

TUGAS AKHIR

PENGARUH RASIO DIAMETER CERUCUK GELAM *COMBINED PILED RAFT FOUNDATION* TERHADAP 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



BAGUS PANDU HARI RESPATI

03011282126087

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

2025

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagus Pandu Hari Respati

NIM : 03011282126087

Judul : Pengaruh Variasi Diameter Cerucuk Gelam *Combined Piled Raft Foundation* 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, Maret 2025



Bagus Pandu Hari Respati

NIM. 03011282126087

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI DIAMETER CERUCUK GELAM *COMBINED PILED RAFT FOUNDATION* TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI PADA TANAH GAMBUT

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

BAGUS PANDU HARI RESPATI

03011282126087

Palembang, Maret 2025

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing



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

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 Rasio Diameter Cerucuk Gelam Combined Piled Raft Foundation Terhadap Daya Dukung Pondasi Pada Tanah Gambut” yang disusun oleh Bagus Pandu Hari Respati, 03011282126087 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Maret 2025.

Palembang, 21 Maret 2025


Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Pembimbing:

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

()

Penguji:

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, ST. MT., IPM.
NIP. 197502112003121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagus Pandu Hari Respati

NIM : 03011282126087

Judul : Pengaruh Variasi Diameter Cerucuk Gelam *Combined Piled Raft Foundation* 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, Maret 2025



Bagus Pandu Hari Respati
NIM. 03011282126087

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Bagus Pandu Hari Respati
Jenis Kelamin : Laki-laki
E-mail : bagussphr10@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD YKPP Kota Jambi	-	-	SD	2009-2015
SMP YKPP Kota Jambi	-	-	SMP	2015-2018
SMA Negeri 3 Kota Jambi	-	IPA	SMA	2018-2021
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2021-2025

Riwayat Organisasi :

Nama Organisasi	Jabatan	Periode
IMS FT UNSRI	Ketua Departemen Kewirausahaan	2024/25

Demikian Riwayat Hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(Bagus Pandu Hari Respati)

RINGKASAN

PENGARUH RASIO DIAMETER CERUCUK *GELAM COMBINED PILED RAFT FOUNDATION* TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI PADA TANAH GAMBUT

Karya Tulis Ilmiah Berupa Tugas Akhir, 21 Maret 2025

Bagus Pandu Hari Respati; Dimbing oleh Dr. Ir. Ratna Dewi, S.T, M.T, IPM.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xx + 63 halaman, 44 gambar, 10 tabel, 4 lampiran

Indonesia merupakan negara dengan luasan gambut terluas di Asia Tenggara, dengan sebagian besar lahan tersebut berada pada pulau Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Tanah gambut memiliki nilai kompresibilitas yang besar tetapi daya dukungnya cenderung rendah. Selain itu, sifat fisiknya ditandai dengan porositas yang besar serta kandungan material organik yang tinggi. Cerucuk gelam merupakan metode perbaikan tanah yang memanfaatkan kayu gelam sebagai tiang berdiameter kecil yang disusun secara vertikal yang berfungsi untuk meningkatkan stabilitas tanah. Penelitian ini dilakukan pada permodelan cerucuk gelam *combined piled raft foundation*. Permodelan benda uji terdiri dari panjang dan rasio jarak terhadap diameter (s/d) yang seragam yaitu 35 cm dan 2.50. Dalam penelitian ini, diameter cerucuk divariasikan sebesar 1 cm, 1.5 cm, 2 cm, 2.5 cm, dan 3 cm dengan nilai s/d sama dengan 2.50. Pengujian pembebanan dilakukan untuk menentukan nilai daya dukung ultimit tanah setelah dilakukan setelah diberi perkuatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya dukung tanah meningkat setelah diberi perkuatan cerucuk gelam dan menurun dengan bertambahnya diameter cerucuk gelam. Daya dukung ultimit tertinggi diperoleh pada diameter 1.00 cm sebesar 22.736 kPa (metode *Tangent Intersection*) dan 39.735 kPa (metode *Mazurkiewicz*). Selain itu, diperoleh nilai BCR, yaitu 3.318 (metode *Tangent Intersection*) dan 3.843 (metode *Mazurkiewicz*), serta peningkatan BCR sebesar 231,8% dan 284,31% secara berurutan.

Kata kunci: Tanah Gambut, Daya Dukung, Cerucuk gelam, BCR.

SUMMARY

THE EFFECT OF DIAMETER RATIO OF CERUCUK GELAM COMBINED PILED RAFT FOUNDATION ON BEARING CAPACITY OF FOUNDATIONS ON PEAT SOIL

Scientific papers in form of Final Projects, Maret 21th, 2025

Bagus Pandu Hari Respati; Guided by Dr. Ir. Ratna Dewi, S.T, M.T, IPM.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xx + 63 pages, 44 images, 10 tables, 4 attachments

Indonesia is the country with the largest peat area in Southeast Asia, with most of the land located on the islands of Sumatra, Kalimantan, and Papua. Peat soil has a high compressibility value but its bearing capacity tends to be low. In addition, its physical properties are characterized by high porosity and high organic material content. Cerucuk gelam is a soil improvement method that utilizes gelam wood as small-diameter poles arranged vertically which function to increase soil stability. This study was conducted on modeling cerucuk gelam combined piled raft foundation. The modeling of the test object consists of a uniform length and distance ratio to diameter (s / d) of 35 cm and 2.50. In this study, the diameter of the cerucuk was varied by 1 cm, 1.5 cm, 2 cm, 2.5 cm, and 3 cm with a value of s / d equal to 2.50. Load testing was carried out to determine the ultimate bearing capacity of the soil after being reinforced. The test results showed that the soil bearing capacity increased after being reinforced with cerucuk gelam and decreased with increasing diameter of cerucuk gelam. The highest ultimate bearing capacity was obtained at a diameter of 1.00 cm of 22,736 kPa (Tangent Intersection method) and 39,735 kPa (Mazurkiewicz method). In addition, the BCR values were obtained, namely 3,318 (Tangent Intersection method) and 3,843 (Mazurkiewicz method), as well as an increase in BCR of 231.8% and 284.31% respectively.

Keywords: Peat Soil, Bearing Capacity, cerucuk gelam, BCR.

PENGARUH RASIO DIAMETER CERUCUK *GELAM* *COMBINED PILED RAFT FOUNDATION* TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI PADA TANAH GAMBUT

Bagus Pandu Hari Respati ¹⁾, Ratna Dewi²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: bagussphr10@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: ratnadewi@unsri.ac.id

Abstrak

Indonesia merupakan negara dengan luasan gambut terluas di Asia Tenggara, dengan sebagian besar lahan tersebut berada pada pulau Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Tanah gambut memiliki nilai kompresibilitas yang besar tetapi daya dukungnya cenderung rendah. Selain itu, sifat fisiknya ditandai dengan porositas yang besar serta kandungan material organik yang tinggi. Cerucuk gelam merupakan metode perbaikan tanah yang memanfaatkan kayu gelam sebagai tiang berdiameter kecil yang disusun secara vertikal yang berfungsi untuk meningkatkan stabilitas tanah. Penelitian ini dilakukan pada permodelan cerucuk gelam *combined piled raft foundation*. Permodelan benda uji terdiri dari panjang dan rasio jarak terhadap diameter (s/d) yang seragam yaitu 35 cm dan 2.50. Dalam penelitian ini, diameter cerucuk divariasikan sebesar 1 cm, 1.5 cm, 2 cm, 2.5 cm, dan 3 cm dengan nilai s/d sama dengan 2.50. Pengujian pembebanan dilakukan untuk menentukan nilai daya dukung ultimit tanah setelah dilakukan setelah diberi perkuatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya dukung tanah meningkat setelah diberi perkuatan cerucuk gelam dan menurun dengan bertambahnya diameter cerucuk gelam. Daya dukung ultimit tertinggi diperoleh pada diameter 1.00 cm sebesar 22.736 kPa (metode *Tangent Intersection*) dan 39.735 kPa (metode *Mazurkiewicz*). Selain itu, diperoleh nilai BCR, yaitu 3.318 (metode *Tangent Intersection*) dan 3.843 (metode *Mazurkiewicz*), serta peningkatan BCR sebesar 231,8% dan 284,31% secara berurutan.

Kata kunci: Tanah Gambut, Daya Dukung, Cerucuk gelam, BCR.

Palembang, Maret 2025
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing



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

NIP. 197406152000032001

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



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

NIP. 197610312002122001

THE EFFECT OF DIAMETER RATIO OF CERUCUK GELAM COMBINED PILED RAFT FOUNDATION ON BEARING CAPACITY OF FOUNDATIONS ON PEAT SOIL

Bagus Pandu Hari Respati¹⁾, Ratna Dewi²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: bagussphr10@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: ratnadewi@unsri.ac.id

Abstrack

Indonesia is the country with the largest peat area in Southeast Asia, with most of the land located on the islands of Sumatra, Kalimantan, and Papua. Peat soil has a high compressibility value but its bearing capacity tends to be low. In addition, its physical properties are characterized by high porosity and high organic material content. Cerucuk gelam is a soil improvement method that utilizes gelam wood as small-diameter poles arranged vertically which function to increase soil stability. This study was conducted on modeling cerucuk gelam combined piled raft foundation. The modeling of the test object consists of a uniform length and distance ratio to diameter (s/d) of 35 cm and 2.50. In this study, the diameter of the cerucuk was varied by 1 cm, 1.5 cm, 2 cm, 2.5 cm, and 3 cm with a value of s/d equal to 2.50. Load testing was carried out to determine the ultimate bearing capacity of the soil after being reinforced. The test results showed that the soil bearing capacity increased after being reinforced with cerucuk gelam and decreased with increasing diameter of cerucuk gelam. The highest ultimate bearing capacity was obtained at a diameter of 1.00 cm of 22,736 kPa (Tangent Intersection method) and 39,735 kPa (Mazurkiewicz method). In addition, the BCR values were obtained, namely 3,318 (Tangent Intersection method) and 3,843 (Mazurkiewicz method), as well as an increase in BCR of 231.8% and 284.31% respectively.

Keywords: Peat Soil, Bearing Capacity, cerucuk gelam, BCR.

Palembang, Maret 2025
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Ratna Dewi, S.T., M.T., IPM.
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 lah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “Pengaruh Rasio Diameter Cerucuk Gelam *Combined Piled Raft Foundation* Terhadap Daya Dukung Pondasi Pada Tanah Gambut” tepat pada waktunya. Dalam Proses Penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu serta keluarga besar yang selalu 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.,IPM. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan waktu, masukan dan saran dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Anthony Costa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
5. Kezya Juwawira, Farhan Fadlurahman, Rafly Arya dan segenap teman-teman Prasangka selaku yang selalu memberikan hambatan dan juga dorongan kepada penulis dalam masa perkuliahan dan penulisan tugas akhir.
6. Mulia Adinata, Nugraha Putra, Rifki Setiawan dan Irham Dhafin selaku Himaoza yang selalu menemani, membantu, dan memberi semangat kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Mohammad Rifqi, Adri Juliansyah, Dhafa Arrafi, dan segenap teman-teman Kontrakan yang juga selalu menemani, membantu, dan memberi semangat kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Jordy Lorenzo, Fikri Lazuardi, Vemas Satrio, dan segenap teman-teman asisten lab mekanika tanah yang selalu membantu penulis dalam hal mengajar praktikum dan hal lainnya selama masa perkuliahan.
9. Segenap teman-teman tim penelitian tugas akhir yang selalu membantu dan menemani penulis dalam proses penelitian tugas akhir ini.

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 Besar harapan agar laporan tugas akhir ini dapat membawa manfaat bagi penulis serta civitas akademika Program Studi Teknik Sipil.

Indralaya, Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN INTEGRITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
<i>ABSTRACK</i>	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Tanah Gambut.....	6
2.3. Klasifikasi Tanah Gambut	6
2.4. Pondasi.....	9
2.5. <i>Combined Pile Raft Foundation</i>	11
2.6. Cerucuk Gelam	11

2.7. Daya Dukung Tanah	12
2.8. Hubungan pembebanan dan penurunan	15
2.9. <i>Bearing Capacity Ratio (BCR)</i>	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Umum	19
3.2 Studi Literatur	19
3.3 Tahapan Persiapan.....	21
3.3.1.Survei Lapangan.....	21
3.3.2.Pengambilan Sampel Tanah Gambut	21
3.3.3.Pengujian Properties Tanah.....	22
3.4 Persiapan permodelan cerucuk gelam dan pembebanan.....	23
3.5 Persiapan bak uji.....	28
3.6 Persiapan Tanah gambut.....	29
3.7 Pengujian mekanis dan fisis tanah dalam bak uji	29
3.8 Pengujian Pembebanan	30
3.10 Hasil dan pembahasan.....	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Parameter Tanah Asli	34
4.1.1.Properties Sampel Tanah Asli Gambut	34
4.2 Perhitungan Daya Dukung Tanah Gambut Sebelum Diberi Perkuatan	36
4.3 Hasil Pengujian.....	38
4.3.1.Pengujian dengan Metode Tangent Interseciton	39
4.3.2.Hasil Pengujian dengan Metode Mazurkiewicz	45
4.4 Pembahasan	52
4.4.1.Daya Dukung Tanah Sebelum Diberi Perkuatan.....	52
4.4.2.Daya Dukung Tanah dengan Perkuatan Cerucuk Gelam	53
4.4.3.Penurunan sebelum dan dengan perkuatan cerucuk gelam	56
4.4.4.Efisiensi Kelompok Tiang.....	57
4.4.5. <i>Bearing Capacity Ratio (BCR)</i>	59
BAB 5 PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan.....	63

5.2 Saran..... 64
DAFTAR PUSTAKA 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 General Shear Failure (Jason Bausano, 2008)	9
Gambar 2. 2 Local Shear Failure (Jason Bausano, 2008).....	10
Gambar 2. 3 <i>Punching Shear Failure</i> (Jason Bausano, 2008).....	10
Gambar 2. 4 Metode Tangent Intersection dengan grafik interpretasi.....	16
Gambar 2. 5 Grafik Davisson Method (R Novia Adriani, 2016)	17
Gambar 2. 6 Grafik Mazurkiewicz (R Novia Adriani, 2016).....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan sampel tanah gambut.....	21
Gambar 3. 3 Pengambilan sampel Tanah Gambut.....	22
Gambar 3. 4 Pengujian Kadar Air.....	22
Gambar 3. 5 Pengujian Berat Volume.....	23
Gambar 3. 6 Komposisi Campuran Beton (Rinaldi, dkk., 2018).....	24
Gambar 3. 7 Material Benda Uji.....	25
Gambar 3. 8 Bekisting bahan uji.....	25
Gambar 3. 9 Sketsa Permodelan Cerucuk Gelam.....	26
Gambar 3. 10 tiang dan pelat perata beban.....	27
Gambar 3. 11 LVDT	28
Gambar 3. 12 Lempeng Beban Konsolidasi	28
Gambar 3. 13 Bak Uji	29
Gambar 3. 14 Persiapan Tanah Gambut.....	29
Gambar 3. 15 Pemasangan titik acuan.....	31
Gambar 3. 16 pemasangan benda uji	31
Gambar 3. 17 pemasangan frame beban	32
Gambar 3. 18 Pembebanan pondasi.....	32
Gambar 3. 19 pembacaan dan penambahan beban	32
Gambar 3. 20 kondisi Runtuh	33
Gambar 4. 1 Gradasi butiran tanah gambut.....	35
Gambar 4. 2 Rekapitulasi Grafik Beban- Penurunan.....	38
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan pada pondasi tapak.....	39
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan pada variasi D1	40

Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan pada variasi D1,5	41
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan pada variasi D2	42
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan pada variasi D2,5	43
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan pada variasi D3	44
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan metode Mazurkiewicz pada variasi pondasi tapak	46
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan metode Mazurkiewicz pada variasi D1	47
Gambar 4. 11 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan metode Mazurkiewicz pada variasi D1,5	48
Gambar 4. 12 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan metode Mazurkiewicz pada variasi D2	49
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan metode Mazurkiewicz pada variasi D2,5	50
Gambar 4. 14 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan metode Mazurkiewicz pada variasi D3	51
Gambar 4. 15 Nilai Daya dukung Tanah Menggunakan Perkuatan Cerucuk Gelam Variasi Diameter	55
Gambar 4. 16 Nilai pu tiang tunggal setiap variasi	59
Gambar 4. 17 Diagram Peningkatan BCR Tiap Variasi.....	61
Gambar 4. 18 Diagram persentase peningkatan nilai BCR tiap variasi.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai faktor kapasitas dukung Terzaghi (1943) dalam Hardiyatmo (2011).....	15
Tabel 3. 1 variasi Perkuatan cerucuk gelam.....	27
Tabel 4. 1 Hasil pengujian (soil properties) sampel tanah gambut.....	34
Tabel 4. 2 Rekapitulasi data hasil perhitungan daya dukung tanah gambut dengan perkuatan pondasi tiang cerucuk metode Tangent Intersection.....	45
Tabel 4. 3 Rekapitulasi data hasil perhitungan daya dukung tanah gambut dengan perkuatan pondasi tiang cerucuk metode Mazurkiewicz	52
Tabel 4. 4 Rekapitulasi perhitungan nilai daya dukung sebelum diberi perkuatan	53
Tabel 4. 5 Rekapitulasi perhitungan nilai daya dukung tanah setelah diberi perkuatan	54
Tabel 4. 6 Rekapitulasi perhitungan nilai daya dukung tanah setelah diberi perkuatan	57
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Nilai PU Tiang Tunggal Setiap Variasi.....	58
Tabel 4. 8 Rekapitulasi nilai <i>BCR</i> beserta presentase peningkatannya.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Soil Properties</i> Gambut.....	66
Lampiran 2 Hasil Uji Pembebanan.....	68
Lampiran 3 Dokumentasi.....	70

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan luasan gambut terluas di Asia Tenggara, dengan sebagian besar lahan tersebut berada pada pulau Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Khususnya pada wilayah di provinsi Sumatera Selatan, dimana sebagian besar wilayahnya merupakan lahan tanah gambut, sehingga pemerintah dan Masyarakat setempat tidak mempunyai pilihan lain selain melaksanakan Pembangunan diatas lahan tanah gambut.

Pembangunan konstruksi pada lahan gambut menghadapi berbagai tantangan akibat karakteristik tanahnya. Tanah gambut memiliki nilai kompresibilitas yang besar tetapi daya dukungnya cenderung rendah. Selain itu, sifat fisiknya ditandai dengan porositas yang besar serta kandungan material organik yang tinggi. Dengan kondisi tersebut, terdapat risiko kegagalan struktur pada bangunan yang berada di atas tanah gambut karena keterbatasan daya dukungnya yang sangat rendah. (Muslim et al., 2018)., Oleh karena itu diperlukan upaya perbaikan dengan metode perkuatan tanah, metode ini bertujuan agar menambah kekuatan tanah supaya lebih kuat untuk mendukung beban yang bekerja di atasnya sehingga dapat mengatasi masalah pada Pembangunan konstruksi pada lahan gambut.

Pembangunan yang berada pada lahan gambut sering menggunakan metode pengelupasan lapisan gambut (*Replacement Method*). Metode ini dilakukan dengan menggantikan lapisan tanah gambut menggunakan tanah urug. Meskipun metode ini relatif mudah diterapkan, terdapat beberapa kekurangan, seperti kebutuhan akan volume tanah urug yang cukup besar. Selain itu, metode ini kurang efektif untuk gambut dengan kedalaman yang signifikan, karena volume tanah gambut yang harus dibuang sangat besar, serta gambut kering memiliki potensi mudah terbakar. (Yulianto dan Mochtar, NE., 2015), dengan begitu pada pembangunan konstruksi pada lahan tanah gambut sebaiknya menggunakan metode dengan memperbaiki daya dukung tanahnya dengan perkuatan tanpa mengganti tanah tersebut.

Salah satu contoh metode perkuatan tanah yang efektif pada tanah gambut ialah penggunaan metode cerucuk. Metode cerucuk merupakan istilah yang digunakan di Indonesia, Dimana tiang pancang berdiameter kecil dipasangkan sebagai tiang kelompok, metode cerucuk dengan susunan vertikal dapat mengurangi penurunan yang terjadi, juga dapat meningkatkan daya dukung dan stabilitas konstruksi di atasnya. Terdapat banyak material yang dapat digunakan sebagai cerucuk, salah satunya kayu gelam. Kayu gelam banyak digunakan di Sumatera Selatan karena memiliki harga yang relatif terjangkau dan juga jumlah tersedianya di pasaran di banyak daerah di Indonesia terutama di daerah provinsi Sumatera Selatan.

Hasil perkuatan metode cerucuk kayu gelam ini juga dapat tidak optimal, hal ini dapat terjadi apabila pada pemasangan tidak sesuai, hal-hal yang sering terjadi antara lain seperti jarak antar kayu yang tidak seragam, kedalaman antar kayu tidak sama. Masalah ini berakibat pada terjadinya penurunan yang tidak seragam sehingga akan berdampak pada kestabilan konstruksi di atasnya dalam waktu dekat ataupun lama.

Permasalahan tersebut dapat diatasi apabila dilakukannya penelitian dimana Diberikannya struktur *footing* seperti pada konsep *pile raft foundation* pada cerucuk kayu gelam tersebut, sehingga dapat mencegah penurunan yang terjadi tidak seragam dan juga dapat mengoptimalkan kapasitas dukung tanah sesuai dengan yang diinginkan.

Untuk itu dalam rancangan penelitian ini, dilakukan dengan cara pengamatan model beban konsol di laboratorium yang diterapkan pada tanah gambut dengan perkuatan cerucuk gelam *combined pile raft foundation*.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek berikut:

1. Bagaimana perbandingan nilai daya dukung pondasi tapak sebelum dan sesudah dilakukannya metode perkuatan cerucuk gelam *combined pile raft foundation*?
2. Bagaimana perbandingan pengaruh nilai variasi rasio diameter tiang cerucuk gelam *combined pile raft foundation* pada nilai daya dukung ultimit?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian pengaruh rasio diameter cerucuk gelam *combined piled raft foundation* terhadap daya dukung pondasi pada tanah gambut antara lain :

1. Menganalisa kapasitas daya dukung serta tingkat penurunan pondasi tapak pada tanah gambut sebelum dilakukannya perkuatan.
2. Menganalisa perbandingan kapasitas daya dukung dan Tingkat penurunan pondasi tapak sebelum dan setelah diberi perkuatan dengan variasi diameter cerucuk gelam *combined pile raft foundation*.
3. Menganalisa pengaruh variasi diameter cerucuk gelam terhadap perkuatan daya dukung cerucuk gelam *combined pile raft foundation* pada tanah gambut.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini mencakup pengaruh rasio diameter cerucuk gelam *combined piled raft foundation* terhadap daya dukung pondasi pada tanah gambut sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan dengan permodelan skala Laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Progam studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini merupakan jenis tanah gambut yang berlokasi pada daerah kabupaten Ogan Komering Ilir.
3. Jenis kayu yang digunakan pada cerucuk merupakan jenis kayu gelam.
4. Tiang cerucuk gelam menggunakan variasi diameter 1 cm; 1,5 cm; 2 cm; 2,5 cm; dan 3 cm.
5. Permodelan tiang cerucuk menggunakan panjang dan rasio jarak antar tiang yang sama.
6. Permodelan pada penelitian ini menggunakan dimensi bak uji persegi dengan dimensi 1 m x 1 m x 1 m.
7. Pembebanan pondasi menggunakan metode beban konsolidasi untuk mengamati penurunan dan pembebanan saat pengujian.

8. Kolom dimodelkan dengan pemodelan *floating* dalam bentuk Tunggal yang diletakkan diposisi *center* bak uji pada tanah gambut.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian mengenai pengaruh rasio diameter cerucuk gelam *combined pile raft foundation* terhadap daya dukung pondasi pada tanah gambut sebagai berikut:

1. PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan yang mencakup alasan dilaksanakannya penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan ruang lingkup, serta sistematika penulisan laporan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup penelitian terdahulu yang membahas mengenai penelitian yang berhubungan dengan perkuatan pada tanah gambut, daya dukung pondasi, daya dukung tanah, penggunaan cerucuk gelam dan *combined pile raft foundation*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini mencakup pembahasan tentang metode penelitian yang selanjutnya digunakan pada penelitian ini. Metodologinya berisi hal-hal berikut, seperti, prosedur tata cara pengujian, material dan alat-alat yang akan digunakan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini mencakup bagian inti dari penelitian tugas akhir yang membahas hasil penelitian yang dilengkapi dengan penjelasan secara terperinci.

5. PENUTUP

Bab ini merupakan bagian utama dalam penelitian yang menyajikan hasil yang diperoleh serta dilengkapi dengan penjelasan secara mendetail.

6. DAFTAR PUSTAKA

Bab ini memuat daftar standar, buku maupun jurnal yang digunakan sebagai referensi dan daftar pustaka dalam penyusunan tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D1143 – 81. (1994). Standard Test Method for Piles Under Static Axial Compressive Load – D 1143 – 81. *ASTM International*.
- ASTM D1195/1195M. (2009). Standard Test Method For Repetitive Static Plate Load Tests of Soils and Flexible Pavement Components, for Use in Evaluation and Design of Airport and Highway Pavements.
- ASTM. (1963). ASTM D442-63: Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils. *ASTM International, D422-63*(Reapproved).
- ASTM. (2009). D7263-09: Standard Test Methods for Laboratory Determination of Density (Unit Weight) of Soil. *ASTM International, 09* (Reapproved 2018).
- ASTM D 2974-87. (1993). D2974 Standard Test Methods for Determining the Water (Moisture) Content, Ash Content, and Organic Material of Peat and Other Organic Soils. In *ASTM Volume 04.08: Soil And Rock (I): D420 – D5876/D5876m*.
- ASTM-D-2216-98. (1998). Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass. *ASTM International, January*.
- ASTM, A. S. T. M. (1994). Standard Test Method for Bearing Capacity of Soil for Static Load and Spread Footings. *American Standard Testing Methods, D 1194-94*.
- ASTM International. (2018). D4427: Standard Classification of Peat Samples by Laboratory Testing. *ASTM International, D4427-18*.
- Harianto, T., Yunus, M., & Walenna, M. A. (2021). Bearing capacity of raft-pile foundation using timber pile on soft soil. *GEOMATE Journal, 21*(86), 108114.
- El-Garhy, B., Galil, A. A., Youssef, A. F., & Raia, M. A. (2013). Behavior of raft on settlement reducing piles: Experimental model study. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, 5*(5), 389-399.
- Waruwu, A., Susanti, R. D., Sihombing, H. S., & Purba, T. Y. (2020, September). Pengaruh Susunan Tiang dengan Grid Bambu pada Tanah Gambut Terhadap

- Lendutan. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASTEK)* (Vol. 3, No. 1, pp. 9-15).
- Sudarwanto, M., & Fatnanta, F. (2017). Analisis Kapasitas Daya Dukung Cerucuk Pada Tanah Gambut dan Lunak di Kabupaten Siak.
- Natasya, B. (2011). Studi Pemakaian Pondasi Tiang-Rakit Pada Sebuah Proyek Apartemen Di Jakarta Dengan Menggunakan Metode Konvensional Poulos Dan Plaxis Dua Dimensi. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknik Universitas Indonesia: Jakarta.
- Yudiawati, Y., & Marzuki, A. (2008). Pondasi dangkal diatas tanah lunak dengan perkuatan cerucuk galam berdasarkan percobaan lapangan. *INFO-TEKNIK*, 9(2), 212-217.
- Ulfa, N. F., Isnaniati, I., & Farichah, H. (2021). Pengaruh Kedalaman Dan Bentuk Penampang Terhadap Daya Dukung Dan Pengaruh Pondasi Tiang. *AGREGAT*, 6(1).
- Frans, R., & Kalangi, H. T. (2020). Analisis Penggunaan Combined Pile Raft Foundations (CPRF) Tipe Mini Pile dan Tipe Caisson. *ADPERTISIA*, 1(1), 1-11. (Warman, 2019) (Warman, 2019)
- Bodus, S., & Kacprzak, G. M. (2022). An experimental study of load distribution in CPRF with first measurement result comparison. In *20th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*. Australian Geomechanics Society and the International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering.
- Sasli, I. (2011). Karakterisasi gambut dengan berbagai bahan amelioran dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan kimia guna mendukung produktivitas lahan gambut. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 42-50.
- Kusuma, R. I., & Mina, E. (2016). Tinjauan Sifat Fisis dan Mekanis Tanah (Studi Kasus: Jalan Carenang Kabupaten Serang). *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, 5(2).
- Hobbs, N. B. (1986). Mire morphology and the properties and behaviour of some British and foreign peats. *Quarterly Journal of Engineering Geology*, 19(1), 7-80.