

SKRIPSI

**ANALISIS TRANSFER BEBAN BERDASARKAN UJI
PEMBEBANAN TIANG BERINSTRUMEN
STUDI KASUS PONDASI TIANG BOR PADA
PROYEK TAMAN ISMAIL MARZUKI**



VALENTINA FELINASARI

NPM : 2016410086

PEMBIMBING: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN – PT Nomor : 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

JULI 2020

SKRIPSI

**ANALISIS TRANSFER BEBAN BERDASARKAN UJI
PEMBEBANAN TIANG BERINSTRUMEN
STUDI KASUS PONDASI TIANG BOR PADA
PROYEK TAMAN ISMAIL MARZUKI**



VALENTINA FELINASARI

NPM : 2016410086

BANDUNG, 27 JULI 2020

PEMBIMBING:

Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN – PT Nomor : 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

JULI 2020

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama lengkap : Valentina Felinasari

NPM : 2016410086

Program studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: “ **Analisis Transfer Beban Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang Berinstrumen Studi Kasus Pondasi Tiang Bor Pada Proyek Taman Ismail Marzuki** ” 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 pembatan gelar akademis yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Bandung, 20 Juli 2020



Valentina Felinasari

2016410086

**ANALISIS TRANSFER BEBAN BERDASARKAN UJI
PEMBEBANAN TIANG BERINSTRUMEN
STUDI KASUS PONDASI TIANG BOR PADA PROYEK
TAMAN ISMAIL MARZUKI**

**Valentina Felinasari
NPM: 2016410086**

Pembimbing: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D.

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

**BANDUNG
JULI 2020**

ABSTRAK

Pondasi tiang mengalihkan beban yang diterima kepada tanah melalui dua mekanisme, yaitu berupa gesekan selimut dan tahanan ujung. Pada pemberian beban aksial gesekan selimut memiliki proporsi yang lebih besar untuk memikul beban. Pada pondasi tiang bor terdapat instrumen *Fiber Optic* yang berfungsi untuk mengukur regangan saat pengujian beban statik. Pada Tiang TP-01 analisis daya dukung dilakukan dengan menggunakan program TZ dan diperoleh daya dukung ultimit sebesar 1100 ton, berdasarkan *back analisis* berdasarkan data *FO* didapatkan daya dukung ultimit sebesar 1080 ton. Berdasarkan uji lapangan yaitu pembebanan statik dengan sistem *kentledge* diperoleh daya dukung ultimit sebesar 1150 ton, sedangkan berdasarkan perhitungan manual menggunakan metode Reese&Wright (1977) didapatkan daya dukung ultimit sebesar 1062,61 ton. Pada Beban kerja 400 ton didapatkan proporsi gesekan selimut pondasi dan ujung pondasi berdasarkan analisis *Fiber Optic* adalah 97,47% dan 2,53%, pada program TZ parameter prediksi didapatkan proporsi gesekan selimut pondasi dan ujung pondasi sebesar 99,27% dan 0,73% ,sedangkan *back analisis* berdasarkan data *FO* didapatkan proporsi gesekan selimut pondasi dan ujung pondasi sebesar 98,35% dan 1,65%.

Kata Kunci: tiang bor, uji pembebanan statik, *Fiber Optic*, kurva load-settlement, load transfer

**LOAD TRANSFER ANALYSIS BASED ON INSTRUMEN
POINT LOADING TEST
CASE STUDY BORED PILE FOUNDATION IN ISMAIL
MARZUKI PARK**

**Valentina Felinasari
NPM: 2016410086**

Advisor: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D.

**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
JULY 2020**

ABSTRACT

Pile foundation transfers the received burden to the ground through two mechanisms, by skin friction (f_s) and tip resistance (q). In axial load test, skin friction pile has a greater proportion to carry the load. On the bored pile foundation, there is a Fiber Optic instrumen that functions to measure the strain when doing static load test. In the TP-01 Pile bearing capacity analysis used TZ program obtain an ultimate bearing capacity of 1100 tons, based on back analysis based on Fiber Optic, the ultimate bearing capacity of 1080 tons. Based on static loading test (Kentent system) obtained an ultimate capacity of 1150 tons, meanwhile based on manual calculations using the Reese & Wright (1977) method, the ultimate carrying capacity is 1062.61 tons. At 400 tons workload obtained the proportion of the skin friction and the end bearing pile based on Fiber Optic analysis is 97.47% and 2.53%, in the TZ program the prediction parameter obtained the proportion of the skin friction and the end bearing pile is 99.27% and 0.73 %, while back analysis based on FO data shows the proportion of the skin friction and the end bearing pile is 98.35% and 1.65%.

Keywords: bore pile, static loading test, *Fiber Optic*, load-settlement curves, load transfer

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ **Analisis Transfer Beban Berdasarkan Uji Pembebanan Tiang Berinstrumen Studi Kasus Pondasi Tiang Bor Pada Proyek Taman Ismail Marzuki** ”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis melalui berbagai tantangan serta hambatan dari berbagai macam aspek. Namun, berkat bimbingan, saran, kritik, serta dukungan dari banyak pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan penuh rasa hormat, penulis ingin menyampaikan ungkapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Paulus P. Rahardjo, Ph.D., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu, kritik, saran dan waktu kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini;
2. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Bapak Aswin Lim, Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir.,M.T., dan Ibu Siska Rustiani, Ir.,M.T., Bapak Aflizal Arafianto, S.T., M.T, selaku pengajar di Komunitas Bidang Ilmu Geoteknik yang telah memberikan waktunya untuk menjadi penguji pada seminar judul dan seminar isi yang telah dilaksanakan dan memberikan masukan yang membangun dan positif bagi penulis;
3. Mama, Papa, Ci Devy, Ooh Giovan, Michellin dan segenap keluarga yang selalu memberikan kekuatan dan dukungan baik secara moral maupun materi yang bagi penulis;
4. Steven Jayanugraha Setiawan, yang selalu sabar, menghibur, mendukung dan mendampingi penulis dari awal penyusunan skripsi ini;
5. Ko Stefanus Diaz, Kevin Martandi, Pak Petrus,dan seluruh karyawan PT. *Geotechnical Engineering Consultant* yang membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini;

6. Flavia Fredrick, Karen Gratiana, Rocky Mountain dan Bryan Marcus Sila selaku teman kelompok kecil dari semester 1 yang memberi dukungan dan semangat selama kuliah dan penyusunan skripsi;
7. Michael Naga, Eric Ricardo, Andy Samuel yang merupakan teman semasa perkuliahan yang senantiasa membantu dan menghibur penulis pada masa-masa sulit;
8. Jondit, Salsa, Lulu, Adinka, Kemal, Maveric selaku teman satu dosen pembimbing yang sama-sama berjuang dari awal proses penyusunan skripsi.
9. Anggita dan Clara yang telah menemani dan menghibur penulis saat mencari pengalaman dalam dunia kerja.
10. Teman-teman angkatan 2016 lain yang telah membantu penulis dalam menjalani proses perkuliahan.
11. Pihak lain yang tidak dapat ditulis satu persatu yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap segala kritik dan saran agar penulisan skripsi ini dapat disempurnakan lagi. Akhir kata, penulis berharap agar penulisan skripsi ini tidak hanya berguna bagi penulis sendiri namun dapat berguna bagi rekan mahasiswa lain, bahkan masyarakat secara luas.

Bandung, 20 Juli 2020



Valentina Felinasari

2016410086

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Lingkup Penelitian.....	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.7 Diagram Alir.....	1-5
BAB 2 DASAR TEORI.....	2-1
2.1 Penyelidikan Geoteknik untuk Perancangan Pondasi.....	2-1
2.1.1 Uji Lapangan.....	2-2
2.1.2 Uji SPT.....	2-2
2.1.3 Uji Laboratorium.....	2-3
2.2 Pondasi Tiang Pancang.....	2-4
2.2.1 Pengertian Pondasi Tiang Pancang.....	2-4
2.2.2 Keuntungan Pondasi Tiang Pancang.....	2-4

2.2.3 Kelemahan Pondasi Tiang Pancang	2-5
2.3 Pondasi Tiang Bor	2-5
2.3.1 Karakteristik Tiang Bor	2-5
2.3.2 Keuntungan Pondasi Tiang Bor	2-6
2.3.3 Masalah Pondasi Tiang bor	2-7
2.3.4 Pelaksanaan Pondasi Tiang Bor	2-7
2.3.5 Pengendalian Mutu Pondasi Tiang Bor	2-8
2.3.6 Kerusakan Tiang bor dan penangganya	2-8
2.4 Pengujian Pondasi Tiang	2-9
2.4.1 Uji Pembebanan Statik	2-10
2.4.2 Prosedur Pembebanan	2-12
2.4.3 Interpretasi Hasil Uji Pembebanan Statik	2-14
2.5 Kapasitas Daya Dukung Pondasi	2-15
2.5.1 Daya Dukung Ujung Menurut Reese&Wright (1977)	2-15
2.5.2 Daya Dukung Selimut Menurut Reese&Wright (1977)	2-16
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1
3.1 Metode Transfer Beban	3-1
3.2 Instrumen	3-3
3.2.1 <i>Vibrating Wire Strain Gauge</i> (VWSG)	3-3
3.2.2 <i>Fiber Optic</i> (FO)	3-4
3.2.3 <i>Tell Tale</i>	3-5
3.3 Penentuan Parameter Tanah	3-6
3.3.1 Klasifikasi Tanah	3-6
3.3.2 Berat Isi Tanah	3-7
3.3.3 Kuat Geser Tanah Tak Teralir	3-7
3.3.4 Sudut Geser Tanah	3-8

3.3.5	Modulus Elastisitas Tanah.....	3-10
3.3.6	Angka Poisson.....	3-10
3.4	Program TZ.....	3-11
3.4.1	Hasil Keluaran yang Diperoleh	3-12
3.4.2	Keterbatasan Program	3-12
3.4.3	Syarat Sistem yang Diperlukan	3-12
3.4.4	Data <i>Input</i> yang Diperlukan	3-12
3.4.5	Keluaran (<i>Output</i>) dan Interpretasinya.....	3-15
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		4-1
4.1	Data Proyek.....	4-1
4.1.1	Data Tiang	4-4
4.1.2	Data Load Test	4-4
4.2	Perhitungan Daya Dukung Pondasi Metode Konvensional.....	4-6
4.2.1	Daya Dukung Ujung.....	4-7
4.2.2	Daya Dukung Selimut	4-7
4.2.3	Daya Dukung Ultimit	4-8
4.3	Parameter Tanah	4-8
4.3.1	Berat Isi Tanah	4-9
4.3.2	Kuat Geser Tanah Tak Teralir.....	4-11
4.3.3	Sudut Geser Tanah	4-12
4.3.4	Modulus Elastisitas Tanah.....	4-13
4.4	Program TZ Parameter Prediksi	4-14
4.4.1	Parameter untuk Analisis Program TZ Parameter Prediksi.....	4-14
4.4.2	<i>Input</i> Program TZ Parameter Prediksi.....	4-16
4.4.3	Hasil <i>Output</i> Program TZ Parameter Prediksi.....	4-18
4.4.4	Kurva <i>Load Settlement</i> Dari Program TZ Parameter Prediksi	4-21

4.4.5 Kurva <i>Load Transfer</i> Dari Program TZ Prameter Prediksi	4-22
4.4.6 Kurva τ -z dan Q-z Dari Program TZ Parameter Prediksi	4-24
4.5 Intepretasi Instrumen <i>Fiber Optic</i>	4-31
4.5.1 Penentuan Nilai Regangan Data Fiber Optic	4-31
4.5.2 Penentuan Nilai Modulus Elastisitas Beton Data Fiber Optic	4-32
4.5.3 Kurva <i>Load Transfer</i> Data Fiber Optic	4-37
4.5.4 Kurva τ -z dan Q-z Data Fiber Optic	4-39
4.6 Program TZ berdasarkan Data Fiber Optic	4-46
4.6.1 Parameter untuk Analisis Program TZ Data FO	4-46
4.6.2 <i>Input</i> Program TZ Data FO	4-49
4.6.3 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data FO	4-50
4.6.4 Kurva <i>Load Settlement</i> Dari Program TZ Data FO	4-52
4.6.5 Kurva <i>Load Transfer</i> Dari Program TZ data FO	4-53
4.6.6 Kurva τ -z dan Q-z Dari Program TZ Data FO	4-55
4.7 Program TZ Berdasarkan Data Borehole	4-61
4.7.1 <i>Input</i> Parameter Program TZ Data BH-01	4-62
4.7.2 <i>Input</i> Parameter Program TZ Data BH-02	4-63
4.7.3 <i>Input</i> Parameter Program TZ Data BH-03	4-65
4.7.4 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data Borehole (BH)	4-66
4.8 Perbandingan Kurva <i>Load vs Settlement</i>	4-67
4.9 Perbandingan Kurva <i>Load Transfer</i>	4-71
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-1
DAFTAR PUSTAKA	xxiii



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi

ϕ'	: sudut geser dalam tanah efektif
ν	: angka Poisson tanah
δ_m	: movement to maximum ratio
α	: maxium ratio
σ'_v	: Tegangan efektif tanah
ε	: Regangan
A_p	: luas penampang pondasi tiang
D	: diameter pondasi tiang pancang
E_c	: modulus elastisitas beton
E	: modulus elastisitas tanah
L	: panjang pondasi tiang bor
N_0	: jumlah pukulan pada 15 cm pertama pukulan SPT
N_1	: jumlah pukulan pada 15 cm kedua pukulan SPT
N_2	: jumlah pukulan pada 15 cm ketiga pukulan SPT
N_{SPT}	: jumlah pukulan SPT pada kedalaman tertentu
Q_p	: kapasitas pondasi tiang dari tahanan ujung
Q_s	: kapasitas pondasi tiang dari gesekan selimut
Q_u	: daya dukung ultimit pondasi tiang pancang
γ	: berat isi tanah
S_u	: kuat geser tak alir

Singkatan

BH	: <i>Borehole</i>
FO	: <i>Fiber Optic</i>
QML	: <i>Quick Maintained Load Test</i>
SML	: <i>Slow Maintained Load Test</i>
SPT	: <i>Standard Penetration Test</i>
SML	: <i>Slow Maintained Load Test</i>
CRP	: <i>Constant Rate of Penetration Method (CRP)</i>



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir.....	1-5
Gambar 2.1 Skema Urutan Pengujian Uji Penetrasi Standar (SNI 4153:2008)	2-3
Gambar 2.2 Pengujian dengan Kentledge Proyek Taman Ismail Marzuki	2-12
Gambar 2.3 Interpretasi Daya Dukung Ultimit Dengan Metode Mazurkiewicz	2-15
Gambar 2.4 Tahanan Ujung Ultimit Pada Tanah Non-Kohesif (Reese & Wright, 1977)	2-16
Gambar 2.5 Hubungan tahanan selimut ultimit terhadap N_{SPT} (Wright, 1977).....	2-17
Gambar 3.1 Mekanisme Pengalihan Beban Pada Tanah Melalui Pondasi Tiang.....	3-1
Gambar 3.2 Kurva Hubungan Beban Terhadap Penurunan	3-2
Gambar 3.3 Ilustrasi Distribusi Pemikulan Beban Pada Pondasi Tiang Di (a) Titik A, (b) Titik B, dan (c) Titik D.....	3-2
Gambar 3.4 Instrumen VWSG	3-4
Gambar 3.5 Instrumen <i>Fiber Optic</i>	3-5
Gambar 3.6 Instrumen Tell Tale	3-6
Gambar 3.7 Korelasi Nilai N_{SPT} Dengan Kuat Geser Tanah Kohesif Tak Teralir (Terzaghi dan Peck,1967;Sowers, 1979).....	3-8
Gambar 3.8 Hubungan nilai ϕ' dan $(N_1)_{60}$. (Mayne,2001 yang dimodifikasi dari Hatanaka & Uchida, 1996).....	3-9
Gambar 3.9 Nilai Maximum Ratio Dari Kulhawy (1991)	3-14
Gambar 4.1 Lokasi Proyek Taman Ismail Marzuki	4-1
Gambar 4.2 Lokasi Peninjauan (Gedung Hotel dan Perpustakaan)	4-2

Gambar 4.3 Denah Pengeboran Proyek Oleh PT. Daya Creasi Mitrayasa	4-3
Gambar 4.4 Denah Pengeboran Proyek Oleh PT. Testana	4-3
Gambar 4.5 Detail Tulangan TP-01	4-4
Gambar 4.6 Kurva <i>Load vs Settlement</i> Dari Data <i>Loading Test</i> (Lapangan)	4-6
Gambar 4.7 Hubungan Antara N_{SPT} Terhadap Kedalaman dan Nilai N_{SPT} yang Digunakan	4-8
Gambar 4.8 Korelasi N_{SPT} Terhadap S_u	4-11
Gambar 4.9 Pengambilan nilai Modulus Elastisitas Tanah Dari Kurva Q-z <i>Fiber Optic</i>	4-13
Gambar 4.10 Hasil <i>Output</i> Program TZ Parameter Prediksi $Y_t=0,02$ cm	4-19
Gambar 4.11 Hasil <i>Output</i> Program TZ Parameter Prediksi $Y_t=0,04$ cm	4-19
Gambar 4.12 Hasil <i>Output</i> Program TZ Parameter Prediksi $Y_t=0,07$ cm	4-19
Gambar 4.13 Hasil <i>Output</i> Program TZ Parameter Prediksi $Y_t=0,14$ cm	4-20
Gambar 4.14 Hasil <i>Output</i> Program TZ Parameter Prediksi $Y_t=0,2$ cm	4-20
Gambar 4.15 Hasil <i>Output</i> Program TZ Parameter Prediksi $Y_t=0,25$ cm	4-20
Gambar 4.16 Hasil <i>Output</i> Program TZ Parameter Prediksi $Y_t=1,8$ cm	4-21
Gambar 4.17 Kurva Hubungan <i>Load vs Settlement</i> Program TZ Parameter Prediksi	4-22
Gambar 4.18 Kurva <i>Load Transfer</i> Program TZ Parameter Prediksi	4-24
Gambar 4.19 Kurva τ -z Kedalaman 0-3 m Program TZ Parameter Prediksi ...	4-25
Gambar 4.20 Kurva τ -z Kedalaman 3-6 m Program TZ Parameter Prediksi ...	4-25
Gambar 4.21 Kurva τ -z Kedalaman 6-9 m Program TZ Parameter Prediksi ...	4-25
Gambar 4.22 Kurva τ -z Kedalaman 9-12 m Program TZ Parameter Prediksi	4-26
Gambar 4.23 Kurva τ -z Kedalaman 12-15 m Program TZ Parameter Prediksi	4-26

Gambar 4.24 Kurva τ -z Kedalaman 15-18 m Program TZ Parameter	
Prediksi.....	4-26
Gambar 4.25 Kurva τ -z Kedalaman 18-21 m Program TZ Parameter	
Prediksi.....	4-27
Gambar 4.26 Kurva τ -z Kedalaman 21-24 m Program TZ Parameter	
Prediksi.....	4-27
Gambar 4.27 Kurva τ -z Kedalaman 24-27 m Program TZ Parameter	
Prediksi.....	4-27
Gambar 4.28 Kurva τ -z Kedalaman 27-30 m Program TZ Parameter	
Prediksi.....	4-28
Gambar 4.29 Kurva τ -z Kedalaman 30-33 m Program TZ Parameter	
Prediksi.....	4-28
Gambar 4.30 Kurva τ -z Kedalaman 33-36 m Program TZ Parameter	
Prediksi.....	4-28
Gambar 4.31 Kurva τ -z Kedalaman 36-39 m Program TZ Parameter	
Prediksi.....	4-29
Gambar 4.32 Kurva τ -z Kedalaman 39-42 m Program TZ Parameter	
Prediksi.....	4-29
Gambar 4.33 Kurva τ -z Tiap Kedalaman Program TZ Parameter Prediksi.....	4-30
Gambar 4.34 Kurva Q-z Program TZ Parameter Prediksi	4-30
Gambar 4.35 Kurva Strain vs Kedalaman Data <i>Fiber Optic</i>	4-32
Gambar 4.36 Pembagian Segmen dan Nilai Modulus Elastisitas Beton.....	4-33
Gambar 4.37 Modulus Elastisitas Beton Segmen I.....	4-35
Gambar 4.38 Modulus Elastisitas Beton Segmen II.....	4-35
Gambar 4.39 Modulus Elastisitas Beton Segmen III	4-36
Gambar 4.40 Kurva Load Transfer Berdasarkan Data <i>Fiber Optic</i>	4-38

Gambar 4.41 Perhitungan Tahanan Selimut Tiap Segmen dan Tahanan Ujung Tiang	4-39
Gambar 4.42 Perhitungan Besarnya Displacement Tiap Segmen	4-40
Gambar 4.43 Kurva τ -z Kedalaman 0-1 m Data <i>Fiber Optic</i>	4-41
Gambar 4.44 Kurva τ -z Kedalaman 1-6 m Data <i>Fiber Optic</i>	4-41
Gambar 4.45 Kurva τ -z Kedalaman 6-10 m Data <i>Fiber Optic</i>	4-42
Gambar 4.46 Kurva τ -z Kedalaman 10-15 m Data <i>Fiber Optic</i>	4-42
Gambar 4.47 Kurva τ -z Kedalaman 15-20 m Data <i>Fiber Optic</i>	4-42
Gambar 4.48 Kurva τ -z Kedalaman 20-25 m Data <i>Fiber Optic</i>	4-43
Gambar 4.49 Kurva τ -z Kedalaman 25-30 m Data <i>Fiber Optic</i>	4-43
Gambar 4.50 Kurva τ -z Kedalaman 30-33 m Data <i>Fiber Optic</i>	4-43
Gambar 4.51 Kurva τ -z Kedalaman 33-38 m Data <i>Fiber Optic</i>	4-44
Gambar 4.52 Kurva τ -z Kedalaman 38-42 m Data <i>Fiber Optic</i>	4-44
Gambar 4.53 Kurva τ -z di Tiap Kedalaman Data <i>Fiber Optic</i>	4-45
Gambar 4.54 Kurva Q-z Data <i>Fiber Optic</i>	4-45
Gambar 4.55 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data FO $Y_t=0,05$ cm.....	4-50
Gambar 4.56 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data FO $Y_t=0,11$ cm.....	4-50
Gambar 4.57 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data FO $Y_t=0,20$ cm.....	4-51
Gambar 4.58 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data FO $Y_t=0,39$ cm.....	4-51
Gambar 4.59 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data FO $Y_t=0,55$ cm.....	4-51
Gambar 4.60 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data FO $Y_t=2$ cm.....	4-52
Gambar 4.61 Kurva Hubungan <i>Load vs Settlement</i> Program TZ Data FO	4-53
Gambar 4.62 Kurva <i>Load Transfer</i> Program TZ Data FO	4-55
Gambar 4.63 Kurva τ -z Kedalaman 0-1 m Program TZ Data FO	4-56
Gambar 4.64 Kurva τ -z Kedalaman 1-6 m Program TZ Data FO	4-56

Gambar 4.65 Kurva τ -z Kedalaman 6-10 m Program TZ Data FO	4-57
Gambar 4.66 Kurva τ -z Kedalaman 10-15 m Program TZ Data FO	4-57
Gambar 4.67 Kurva τ -z Kedalaman 15-20 m Program TZ Data FO	4-58
Gambar 4.68 Kurva τ -z Kedalaman 20-25 m Program TZ Data FO	4-58
Gambar 4.69 Kurva τ -z Kedalaman 33-38 m Program TZ Data FO	4-59
Gambar 4.70 Kurva τ -z Kedalaman 38-42 m Program TZ Data FO	4-59
Gambar 4.71 Kurva τ -z Tiap Kedalaman Program TZ Data FO.....	4-60
Gambar 4.72 Kurva Q-z Program TZ Data FO.....	4-60
Gambar 4.73 Hubungan Antara N_{SPT} Terhadap Kedalaman Tiap Borehole....	4-61
Gambar 4.74 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data BH-01 $Y_t=0,03$ cm	4-66
Gambar 4.75 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data BH-02 $Y_t=0,03$ cm	4-67
Gambar 4.76 Hasil <i>Output</i> Program TZ Data BH-03 $Y_t=0,03$ cm	4-67
Gambar 4.77 Kurva Hubungan <i>Load vs Settlement</i> Dari Data <i>Loading Test</i> ..	4-68
Gambar 4.78 Kurva Hubungan <i>Load vs Settlement</i> Program TZ Parameter Prediksi.....	4-68
Gambar 4.79 Kurva Hubungan <i>Laod vs Settlement</i> Program TZ Data FO.....	4-69
Gambar 4.80 Perbandingan Kurva <i>Load vs Settlement</i> Berbagai Metode Analisis.....	4-70
Gambar 4.81 Perbandingan <i>Load Transfer</i> Berbagai Metode Analisis	4-71

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klasifikasi Tanah Butir Kasar Terhadap N_{SPT} (Terzaghi dan Peck, 1948)	3-6
Tabel 3.2 Klasifikasi Tanah Butir Halus Terhadap N_{SPT} (Terzaghi dan Peck, 1948)	3-7
Tabel 3.3 Tipikal Nilai Berat Isi Tanah (Budhu, 2008)	3-7
Tabel 3.4 Deskripsi Kualitatif Kerapatan Relatif Tanah Pasir (Terzaghi dan Peck, 1967)	3-8
Tabel 3.5 Nilai Empiris Untuk ϕ Dari Tanah Berbutir Berdasarkan Nilai N_{SPT} (Bowles, 1967)	3-9
Tabel 3.6 Korelasi Jenis Tanah terhadap Angka Poisson (Budhu)	3-11
Tabel 3.7 Nilai Movement to Maximum Ratio Berdasarkan Jenis Tanah	3-15
Tabel 4.1 Tabel Data Tiang	4-4
Tabel 4.2 Data <i>Load</i> dan <i>Settlement</i> Dari Data Lapangan	4-5
Tabel 4.3 Perhitungan Daya Dukung Selimut Menurut Reese & Wright (1977)	4-7
Tabel 4.4 Pemodelan Lapisan Tanah	4-9
Tabel 4.5 Nilai Berat Isi Tanah Berdasarkan Uji Laboratorium	4-10
Tabel 4.6 Nilai Berat Isi Tanah Pada Setiap Lapisan Tanah	4-10
Tabel 4.7 Nilai Kohesi Tanah Pada Setiap Lapisan Tanah	4-11
Tabel 4.8 Sudut Geser Dalam Efektif Pada Setiap Lapisan Tanah	4-12
Tabel 4.9 Parameter Tanah Program TZ Parameter Prediksi	4-14
Tabel 4.10 Pehitungan Tegangan Efektif Tanah Parameter Prediksi	4-15
Tabel 4.11 Perhitungan Maximum Ratio Parameter Prediksi	4-16
Tabel 4.12 Data <i>Input</i> Program TZ Parameter Prediksi	4-17

Tabel 4.13	Data Interaksi Tanah Tiap Segmen Parameter Prediksi	4-17
Tabel 4.14	Nilai Tip Movement Parameter Prediksi	4-18
Tabel 4.15	Hasil <i>Outout</i> Program TZ Parameter Prediksi	4-21
Tabel 4.16	Nilai Beban di Tiap Kedalaman Program TZ Parameter Prediksi ..	4-22
Tabel 4.17	Proporsi Beban yang Dipikul Oleh Selimut dan Ujung Tiang Program TZ Parameter Prediksi	4-23
Tabel 4.18	Nilai Modulus Elastisitas Beton Data <i>Fiber Optic</i>	4-34
Tabel 4.19	Nilai Beban di Tiap Kedalaman Analisis <i>Fiber Optic</i>	4-37
Tabel 4.20	Proporsi Beban yang Dipikul Oleh Selimut dan Ujung Analisis <i>Fiber Optic</i>	4-38
Tabel 4.21	Parameter Tanah Program Tz Data FO	4-46
Tabel 4.22	Pehitungan Tegangan Efektif Tanah Data FO	4-47
Tabel 4.23	Perhitungan Maximum Ratio Data FO.....	4-48
Tabel 4.24	Perhitungan Movement to Maximum Ratio Data FO	4-48
Tabel 4.25	Data <i>Input</i> Program TZ Data FO.....	4-49
Tabel 4.26	Data Interaksi Tanah Tiap Segmen Data FO.....	4-49
Tabel 4.27	Nilai Tip Movement Program TZ Data FO.....	4-50
Tabel 4.28	Hasil <i>Outout</i> Program TZ Data FO	4-52
Tabel 4.29	Nilai Beban di Tiap Kedalaman Dari Program TZ Data FO.....	4-53
Tabel 4.30	Proporsi Beban yang Dipikul Oleh Selimut dan Ujung Tiang Program TZ Data FO.....	4-54
Tabel 4.31	Data <i>Input</i> Program TZ Data BH-01	4-62
Tabel 4.32	Data Interaksi Tanah Tiap Segmen Data BH-01	4-62
Tabel 4.33	Nilai Tip Movement Program TZ Data BH-01	4-63
Tabel 4.34	Data <i>Input</i> Program TZ Data BH-02.....	4-63
Tabel 4.35	Data Interaksi Tanah Tiap Segmen Data BH-02.....	4-64

Tabel 4.36 Nilai Tip Movement Program TZ Data BH-024-64

Tabel 4.37 Data *Input* Program T Data BH-03.....4-65

Tabel 4.38 Data Interaksi Tanah Tiap Segmen Data BH-034-65

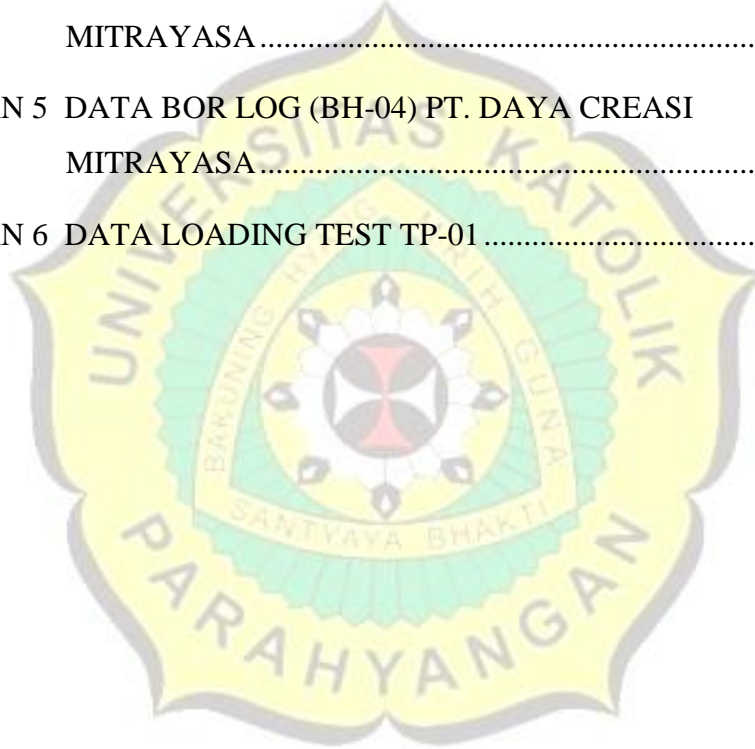
Tabel 4.39 Nilai Tip Movement Program TZ Data BH-034-66

Tabel 4.40 Perbandingan Daya Dukung Berbagai Metode4-71



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DATA BOR LOG PT. TESTANA INDOTEKNIKA.....	L1-1
LAMPIRAN 2 DATA BOR LOG (BH-01) PT. DAYA CREASI MITRAYASA.....	L2-1
LAMPIRAN 3 DATA BOR LOG (BH-02) PT. DAYA CREASI MITRAYASA.....	L3-1
LAMPIRAN 4 DATA BOR LOG (BH-03) PT. DAYA CREASI MITRAYASA.....	L4-1
LAMPIRAN 5 DATA BOR LOG (BH-04) PT. DAYA CREASI MITRAYASA.....	L5-1
LAMPIRAN 6 DATA LOADING TEST TP-01.....	L6-1



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

DKI Jakarta merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia. Banyak bangunan tinggi yang menempati kota metropolitan ini seperti gedung pemerintahan, gedung perkantoran, apartemen, dan hotel. Dalam pembangunan gedung-gedung tinggi diperlukan pondasi yang dapat memikul beban struktur. Pondasi memiliki peran penting dalam suatu bangunan yaitu meneruskan beban kepada tanah baik beban dalam arah vertikal maupun horizontal.

Pondasi dalam adalah pondasi yang didirikan pada kedalaman lebih dari 3 m dari permukaan tanah dimana daya dukung dasar pondasi dipengaruhi oleh beban struktural dan kondisi permukaan tanah. Berdasarkan metode konstruksinya, terdapat dua (2) jenis pondasi dalam, yaitu pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor.

Pondasi tiang mengalihkan beban yang diterima kepada tanah melalui dua mekanisme, yaitu berupa gesekan selimut dan tahanan ujung. Gesekan selimut diperoleh sebagai akibat adhesi atau perlawanan geser antara selimut tiang dengan tanah di sekelilingnya, sedangkan tahanan ujung timbul karena desakan ujung pondasi terhadap tanah.

Dalam studi kasus proyek di Taman Ismail Marzuki (16 lantai) yang berlokasi di Jakarta. Jenis pondasi yang digunakan adalah tiang bor yang telah dilakukan uji pembebanan tekan aksial sebagai pemberian beban pada tiang bor. Instrumen *Fiber Optic* ditanam sepanjang tiang bor yang berfungsi sebagai pengukur regangan akibat pemberian beban aksial. Data yang didapat dari uji tekan aksial dan instrumen *Fiber Optic* akan digunakan untuk menganalisis transfer beban menggunakan Program TZ.

1.2 Inti Permasalahan

Studi ini mengkaji data dari hasil uji N_{SPT} dan instrumen *Fiber Optic*. Melakukan analisis transfer beban yang terjadi sepanjang tiang bor dengan bantuan Program TZ sehingga diperoleh hubungan *load vs settlement* dan hubungan gesekan selimut terhadap peralihan pada tiap segmen tiang. Dari analisis akan diperoleh distribusi tahanan geser sepanjang tiang dan tahanan ujung tiang.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan analisa transfer beban untuk mengetahui beban yang diterima oleh selimut pondasi pada tiap segmen tiang dan ujung pondasi.
2. Mengetahui proporsi gesekan selimut pondasi dan ujung pondasi pada seluruh tahapan beban.
3. Mengetahui efek kualitas beton terhadap mekanisme pemikulan beban

Sedangkan tujuan yang diharapkan dalam penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui perilaku pondasi tiang bor pada kondisi beban kerja dan keamanan pondasi tersebut.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup Penelitian dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dilakukan pada proyek di Taman Ismail Marzuki.
2. Titik uji yang digunakan untuk analisis diambil bor terdekat dengan tiang uji.
3. Untuk perhitungan awal daya dukung data yang digunakan adalah data N_{SPT} .
4. Jenis tiang yang digunakan pondasi tiang bor.
5. Pengujian statik dilengkapi dengan instrumen *Fiber Optic* untuk mengukur reaksi tanah terhadap tiang bor.

1.5 Metode Penelitian

Metode pembahasan yang digunakan antara lain :

1. Studi literatur
Memperoleh teori-teori yang berhubungan dengan penelitian melalui buku, jurnal, dan artikel.
2. Pengumpulan data
Data yang digunakan berupa data proyek, data bor, dan data *Fiber Optic*.
3. Diskusi dan Penentuan Parameter
Diskusi parameter dilakukan dengan mencari korelasi antara data bor dan data tanah.
4. Analisis Data
Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Program TZ.
5. Diskusi Hasil Analisis
Diskusi analisa data dilakukan berdasarkan hasil analisis data.
6. Kesimpulan
Kesimpulan temuan-temuan dari studi kasus.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah penjelasan mengenai isi dari setiap bab dari laporan ini. Sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir pekerjaan skripsi.

2. BAB II : DASAR TEORI

Bab ini membahas mengenai teori-teori dasar yang berhubungan dengan pondasi, daya dukung pondasi, transfer beban, instrumen *Fiber Optic*.

3. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menyajikan dan membahas data-data yang digunakan untuk analisis dan proses analisis untuk mendapatkan data yang diinginkan.

4. BAB IV : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil perhitungan daya dukung pondasi, transfer beban tiap segmen pondasi, kurva τz , kurva *Load vs Settlement*.

5. BAB V : PENUTUP

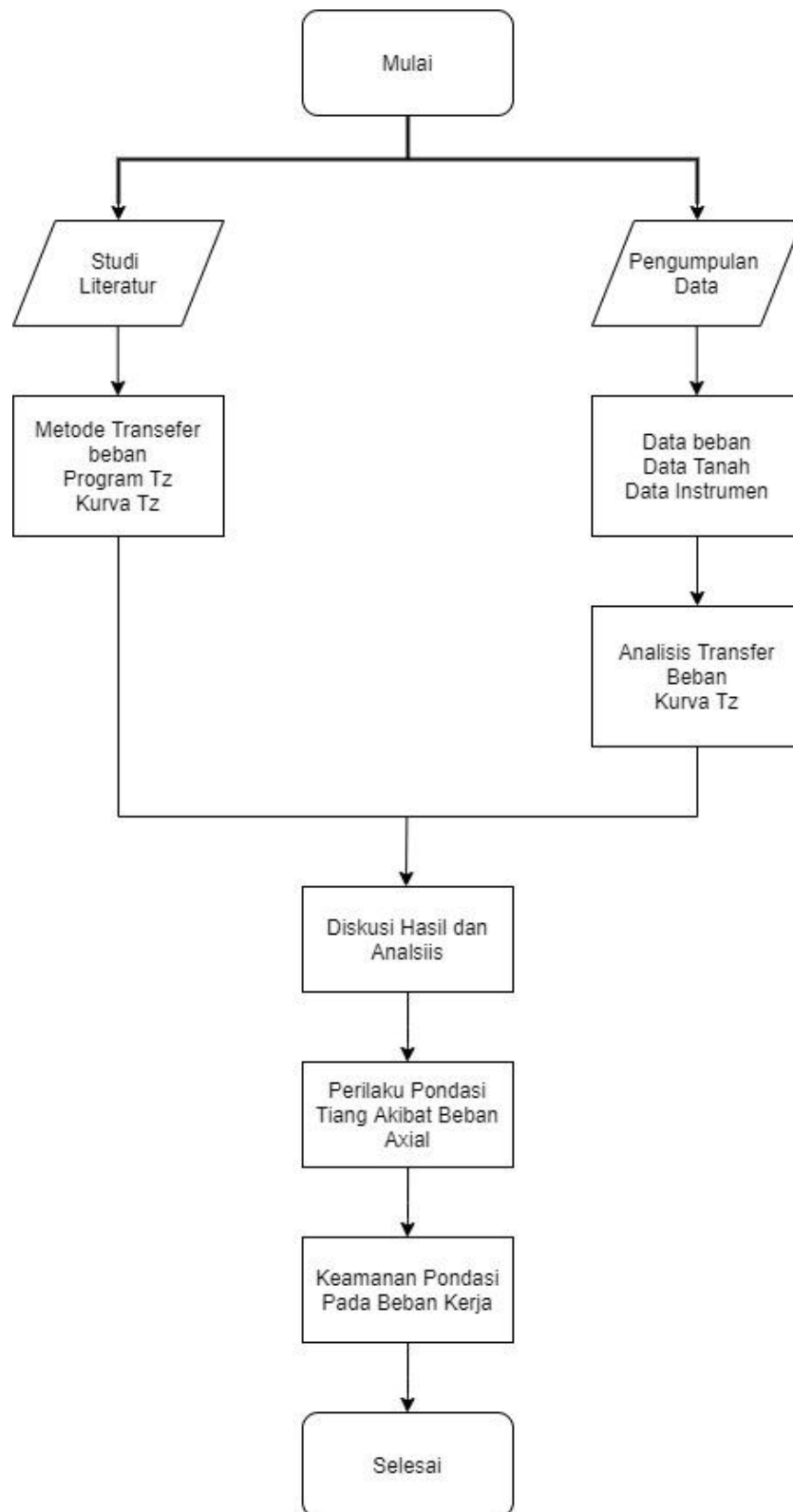
Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari penulis.

6. DAFTAR PUSTAKA

7. LAMPIRAN



1.7 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir

