasi diameter dan panjang dari perkuatan tanah gambut berupa kolom batu semen terhadap kapasitas dukungnya.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki ruang lingkup yaitu mengenai pengaruh variasi diameter dan panjang dari perkuatan tanah gambut berupa kolom batu semen terhadap perkuatan kapasitas dukung tanah gambut, yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan berlokasi di Universitas Sriwijaya pada Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil.
2. Penelitian ini menggunakan objek uji berupa tanah gambut yang merupakan jenis tanah gambut yang didapat di daerah kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.
3. Permodelan pondasi dangkal pada tanah gambut dilakukan dengan kondisi pondasi dangkal dengan kedalaman tetap.
4. Bahan kolom yang digunakan, yaitu campuran batu (agregat) dan semen.
5. Pada penelitian yang dilakukan menggunakan bak uji memiliki ukuran yaitu 1 m x 1 m x 1 m.
6. Perkuatan yang dimodelkan berupa kolom tunggal yaitu kolom batu semen yang memiliki variasi pada diameter dan panjang kolom (d/L).
7. Penelitian dilakukan dengan model beban konsolidasi pada uji pembebanan.
8. Penelitian pemodelan kolom tunggal dengan posisi kolom *centre* diikuti dengan pemodelan kolom *floating* pada bak uji yang berisi tanah gambut.
9. Pengolahan data dilakukan secara manual untuk menghitung kapasitas dukung tanah gambut tanpa perkuatan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian dilakukan dengan tujuan memberikan informasi yang berkaitan dengan perkuatan tanah gambut yaitu mengenai hasil dari peningkatan daya dukung pondasi yang terjadi pada tanah gambut, dengan perkuatan yang digunakan berupa kolom batu semen. Serta memiliki tujuan agar hasil penelitian ini dapat menjadi referensi yang dimanfaatkan di lapangan dengan disesuaikan pada skala yaitu dalam menentukan pilihan panjang dan diameter kolom.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut dijelaskan mengenai beberapa sistematika dalam penulisan penelitian ini yang membahas tentang pengaruh variasi diameter dan panjang kolom batu semen terhadap peningkatan daya dukung pondasi pada tanah gambut, yakni sebagai berikut.

1. PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan berisi mengenai latar belakang dari penelitian yang akan dilakukan, diikuti dengan perumusan masalah yang menjadi fokus pembahasan dari penelitian, serta adanya tujuan dari penelitian, ruang lingkup, manfaat yang dihasilkan, dan sistematika pada penulisan laporan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjadi referensi sumber penelitian yaitu mencakup penelitian terdahulu serta tinjauan pustaka mengenai penjelasan yang berkaitan dengan materi tanah gambut, kekuatan pondasi, kolom batu, kolom semen serta metode kolom batu semen untuk kekuatan tanah gambut.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini hal yang menjadi pokok bahasan yaitu tentang semua yang berkaitan dengan metode penelitian yang digunakan, dimulai dari pendahuluan penelitian dilanjutkan dengan prosedur, maupun bahan dan alat yang digunakan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjadi bagian inti dari penelitian yang membahas mengenai hasil penelitian yang dilengkapi dengan penjelasan secara rinci.

5. PENUTUP

Fokus dari bab penutup yaitu mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran yang diberikan oleh penulis berdasarkan penelitiannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini mencakup seluruh referensi yang digunakan seperti buku dan jurnal sumber atau referensi pada saat mengerjakan laporan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Agil, Said Al Munawar. 2020. Pengaruh Sudut Pondasi *Folded Plate* Terhadap Daya Dukung Pondasi Pada Tanah Gambut. Skripsi Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Agus, F., I.G. M. Subiksa. 2008. Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah dan *World Agroforestry Centre (ICRAF)*, Bogor, Indonesia.
- Aisamuddin, Gusti., Abubakar Alwi, Eka Priadi. 2014. Studi Daya Dukung Pondasi Kolom-Semen Pada Tanah Lunak di Kota Pontianak. Universitas Tanjungpura.
- A.P., Ambily and S.R. Gandhi. 2004. *The Experimental and Theoretical Evaluation of Stone Column in Soft Clay*. ICGGE-2004.
- Aqil, Muhammad Naufal. 2023. Karakteristik Kuat Geser Tanah Gambut di Daerah Ogam Komering Ilir. Skripsi Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Arifin, Z., 2007. Komparasi Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Dihitung dengan Beberapa Metode Analisis. Tesis Universitas Diponegoro.
- ASTM C31/C31M. 2001. *Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field*, Google.
- ASTM D 1194. 1987. *Standard Test Method for Bearing Capacity of Soil for Static Load and Spread Footings*, Google.
- ASTM D 1143-81. 1994. *Standard Test Method for Piles Under Static Axial Compressive Load*, Google.
- ASTM D 2607-69. 2012. *Classification of Peats, Mosses, Humus, and Related Products*, Google.
- Bouassida, M., A. Porbaha. 2004. *Ultimate Bearing Capacity of Soft Clays reinforced by a Group of Columns-Application to a Deep Mixing Technique. Soil and Foundations. Japanese Geotechnical Society*, Vol. 44.(3):91-101.
- Darmawijaya, M. Isa. 1990. Klasifikasi Tanah: Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Darwis, Dr. Ir. H. M.Sc. 2017. Dasar-Dasar Teknik Perbaikan Tanah. Pustaka AQ Nyutran MG II /14020: Yogyakarta.

