

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENDADARAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMBANG	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum	5
2.2. Jenis – jenis Fondasi.....	6
2.3. Penyelidikan Tanah	8
2.4. Pondasi Tiang	10
2.5. Klasifikasi Pondasi Tiang.....	12
2.6. Penggolongan dan Penggunaan Pondasi Tiang	13
2.7. Cara Penyaluran Beban yang Diterima Tiang ke Dalam Tanah.....	14

2.8.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal.....	18
2.8.1	Kapasitas Dukung Tiang Berdasarkan Data Tanah.....	20
2.8.2	Kapasitas Dukung Tiang Berdasarkan Data SPT	26
2.8.3	Kapasitas Dukung Tiang Berdasarkan Data Kalendering	31
2.9.	Beban Vertikal Pada Tiang Dalam Kelompok Tiang.....	33
2.10.	Faktor Efisiensi Dalam Kelompok Tiang.....	35
2.11.	Kapasitas Dukung Aksial Kelompok Tiang	37
2.11.1.	Jumlah Tiang (n)	38
2.11.2.	Jarak Tiang (S)	38
2.11.3.	Susunan Tiang	39
2.12.	Pengujian Tiang dengan Metode <i>Pile Driving Analyzer</i> (PDA)	40
2.12.1.	Prosedur Pengujian Daya Dukung Tiang Tunggal dengan PDA	41
2.12.2.	Efisiensi Tumbukan Hammer.....	44
2.12.3.	Tegangan Tiang.....	44
2.12.4.	Daya Dukung Tiang	44
2.12.5.	Langkah Analisis, Pengambilan Kesimpulan dan Rekomendasi	44
2.13.	Penurunan Tiang (<i>Pile Settlement</i>)	45
2.13.1.	Perkiraan Penurunan Tiang Tunggal.....	47
2.13.2.	Penurunan Diizinkan	54
2.14.	Faktor Keamanan.....	54

BAB III TINJAUAN UMUM DAN PROFIL PERUSAHAAN

3.1.	Nama dan Alamat Perusahaan.....	57
3.2.	Sejarah Perusahaan	58
3.3.	Visi dan Misi Perusahaan	59
3.4.	Entitas Anak Perusahaan	59
3.4.1	Adhi Persada Beton	60
3.4.2	Adhi Persada Properti.....	60
3.4.3	Adhi Persada Gedung	61
3.5.	Prestasi dan Penghargaan Perusahaan	61
3.6.	Adhi Devisi <i>Light Rail Transit</i> (LRT)	62

3.7.	Struktur Organisasi	63
------	---------------------------	----

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS

4.1.	Tinjauan Umum	64
4.2.	Metodologi Analisis Perhitungan	65
4.3.	Data-Data Analisis Perhitungan	67
4.3.1.	Data Penyelidikan Tanah.....	67
4.3.2.	Panjang Tiang Pondasi	68
4.3.3.	Beban Vertikal.....	69
4.3.4.	Spesifikasi <i>Spun Pile</i>	70
4.4.	Analisis Struktur	70
4.4.1.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal	71
4.4.1.1.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal SI CSCB 90.....	71
4.4.1.2.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal SI CSCB 94.....	76
4.4.1.3.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal SI CSCB 98.....	80
4.4.1.4.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal SI CSCB 102.....	85
4.4.1.5.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal SI CSCB 106.....	89
4.4.1.6.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal SI CSCB 110.....	94
4.4.1.7.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal SI CSCB 114.....	98
4.4.1.8.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal SI CSCB 119.....	103
4.4.1.9.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal SI CSCB 123.....	107
4.4.1.10.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal SI CSCB 127.....	112
4.4.2.	Rekapitulasi Kapasitas Dukung Tiang	116
4.4.3.	Faktor Efisiensi Kelompok Tiang	117
4.4.4.	Kapasitas Dukung Aksial Tiang Kelompok	119
4.4.5.	Kontrol Daya Dukung Aksial.....	122
4.5.	Penurunan Tiang.....	124
4.5.1.	Penurunan Tiang Tunggal	124
4.5.2.	Penurunan yang diijinkan (S_{ijin})	128
4.6.	<i>Pile Driving Analyzer</i> (PDA) Test	129
4.6.1.	Tujuan Pengujian PDA.....	129

4.6.2.	Detail Pengujian PDA	129
4.6.3.	Hasil Pengujian PDA.....	130
4.6.4.	Dokumentasi <i>Pile Driving Analyzer</i> (PDA) <i>Test</i>	131
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan.....	133
5.2.	Saran	134
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis-jenis tiang (Nakazawa, 2000)	14
Tabel 2.2	Nilai K_d (Mansur dan Hunter, 1970)	24
Tabel 2.3	Nilai adhesi ultimit Cd (Tomlinson, 1963)	25
Tabel 2.4	Koefisien L. Decourt (K)	28
Tabel 2.5	Hal-hal yang Perlu Dipertimbangan untuk Penentuan Harga N (Sosrodarsono, 1983)	29
Tabel 2.6	Hubungan Antara Angka Penetrasi Standar dengan Sudut Geser dalam dan Kepadatan Relatif pada Tanah Pasir (Das, 1985).....	29
Tabel 2.7	Hubungan Antara N dengan Berat Isi Tanah	30
Tabel 2.8	Nilai efisiensi hammer, (eh)	32
Tabel 2.9	Faktor Pengaruh Im (Lee, 1962) dan Ip (Schleicher, 1962)	46
Tabel 2.10	Perkiraan Modulus Elastisitas	46
Tabel 2.11	Perkiraan Angka Poisson (μ)	51
Tabel 2.12	Perkiraan Nilai Modulus Elastisitas (E_s)	52
Tabel 2.13	Faktor Aman yang disarankan (Hardiyatmo, 2002).....	55
Tabel 4.1	Koordinat dan Elevasi <i>Boreholes</i>	68
Tabel 4.2	Kedalaman Tiang Pancang.....	69
Tabel 4.3	Beban Vertikal yang bekerja.....	69
Tabel 4.4	Kedalaman Tiang Pancang P1	71
Tabel 4.5	Nilai k berdasarkan karakteristik tanah.....	74
Tabel 4.6	Rekapitulasi Kapasitas Dukung Aksial Tiang	117
Tabel 4.7	Kontrol Daya Dukung Aksial	122
Tabel 4.8	Perkiraan penurunan tiang tunggal	126
Tabel 4.9	Perhitungan penurunan Tiang Elastis menurut <i>Sharma – Jossie</i> .	128
Tabel 4.10	Detail Spesifikasi Tiang.....	129
Tabel 4.11	Energi Tumbukan dan Efisiensi Hammer.....	129
Tabel 4.12	Daya Dukung Ultimate Tiang Pondasi Hasil PDA dan CAPWAP	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbandingan kedalaman (D) dan lebar (B) pondasi	7
Gambar 2.2	Skema uji <i>standart penetration test</i>	9
Gambar 2.3	Panjang dan Beban Maksimum untuk Berbagai Macam Tipe Tiang yang Umum Dipakai dalam Praktek.....	10
Gambar 2.4	Pondasi Sumuran (kiri) dan Pondasi Tiang (kanan).....	11
Gambar 2.5	Pondasi Tiang yang Diikat Oleh Kepala Tiang.....	12
Gambar 2.6	Penggolongan Tiang Berdasarkan Teknik Pemasanganya.....	13
Gambar 2.7	Pondasi Tiang dengan Tahanan Ujung.....	16
Gambar 2.8	Pondasi Tiang dengan Tahanan Gesek.....	17
Gambar 2.9	Pondasi Tiang dengan Tahanan Lekat	18
Gambar 2.10	Daya Dukung Batas dari Tanah Pondasi.....	19
Gambar 2.11	Tahanan Ujung dan Tahanan Gesek dan Model Bidang Keruntuhan.....	21
Gambar 2.12	Faktor Kapasitas Dukung Tanah Mayerhoff.....	24
Gambar 2.13	Faktor Adhesi antara Pile dan Tanah	25
Gambar 2.14	Pengukuran <i>Elastic Rebound</i>	33
Gambar 2.15	Beban Vertikal Sentris	34
Gambar 2.16	Beban Vertikal Sentris dan Momen	35
Gambar 2.17	Tiang – Tiang dalam Satu Pile Cap.....	36
Gambar 2.18	Contoh Susunan Tiang	39
Gambar 2.19	<i>Strain Transducer</i> dan <i>Accelerometer</i>	41
Gambar 2.20	Laptop PDA Model PAX	42
Gambar 2.21	Pemasangan Pemasangan <i>Strain Transducer</i> dan <i>Accelerometer</i> PDA pada tiang	42
Gambar 2.22	Grafik PDA hasil analisis CAPWAP	44
Gambar 2.23	Faktor Penurunan, I_o	48
Gambar 2.24	Koreksi Kompresi, R_k	48
Gambar 2.25	Koreksi Kedalaman, R_h	49
Gambar 2.26	Koreksi Angka Poisson, R_{μ}	49

Gambar 2.27	Koreksi kekakuan lapisan pendukung, Rb	50
Gambar 2.28	Variasi Jenis Bentuk Unit Tahanan Friksi (kulit) Alami Terdistribusi Sepanjang Tiang Tertanam Kedalam Tanah.....	53
Gambar 3.1	Tampak depan Kantor Pusat PT Adhi Karya (Tbk) Persero Devisi <i>Light Rail Transit</i> (LRT)	57
Gambar 3.2	Tampak depan Lintas Pelayanan Cawang-Cibubur <i>Right Rail Transit</i> (LRT) Jakarta.....	58
Gambar 4.1	Lingkup pekerjaan lintas layanan Ciracas-Cibubur	64
Gambar 4.2	Diagram Alur Perhitungan Kapasitas Dukung Tiang dan Penurunan Tiang Tunggal	65
Gambar 4.3	Diagram Alur Perhitungan Kapasitas Dukung Tiang dan Penurunan Tiang Tunggal	
Gambar 4.4	Layout lingkup pekerjaan pemancangan dititik CSCB	68
Gambar 4.5	Potongan Melintang <i>Spun Pile</i>	70
Gambar 4.6	Dimensi Pile Cap dan Jumlah Tiang	117
Gambar 4.7	Nilai Modulus Elastisitas Tanah	124
Gambar 4.8	Grafik PDA hasil analisis CAPWAP TM.KR 43 P.02	130
Gambar 4.9	Grafik PDA hasil analisis CAPWAP TM.KR 50 P.04	131
Gambar 4.10	Persiapan Pengujian PDA	131
Gambar 4.11	Pelaksanaan Pengujian PDA	132
Gambar 4.12	Hasil Pengujian PDA	132

DAFTAR LAMBANG

Lambang	Arti	Dimensi
Q_u	Kapasitas dukung ultimit neto	kN
Q_b	Tahanan ujung bawah ultimit	kN
Q_s	Tahanan gesek ultimit	kN
Q_{all}	Tahanan ujung ijin tunggal	kN
W_p	Berat sendiri tiang	kN
q_u	Tahanan ujung per satuan luas tiang	N/m ²
A_b/A_p	Luas penampang ujung bawah tiang	m ²
A_s	Luas selimut tiang	m ²
c_b	Kohesi tanah di sekitar ujung tiang	kN/m ²
p_b	Tekanan <i>overburden</i> rata-rata disepanjang tiang	kN/m ²
p_b	Tekanan <i>overburden</i> di dasar tiang	kN/m ²
γ	Berat volume tanah	kN/m ²
d	Diameter tiang	m
N_c	Faktor kapasitas dukung (fungsi dari ϕ)	-
N_q	Faktor kapasitas dukung (fungsi dari ϕ)	-
N_γ	Faktor kapasitas dukung (fungsi dari ϕ)	-
τ_d	Tahanan geser sisi tiang	kN
C_d	Kohesi tanah dinding – tanahk	N/m ²
σ_d/σ_h	Tegangan normal pada sisi tiang	kN/m ²
ϕ_d	Sudut gesek antara sisi tiang dan tanah	°
σ_v	Tegangan vertikal akibat berat tanahk	N/m ²
σ_h	Tegangan lateral dari tanah disekitar tiang	kN/m ²
K_d	Koefisien tekanan tanah lateral pada sisi tiang	-
τ	Kekuatan geser tanah	kg/cm ²
C	Kohesi tanah	kg/cm ²
σ	Tegangan normal yang terjadi pada tanah	kg/cm ²
ϕ	Sudut geser tanah	°

N_b/N_p	Nilai N dari uji SPT pada tanah disekitar dasar tiang	-
N	Nilai N rata-rata uji SPT di sepanjang tiang/jumlah tiang	-
K	Koefisien L.Decourt/keliling tiang/ <i>rebound</i>	-/m
L_b	Panjang tiang	m
L_t	Panjang lapisan tiang	m
c_u	Kohesi <i>undrained</i>	kN/m ²
α	Koefisien adhesi antara tanah dan tiang	-
W	berat ram	ton
H	Tinggi jatuh hammer	cm
S	Penurunan total/ <i>Final set</i> / Jarak tiang	mm
P	Reaksi tiang/beban aksial tiang	kN
V	Jumlah beban vertikal	kN
M_x	Momen di sumbu x	kNm
M_y	Momen di sumbu y	kNm
$\sum x^2$	Momen inersia kelompok tiang disumbu x	kNm
$\sum y^2$	Momen inersia kelompok tiang disumbu y	kNm
x	Jarak dari sumbu x ke tiang	m
y	Jarak dari sumbu y ke tiang	m
E_g	Efisiensi kelompok tiang	-
Q_g	Beban maksimum tiang yang menyebabkan keruntuhan	kN
Q_u	Beban maksimum tiang tunggal yang menyebabkan Keruntuhan	kN
m	Jumlah baris tiang	-
n	Jumlah tiang dalam satu baris	-
Q_{ultg}	Kapasitas daya dukung kelompok	kN
Q_{ultn}	Kapasitas daya dukung satu tiang	kN
I_o	Faktor pengaruh penurunan tiang tidak mudah mampat	-
R_k	Faktor koreksi kemudah mampatan tiang	-
R_h	Faktor koreksi ketebalan lapisan pada tanah keras	-
R_μ	Faktor koreksi angka Poisson	-

R_b	Faktor koreksi untuk kekakuan lapisan pendukung	-
R_A	Rasio luas tiang panjang terhadap keliling tiang	-
E_p	Modulus elastisitas dari bahan tiang	N/mm^2
E_s	Modulus elastisitas tanah disekitar tiang	N/mm^2
E_b	Modulus elastisitas tanah didasar tiang	N/mm^2
Q_{WP}	Kapasitas daya dukung ujung tiang	kN
Q_{SP}	Kapasitas daya dukung tahanan kulit	kN
ξ	Koefisien dari skin friction	-
SF	<i>Safety factor</i> /factor keamanan	-

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Penyelidikan Tanah *Standart Penetration Test* (SPT) SI CSCB 90
2. Data Penyelidikan Tanah *Standart Penetration Test* (SPT) SI CSCB 94
3. Data Penyelidikan Tanah *Standart Penetration Test* (SPT) SI CSCB 98
4. Data Penyelidikan Tanah *Standart Penetration Test* (SPT) SI CSCB 102
5. Data Penyelidikan Tanah *Standart Penetration Test* (SPT) SI CSCB 106
6. Data Penyelidikan Tanah *Standart Penetration Test* (SPT) SI CSCB 110
7. Data Penyelidikan Tanah *Standart Penetration Test* (SPT) SI CSCB 114
8. Data Penyelidikan Tanah *Standart Penetration Test* (SPT) SI CSCB 119
9. Data Penyelidikan Tanah *Standart Penetration Test* (SPT) SI CSCB 123
10. Data Penyelidikan Tanah *Standart Penetration Test* (SPT) SI CSCB 127
11. Data Kalendering Pemancangan SI CSCB 90
12. Data Kalendering Pemancangan SI CSCB 94
13. Data Kalendering Pemancangan SI CSCB 98
14. Data Kalendering Pemancangan SI CSCB 102
15. Data Kalendering Pemancangan SI CSCB 106
16. Data Kalendering Pemancangan SI CSCB 110
17. Data Kalendering Pemancangan SI CSCB 114
18. Data Kalendering Pemancangan SI CSCB 119
19. Data Kalendering Pemancangan SI CSCB 123
20. Data Kalendering Pemancangan SI CSCB 127
21. Perhitungan Beban Aksial (V)
22. Surat Tugas Magang
23. Daftar Kegiatan Selama Magang
24. Surat Keterangan Selesai Magang