

TUGAS AKHIR

ANALISIS VARIASI DIAMETER PELAT ULIR TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI TIANG ULIR DENGAN JARAK ANTAR PELAT 15 CM



AGUNG TAUFIQ ARRAHMAN

03011181621032

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

TUGAS AKHIR

ANALISIS VARIASI DIAMETER PELAT ULIR TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI TIANG ULIR DENGAN JARAK ANTAR PELAT 15 CM

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



AGUNG TAUFIQ ARRAHMAN

03011181621032

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS VARIASI DIAMETER PELAT ULIR TERHADAP
DAYA DUKUNG PONDASI TIANG ULIR DENGAN JARAK
ANTAR PELAT 15 CM**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

AGUNG TAUFIQ ARRAHMAN

03011181621032

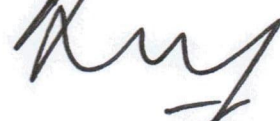
Palembang, Oktober 2020

Dosen Pembimbing I,



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

**Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,**



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

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang memberikan rahmat, hidayah, dan kesehatan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir berjudul “Analisis Variasi Diameter Pelat Ulir terhadap Daya Dukung Pondasi Tiang Ulir dengan Jarak antar Pelat 15 Cm”. Tugas Akhir ini merupakan sebagai salah satu kelengkapan untuk memenuhi syarat pendidikan Sarjana Strata 1 (S-1). Pada kesempatan ini saya menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak atas usaha dan bantuan yang telah diberikan hingga selesainya Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Bapak Ariodila dan Ibu Susi Lavia selaku kedua orang tua saya yang senantiasa mendoakan dan memberi semangat dan dukungan moril kepada saya.
2. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, wawasan, pemikiran dan waktu untuk konsultasi dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu, wawasan, pemikiran, dan waktu untuk konsultasi dalam menulis Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Indra Chusaini San, MS dan Ibu Dr..Yulindasari, S.T., M.T. selaku dosen yang memberikan ilmu yang banyak bermanfaat kepada saya.
5. Bapak Ir. Helmi Hakki, 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. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
8. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2016 Indralaya yang telah memberikan semangat dan doa.

Dalam tulisan ini, saya menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun saya harapkan demi lebih baik di masa yang datang. Akhirnya saya berharap semoga

Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya bagi saya pribadi dan civitas akademi Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Indralaya, September 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Agung Taufiq Arrahman', with a long horizontal stroke extending to the left.

Agung Taufiq Arrahman

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
RINGKASAN	xiv
SUMMARY	xv
PERNYATAAN INTEGRITAS	xvi
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvii
PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI.....	xviii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Tanah	5
2.3. Tanah Lempung.....	7
2.4. Pondasi.....	9

2.5.	Pondasi Tiang Ulir.....	10
2.6.	Mekanisme Pondasi Tiang Ulir	12
2.7.	Perhitungan Daya Dukung Tiang Ulir.....	14
2.7.1.	Daya Dukung Ujung Tiang (Q_b).....	14
2.7.2.	Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s).....	15
2.7.3.	Daya Dukung Silinder (Q_c).....	16
2.7.4.	Metode <i>Individual Bearing</i>	16
2.7.5.	Metode <i>Cylindrical Shear</i>	16
2.8.	Perhitungan Daya Dukung Tiang Polos	16
2.9.	Jenis Pengujian Pembebanan.....	18
2.9.1.	Tes Pembebanan Statis	19
2.9.2.	Tes Pembebanan Dinamis.....	21
2.10.	Interpretasi Hasil Uji Pembebanan	22
2.10.1.	Metode <i>Mazurkiewicz</i>	22
2.10.2.	Metode <i>Tangent</i>	22
2.11.	Pengujian <i>Vane Shear</i>	23
2.12.	Pembebanan Pemodelan Skala	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1.	Umum	27
3.2.	Studi Literatur.....	28
3.3.	Tahap Persiapan.....	28
3.3.1.	Pengambilan Sampel Tanah.....	28
3.3.2.	Persiapan Bak Uji	29
3.3.3.	Persiapan Tanah.....	29
3.3.4.	Persiapan Tiang Ulir	33

3.3.5. Persiapan Alat Uji Pembebanan	35
3.4. Pengujian <i>In Situ Vane Shear</i>	38
3.5. Perhitungan Daya Dukung Empiris	39
3.6. Tahap Pengujian Pembebanan	39
3.6.1. Instalasi Instrumen Pengujian	39
3.6.2. Prosedur Pembebanan	42
3.7. Analisis data Pengujian	43
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	44
4.1. Hasil Identifikasi Parameter Tanah	44
4.2. Klasifikasi Tanah	45
4.3. Perhitungan Daya Dukung Ultimit Empiris Tiang	46
4.3.1. Perhitungan Daya Dukung Ultimit Empiris Tiang Polos	46
4.3.2. Perhitungan Daya Dukung Ultimit Empiris Tiang Ulir dengan Metode <i>Cylindrical Shear Failure</i>	47
4.4. Hasil Pengujian Pembebanan Pondasi Tiang	49
4.4.1. Hasil Pengujian Pembebanan Tiang Ulir	49
4.4.2. Hasil Pengujian Pembebanan Tiang Polos	53
4.5. Analisis dan Pembahasan	56
4.5.1. Distribusi Daya Dukung Ultimit Tiang Ulir Empiris	56
4.5.2. Pengaruh Variabel Diameter Ulir	57
4.5.3. Pengaruh Variabel Diameter Ulir Terhadap Tiang Tanpa Ulir	59
4.5.4. Perbandingan Daya Dukung Ultimit Tiang Ulir dan Tiang Polos ...	61
BAB 5 PENUTUP	63
5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran	64

DAFTAR PUSTAKA 65

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Diagram <i>Lower Mississippi Valley Devision</i>	6
Gambar 2.2. Skema penyesuaian partikel lempung	7
Gambar 2.3. Jenis-jenis pondasi.....	9
Gambar 2.4. Komponen tiang ulir.....	12
Gambar 2.5. Metode <i>Cylindrical Shear</i> (a) dan <i>Individual Bearing</i> (b).....	13
Gambar 2.6. Pola keruntuhan <i>screw pile</i> akibat beban tekan	14
Gambar 2.7. Faktor adhesi pondasi tiang pancang pada tanah lempung	15
Gambar 2.8. Faktor adhesi untuk tiang pancang dalam tanah lempung	17
Gambar 2.9. Grafik hubungan beban dan deformasi	18
Gambar 2.10. Instalasi pemasangan alat uji sistem <i>Kentledge</i>	19
Gambar 2.11. Instalasi pemasangan alat uji sistem Angkur	20
Gambar 2.12. Grafik metode <i>Mazurkiewicz</i>	22
Gambar 2.13. Grafik metode <i>Tangent</i>	23
Gambar 2.14. Jenis baling-baling <i>vane shear</i>	24
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.....	27
Gambar 3.2. Pengambilan sampel tanah	28
Gambar 3.3. Bak uji	29
Gambar 3.4. Pengujian kadar air.....	29
Gambar 3.5. Pengujian analisa saringan	30
Gambar 3.6. Pengujian analisa <i>Hydrometer</i>	30
Gambar 3.7. Pengujian berat volume	31
Gambar 3.8. Pengujian berat jenis	31
Gambar 3.9. Pelapisan bak uji dengan plastik	32
Gambar 3.10. Pemasukkan tanah lempung ke dalam bak uji	32
Gambar 3.11. Bak uji ditutupi terpal.....	33
Gambar 3.12. Tiang ulir	34
Gambar 3.13. Ilustrasi tiang ulir	34

Gambar 3.14. Tiang polos	35
Gambar 3.15. Ilustrasi tiang polos	35
Gambar 3.16. Set <i>Frame Load</i> , penyangga LVDT, dan bak uji	36
Gambar 3.17. Dongkrak	36
Gambar 3.18. Sepasang LVDT	37
Gambar 3.19. <i>Load Cell</i>	37
Gambar 3.20. <i>Data Logger</i>	38
Gambar 3.21. Pengujian <i>Vane Shear</i>	38
Gambar 3.22. Penentuan titik pengujian	40
Gambar 3.23. Penanaman pondasi	40
Gambar 3.24. Penggunaan <i>Waterpass</i>	41
Gambar 3.25. Susunan instalasi instrumen	41
Gambar 3.26. Ilustrasi pengujian pembebanan	42
Gambar 3.27. Pemberian beban dari dongkrak	42
Gambar 3.28. Pembacaan <i>Data Logger</i>	43
Gambar 4.1. Grafik pengujian analisa saringan	45
Gambar 4.2. Klasifikasi tanah berdasarkan ukuran butiran	46
Gambar 4.3. Hasil klasifikasi tanah dengan <i>Lower Misissipi Valley Devision</i>	46
Gambar 4.4. Kurva gabungan beban-penurunan tiang ulir	50
Gambar 4.5. Kurva beban-penurunan U-666	51
Gambar 4.6. Kurva beban-penurunan U-888	51
Gambar 4.7. Kurva beban-penurunan U-101010	52
Gambar 4.8. Kurva beban-penurunan U-6810	52
Gambar 4.9. Kurva beban-penurunan U-1086	53
Gambar 4.10. Kurva gabungan beban-penurunan tiang polos	54
Gambar 4.11. Kurva beban-penurunan P 1,5	54
Gambar 4.12. Kurva beban-penurunan P 6	55
Gambar 4.13. Kurva beban-penurunan P 8	55
Gambar 4.14. Kurva beban-penurunan P 10	56
Gambar 4.15. Perbandingan nilai daya dukung tiang ulir	58
Gambar 4.16. Peningkatan daya dukung tiang P-1,5 ketika dipasang pelat ulir... 60	

Gambar 4.17. Perbandingan daya dukung tiang polos dan tiang ulir 61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Batasan-batasan ukuran golongan tanah	6
Tabel 2.2. Nilai indeks plastisitas dan macam tanah	8
Tabel 2.3. Jenis baling-baling dan nilai kalibrasi uji <i>vane shear</i> lapangan.....	24
Tabel 3.1. Jenis tiang ulir	33
Tabel 3.2. Jenis tiang polos	34
Tabel 3.3. Data empiris	39
Tabel 4.1. Rekapitulasi hasil identifikasi parameter tanah	44
Tabel 4.2. Hasil pengujian <i>Vane Shear</i>	44
Tabel 4.3. Input data perhitungan tiang polos.....	47
Tabel 4.4. Rekapitulasi daya dukung ultimit empiris tiang polos.....	47
Tabel 4.5. Input data perhitungan tiang ulir	47
Tabel 4.6. Rekapitulasi daya dukung ultimit empiris tiang metode <i>Cylindrical Shear Failure</i>	48
Tabel 4.7. Rekapitulasi nilai daya dukung ultimit tiang ulir.....	53
Tabel 4.8. Rekapitulasi nilai daya dukung ultimit tiang polos.....	56
Tabel 4.9. Distribusi daya dukung ulimit tiang ulir	57
Tabel 4.10. Rekapitulasi daya dukung ultimit tiang ulir antara perhitungan empiris dan metode analisis interpretasi	58
Tabel 4.11. Persentase peningkatan daya dukung ultimit akibat pengaruh penambahan diameter ulir	59
Tabel 4.12. Pengaruh variabel diameter ulir terhadap tiang tanpa ulir	60
Tabel 4.13. Perbandingan daya dukung ultimit tiang ulir dan tiang polos	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
LAMPIRAN 1 Tabel USCS dan AASHTO.....	xx
LAMPIRAN 2 Standar ASTM D 1143/D 1143M – 07	xxiii
LAMPIRAN 3 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Butiran Tanah dan Kadar Air	xxxiii
LAMPIRAN 4 Data Hasil Pengujian Analisa Saringan dan Analisa Hidrometer	xxxv
LAMPIRAN 5 Data Hasil Pengujian Berat Volume Tanah	xxxviii
LAMPIRAN 6 Hasil Pengujian Pembebanan Tiang Ulir	xl
LAMPIRAN 7 Gambar Hasil Pengujian Pembebanan Tiang Ulir	xliv

RINGKASAN

ANALISIS VARIASI DIAMETER PELAT ULIR TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI TIANG ULIR DENGAN JARAK ANTAR PELAT 15 CM

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 19 Oktober 2020

Agung Taufiq Arrahman; Dibimbing oleh Ratna Dewi, S.T., M.T. dan Dr. Ir.

Hanafiah M.S.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xix + 66 halaman, 59 gambar, 19 tabel, 7 lampiran

Permukaan pondasi tiang yang tidak terlalu kasar menyebabkan tahanan gesek menjadi tidak terlalu berpengaruh. Oleh karena itu, dibutuhkan modifikasi tiang agar menambah kekuatan tahanan geser dari tiang sendiri. Modifikasi tersebut adalah menggunakan pondasi berulir atau helical. Tujuan dari penambahan pelat ulir tersebut untuk menambah luas bidang gesek. Terdapat dua metode untuk menentukan daya dukung yaitu metode *individual bearing* dan metode *cylindrical shear*. Tiang ulir yang digunakan pada penelitian ini terbuat dari pipa baja dengan panjang tiang ± 60 cm berdiameter 1,5 cm serta plat ulir berdiameter 6 cm, 8 cm dan 10 cm dengan tebal plat ulir 2 mm. Pelat ulir berjumlah tiga buah dengan jarak antar pelat yang digunakan adalah 15 cm. Penelitian ini menggunakan tanah lempung sebagai media pembebanan yang dimasukkan ke dalam bak uji berukuran 2,1 m x 1 m x 1 m. Pembebanan dilakukan dengan pemberian beban tekan sesuai dengan standar ASTM D-1143. Dari hasil pengujian menunjukkan daya dukung tiang yang dihasilkan dari penggunaan pelat ulir dengan diameter ulir seragam 6 cm, 8 cm, dan 10 cm menghasilkan daya dukung sebesar 1,375 kN, 1,715 kN, dan 2,626 kN, sedangkan tiang ulir tidak seragam dengan konfigurasi U-6810 dan U-1086 sebesar 2,206 kN dan 2,146 kN. Jika dibandingkan dengan tiang polos diameter 1,5 cm daya dukung yang dihasilkan tiang ulir meningkat 861,5%-1736,4%. Sedangkan jika dibandingkan dengan tiang polos dengan diameter ujung tiang sama dengan diameter pelat ulir, terjadi peningkatan 44%-64%. Hal ini membuktikan bahwa dengan penambahan pelat ulir pada pondasi tiang dapat meningkatkan daya dukung pondasi.

Kata kunci: Tiang Ulir, Pelat Ulir, *Individual Bearing*, *Cylindrical Shear*, Daya Dukung

SUMMARY

DIAMETER VARIATION OF HELICAL PLATE TOWARDS HELICAL PILE FOUNDATION BEARING CAPACITY WITH 15 CM SPACING BETWEEN PLATES

Scientific papers in the form of Final Projects, October 19, 2020

Agung Taufiq Arrahman; Guided by Ratna Dewi, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah

M.S.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xix + 66 pages, 59 images, 19 tables, 7 attachments

The pile foundation surface that is not too rough causes the friction resistance to be less influential. Therefore, it is necessary to modify the pile in order to increase the shear resistance strength of the pile itself. The modification is to use the helical on foundation to increase the friction area. There are two methods to determine the bearing capacity, those are the individual bearing method and the cylindrical shear method. The helical piles used in this study are made of steel pipes with a length of ± 60 cm with a diameter of 1.5 cm and a helical plate with a diameter of 6 cm, 8 cm and 10 cm with a helical plate thickness of 2 mm. Three helical plates with a distance between the plates used are 15 cm. The loading is carried out by applying compressive loads in accordance with the ASTM D-1143. The test results show that the bearing capacity of the pile resulting from the use of a helical plate with a uniform thread diameter of 6 cm, 8 cm, and 10 cm show a bearing capacity of 1.375 kN, 1.715 kN, and 2.626 kN, and ununiform helical pile configuration U-6810 and U-1086 of 2.206 kN and 2.146 kN. When compared with pile with diameter 1.5 cm, the resulting bearing capacity of piles increases 861.5% - 1736.4%. Meanwhile, when compared to plain piles with a pile tip diameter equal to the diameter of the helical plate, there is increase of 44% -64%.

Keywords: Helical Pile, Helical Plate, Individual Bearing, Cylindrical Shear, Bearing Capacity

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agung Taufiq Arrahman

NIM : 03011181621032

Judul : Analisis Variasi Diameter Pelat Ulir terhadap Daya Dukung Pondasi
Tiang Ulir dengan Jarak antar Pelat 15 Cm

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

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



Indralaya, Oktober 2020



Agung Taufiq Arrahman

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "Analisis Variasi Diameter Pelat Ulir terhadap Daya Dukung Pondasi Tiang Ulir dengan Jarak antar Pelat 15 Cm" yang disusun oleh Agung Taufiq Arrahman, 03011181621032 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 1 Oktober 2020.

Palembang, Oktober 2020

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

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

()

()

Anggota:

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

()

()

()

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan**



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

PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agung Taufiq Arrahman

NIM : 03011181621032

Judul : Analisis Variasi Diameter Pelat Ulir terhadap Daya Dukung Pondasi
Tiang Ulir dengan Jarak antar Pelat 15 Cm

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

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

Indralaya, Oktober 2020



Agung Taufiq Arrahman

03011181621032

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Agung Taufiq Arrahman
Jenis Kelamin : Laki-laki
E-mail : agung12.arahman@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 13 Jebus	-	-	Pendidikan Dasar	2004-2010
SMP Negeri 7 Jebus	-	-	Pendidikan Menengah	2010-2013
SMA Negeri 1 Pangkalpinang	-	MIPA	Pendidikan Atas	2013-2016
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil dan Perencanaan	Pendidikan Tinggi	2016-2020

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(Agung Taufiq Arrahman)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pondasi adalah konstruksi bagian bawah yang berfungsi menahan beban struktur bagian atas atau bangunan itu sendiri. Pondasi dapat diartikan sebagai bagian bawah konstruksi bangunan yang stabil dan kuat. Pondasi mempunyai peranan yang sangat penting karena mempengaruhi kokoh atau tidaknya suatu bangunan saat menyalurkan beban ke tanah. Jika beban pondasi lebih dari daya dukung tanah maka akan terjadi penurunan bahkan keruntuhan konstruksi.

Ada dua jenis pondasi yang umumnya dikenal dan sering digunakan, yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Jenis pondasi yang sering digunakan pada konstruksi bangunan tinggi atau bangunan dengan beban yang besar adalah pondasi dalam berupa pondasi tiang. Pondasi tiang mempunyai tahanan ujung dan tahanan gesek di sepanjang selubung tiang yang mampu memberikan jauh lebih besar daya dukung dibandingkan pondasi tapak dalam menahan beban aksial dari struktur atas. Pondasi tiang digunakan apabila tanah dasar bangunan tidak memiliki daya dukung yang sesuai. Dikarenakan daya dukung tersebut berfungsi untuk menahan beban struktur.

Permukaan pondasi tiang yang tidak terlalu kasar dapat menyebabkan tahanan gesek menjadi tidak terlalu berpengaruh. Oleh karena itu, dibutuhkan modifikasi tiang agar menambah kekuatan tahanan geser dari tiang sendiri. Modifikasi tersebut adalah menggunakan pondasi berulir atau *helical*. Terdapat perbedaan dari bentuk dari pondasi tiang polos dengan pondasi berulir karena di ujung tiang diberi penambahan bentuk seperti sirip. Tujuan dari penambahan ulir tersebut adalah untuk menambah luas bidang gesek. Luas bidang gesek antara pondasi dengan tanah akan semakin besar dan juga berpengaruh pada daya dukung. Jenis pondasi ulir sudah dilakukan beberapa penelitian dan umum digunakan untuk konstruksi yang diberi beban aksial. Pembebanan dapat berupa beban tarik dan beban tekan. Ada dua tahapan dalam memperhitungkan daya dukung sesuai pada dasar teori geoteknik, yaitu metode *individual bearing* dan metode *cylindrical shear*.

Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa daya dukung pondasi tiang yang dihasilkan berbanding lurus dengan jumlah serta diameter pelat ulir. Namun penelitian di atas masih bersifat semi skala penuh dan memperlihatkan pengaruh dari variasi diameter dan konfigurasinya pada tanah gambut dan tanah kohesif yang berbeda. Oleh sebab itu akan dilakukan penelitian lanjutan terkait analisis variasi diameter pelat ulir terhadap daya dukung pondasi tiang ulir dengan jarak antar pelat ulir 15 cm dengan pengujian skala laboratorium. Modifikasi tiang ukuran panjang 60 cm dan diameter tiang 1,5 cm serta diameter bervariasi sebanyak 5 tiang ulir. Jumlah pelat ulir yang dipasang sebanyak 3 buah dengan tebal 2mm. Selain itu, dibuat juga tiang polos sebanyak 4 variasi dan diameter ujung penampang disesuaikan dengan diameter ulir.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian mengenai analisis variasi diameter pelat ulir terhadap daya dukung pondasi tiang ulir dengan jarak antar pelat 15 cm antara lain:

1. Bagaimana pengaruh modifikasi diameter pelat ulir pada tiang terhadap kapasitas daya dukung pondasi ulir berdasarkan uji pembebanan?
2. Bagaimana perbandingan daya dukung antara pondasi tiang polos dan pondasi tiang ulir?
3. Bagaimana perbandingan daya dukung antar variasi diameter pelat ulir pondasi tiang ulir?

1.3. Tujuan Penelitian

Dibawah ini terdapat tujuan mengenai analisis variasi diameter pelat ulir terhadap daya dukung pondasi tiang ulir dengan jarak antar pelat 15 cm antara lain:

1. Mengetahui pengaruh modifikasi diameter pelat ulir pada tiang terhadap kapasitas daya dukung pondasi ulir berdasarkan uji pembebanan.
2. Membandingkan daya dukung antara pondasi tiang polos dan pondasi tiang ulir.
3. Membandingkan daya dukung antar variasi diameter pelat ulir pondasi tiang ulir.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini dibatasi pada:

1. Penelitian dilakukan di laboratorium.
2. Benda uji yang digunakan adalah pondasi ulir dari pipa *hollow* ukuran panjang ± 60 cm dan berdiameter 1,5 cm.
3. Pelat ulir berjumlah 3 buah dengan ketebalan 2 mm dan berdiameter 6 cm, 8 cm, dan 10 cm serta dengan jarak antar pelat ulir 15 cm.
4. Bak uji yang digunakan berukuran $2,1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$.
5. Variabel yang ditinjau adalah konfigurasi susunan diameter pelat ulir.
6. Tanah yang digunakan adalah tanah lempung.
7. Pembebanan hanya berupa beban tekan.
8. Interpretasi hasil uji pembebanan menggunakan metode *Tangent*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Sapria., dkk. 2016. Analisis Pengaruh Variasi Diameter Plat *Helical* Terhadap Daya Dukung Tekan Pondasi *Helical* Pada Tanah Gambut. Jom FTEKNIK Volume 3 No. 2 Oktober 2016.
- Arifin, Zainul. 2007. Komparasi Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Dihitung Dengan Beberapa Metode Analisis. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- ASTM. 1994. *Standard test method for individual piles under static axial compressive load, D1143-81 (reapproved 1994)*. ASTM International, West Conshohocken, Pa.
- Darwis. 2018. Dasar-Dasar Mekanika Tanah. Pustaka AQ, Yogyakarta.
- Fatnanta, Ferry., dkk. 2015. Kajian Kekuatan Daya Dukung Pondasi Tiang Berulir (*Helical Piles*) Sebagai Metode Peningkatan Daya Dukung Pondasi Tiang Pada Lapisan Tanah Lunak di Pesisir Provinsi Riau. Laporan Akhir Tahap I Penelitian Pascasarjana Universitas Riau.
- Fatnanta, Ferry., Ongko, Andarsin. 2018. *Bearing capacity analysis of helical pile foundation on peat*. MATEC Web of Conferences 195, 03005 (2018) ICRMCE 2018.
- Fitriana, Sena Bayu Adji., Hamdhan, Indra Noer. 2018. Pengaruh Jumlah dan Diameter Helix terhadap Daya Dukung Fondasi Helical Pile. Reka Racana Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, No 1, Vol. 4, Bandung.
- Hardiyatmo, H. C. 2002. Mekanika Tanah 1 Edisi ke Tiga. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 2011. Analisis dan Perancangan Fondasi Bagian I Edisi ke Dua. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Likhitha, H., dkk. 2017. *The Compression Bearing Capacity of Helical Piles in Black Cotton Soil*. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology Vol. 6, Issue 7, July 2017, page 12666-12673.
- Livneh, B., El Naggar, M. H. 2008. *Axial testing and Numerical Modeling of Square shaft helical piles under compressive and tensile loading*. Can. Geotech. J. 45:1142-1155.
- Pedoman Tugas Akhir 2019 Program Studi Teknik Sipil. 2019. Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Perko, Howard. 2009. *Helical Piles (A Practical Guide to Design and Installation)*. John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.
- Rao, S. Narashimha., dkk. 1991. *The Behavior of Model Screw Piles in Cohesive Soils*. Soil and Foundations Vol 31: 35-50.
- Riady, Azhar., dkk. 2018. Analisis Perilaku Pondasi Tiang *Helical* pada Tanah Gambut Menggunakan Metode *Finite Element*. Jom FTEKNIK Volume 5 Edisi 2 Juli s/d Desember 2018
- Ridgley, Nicola. *Practice Note 28: Screw Piles: Guidelines for Design, Construction and Installation Version 1, October 2015*. The Institution of Professional Engineers New Zealand Inc.
- Sprince, Andina., dkk. 2010. *Helical Pile Behaviour and Load Transfer Mechanism in Different Soils*. The 10th International Conference, May 19-21, 2010, Vilnius, Lithuania.