- Dwi, Wahyuni., Ratna Dewi, Saloma. 2020. *Reinforcement Of Soft Soil Using Soil Column Method (Soft Soil + CCR + RHA)*. Sriwijaya Journal of Environment.
- Geotechnique Journal*. 2017. *Recommendations For the Design, Calculation, Construction and Quality Control of Stone Columns Under Buildings and Sensitive Structures*, Google.
- Hartatik W., I. G. M. Subiksa, dan Dariah A. 2011. Sifat Kimia dan Fisika Tanah Gambut. Diakses dari [Http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/lainnya/wiwik/hartati.pdf](http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/lainnya/wiwik/hartati.pdf) pada tanggal 2018:45-56.
- Iskandar, F. F., dan I. N Hamdhan. 2016. Pemodelan Numerik Pada Perbaikan Tanah Menggunakan Stone Column di Tanah Lempung Lunak Di Bawah Tanah Timbunan. Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional. Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Kurniatullah, Duha Awaluddin. 2019. Studi Ekperimental Perkuatan Tanah Lunak Dengan *Geogrid* Kolom Granular Buatan. Disertasi Universitas Hasanuddin, Sulawesi Selatan.
- Marsiana, D. 2017. Peningkatan Daya Dukung Pondasi dengan Perkuatan Tanah Gambut Menggunakan Metode *Deep Soil Mixing* (Tanah Lempung + 15% Fly Ash). Skripsi Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan
- Muslim, Remon., Ferry Fatnanta, & Muhardi. 2018. Karakteristik Kuat Geser Tanah Gambut Akibat Pemampatan. *Jurnal Teknik Sipil*, 4(2): 67-80.
- Nugraha, Nosa., Slamet Widodo, Abubakar Alwi. 2015. Analisa Resiko dan Mitigasi Pada Konstruksi Jalan di Lahan Gambut. Magister Teknik Sipil. Universitas Tanjungpura
- Nurdin, Sukiman. 2011. Analisis Perubahan Kadar Air dan Kuat Geser Tanah Gambut Lalombi Akibat Pengaruh Temperatur dan Waktu Pemanasan. *Jurnal SMARTek* 9 (2), 88-108.
- Panjaitan, Frisca., dkk. 2015. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Taksonomi Tanah 2014 di Desa Sembahe Kecamatan Sibolangit. *Jurnal Online Agroekoteknologi* Vol.3. No.4. (527) :1447 – 1458.
- Patel, Jignesh Patel., Chandresh Solanki, Yogendra Tandel, Bhavin Patel. 2021. *Laboratory Model Tests on Stone Column and Pervious Concrete Columns: A*

- Comparative Study*. International Journal of Engineering and Technology Innovation, vol. 12, no. 1, 2022, pp. 75-89.
- Patisina, Sherennita. 2019. Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Kolom (Tanah Lempung + 6% Abu Sekam Padi) Sebagai *Deep Soil Mixing* (DSM) Terhadap Daya Dukung Tanah Gambut. Skripsi Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Rinaldi, R. PhD, dkk. 2018. Experimental Investigation on Shell Footing Models Employing High-Performance Concrete. Conference Paper: Housing and Building National Research Center.
- Sidhi, Komang., Nuryanto, Helda, Hartanto, Daniel. 2019. Kajian Karakteristik dan Kuat Geser Tanah Gambut dengan Penambahan Semen Tipe 1 Sebagai Bahan Perbaikan Tanah (Studi Kasus: Tanah Rawa Pening, Kabupaten Semarang). Konferensi Nasional Teknik Sipil 13, Banda Aceh, 19-20.
- Sitompul, Irwan Tridayanto., Abubakar Alwi, Eka Priadi. 2016. Studi Daya Dukung Pondasi Kolom-Semen Pada Tanah Lunak Dengan Pondasi Kolom-semen Dengan Metode *Loading Test* di Kota Pontianak. Universitas Tanjungpura.
- SNI 03-xxxx-2000. Tata Cara Perencanaan Struktur Kayu Untuk Bangunan Gedung, Google.
- Sutejo, Yulindasari. dkk. 2020. Pemodelan Perkuatan Menggunakan Bambu Untuk Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Gambut. *Cantilever* Volume: 9, Nomor: 2.
- Tecnikal, D., N. S. Surjandari, dan H. Dananjaya. 2016. Stabilisasi Tanah Gambut Menggunakan Campuran Serbuk Bata Merah Ditinjau dari Pengujian CBR. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil: 814-819.
- Usman, A. 2014. Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal pada Tanah Gambut Menggunakan Kombinasi Perkuatan Anyaman Bambu dan Grid Bambu dengan Variasi Lebar dan Jumlah Lapisan Perkuatan. Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Wahyuni, Fitria. 2016. *The Effect Of Water Infiltration To Behaviour Of The Fibrous Peat Stabilized With Fly Ash And Lime Ca(OH)₂*. Thesis Institute of Technology Sepuluh November.

- Wibowo, Fajar Tri., Bambang Setiawan. Dananjaya, R. Harya. 2017. Perilaku Penambahan Kolom Batu (*Stone Column*) Sebagai Perkuatan Tanah Dasar (*Sub Grade*) Lunak. Jurnal Teknik Sipil Universitas Negeri Surakarta.
- Wibowo, H. 2010. Laju Infiltrasi Pada Lahan Gambut yang Dipengaruhi Air Tanah (Studi Kasus Sei Raya dalam Kecamatan Sei Raya Kabupaten Kubu Raya). Jurnal Belian, 9 (1): 90 – 103.
- 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, Sumatera Selatan.
- Yulianto, Faisal Estu. 2017. Perilaku Tanah Gambut Berserat Permasalahan dan Solusinya. Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur, Jember, Indonesia.
- Yuliawan, Eko. 2018. Analisis Daya Dukung dan Penurunan Pondasi Tiang Berdasarkan Pengujian SPT dan *Cyclic Load Test*. Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Zukri, Azhani and Ramli Nazir. 2018. *Sustainable Materials Used As Stone Column Filler: A Short Review*. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering.