

SKRIPSI

**KAJIAN AKURASI DAYA DUKUNG FONDASI
TIANG BOR BERDASARKAN METODE EMPIRIS
DAN HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG DI
LAPANGAN**



**JAVIER NATHANAEL SUTANTO
NPM: 6101901147**

**PEMBIMBING: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE.,
Ph.D.**

KO-PEMBIMBING: Ir. Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JANUARI 2024**

SKRIPSI

**KAJIAN AKURASI DAYA DUKUNG FONDASI
TIANG BOR BERDASARKAN METODE EMPIRIS
DAN HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG DI
LAPANGAN**



**JAVIER NATHANAEL SUTANTO
NPM: 6101901147**

**PEMBIMBING: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE.,
Ph.D.**

KO-PEMBIMBING: Ir. Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JANUARI 2024**

SKRIPSI

**KAJIAN AKURASI DAYA DUKUNG FONDASI
TIANG BOR BERDASARKAN METODE EMPIRIS
DAN HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG DI
LAPANGAN**



**JAVIER NATHANAEL SUTANTO
NPM: 6101901147**

BANDUNG, 26 JANUARI 2024

PEMBIMBING:

**Prof. Paulus Pramono
Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.**

KO-PEMBIMBING:

**Ir. Stefanus Diaz Alvi, S.T.,
M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PRAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JANUARI 2024**

SKRIPSI

**KAJIAN AKURASI DAYA DUKUNG FONDASI
TIANG BOR BERDASARKAN METODE EMPIRIS
DAN HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG DI
LAPANGAN**



**JAVIER NATHANAEL SUTANTO
NPM: 6101901147**

PEMBIMBING: Prof. Paulus Pramono Rahardjo,
Ir., MSCE., Ph.D.

**KO-
PEMBIMBING:** Ir. Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T.

PENGUJI 1: Siska Rustiani, Ir., M.T.

PENGUJI 2: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JANUARI 2024**

LEMBAR PERNYATAN

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : JAVIER NATHANAEL SUTANTO

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 28 September 2001

NPM : 6101901147

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / tesis / disertasi dengan judul:

Judul skripsi : **KAJIAN AKURASI DAYA DUKUNG FONDASI
TIANG BOR BERDASARKAN METODE EMPIRIS DAN HASIL UJI
PEMBEBANAN TIANG DI LAPANGAN**

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan / atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelarak akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Bandung, 26 Januari 2024



Javier Nathanael Sutanto

KAJIAN AKURASI DAYA DUKUNG FONDASI TIANG BOR BERDASARKAN METODE EMPIRIS DAN HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG DI LAPANGAN

Javier Nathanael Sutanto
NPM: 6101901147

Pembimbing: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.
Ko-Pembimbing: Ir. Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JANUARI 2024

ABSTRAK

Salah satu komponen yang sangat penting dalam merencanakan fondasi tiang bor adalah daya dukungnya. Saat ini, telah terdapat berbagai metode empiris yang dapat digunakan dalam perhitungan daya dukung ultimit fondasi tiang bor. Namun, setiap metode empiris dapat menghasilkan nilai daya dukung ultimit yang bervariasi. Oleh karena itu, perlu untuk dicari tingkat akurasi dari setiap metode empiris dalam perhitungan daya dukung ultimit fondasi tiang bor terhadap kondisi aktual di lapangan yang direpresentasikan oleh hasil interpretasi uji pembebanan tiang di lapangan. Dalam kajian ini, digunakan 3 (tiga) metode empiris dalam perhitungan daya dukung ultimit fondasi tiang bor, yakni *Reese & Wright (1977)*, *Kulhawy (1991)*, dan *Fellenius (2006)*. Pada kajian ini, diperoleh bahwa metode *Reese & Wright (1977)* merupakan metode empiris dengan tingkat akurasi yang bersifat paling mendekati kondisi aktual di lapangan, kemudian metode *Kulhawy (1991)* merupakan metode empiris dengan tingkat akurasi cenderung lebih konservatif terhadap kondisi aktual di lapangan. Lalu, metode *Fellenius (2006)* merupakan metode empiris dengan tingkat akurasi yang cenderung bersifat lebih *over-estimate* terhadap kondisi aktual di lapangan pada kasus dimana ujung fondasi tiang berada pada tanah non-kohefif, namun metode *Fellenius (2006)* juga memiliki tingkat akurasi yang cenderung bersifat lebih konservatif pada kasus dimana ujung fondasi tiang berada pada tanah kohefif. Dalam kajian ini juga ditemukan bahwa metode *Van Weele (1957)* dalam interpretasi proporsi daya dukung ujung dan daya dukung selimut fondasi tiang bor berdasarkan uji pembebanan tiang di lapangan belum tentu dapat berlaku dan cocok untuk digunakan dalam semua kondisi.

Kata Kunci: Daya Dukung Ultimit, Fondasi Tiang Bor, Metode Empiris, Tingkat Akurasi, Uji Pembebanan Tiang

ACCURACY STUDY OF BEARING CAPACITY FOR BORED PILE FOUNDATION BASED ON EMPIRICAL METHODS AND FIELD PILE LOADING TEST RESULTS

Javier Nathanael Sutanto
NPM: 6101901147

Advisor: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.
Co-Advisor: Ir. Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM
(Accredited by SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JANUARY 2024

ABSTRACT

One of the very important component in planning a bored pile foundation is its bearing capacity. Currently, there are various empirical methods that can be used to calculate the ultimate bearing capacity of bored pile foundations. However, each empirical method can produce varying ultimate bearing capacity values. Therefore, it is necessary to find the level of accuracy of each empirical method in calculating the ultimate bearing capacity of bored pile foundations against actual conditions in the field as represented by the results of interpretation of pile loading tests in the field. In this study, 3 (three) empirical methods were used to calculate the ultimate bearing capacity of bored pile foundations, which is *Reese & Wright (1977)*, *Kulhawy (1991)*, and *Fellenius (2006)*. In this study, it was found that the *Reese & Wright (1977)* method is an empirical method with a level of accuracy that is closest to actual conditions in the field, then the *Kulhawy (1991)* method is an empirical method with a level of accuracy that tends to be more conservative against actual conditions in the field. Then, the *Fellenius (2006)* method is an empirical method with a level of accuracy that tends to over-estimate against the actual conditions in the field in cases where the end of the pile foundation is on non-cohesive soil, but the *Fellenius (2006)* method also has a level of accuracy that tends to be more conservative in cases where the end of the pile foundation is on cohesive soil. In this study it was also found that the *Van Weele (1957)* method for interpreting the proportion of end bearing capacity and sleeve bearing capacity of bored pile foundation based on pile loading tests in the field may not necessarily be valid and suitable for use in all conditions.

Keywords: Bored Pile Foundation, Empirical Method, Level of Accuracy, Pile Loading Test, Ultimate Bearing Capacity

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, kasih, rahmat, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang memiliki judul “Kajian Akurasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Metode Empiris dan Hasil Uji Pembebanan Tiang di Lapangan” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana dalam Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

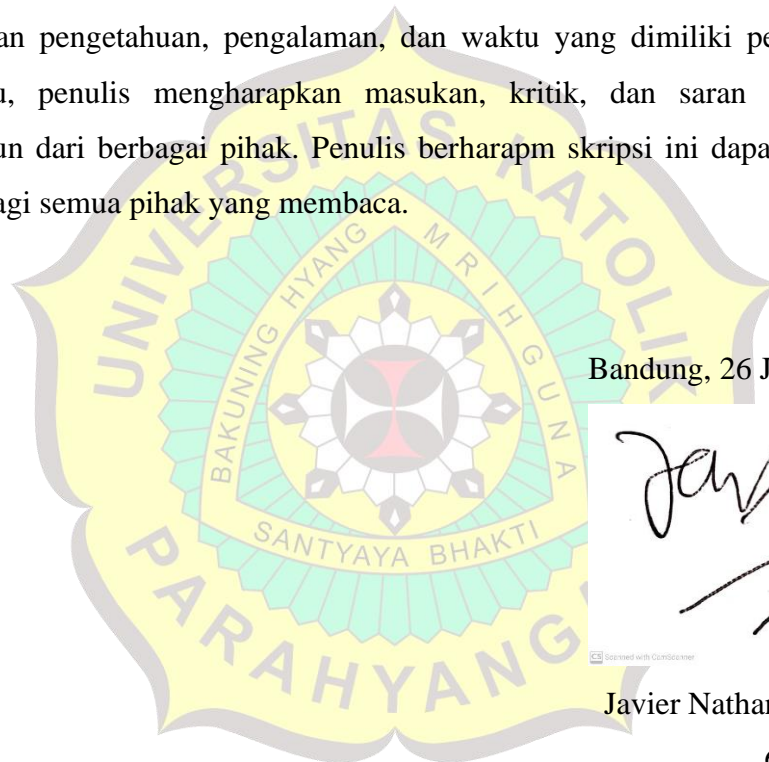
Penulis juga bersyukur dan mengucapkan terima kasih atas semua bimbingan, bantuan, motivasi, dukungan, kritik, dan saran yang telah disampaikan baik secara langsung maupun tidak langsung selama pengerjaan skripsi ini. Secara khusus, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tua dan seluruh keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa dan motivasi kepada penulis selama proses pengerjaan skripsi ini dan selama proses penyelesaian studi penulis di Universitas Katolik Parahyangan.
2. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSEC., Ph.D., selaku dosen pembimbing atas bimbingan, bantuan, kritik, saran, kesempatan, dan waktu yang telah diberikan kepada penulis selama proses pengerjaan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Ir. Stefanus Diaz Alvi, S.T., M.T., selaku ko-pembimbing atas bimbingan, bantuan, kritik, saran, kesempatan, dan waktu yang telah diberikan kepada penulis selama proses pengerjaan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Ir. Budijanto Widjaja, Ph.D., Bapak Ir. Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S., Bapak Aswin Lim, Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T., Bapak Martin Wijaya, Ph.D., Bapak Soerjadedi Sastraatmadja, Bapak Ir. Afrizal Arafianto, S.T., M.T., dan Bapak Albert Johan, S.T., M.T., selaku dosen dan asisten dosen Pusat Studi Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan yang telah mengajar, membimbing, membantu, dan memberikan masukan dan saran kepada penulis selama proses perkuliahan di Universitas Katolik Parahyangan.
5. Seluruh dosen dan asisten dosen Program Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan yang telah mengajar, membimbing,

membantu, dan memberikan masukan dan saran kepada penulis selama proses perkuliahan di Universitas Katolik Parahyangan.

6. Zemy Avellino dan Yosua Figo selaku rekan-rekan seperbimbingan.
7. Teman-teman Angkatan 2019, abang dan kakak, serta adik-adik tingkat dari Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat dituliskan satu persatu atas momen-momen, bantuan, dan dukungannya selama proses penulisan skripsi ini dan selama menjalani studi di Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan, pengalaman, dan waktu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan, kritik, dan saran yang dapat membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat membawa manfaat bagi semua pihak yang membaca.



Bandung, 26 Januari 2024

Javier Nathanael Sutanto

6101901147

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xxii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Inti Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.5.1 Studi Pustaka.....	3
1.5.2 Pengumpulan Data.....	3
1.5.3 Pengolahan dan Analisis Data.....	3
1.5.4 Perbandingan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
1.7 Diagram Alir.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penyelidikan Tanah.....	6

2.1.1	Klasifikasi Penyelidikan Tanah.....	7
2.2	Parameter Tanah.....	11
2.2.1	Korelasi Parameter Kuat Geser Tak Teralir (<i>Undrained Shear Strength / Su</i>)	13
2.2.2	Korelasi Parameter Sudut Geser Dalam (ϕ)	14
2.2.3	Korelasi Parameter Berat Isi (γ) dan Berat Isi Jenuh (γ_{sat})	15
2.3	Fondasi Tiang Bor.....	17
2.3.1	Kelebihan Fondasi Tiang Bor	18
2.3.2	Kekurangan Fondasi Tiang Bor	19
2.3.3	Konstruksi Fondasi Tiang Bor	19
2.3.4	Perhitungan Daya Dukung Ultimit Fondasi Tiang Bor.....	28
2.4	Uji Beban Tiang (<i>Pile Load Test</i>)	35
2.4.1	Klasifikasi Uji Beban Tiang.....	36
2.4.2	Uji Beban Tiang Tekan Aksial (<i>Axial Compression Pile Load Test</i>) ..	36
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		46
3.1	Pengumpulan Data	46
3.1.1	Data Penyelidikan Tanah	47
3.1.2	Informasi Desain Fondasi	47
3.1.3	Hasil Uji Pembebanan Tiang	47
3.2	Penentuan Stratifikasi Tanah	48
3.3	Penentuan Parameter Tanah.....	48
3.4	Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris.....	48
3.5	Interpretasi Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Hasil Uji Pembebanan Tiang	49
3.6	Perbandingan Daya Dukung Ultimit.....	50
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		51

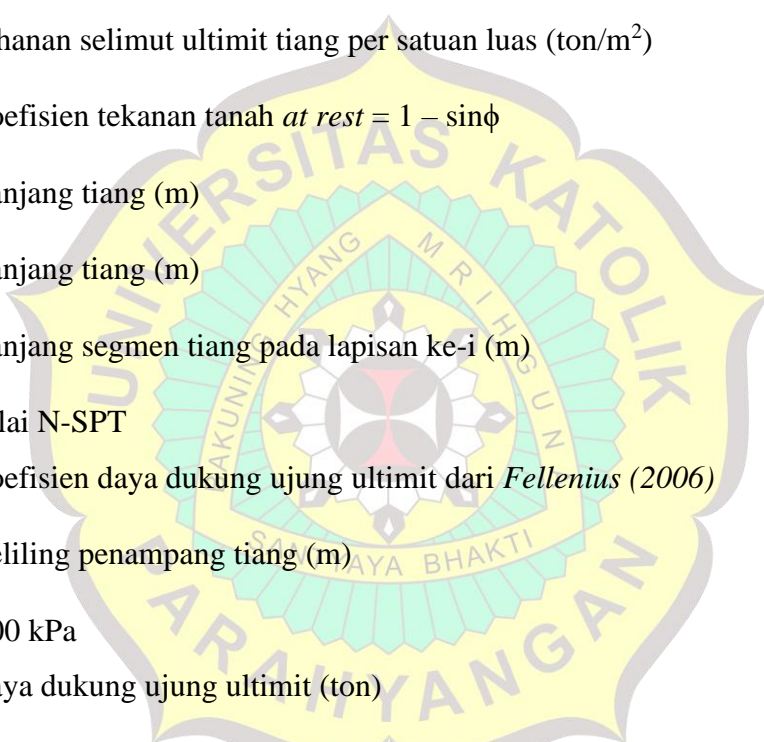
4.1	Proyek A	51
4.1.1	Data Penyelidikan Tanah dan Stratifikasi Tanah	51
4.1.2	Informasi Desain Fondasi	55
4.1.3	Hasil Uji Pembebanan Tiang	55
4.1.4	Parameter Tanah.....	57
4.1.5	Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris	57
4.1.6	Hasil Interpretasi Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang	59
4.2	Proyek B.....	62
4.2.1	Data Penyelidikan Tanah dan Stratifikasi Tanah	62
4.2.2	Informasi Desain Fondasi	65
4.2.3	Hasil Uji Pembebanan Tiang	65
4.2.4	Parameter Tanah.....	67
4.2.5	Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris	67
4.2.6	Hasil Interpretasi Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang	69
4.3	Proyek C.....	72
4.3.1	Data Penyelidikan Tanah dan Stratifikasi Tanah	72
4.3.2	Informasi Desain Fondasi	76
4.3.3	Hasil Uji Pembebanan Tiang	76
4.3.4	Parameter Tanah.....	78
4.3.5	Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris	78
4.3.6	Hasil Interpretasi Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang	79

4.4	Proyek D	83
4.4.1	Data Penyelidikan Tanah dan Stratifikasi Tanah	83
4.4.2	Informasi Desain Fondasi	86
4.4.3	Hasil Uji Pembebanan Tiang	86
4.4.4	Parameter Tanah.....	87
4.4.5	Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris	88
4.4.6	Hasil Interpretasi Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang	89
4.5	Proyek E.....	92
4.5.1	Data Penyelidikan Tanah dan Stratifikasi Tanah	92
4.5.2	Informasi Desain Fondasi	96
4.5.3	Hasil Uji Pembebanan Tiang	96
4.5.4	Parameter Tanah.....	98
4.5.5	Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris	98
4.5.6	Hasil Interpretasi Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang	99
4.6	Proyek F	103
4.6.1	Data Penyelidikan Tanah dan Stratifikasi Tanah	103
4.6.2	Informasi Desain Fondasi	106
4.6.3	Hasil Uji Pembebanan Tiang	106
4.6.4	Parameter Tanah.....	107
4.6.5	Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris	108
4.6.6	Hasil Interpretasi Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang	108

4.7	Proyek G	112
4.7.1	Data Penyelidikan Tanah dan Stratifikasi Tanah	112
4.7.2	Informasi Desain Fondasi	115
4.7.3	Hasil Uji Pembebanan Tiang	115
4.7.4	Parameter Tanah.....	116
4.7.5	Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris	117
4.7.6	Hasil Interpretasi Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang	117
4.8	Proyek H	121
4.8.1	Data Penyelidikan Tanah dan Stratifikasi Tanah	121
4.8.2	Informasi Desain Fondasi	123
4.8.3	Hasil Uji Pembebanan Tiang	123
4.8.4	Parameter Tanah.....	124
4.8.5	Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris	124
4.8.6	Hasil Interpretasi Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang	125
4.9	Diskusi Hasil Analisis Data	128
4.9.1	Kajian Perbandingan Daya Dukung dan Tingkat Akurasi.....	128
4.9.2	Pembahasan Hasil Interpretasi Proporsi Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang di Lapangan.....	136
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		140
5.1	Kesimpulan	140
5.2	Saran.....	141
DAFTAR PUSTAKA		143
LAMPIRAN.....		145



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN



A	: luas penampang fondasi tiang bor (m^2)
A_p	: luas penampang fondasi tiang bor (m^2)
c	: kohesi tanah (ton/m^2)
c'	: kohesi
f	: tahanan selimut ultimit tiang per satuan luas (ton/m^2)
f_i	: tahanan selimut ultimit tiang per satuan luas pada lapisan ke-i (ton/m^2)
f_s	: tahanan selimut ultimit tiang per satuan luas (ton/m^2)
Ko	: koefisien tekanan tanah <i>at rest</i> $= 1 - \sin\phi$
L	: panjang tiang (m)
l	: panjang tiang (m)
l_i	: panjang segmen tiang pada lapisan ke-i (m)
N	: nilai N-SPT
N_t	: koefisien daya dukung ujung ultimit dari <i>Fellenius (2006)</i>
p	: keliling penampang tiang (m)
Pa	: 100 kPa
Qp	: daya dukung ujung ultimit (ton)
qp	: tahanan ujung ultimit per satuan luas (ton/m^2)
Qs	: daya dukung selimut ultimit (ton)
Qu	: daya dukung ultimit tiang (ton)
s	: kuat geser tanah (ton/m^2)
Su	: kuat geser tak teralir (ton/m^2)
V	: Volume Tanah (m^3)
Vw	: Volume Air (m^3)
W	: Berat tanah (ton)

- α : faktor adhesi
- β : koefisien *Bjerrum – Burland*
- γ : Berat isi tanah (ton/m³)
- γ_{sat} : Berat isi tanah jenuh / *saturated unit weight* (ton/m³)
- σ : tegangan vertikal (ton/m²)
- σ'_{o} : tegangan vertikal efektif (ton / m²)
- σ'_{v} : tegangan vertikal efektif tanah (ton/m²)
- ϕ : sudut geser dalam tanah (°)



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir.....	5
Gambar 2.1 Standard Penetration Test (Professor Paul Mayne, Georgia Tech) .	11
Gambar 2.2 Korelasi Sudut Geser (ϕ) Untuk Tanah Kohesif (Ameratunga, Sivakugan, & Das, 2016)	14
Gambar 2.3 Korelasi Sudut Geser (ϕ) Untuk Tanah Non-Kohesif (Ameratunga, Sivakugan, & Das, 2016)	15
Gambar 2.4 Flight Auger (Coduto, Kitch, & Yeung, 2022).....	20
Gambar 2.5 Cara Kerja Flight Auger (Coduto, Kitch, & Yeung, 2022)	21
Gambar 2.6 Contoh Flight Auger yang Khusus (Coduto, Kitch, & Yeung, 2022)	21
Gambar 2.7 Bucket Augers (Coduto, Kitch, & Yeung, 2022)	22
Gambar 2.8 Belling Buckets (https://www.chinajthl.com/html/en/index.php?ac=article&at=read&did=1477)	22
Gambar 2.9 Core Barrels (Coduto, Kitch, & Yeung, 2022)	23
Gambar 2.10 Multiroller Percussion Bits (Coduto, Kitch, & Yeung, 2022).....	23
Gambar 2.11 Cleanout Buckets (https://www.digga.com/cleaning-bucket.html)	24
Gambar 2.12 Dry Method (Das & Sivakugan, 2018).....	25
Gambar 2.13 Casing Method (1) (Das & Sivakugan, 2018)	26
Gambar 2.14 <i>Casing Method</i> (2) (Das & Sivakugan, 2018)	27
Gambar 2.15 <i>Slurry Method</i> (Das & Sivakugan, 2018)	28
Gambar 2.16 Tahanan Ujung Ultimit Tanah Non Kohesif	30
Gambar 2.17 Tahanan Selimut Ultimit Vs Nspt	32
Gambar 2.18 Faktor Adhesi (α) Metode Kulhawy (1991)	33
Gambar 2.19 Cara Kentledge (Das & Sivakugan, 2018)	38
Gambar 2.20 Cara Tiang Reaksi (Reaction Piles) (Das & Sivakugan, 2018).....	38
Gambar 2.21 Perbandingan waktu yang dibutuhkan oleh setiap prosedur uji (Prakash & Sharma, 1990)	41
Gambar 2.22 Perbandingan perilaku beban – penurunan (load – settlement) pada setiap metode uji (Prakash & Sharma, 1990).....	42
Gambar 2.23 Metode Chin (1970, 1971) (Prakash & Sharma, 1990).....	43

Gambar 2.24 Metode Mazurkiewicz (1972) (Prakash & Sharma, 1990).....	44
Gambar 2.25 Metode Van Weele (1957).....	45
Gambar 3.1 Persebaran Proyek yang digunakan sebagai Objek Studi.....	46
Gambar 3.2 <i>Load – Settlement Curve</i> dari uji pembebanan statik	49
Gambar 4.1 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0101	52
Gambar 4.2 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0102	53
Gambar 4.3 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0103	54
Gambar 4.4 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0101	55
Gambar 4.5 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0102	56
Gambar 4.6 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0103	57
Gambar 4.7 Contoh Interpretasi Metode <i>Mazurkiewicz (1972)</i> Pada Proyek A .	60
Gambar 4.8 Contoh Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek A.....	60
Gambar 4.9 Contoh Daya Dukung Ultimit Hasil Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek A	61
Gambar 4.10 Contoh Interpretasi Proporsi Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut Pada Proyek A	61
Gambar 4.11 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0401	62
Gambar 4.12 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0402	63
Gambar 4.13 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0403	64
Gambar 4.14 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0401	65
Gambar 4.15 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0402	66
Gambar 4.16 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0403	67
Gambar 4.17 Contoh Interpretasi Metode Mazurkiewicz (1972) Pada Proyek B	70
Gambar 4.18 Contoh Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek B....	70
Gambar 4.19 Contoh Daya Dukung Ultimit Hasil Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek B.....	71
Gambar 4.20 Contoh Interpretasi Proporsi Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut Pada Proyek B	71
Gambar 4.21 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0501	73
Gambar 4.22 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0502	74
Gambar 4.23 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0503	75
Gambar 4.24 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0501	76

Gambar 4.25 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0502	77
Gambar 4.26 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0503	78
Gambar 4.27 Contoh Interpretasi Metode Mazurkiewicz (1972) Pada Proyek C81	
Gambar 4.28 Contoh Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek C....	81
Gambar 4.29 Contoh Daya Dukung Ultimit Hasil Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek C.....	82
Gambar 4.30 Contoh Interpretasi Proporsi Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut Pada Proyek C	82
Gambar 4.31 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0601	84
Gambar 4.32 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0602	85
Gambar 4.33 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0601	86
Gambar 4.34 Hasil Uji Pembebanan Titik BC-0602.....	87
Gambar 4.35 Contoh Interpretasi Metode Mazurkiewicz (1972) Pada Proyek D90	
Gambar 4.36 Contoh Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek D....	90
Gambar 4.37 Contoh Daya Dukung Ultimit Hasil Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek D	91
Gambar 4.38 Contoh Interpretasi Proporsi Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut Pada Proyek D	91
Gambar 4.39 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0701	93
Gambar 4.40 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0702	94
Gambar 4.41 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-0703	95
Gambar 4.42 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0701	96
Gambar 4.43 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0702	97
Gambar 4.44 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0703	98
Gambar 4.45 Contoh Interpretasi Metode Mazurkiewicz (1972) Pada Proyek E	101
Gambar 4.46 Contoh Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek E..	101
Gambar 4.47 Contoh Daya Dukung Ultimit Hasil Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek E.....	102
Gambar 4.48 Contoh Interpretasi Proporsi Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut Pada Proyek E\.....	102
Gambar 4.49 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-1101	104

Gambar 4.50 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-1102	105
Gambar 4.51 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-1101	106
Gambar 4.52 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-1102	107
Gambar 4.53 Contoh Interpretasi Metode Mazurkiewicz (1972) Pada Proyek F	110
Gambar 4.54 Contoh Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek F ..	110
Gambar 4.55 Contoh Daya Dukung Ultimit Hasil Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek F	111
Gambar 4.56 Contoh Interpretasi Proporsi Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut Pada Proyek F	111
Gambar 4.57 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-1201	113
Gambar 4.58 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-1202	114
Gambar 4.59 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-1201	115
Gambar 4.60 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-1202	116
Gambar 4.61 Contoh Interpretasi Metode Mazurkiewicz (1972) Pada Proyek G	119
Gambar 4.62 Contoh Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek G..	119
Gambar 4.63 Contoh Daya Dukung Ultimit Hasil Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek G	120
Gambar 4.64 Contoh Interpretasi Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut Pada Proyek G	120
Gambar 4.65 Data SPT dan Stratifikasi Tanah Titik BC-1301	122
Gambar 4.66 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-1301	123
Gambar 4.67 Contoh Interpretasi Metode Mazurkiewicz (1972) Pada Proyek H	126
Gambar 4.68 Contoh Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek H..	126
Gambar 4.69 Contoh Daya Dukung Ultimit Hasil Interpretasi Metode Chin (1970, 1971) Pada Proyek H	127
Gambar 4.70 Contoh Interpretasi Proporsi Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut Pada Proyek H	127
Gambar 4.71 Grafik Persebaran Daya Dukung Ultimit Total (Metode Empiris Vs Uji Pembebanan di Lapangan)	130

Gambar 4.72 Elastic Settlement Vs Plastic Settlement	137
Gambar L 1 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0101	146
Gambar L 2 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0102.....	147
Gambar L 3 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0103	148
Gambar L 4 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0401	149
Gambar L 5 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0402.....	149
Gambar L 6 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0403.....	150
Gambar L 7 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0501	151
Gambar L 8 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0502.....	152
Gambar L 9 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0503	153
Gambar L 10 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0601	154
Gambar L 11 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0602.....	155
Gambar L 12 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0701	156
Gambar L 13 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0702.....	157
Gambar L 14 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-0703.....	158
Gambar L 15 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-1101	159
Gambar L 16 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-1102.....	159
Gambar L 17 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-1201	160
Gambar L 18 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-1202.....	160
Gambar L 19 Hasil Uji Pembebanan Tiang Titik BC-1301	161
Gambar L 20 Metode Reese & Wright (1977) Titik BC-0101	162
Gambar L 21 Metode Kulhawy (1991) Titik BC-0101.....	163
Gambar L 22 Metode Fellenius (2006) Titik BC-0101.....	164
Gambar L 23 Metode Reese & Wright (1977) Titik BC-0102	165
Gambar L 24 Metode Kulhawy (1991) Titik BC-0102.....	166
Gambar L 25 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0102	167
Gambar L 26 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0103.....	168
Gambar L 27 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0103	169
Gambar L 28 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0103	170
Gambar L 29 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0401.....	171
Gambar L 30 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0401	172

Gambar L 31 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0401	173
Gambar L 32 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0402.....	174
Gambar L 33 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0402	175
Gambar L 34 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0402	176
Gambar L 35 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0403.....	177
Gambar L 36 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0403	178
Gambar L 37 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0403	179
Gambar L 38 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0501	180
Gambar L 39 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0501	181
Gambar L 40 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0501	182
Gambar L 41 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0502	183
Gambar L 42 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0502	184
Gambar L 43 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0502	185
Gambar L 44 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0503.....	186
Gambar L 45 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0503	187
Gambar L 46 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0503	188
Gambar L 47 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0601.....	189
Gambar L 48 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0601.....	190
Gambar L 49 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0601	191
Gambar L 50 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0602.....	192
Gambar L 51 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0602.....	193
Gambar L 52 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0602	194
Gambar L 53 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0701.....	195
Gambar L 54 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0701	196
Gambar L 55 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0701	197
Gambar L 56 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0702.....	198
Gambar L 57 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0702	199
Gambar L 58 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0702	200
Gambar L 59 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-0703.....	201
Gambar L 60 Metode <i>Kulhawy</i> (1991) Titik BC-0703	202
Gambar L 61 Metode <i>Fellenius</i> (2006) Titik BC-0703	203
Gambar L 62 Metode <i>Reese & Wright</i> (1977) Titik BC-1101.....	204

Gambar L 63 Metode <i>Kulhawy (1991)</i> Titik BC-1101	205
Gambar L 64 Metode <i>Fellenius (2006)</i> Titik BC-1101	206
Gambar L 65 Metode <i>Reese & Wright (1977)</i> Titik BC-1102.....	207
Gambar L 66 Metode <i>Kulhawy (1991)</i> Titik BC-1102	208
Gambar L 67 Metode <i>Fellenius (2006)</i> Titik BC-1102	209
Gambar L 68 Metode <i>Reese & Wright (1977)</i> Titik BC-1201.....	210
Gambar L 69 Metode <i>Kulhawy (1991)</i> Titik BC-1201	211
Gambar L 70 Metode <i>Fellenius (2006)</i> Titik BC-1201	212
Gambar L 71 Metode <i>Reese & Wright (1977)</i> Titik BC-1202.....	213
Gambar L 72 Metode <i>Kulhawy (1991)</i> Titik BC-1202	214
Gambar L 73 Metode <i>Fellenius (2006)</i> Titik BC-1202	215
Gambar L 74 Metode <i>Reese & Wright (1977)</i> Titik BC-1301.....	216
Gambar L 75 Metode <i>Kulhawy (1991)</i> Titik BC-1301	217
Gambar L 76 Metode <i>Fellenius (2006)</i> Titik BC-1301	218
Gambar L 77 Metode <i>Mazurkiewicz (1972)</i> Titik BC-0101	219
Gambar L 78 Metode <i>Chin (1970, 1971)</i> Titik BC-0101	220
Gambar L 79 Metode <i>Van Weele (1957)</i> Titik BC-0101	221
Gambar L 80 Metode <i>Mazurkiewicz (1972)</i> Titik BC-0102.....	222
Gambar L 81 Metode <i>Chin (1970, 1971)</i> Titik BC-0102	223
Gambar L 82 Metode <i>Van Weele (1957)</i> Titik BC-0102.....	224
Gambar L 83 Metode <i>Mazurkiewicz (1972)</i> Titik BC-0103.....	225
Gambar L 84 Metode <i>Chin (1970, 1971)</i> Titik BC-0103	226
Gambar L 85 Metode <i>Van Weele (1957)</i> Titik BC-0103.....	227
Gambar L 86 Metode <i>Mazurkiewicz (1972)</i> Titik BC-0401	228
Gambar L 87 Metode <i>Chin (1970, 1971)</i> Titik BC-0401	229
Gambar L 88 Metode <i>Van Weele (1957)</i> Titik BC-0401	230
Gambar L 89 Metode <i>Mazurkiewicz (1972)</i> Titik BC-0402.....	231
Gambar L 90 Metode <i>Chin (1970, 1971)</i> Titik BC-0402	232
Gambar L 91 Metode <i>Van Weele (1957)</i> Titik BC-0402.....	233
Gambar L 92 Metode <i>Mazurkiewicz (1972)</i> Titik BC-0403.....	234
Gambar L 93 Metode <i>Chin (1970, 1971)</i> Titik BC-0403	235

Gambar L 94 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-0403	236
Gambar L 95 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-0501	237
Gambar L 96 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-0501	238
Gambar L 97 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-0501	239
Gambar L 98 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-0502	240
Gambar L 99 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-0502	241
Gambar L 100 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-0502	242
Gambar L 101 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-0503	243
Gambar L 102 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-0503	244
Gambar L 103 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-0503	245
Gambar L 104 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-0601	246
Gambar L 105 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-0601	247
Gambar L 106 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-0601	248
Gambar L 107 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-0602	249
Gambar L 108 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-0602	250
Gambar L 109 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-0602	251
Gambar L 110 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-0701	252
Gambar L 111 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-0701	253
Gambar L 112 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-0701	254
Gambar L 113 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-0702	255
Gambar L 114 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-0702	256
Gambar L 115 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-0702	257
Gambar L 116 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-0703	258
Gambar L 117 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-0703	259
Gambar L 118 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-0703	260
Gambar L 119 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-1101	261
Gambar L 120 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-1101	262
Gambar L 121 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-1101	263
Gambar L 122 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-1102	264
Gambar L 123 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-1102	265
Gambar L 124 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-1102	266
Gambar L 125 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-1201	267

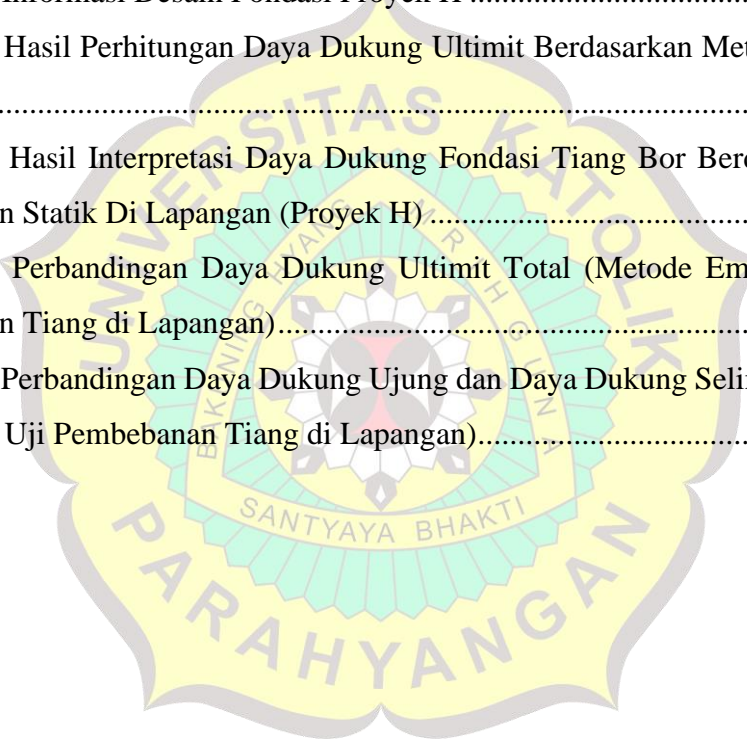
Gambar L 126 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-1201	268
Gambar L 127 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-1201	269
Gambar L 128 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-1202	270
Gambar L 129 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-1202	271
Gambar L 130 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-1202	272
Gambar L 131 Metode <i>Mazurkiewicz</i> (1972) Titik BC-1301	273
Gambar L 132 Metode <i>Chin</i> (1970, 1971) Titik BC-1301	274
Gambar L 133 Metode <i>Van Weele</i> (1957) Titik BC-1301	275



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Su (kPa) berdasarkan nilai N (Nassaji & Kalantari, 2011)	13
Tabel 2.2 Korelasi Berat Isi (γ) (Budhu, 2010)	16
Tabel 2.3 Korelasi Berat isi Jenuh (γ_{sat}) (Terzaghi & Peck, 1943)	17
Tabel 2.4 Variasi Nilai Nt (Fellenius, 2006)	31
Tabel 2.5 Faktor β sebagai Fungsi Jenis Tanah (Fellenius, 2006)	34
Tabel 4.1 Informasi Desain Fondasi Proyek A	55
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris (Proyek A)	58
Tabel 4.3 Hasil Interpretasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji Pembebanan Statik Di Lapangan (Proyek A)	59
Tabel 4.4 Informasi Desain Fondasi Proyek B	65
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris (Proyek B)	68
Tabel 4.6 Hasil Interpretasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji Pembebanan Statik Di Lapangan (Proyek B)	69
Tabel 4.7 Informasi Desain Fondasi Proyek C	76
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris (Proyek C)	79
Tabel 4.9 Hasil Interpretasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji Pembebanan Statik Di Lapangan (Proyek C)	80
Tabel 4.10 Informasi Desain Fondasi Proyek D	86
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris (Proyek D)	88
Tabel 4.12 Hasil Interpretasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji Pembebanan Statik Di Lapangan (Proyek D)	89
Tabel 4.13 Informasi Desain Fondasi Proyek E	96
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris (Proyek E)	99
Tabel 4.15 Hasil Interpretasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji Pembebanan Statik Di Lapangan (Proyek E)	100
Tabel 4.16 Informasi Desain Fondasi Proyek F	106

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris (Proyek F)	108
Tabel 4.18 Hasil Interpretasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji Pembebanan Statik Di Lapangan (Proyek F)	109
Tabel 4.19 Informasi Desain Fondasi Proyek G	115
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris (Proyek G).....	117
Tabel 4.21 Hasil Interpretasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji Pembebanan Statik Di Lapangan (Proyek G)	118
Tabel 4.22 Informasi Desain Fondasi Proyek H	123
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Berdasarkan Metode Empiris (Proyek H).....	124
Tabel 4.24 Hasil Interpretasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji Pembebanan Statik Di Lapangan (Proyek H).....	125
Tabel 4.25 Perbandingan Daya Dukung Ultimit Total (Metode Empiris Vs Uji Pembebanan Tiang di Lapangan).....	128
Tabel 4.26 Perbandingan Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut (Metode Empiris Vs Uji Pembebanan Tiang di Lapangan).....	135



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG PROYEK A.....	146
Lampiran 2 HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG PROYEK B.....	149
Lampiran 3 HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG PROYEK C.....	151
Lampiran 4 HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG PROYEK D.....	154
Lampiran 5 HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG PROYEK E.....	156
Lampiran 6 HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG PROYEK F.....	159
Lampiran 7 HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG PROYEK G.....	160
Lampiran 8 HASIL UJI PEMBEBANAN TIANG PROYEK H.....	161
Lampiran 9 HASIL PERHITUNGAN DAYA DUKUNG ULTIMIT METODE EMPIRIS PROYEK A.....	162
Lampiran 10 HASIL PERHITUNGAN DAYA DUKUNG ULTIMIT METODE EMPIRIS PROYEK B.....	171
Lampiran 11 HASIL PERHITUNGAN DAYA DUKUNG ULTIMIT METODE EMPIRIS PROYEK C.....	180
Lampiran 12 HASIL PERHITUNGAN DAYA DUKUNG ULTIMIT METODE EMPIRIS PROYEK D.....	189
Lampiran 13 HASIL PERHITUNGAN DAYA DUKUNG ULTIMIT METODE EMPIRIS E.....	195
Lampiran 14 HASIL PERHITUNGAN DAYA DUKUNG ULTIMIT METODE EMPIRIS F.....	204
Lampiran 15 HASIL PERHITUNGAN DAYA DUKUNG ULTIMIT METODE EMPIRIS PROYEK G.....	210
Lampiran 16 HASIL PERHITUNGAN DAYA DUKUNG ULTIMIT METODE EMPIRIS PROYEK H.....	216
Lampiran 17 HASIL INTERPRETASI DAYA DUKUNG ULTIMIT UJI PEMBEBANAN TIANG DI LAPANGAN PROYEK A.....	219
Lampiran 18 HASIL INTERPRETASI DAYA DUKUNG ULTIMIT UJI PEMBEBANAN TIANG DI LAPANGAN PROYEK B.....	228
Lampiran 19 HASIL INTERPRETASI DAYA DUKUNG ULTIMIT UJI PEMBEBANAN TIANG DI LAPANGAN PROYEK C.....	237

Lampiran 20 HASIL INTERPRETASI DAYA DUKUNG ULTIMIT UJI PEMBEBANAN TIANG DI LAPANGAN PROYEK D.....	246
Lampiran 21 HASIL INTERPRETASI DAYA DUKUNG ULTIMIT UJI PEMBEBANAN TIANG DI LAPANGAN PROYEK E	252
Lampiran 22 HASIL INTERPRETASI DAYA DUKUNG ULTIMIT UJI PEMBEBANAN TIANG DI LAPANGAN PROYEK F	261
Lampiran 23 HASIL INTERPRETASI DAYA DUKUNG ULTIMIT UJI PEMBEBANAN TIANG DI LAPANGAN PROYEK G.....	267
Lampiran 24 HASIL INTERPRETASI DAYA DUKUNG ULTIMIT UJI PEMBEBANAN TIANG DI LAPANGAN PROYEK H.....	273



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, salah satu pembangunan yang banyak dilakukan di Kota Jakarta merupakan pembangunan gedung bertingkat tinggi / *high rise buildings* dimana salah satu komponen struktur bangunan yang perlu direncanakan dalam konstruksi *high rise buildings* meliputi fondasi. Menurut Das & Sivakugan (2018), fondasi merupakan suatu elemen struktural seperti balok dan kolom yang direncanakan untuk mendistribusikan atau mentransfer beban struktur di atasnya, yakni beban bangunan ke lapisan tanah di bawahnya.

Fondasi dalam / fondasi tiang (*pile foundation*) merupakan salah satu jenis fondasi yang sudah cukup umum digunakan dalam konstruksi *high rise buildings* guna mengakomodasi beban struktur yang besar yang dihasilkan oleh gedung-gedung bertingkat tinggi (*high rise buildings*). Pada kajian ini, akan dibahas mengenai fondasi tiang bor (*drilled shafts / bored pile*) yang digunakan dalam beberapa proyek pembangunan *high rise buildings* di Kota Jakarta.

Salah satu komponen yang sangat penting dalam merencanakan fondasi adalah daya dukungnya (*bearing capacity*) karena dari daya dukung fondasi dapat menentukan apakah fondasi yang direncanakan mampu memikul beban struktur di atasnya. Pada kajian ini, akan digunakan 2 (dua) metode untuk memperoleh nilai daya dukung fondasi tiang bor, yakni perhitungan dengan metode empiris dan interpretasi hasil uji pembebanan tiang di lapangan. Terdapat berbagai metode empiris yang dapat digunakan dalam perhitungan daya dukung fondasi tiang bor. Namun, setiap metode empiris yang digunakan dapat menghasilkan nilai daya dukung yang bervariasi. Oleh karena itu, dalam kajian ini akan mencari tingkat akurasi dari setiap metode empiris terhadap hasil uji pembebanan tiang di lapangan yang digunakan sebagai alat bantu verifikasi daya dukung yang dihasilkan dan sebagai representasi dari kondisi aktual di lapangan.

1.2 Inti Permasalahan

Terdapat berbagai metode empiris dalam perhitungan daya dukung fondasi tiang bor yang menghasilkan nilai daya dukung yang bervariasi. Oleh karena itu, perlu diketahui tingkat akurasi dari setiap metode empiris dalam perhitungan daya dukung fondasi tiang bor terhadap hasil uji pembebanan tiang di lapangan sehingga dapat diketahui apakah daya dukung yang dihasilkan berdasarkan hasil perhitungan metode empiris sesuai dengan daya dukung aktual yang dihasilkan di lapangan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kajian ini adalah untuk mencari tingkat akurasi dari setiap metode empiris dalam perhitungan daya dukung fondasi tiang bor terhadap hasil uji pembebanan tiang di lapangan dan memberi rekomendasi metode empiris yang memiliki tingkat akurasi paling mendekati kondisi aktual di lapangan yang direpresentasikan oleh hasil uji pembebanan tiang di lapangan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan kajian pada beberapa proyek pembangunan gedung bertingkat tinggi (*High rise buildings*) di Kota Jakarta sebagai objek studi.
2. Melakukan studi pustaka dan pengumpulan data.
3. Mengumpulkan data penyelidikan tanah yang terdiri dari data pengeboran teknis dan data uji lapangan (*in situ tests*) berupa uji SPT (*Standard Penetration Test*).
4. Mengumpulkan data uji pembebanan tiang di lapangan berupa data uji beban tiang tekan aksial (*axial compression pile load test*).
5. Melakukan kajian dengan fondasi tiang bor sebagai objek studi.
6. Melakukan perhitungan daya dukung ultimit fondasi tiang bor dengan metode empiris *Reese & Wright (1977)*, *Kulhawy (1991)*, dan *Fellenius (2006)*.
7. Melakukan interpretasi hasil uji beban tiang tekan aksial dengan metode *Chin (1970, 1971)* dan metode *Mazurkiewicz (1972)*.
8. Melakukan kajian daya dukung ujung ultimit, daya dukung selimut ultimit, dan daya dukung ultimit tekan aksial total dari fondasi tiang bor.

9. Melakukan diskusi mengenai hasil analisis data dan menyusun kesimpulan.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan guna memperoleh pemahaman mengenai teori-teori yang digunakan dalam kajian ini. Sumber informasi yang digunakan dalam studi pustaka berasal dari buku teks, jurnal, dan pelajaran dari mata kuliah terkait.

1.5.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan guna memperoleh data-data yang diperlukan untuk melakukan pengolahan dan analisis data dalam kajian ini. Data-data yang digunakan dalam kajian ini diperoleh dari beberapa Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat Tinggi (*High rise Buildings*) di Kota Jakarta. Data-data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Data penyelidikan tanah.
2. Informasi desain fondasi.
3. Hasil uji pembebanan tiang di lapangan.

1.5.3 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dilakukan guna memperoleh nilai daya dukung ujung ultimit, daya dukung selimut ultimit, dan daya dukung ultimit tekan aksial total dari fondasi tiang bor berdasarkan metode empiris dan memperoleh nilai daya dukung ujung, daya dukung selimut, dan daya dukung ultimit tekan aksial total dari fondasi tiang bor berdasarkan hasil interpretasi uji pembebanan tiang di lapangan.

1.5.4 Perbandingan

Metode perbandingan dilakukan untuk membandingkan nilai daya dukung ujung, daya dukung selimut, dan daya dukung ultimit tekan aksial total dari fondasi tiang bor berdasarkan hasil interpretasi uji pembebanan tiang di lapangan dengan nilai daya dukung ujung, daya dukung selimut, dan daya dukung ultimit tekan aksial total dari fondasi tiang bor hasil perhitungan metode empiris. Kemudian, dapat dicari tingkat

akurasi dari setiap metode empiris dalam perhitungan daya dukung fondasi tiang bor terhadap hasil interpretasi uji pembebanan tiang di lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk penyusunan laporan kajian ini terbagi menjadi 5 (lima) bab sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan diuraikan mengenai latar belakang kajian, inti permasalahan yang dibahas dalam kajian, tujuan penelitian dari kajian, ruang lingkup penelitian dari kajian, metode penelitian yang digunakan, sistematika penulisan laporan kajian, dan diagram alir dari kajian.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, akan diuraikan mengenai dasar teori yang berkaitan dan yang akan digunakan sebagai acuan dalam proses analisis data dalam kajian ini.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, akan diuraikan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan pada proses analisis data dalam kajian ini guna memperoleh hasil penelitian yang memenuhi tujuan penelitian.

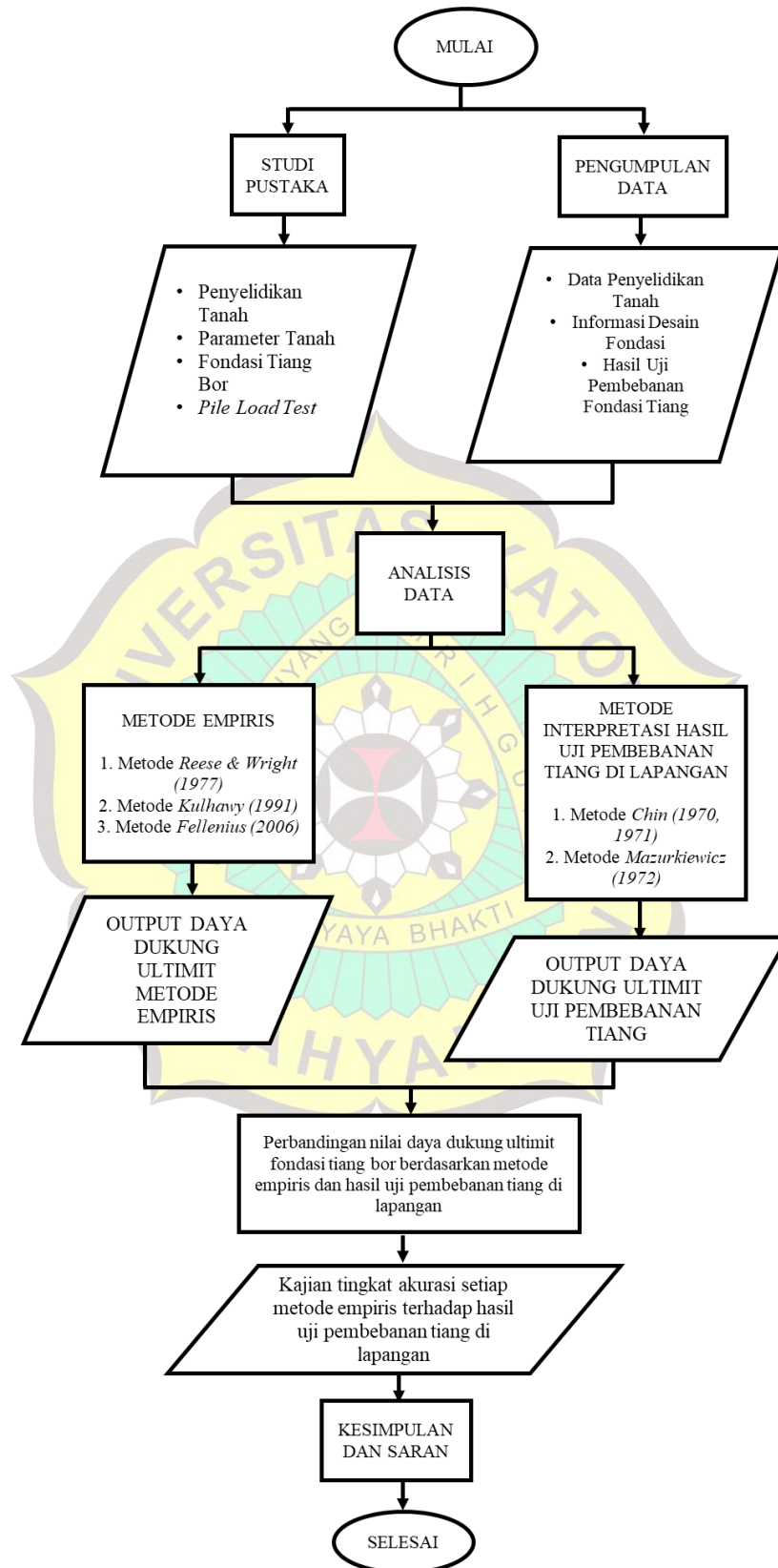
4. BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan diuraikan mengenai nilai daya dukung ultimit fondasi tiang bor berdasarkan metode empiris dan hasil interpretasi uji pembebanan tiang di lapangan, perbandingan nilai daya dukung ultimit fondasi tiang bor berdasarkan metode empiris dan hasil interpretasi uji pembebanan tiang di lapangan, dan tingkat akurasi dari setiap metode empiris dalam perhitungan daya dukung ultimit fondasi tiang bor terhadap hasil interpretasi uji pembebanan tiang di lapangan.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, akan diuraikan mengenai kesimpulan yang dihasilkan berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dan saran.

1.7 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir