

SKRIPSI

**STUDI ANALISIS PENINGKATAN DAYA DUKUNG
PONDASI *SPUN PILE* DAN PERUBAHAN
SETTLEMENT KONDISI SEBELUM DAN SESUDAH
VACUUM PADA JEMBATAN 4 SUNGAI TAHANG
PANTAI INDAH KAPUK 2, TANGERANG**



**BILLY ARLIMAN
NPM: 2015410007**

PEMBIMBING: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

SKRIPSI

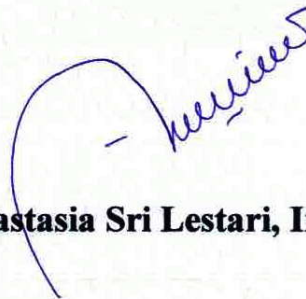
**STUDI ANALISIS PENINGKATAN DAYA DUKUNG
PONDASI *SPUN PILE* DAN PERUBAHAN
SETTLEMENT KONDISI SEBELUM DAN SESUDAH
VACUUM PADA JEMBATAN 4 SUNGAI TAHANG
PANTAI INDAH KAPUK 2, TANGERANG**



**BILLY ARLIMAN
NPM: 2015410007**

BANDUNG, 25 Juni 2019

PEMBIMBING



Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama lengkap : Billy Arliman

NPM : 2015410007

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: *STUDI ANALISIS PENINGKATAN DAYA DUKUNG PONDASI SPUN PILE DAN PERUBAHAN SETTLEMENT KONDISI SEBELUM DAN SESUDAH VACUUM PADA JEMBATAN 4 SUNGAI TAHANG, PANTAI INDAH KAPUK 2, TANGERANG* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 25 Juni 2019



Billy Arliman

2015410007

**STUDI ANALISIS PENINGKATAN DAYA DUKUNG
PONDASI *SPUN PILE* DAN PERUBAHAN *SETTLEMENT*
KONDISI SEBELUM & SESUDAH *VACUUM* PADA
JEMBATAN 4 SUNGAI TAHANG, PANTAI INDAK KAPUK 2,
TANGERANG**

**Billy Arliman
NPM: 2015410007**

Pembimbing: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

ABSTRAK

Pada lokasi Pantai Indah Kapuk 2, Tangerang, dibangun jembatan yang berguna sebagai akses penghubung antara Kawasan Pantai Indah Kapuk 2 dengan Kawasan Tangerang. Jembatan yang akan dibangun menggunakan pondasi tiang pancang. Dilakukan pengujian NSPT dan laboratorium untuk mengetahui karakteristik tanah. Setelah dilakukan pengujian, didapatkan kondisi tanah pada lokasi yang akan dilakukan pembangunan jembatan, memiliki tanah yang kurang baik sehingga dilakukan metode perbaikan tanah Konsolidasi Vakum yang berguna untuk meningkatkan daya dukung tanah. Metode perbaikan tanah ini juga berguna untuk memperkecil penurunan konsolidasi pada tanah lempung dan mempercepat waktu konsolidasi tanah. Dalam mencari nilai daya dukung, dapat dilakukan dengan beberapa metode konvensional yang sudah tersedia dan dapat menggunakan program metode elemen hingga. Sedangkan untuk mendapatkan penurunan tanah dan lama waktu penurunan terjadi dapat dilakukan dengan perhitungan konvensional. Setelah dilakukan konsolidasi vakum, terbukti bahwa daya dukung tanah meningkat dengan dilakukan pengujian NSPT dan laboratorium kembali. Tidak hanya daya dukung yang meningkat, tetapi penurunan konsolidasi berubah menjadi semakin kecil dan waktu penurunan konsolidasi menjadi lebih cepat.

Kata Kunci: Daya dukung, Penurunan konsolidasi, Konsolidasi vakum

**ANALYSIS STUDY OF IMPROVEMENT BEARING
CAPACITY FOUNDATION OF SPUN PILE AND CHANGE OF
SOIL SETTLEMENT BEFORE AND AFTER VACUUM IN 4TH
BRIDGE SUNGAI TAHANG, PANTAI INDAH KAPUK 2,
TANGERANG**

**Billy Arliman
NPM: 2015410007**

Advisor: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNE 2019**

ABSTRACT

On Pantai Indah Kapuk 2, Tangerang, a bridge was constructed as a connecting access between the Pantai Indah Kapuk 2 and the Tangerang. The bridge will be built using a spun pile. NSPT and laboratory tests were conducted to determine soil conditions. After testing, the soil in the location to be constructed by the bridge has poor conditions. So that the soil improved by vacuum consolidation system, which is useful for increasing soil bearing capacity. This method of soil improvement is also useful to reduce the decrease in clay soils and shorten the time of soil consolidation. In determine the value of bearing capacity, it can be done with several conventional methods that are already available and can use the finite element method program. Meanwhile, to get a settlement of soil and the time of consolidation can occur with conventional calculations. After vacuum consolidation, it was shown that the soil bearing capacity was improved by NSPT and the laboratory testing. Not only bearing capacity was improved, but the consolidation settlement decrease become smaller and the time of consolidation is getting faster

Keywords: Bearing capacity, Consolidation settlement, Vacuum consolidation

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan penyertaan-Nya sehingga skripsi ini dapat dibuat dan diselesaikan sebagaimana mestinya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 di Fakultas Teknik Jurusan Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan serta bimbingan dari banyak pihak sehingga skripsi ini dapat selesai dengan tepat waktu. Untuk itu, rasa terima kasih disampaikan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing hingga penyusunan skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.
2. Bapak Prof. Paulus Pramono, Ph.D., Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Bapak Aswin Lim, S.T., Msc Eng., Ph.D., Ibu Dr. Rinda Karlinasari, Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T selaku dosen Komunitas Bidang Ilmu Geoteknik yang memberikan kritik dan saran pada penulisan skripsi ini.
3. Bapak Aswin Lim, S.T., Msc Eng., Ph.D. yang sudah membantu dalam penggunaan Program PLAXIS
4. Keluarga kedua orang tua tersayang dan keluarga besar yang sudah memberikan dukungan dan semangat selama pengerjaan skripsi ini berlangsung
5. Grup UBB yang telah bersama selama 4 tahun dengan kenangan yang baik dan buruk
6. Teman-teman Teknik Sipil Unpar 2015 yang telah memberikan banyak kenangan baik suka maupun duka.
7. Teman – teman gereja Hok Im Tong yang sudah memberikan semangat dan motivasi.
8. Berbagai pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Perlu disadari bahwa penulisan skripsi ini masih bersifat sederhana dan jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sungguh diperlukan agar skripsi ini bisa menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi siapapun yang membacanya.

Bandung, 25 Juni 2019



Billy Arliman

(2015410007)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Masalah	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Lingkup Permasalahan	1-2
1.5 Metode Penulisan	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-4
1.7 Diagram Alir	1-5
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Tanah	2-1
2.2 Pondasi	2-3
2.2.1 Pondasi Tiang	2-4
2.2.2 <i>Friciton Pile</i>	2-4
2.2.3 <i>Compaction Pile</i>	2-5
2.2.4 <i>Point Bearing Pile</i>	2-5

2.2.5 Fungsi Pondasi Tiang	2-10
2.2.6 Persyaratan Umum Pondasi Tiang	2-10
2.2.7 Pondasi Tiang Pancang.....	2-11
2.2.8 Bahan Pondasi Tiang Pancang	2-11
2.3 Metode Konstruksi dan Peralatan untuk Tiang Pancang Penyelidikan Geoteknik.....	2-13
2.4 Penyelidikan Geoteknik.....	2-17
2.5 Toeri Metode elemen Hingga	2-23
2.6 <i>Pile Driving Analyzer (PDA)</i>	2-37
2.7 <i>Geostructure Vacuum System</i>	2-45
2.8 Penurunan pada Tanah (<i>Settlement</i>)	2-46
2.8.1 Penurunan Segera (<i>Immediate Settlement</i>).....	2-47
2.8.2 Penurunan Konsolidasi (<i>Consolidation Settlement</i>).....	2-49
2.8.3 <i>Compression Index (Cc)</i>	2-50
2.8.4 Koefisien Konsolidasi (<i>Cv</i>)	2-51
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	3-1
3.1 Metode Analitik.....	3-1
3.2 Metode Elemen Hingga	3-5
3.3 Metode Pengujian Pembebanan Statik Metode Mazurkiewicz (1972).....	3-6
3.4 Penurunan Kelompok Tiang pada Tanah Lempung	3-7
3.3.1 Waktu Penurunan Tanah di Lapangan.....	3-8
BAB 4 DATA DAN ANALISIS.....	4-1
4.1 Kondisi Lapangan.....	4-3
4.2 Perhitungan Tegangan Vertikal Efektif.....	4-5
4.3 Perhitungan Daya Dukung <i>Ultimate</i> Metode Konvensional	4-9

4.3.1	Daya Dukung <i>Ultimate Spun Pile</i> P1 – B43 Sebelum Vakum ..	4-9
4.3.1.1	Metode Meyerhof (1956).....	4-12
4.3.1.2	Metode Bazara & Kurkur (1986).....	4-14
4.3.1.3	Metode Schmertmann (1967)	4-16
4.3.1.4	Metode Luciano Desourt (1982).....	4-17
4.3.2	Daya Dukung <i>Ultimate Spun Pile</i> P1 – B43 Sesudah Vakum.	4-20
4.3.3	Daya Dukung <i>Ultimate Spun Pile</i> A2 – F95 Sebelum Vakum	4-22
4.3.4	Daya Dukung <i>Ultimate Spun Pile</i> A2 – F95 Sesudah Vakum.	4-24
4.4	Perhitungan Daya Dukung Menggunakan Metode Elemen Hingga	4-26
4.4.1	Pemodelan PLAXIS 2D pada Titik P1 – B43 Sebelum Vakum ..	4-27
4.4.2	Pemodelan PLAXIS 2D pada Titik P1 – B43 Sesudah Vakum...	4-32
4.4.3	Pemodelan PLAXIS 2D pada Titik A2 – F95 Sebelum Vakum..	4-34
4.4.4	Pemodelan PLAXIS 2D pada Titik A2 – F95 Sesudah Vakum ..	4-36
4.4.5	Hasil Pehitungan Daya Dukung Menggunakan Program PLAXIS 2D.....	4-37
4.5	Interpretasi Perbandingan Hasil Daya Dukung Tiang <i>Ultimate</i> Menggunakan Metode Analitik dan Metode Elemen Hingga dibandingkan dengan Uji PDA	4-38
4.6.1	Perbandingan Daya Dukung <i>Ultimate Spun Pile</i> P1 – B43 Kondisi Sebelum dan Sesudah Vakum.....	4-38
4.6.1	Perbandingan Daya Dukung <i>Spun Pile</i> A2 –F95 Kondisi Sebelum dan Sesudah Vakum.....	4-40

4.6	Perhitungan Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang Pondasi <i>Spun Pile</i> Jembatan 4 Sungai Tahang.....	4-43
4.7.1	Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang Titik P1 Sebelum Vakum 4-43	
4.7.2	Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang Titik P1 Sesudah Vakum 4-50	
4.7.3	Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang Titik A2 Sebelum Vakum 4-52	
4.7.4	Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang Titik A2 Sesudah Vakum 4-57	
4.7	Interpretasi Hasil Penurunan Konsolidasi Tanah Kondisi Sebelum dan Sesudah Vakum	4-59
4.8.1	Perbandingan Penurunan Konsolidasi Tanah Kondisi Sebelum dan Sesudah Vakum di Titik P1	4-60
4.8.2	Perbandingan Penurunan Konsolidasi Tanah Kondisi Sebelum dan Sesudah Vakum di Titik A2	4-60
	BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-1
	DAFTAR PUSTAKA.....	xix

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

q_b	: Tahanan ujung
q_s	: Tahanan selimut
Q_b	: Daya dukung ujung pondasi tiang pancang
Q_s	: Daya dukung selimut pondasi tiang pancang
Q/P allowable	: Daya dukung <i>ultimate</i> tiang pancang
A_p	: Luas penampang tiang pancang
A_s	: Luas selimut tiang pancang
$D=B$	: Diameter tiang
D_f	: Kedalaman pondasi tiang
ΔL	: Panjang pondasi <i>spun pile</i> tertanam
B_g	: Lebar <i>Pile Cap</i>
L_g	: Panjang <i>Pile Cap</i>
W_p	: Berat tiang
f_c'	: Mutu beton bertulang
E	: Modulus elastisitas
E'	: Modulus elastisitas efektif
γ	: Berat isi tanah
γ_{sat}	: Berat isi tanah jenuh
σ	: Tegangan vertikal
σ'	: Tegangan vertikal efektif
ν	: <i>Poisson's ratio</i>
ν'	: <i>Poisson's ratio</i> efektif
ϕ	: Sudut geser dalam tanah
ϕ'	: Sudut geser dalam tanah efektif
c_u/S_u	: Nilai <i>kohesi</i>
c'	: Nilai <i>kohesi</i> efektif
K_o	: <i>coefisient lateral at rest</i>
Ψ	: Sudut dilatasi
K	: Koefisien karakteristik tanah
N_b	: Nilai SPT terkoreksi di sekitar ujung tiang

Ns	: Nilai SPT terkoreksi sepanjang kedalaman tiang
FK/SF	: Faktor keamanan tiang (<i>safety factor</i>)
SPT	: <i>Standard Penetration Test</i>
NSPT	: Nilai pembacaan SPT
CN	: Faktor koreksi tegangan vertikal efektif pada tanah pasir
δ	: Faktor kekauan interaksi antara tanah dan objek structural
PDA	: <i>Pile Driving Analyzer</i>
CAPWAP	: <i>Case Pile Wave Analysis Program</i>
Cc	: <i>Compression index</i>
Cr	: <i>Rebound Compression Index</i>
OCR	: <i>Overconsolidation ratio</i>
Cv	: Koefisien konsolidasi
Po'	: Tegangan vertikal efektif awal
Δp	: Peningkatan tegangan akibat beban yang bekerja pada tiang
e_o	: <i>Void Ratio</i>
LL	: <i>Liquid limit</i>
U (%)	: Derajat konsolidasi
H	: Tebal lapisan tanah lempung
Tv	: <i>Time factor</i>
t	: Waktu penurunan tanah lempung

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir	1-5
Gambar 2.1 Tipe – Tipe Pondasi yang umum (Sumber : Braja M. Das, 1995) .	2-3
Gambar 2.2 Mekanisme Daya Dukung <i>Friction Pile</i>	2-5
Gambar 2.3 Mekanisme Daya Dukung Pondasi <i>End-Bearing Pile</i>	2-6
Gambar 2.4 Mekanisme Daya Dukung Pondasi (Sumber : Manual Pondasi Tiang Edisi 4, 2013)	2-7
Gambar 2.5 Kurva Hubungan Beban terhadap Penurunan (Sumber : Manual Pondasi Tiang Edisi 4, 2013)	2-8
Gambar 2.6 Ilustrasi Distribusi Pemikulan Beban pada Pondasi Tiang di (a) Titik A, (b) Titik B, dan (c) Titik D (Sumber : Manual Pondasi Tiang Edisi 4,2013).....	2-9
Gambar 2.7 Alat Pancang Pengujian SPT	2-14
Gambar 2.8 Skema urutan <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) (Sumber : SNI-4153-2008).....	2-20
Gambar 2.9 Perbedaan 6 Titik Nodal dan 15 Titik Nodal (Sumber : Brinkgreve, 2002).....	2-28
Gambar 2. 10 Perbedaan Model Plane Strain (Kiri) dan Axisymmetric (Kanan) (Sumber : Brinkgreve, 2002).....	2-29
Gambar 2.11 Korelasi nilai NSPT vs S_u	2-33
Gambar 2.12 Kurva Korelasi Sudut Geser Carten and Bantley	2-34
Gambar 2.13 Skema <i>Geostructure Vacuum System</i>	2-45
Gambar 2.14 Penurunan Elastis pada Tanah Lempung.....	2-47
Gambar 2.15 Penurunan Elastis Merata pada Tanah Lempung	2-48

Gambar 2.16 Tekanan Bidang Sentuh Tanah Pasir (a) Pondasi Lentur, (b) Pondasi Kaku.....	2-48
Gambar 2.17 Grafik Korelasi LL dan C_v (U.S. Navy, 1971)	2-51
Gambar 3.1 Gambar Daya Dukung Ujung dan Daya Dukung Selimut <i>Spun Pile</i> ... 3-1	
Gambar 3.2 Penampang <i>Spun Pile</i> Diameter 600 mm.....	3-2
Gambar 3.3 Interpretasi Daya Dukung Ultimate Metode Mazurkiewicz (1972)	3-6
Gambar 3.4 <i>Single Drainage</i> (Kiri) dan <i>Double Drainage</i> (Kanan)	3-8
Gambar 4.1 Lokasi Jembatan 4 Tahang	4-1
Gambar 4.2 Gambar Bor Log Titik A2 – F95.....	4-2
Gambar 4.3 Lokasi Titik Kelompok Tiang Jembatan 4 Tahang	4-3
Gambar 4.4 Kelompok Tiang Pancang P1 Nomor B43	4-3
Gambar 4.5 Kelompok Tiang A2 Nomor Tiang F95	4-4
Gambar 4.6 Kondisi Tanah dan <i>Spun Pile</i> P1 – B43 Sebelum Vakum	4-10
Gambar 4.7 Skema Metode Meyerhof <i>Spun Pile</i> P1 – B43 Sebelum Vakum..	4-12
Gambar 4.8 Skema Metode Bazara & Kurkur 1986 <i>Spun Pile</i> P1 – B43 Sebelum Vakum.....	4-14
Gambar 4.9 Skema Metode Schmertmann (1967) <i>Spun Pile</i> P1 – B43 Sebelum Vakum.....	4-16
Gambar 4.10 Skema Metode Luciano Descourt (1982) <i>Spun Pile</i> P1 – B43 Sebelum Vakum.....	4-17
Gambar 4.11 Hasil daya dukung ujung dan selimut Tiang P1 – B43 Sebelum Vakum.....	4-19
Gambar 4.12 Kondisi Tanah dan <i>Spun Pile</i> P1 – B43 Sesudah Vakum	4-20

Gambar 4.13 Hasil daya dukung ujung dan selimut Tiang P1 – B43 Sesudah Vakum	4-22
Gambar 4.14 Kondisi Tanah dan <i>Spun Pile</i> A2 – F95 Sebelum Vakum.....	4-23
Gambar 4.15 Hasil daya dukung ujung dan selimut Tiang A2 – F95 Sebelum Vakum	4-24
Gambar 4.16 Kondisi Tanah dan <i>Spun Pile</i> A2 – F95 Sesudah Vakum	4-25
Gambar 4. 17 Hasil daya dukung ujung dan selimut Tiang A2 – F95 Sesudah Vakum	4-26
Gambar 4.18 Tampilan “ <i>General Settings</i> ” pada PLAXIS 2D	4-28
Gambar 4.19 Tampilan Dimension PLAXIS	4-28
Gambar 4.20 <i>Spun Pile</i> pada Program PLAXIS.....	4-29
Gambar 4.21 Parameter Lapisan Tanah pada PLAXIS	4-29
Gambar 4.22 Tahapan Pembebanan PLAXIS	4-30
Gambar 4.23 Hasil Penurunan Akibat Pembebanan 10 Ton	4-30
Gambar 4.24 Grafik Penurunan vs Pembebanan Titik P1 – B43 Sebelum Vakum	4-32
Gambar 4.25 Grafik Penurunan vs Pembebanan Titik P1 – B43 Sesudah Vakum	4-34
Gambar 4.26 Grafik Penurunan vs Pembebanan Titik A2 – F95 Sebelum Vakum	4-35
Gambar 4.27 Grafik Penurunan vs Pembebanan Titik A2 –F95 Sesudah Vakum	4-37
Gambar 4.28 Rangkuman Hasil Perhitungan Daya Dukung <i>Ultimate</i> P1 – B43 .	4-39
Gambar 4.29 Rangkuman Hasil Perhitungan Daya Dukung Selimut P1 – B43 ..	4-40
Gambar 4.30 Rangkuman Hasil Perhitungan Daya Dukung Ujung P1 – B43 .	4-40

Gambar 4.31 Rangkuman Hasil Perhitungan Daya Dukung <i>Ultimate</i> A2 – F95	4-41
Gambar 4.32 Rangkuman Hasil Perhitungan Daya Dukung Selimut A2- F95	4-42
Gambar 4.33 Rangkuman Hasil Perhitungan Daya Dukung Ujung A2- F95	...4-42
Gambar 4.34 Skema Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang P1 Sebelum Vakum	.....4-44
Gambar 4.35 Tampak Atas Kelompok Tiang Titik P1	.....4-45
Gambar 4.36 Grafik Korelasi Cv dengan LL	.....4-48
Gambar 4.37 Grafik Penurunan Konsolidasi vs Waktu Kelompok Tiang P1 Sebelum Vakum	.....4-49
Gambar 4.38 Skema Penurunan Konsolidasi Setelah Vakum P1 – B43	.....4-50
Gambar 4.39 Grafik Penurunan Konsolidasi vs Waktu P1 – B43 Sesudah Vakum	.....4-52
Gambar 4.40 Skema Penurunan Konsolidasi Titik A2 – F95 Sebelum Vakum	...4-53
Gambar 4.41 Tampak Atas Kelompok Tiang A2	.....4-53
Gambar 4.42 Grafik Penurunan Konsolidasi vs Waktu A2 Sebelum Vakum	..4-57
Gambar 4.43 Skema Penurunan Konsolidasi Titik A2 Sesudah Vakum	.....4-58
Gambar 4.44 Grafik Penurunan Konsolidasi vs Waktu A2 Setelah Vakum	....4-59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Ukuran Partikel Tanah	2-1
Tabel 2. 2 Korelasi Empiris Tanah Non Kohesif (N_{SPT} , γ , ϕ)	2-22
Tabel 2.3 Korelasi Empiris Tanah Kohesif (N_{SPT} , γ , q_u)	2-22
Tabel 2.4 Korelasi γ_{sat}	2-22
Tabel 2. 5 Perbedaan <i>Drained</i> dan <i>Undrained</i>	2-25
Tabel 2. 6 Model Mohr Coulomb Analisa <i>Undrained</i>	2-27
Tabel 2.7 Parameter Tanah untuk Analisa Mohr-Coulomb	2-31
Tabel 2. 8 Korelasi antara Q_u dan NSPT	2-33
Tabel 2.9 Besaran umum yang disajikan dalam pengujian PDA.	2-44
Tabel 2.10 Perumusan <i>Compression Index</i>	2-50
Tabel 3.1 Menentukan nilai n_b	3-3
Tabel 3.2 Menentukan nilai n_s	3-4
Tabel 3.3 Nilai gesekan selimut tahanan ujung untuk desain pondasi tian pancang (Schmertmann, 1967)	3-4
Tabel 3.4 Nilai Koefisien Karakteristik Tanah.....	3-5
Tabel 4.1 Tabel Kedalaman Penetrasi Tiang Pancang Aktual	4-4
Tabel 4.2 Spesifikasi Material <i>Spun Pile</i>	4-5
Tabel 4.3 Daya Dukung Ultimate Hasil <i>Pile Driving Analyzer</i> (PDA)	4-5
Tabel 4.4 Tegangan Vertikal Efektif Titik P1 Sebelum Vakum	4-6
Tabel 4.5 Tegangan Vertikal Efektif Titik P1 Sesudah Vakum.....	4-7
Tabel 4.6 Tegangan Vertikal Efektif Titik A2 Sebelum Vakum.....	4-8
Tabel 4.7 Tegangan Vertikal Efektif [A2] Sesudah Vakum	4-8

Tabel 4.8 Hasil NSPT yang sudah dikoreksi <i>Spun Pile</i> [P1] Sebelum Vakum	4-11
Tabel 4.9 Perhitungan NB1 Metode Meyerhof 1986 <i>Spun Pile</i> P1 – B43 Sebelum Vakum.....	4-12
Tabel 4.10 Perhitungan NB1 Metode Bazara & Kurkur 1986 <i>Spun Pile</i> P1 – B43 Sebelum Vakum.....	4-14
Tabel 4.11 Perhitungan NB1 Metode Schemertmann <i>Spun Pile</i> P1 – B43 Sebelum Vakum.....	4-17
Tabel 4.12 Perhitungan NB1 Metode Luciano Descourt (1982) <i>Spun Pile</i> P1 – B43 Sebelum Vakum.....	4-18
Tabel 4.13 Hasil Daya Dukung P1 – B43 Sebelum Vakum.....	4-19
Tabel 4.14 Hasil NSPT yang sudah dikoreksi <i>Spun Pile</i> [P1] Sesudah Vakum	4-21
Tabel 4.15 Hasil Daya Dukung P1 – B43 Sesudah Vakum.....	4-22
Tabel 4.16 Hasil NSPT yang sudah dikoreksi <i>Spun Pile</i> [A2] Sebelum Vakum ..	4-23
Tabel 4.17 Hasil Daya Dukung A2 – F95 Sebelum Vakum.....	4-24
Tabel 4.18 Hasil NSPT yang sudah dikoreksi <i>Spun Pile</i> [A2] Sesudah Vakum ...	4-25
Tabel 4.19 Hasil Daya Dukung A2 – F95 Sesudah Vakum	4-26
Tabel 4.20 Material input <i>spun pile</i> pada PLAXIS.....	4-26
Tabel 4.21 Parameter Tanah untuk PLAXIS <i>Spun Pile</i> P1 – B43 (Sebelum Vakum) bagian 1.....	4-27
Tabel 4.22 Parameter Tanah untuk PLAXIS <i>Spun Pile</i> P1 – B43 (Sebelum Vakum) bagian 2.....	4-27
Tabel 4.23 Hasil Penurunan Akibat Pembebanan Titik P1 – B43 Sebelum Vakum	4-31
Tabel 4.24 Parameter input pada PLAXIS Titik P1 – B43 Sebelum Vakum Bagian 1	4-32

Tabel 4. 25 Parameter input pada PLAXIS Titik P1 – B43 Sebelum Vakum Bagian 2.....	4-33
Tabel 4.26 Hasil Penurunan Akibat Pembebanan Titik P1 – B43 Sesudah Vakum	4-33
Tabel 4.27 Parameter input pada PLAXIS Titik A2 – F95 Sebelum Vakum Bagian 1.....	4-34
Tabel 4.28 Parameter input pada PLAXIS Titik A2 – F95 Sebelum Vakum Bagian 2.....	4-34
Tabel 4.29 Hasil Penurunan Akibat Pembebanan Titik A2 – F95 Sebelum Vakum	4-35
Tabel 4.30 Parameter Input pada PLAXIS Titik A2 – F95 Sesudah Vakum Bagian 1.....	4-36
Tabel 4.31 Parameter Input pada PLAXIS Titik A2 – F95 Sesudah Vakum Bagian 2.....	4-36
Tabel 4.32 Hasil Penurunan Akibat Pembebanan Titik A2 – F95 Sesudah Vakum	4-36
Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Daya Dukung <i>Ultimate</i> dengan Program PLAXIS 2D	4-37
Tabel 4.34 Parameter Konsolidasi Titik P1 Sebelum Vakum.....	4-43
Tabel 4. 35 Tegangan Akibat Beban Luar (Δp) Titik P1 Sebelum dan Sesudah Vakum.....	4-46
Tabel 4. 36 Hasil Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang Titik P1 Sebelum Vakum.....	4-47
Tabel 4.37 Perhitungan Waktu Penurunan Kelompok Tiang P1 Sebelum Vakum	4-49
Tabel 4.38 Parameter Perhitungan Konsolidasi Setelah Vakum Titik P1	4-50
Tabel 4. 39 Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang Titik P1 Setelah Vakum.....	4-51
Tabel 4. 40 Perhitungan Waktu Penurunan P1 Sesudah Vakum.....	4-52

Tabel 4.41 Parameter Penurunan Konsolidasi Titik A2 Sebelum Vakum.....	4-53
Tabel 4.42 Tegangan Akibat Beban Luar (Δp) Titik A2 Sebelum dan Sesudah Vakum.....	4-54
Tabel 4.43 Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang Titik A2 Sebelum Vakum..	4-56
Tabel 4. 44 Perhitungan Waktu Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang A2 Sebelum Vakum.....	4-56
Tabel 4. 45 Parameter Penurunan Konsolidasi Titik A2 – F95 Sesudah Vakum ...	4-57
Tabel 4. 46 Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang Titik A2 Sesudah Vakum .	4-58
Tabel 4.47 Perhitungan Waktu Penurunan A2 – F95 Sesudah Vakum	4-59
Tabel 4.48 Rangkuman Perbandingan Penurunan serta Waktu Penurunan	4-60

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 SPESIFIKASI SPUN PILE.....	L1-1
LAMPIRAN 2 LAYOUT PANTAI INDAH KAPUK 2.....	L1-2

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembangunan infrastruktur saat ini sedang terus berlanjut di Negara Indonesia, terutama di kota – kota besar yang padat penduduk. Tujuan dari pembangunan itu sendiri adalah untuk mencapai perubahan yang lebih baik dalam kehidupan bermasyarakat. Salah satu pembangunan infrastruktur yang dibangun di Indonesia adalah pembangunan infrastruktur jembatan yang berfungsi untuk memudahkan mobilisasi masyarakat dalam melakukan aktivitas sehari – hari.

Suatu bangunan ifrastruktur jembatan tentu memerlukan sebuah bangunan yang berfungsi untuk menahan jembatan itu sendiri agar dapat berdiri kuat dan bertahan dalam jangka waktu yang lama. Bangunan tersebut sering disebut sebagai pondasi. Pondasi adalah suatu bangunan bawah (substructure) yang berfungsi sebagai perantara bangunan atas dengan tanah pendukung. Pondasi yang digunakan dalam pembangunan jembatan biasanya adalah pondasi tiang.

Pada daerah Pantai Indah Kapuk 2, Tangerang, akan dibangun jembatan yaitu Jembatan 4 Sungai Tahang yang berfungsi sebagai penghubung antara Kawasan Pantai Indah Kapuk 2 dengan Kawasan Tangerang. Dalam pembangunan jembatan tentu ada masalah – masalah yang menghambat proses perancangan pondasi. Permasalahan yang terjadi adalah tidak tercapainya daya dukung yang sudah direncanakan dikarenakan tanah memiliki muka air yang tinggi sehingga diperlukan peningkatan daya dukung pada tanah. Ada juga permasalahan konsolidasi tanah yang terjadi secara vertikal dan horizontal dikarenakan adanya pembebanan sehingga tekanan air pori menjadi naik. Selain itu juga, terdapat masalah yang perlu diperhatikan dalam perancangan pondasi tiang, yaitu penurunan (settlement) yang terjadi pada tanah setelah tanah tersebut mengalami pembebanan. Proses penurunan tanah akibat pembebanan ini menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam konstruksi karena berpengaruh pada posisi bangunan setelah selesai konstruksi. Apabila terjadi penurunan tanah yang cukup besar, maka dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan tersebut. Pada pembangunan Proyek Jembatan 4 Sungai

Tahang yang berlokasi di Pantai Indah Kapuk 2, Tangerang. Kondisi tanah dapat dibidang tanah dengan muka air tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan metode konsolidasi dengan vakum (*Vacuum Consolidation System*). Metode ini berguna sebagai untuk mempercepat proses penurunan tanah pada awal dan mencegah penurunan di masa depan. Proses vakum tersebut akan mengurangi kadar air dan udara pada tanah sehingga dapat meningkatkan daya dukung tanah dan mengurangi penurunan tanah yang terjadi dalam jangka waktu yang panjang.

Dalam skripsi ini akan dilakukan studi analisis peningkatan daya dukung dan penurunan tanah yang terjadi pada pondasi tiang pancang tunggal di lokasi Proyek Jembatan 4 Sungai Tahang pada kondisi sebelum dan sesudah vakum.

1.2 Inti Permasalahan

Kondisi tanah pada lokasi Jembatan 4 Sungai Tahang, Tangerang memiliki rata – rata jenis tanah lempung lanau dengan plastisitas tinggi dengan muka air yang cukup tinggi. Tanah berjenis lempung lanau dengan plastisitas tinggi serta memiliki muka air yang tinggi akan mempengaruhi daya dukung tanah dan penurunan konsolidasi yang berbeda dengan tanah yang sudah diperbaiki dengan metode konsolidasi vakum. Dengan data yang tersedia, akan dilakukan analisa peningkatan daya dukung dan perubahan penurunan konsolidasi tanah yang terjadi pada keadaan sebelum dan sesudah vakum.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah menganalisis peningkatan daya dukung pondasi *spun pile* dan penurunan tanah serta lama waktu terjadinya penurunan konsolidasi pada kondisi sebelum dan sesudah vakum Jembatan 4 Sungai Tahang, Pantai Indah Kapuk 2, Tangerang.

1.4 Lingkup Permasalahan

Lingkup permasalahan dalam skripsi ini adalah :

1. Data N-SPT dan data uji laboratorium tanah pada beberapa titik di lokasi Jembatan 4 Sungai Tahang kondisi sebelum dan sesudah vakum.

2. Data PDA (*Pile Driving Analyzer*) yang diolah dengan Software CAPWAP sesudah tanah di vakum.
3. Analisis daya dukung tanah dengan beberapa metode konvensional dan Program PLAXIS 2D v8.2
4. Analisis penurunan konsolidasi tanah serta lama waktu penurunan kondisi sebelum dan sesudah vakum menggunakan Metode Konvensional Terzaghi satu dimensi.

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan dalam skripsi ini antara lain:

1. Studi literatur

Mengumpulkan dan mempelajari teori dan metode yang sudah ada berdasarkan para ahli di bidang yang bersangkutan untuk menulis skripsi ini. Literatur yang didapatkan dapat berasal dari buku *textbook*, jurnal, internet, dan sumber lain yang mendukung penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dengan melakukan pengujian yang diperlukan untuk mendapatkan data yang kemudian akan diolah dan digunakan sebagai acuan dalam penelitian. Pengujian yang dilakukan adalah Uji SPT (*Standard Penetration Test*), uji laboratorium, dan uji PDA (*Pile Driving Analyzer*) sesudah proses vakum.

3. Studi Analisis

Melakukan analisis dengan menggunakan literatur yang sudah dipelajari untuk mendapatkan nilai daya dukung dan total penurunan tanah yang terjadi kondisi sebelum dan sesudah vakum. Analisis menggunakan metode konvensional menurut beberapa ahli di bidang geoteknik dan menggunakan Program Metode Elemen Hingga PLAXIS 2D v8.2.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini akan dijelaskan latar belakang permasalahan yang akan dianalisa, inti permasalahan, maksud dan tujuan analisis dilakukan, pembatasan masalah dalam melakukan analisa, sistematika penulisan skripsi, dan diagram alir.

BAB 2 : STUDI PUSTAKA

Pada bab 2 ini akan dijelaskan teori – teori dan konsep yang akan mendukung dalam melakukan analisa sehingga dapat menemukan jawaban atas permasalahan yang akan dianalisa

BAB 3 : METODELOGI PENELITIAN

Pada bab 3 akan dijabarkan tahapan – tahapan yang akan dilakukan dalam melakukan analisa untuk memperoleh jawaban atas permasalahan

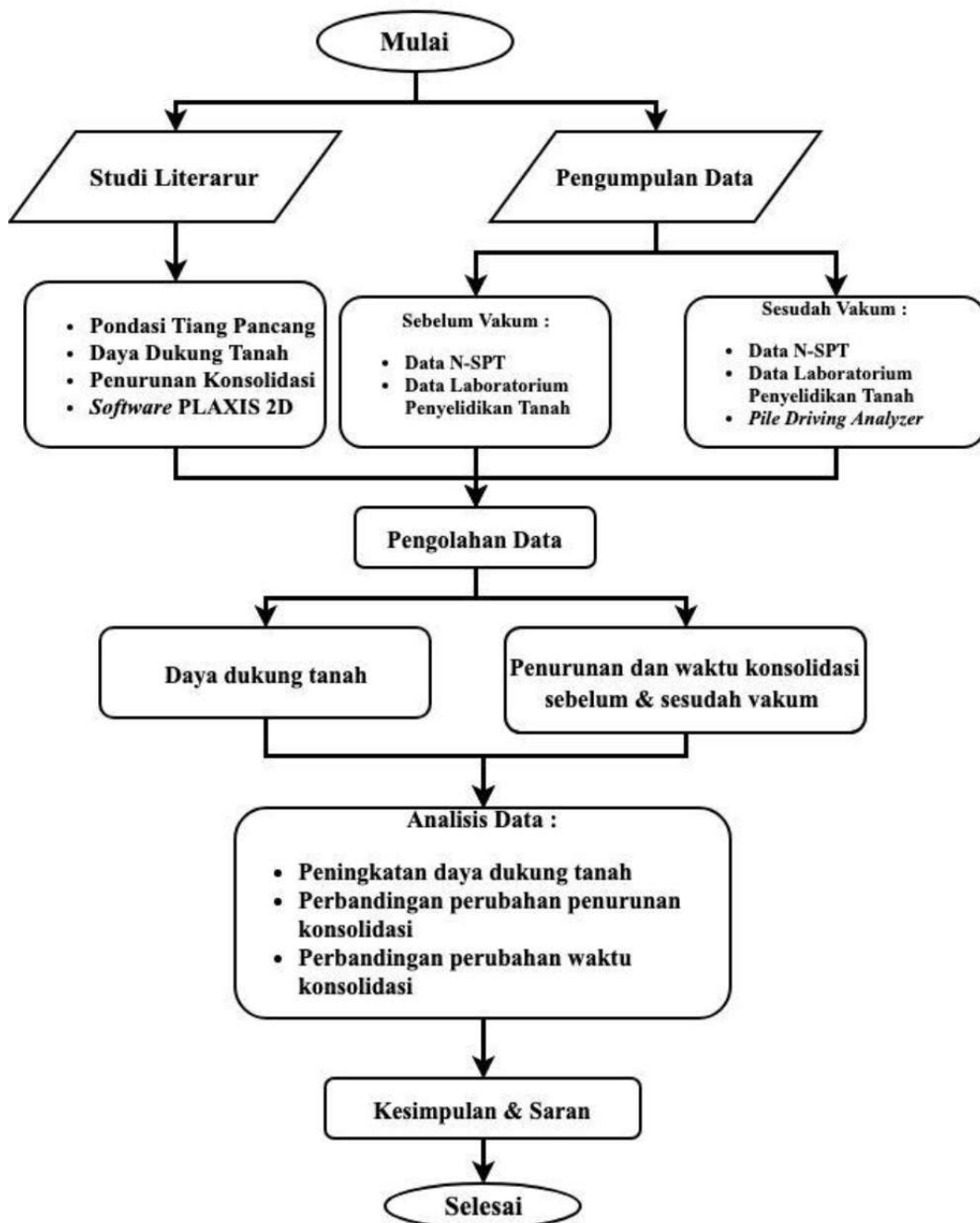
BAB 4 : DATA DAN ANALISIS DATA

Pada bab 4 akan berisi pengolahan data yang akan membantu dalam mendapat jawaban atas permasalahan

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab 5 akan berisi kesimpulan atas jawaban yang didapatkan dari pengloahan data dan analisa serta saran untuk menghadapi permasalahan yang sejenis.

1.7 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir