

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR .....	i
LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI.....	viii
ABSTRACK.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Fondasi Tiang Pancang .....	6
2.1.1 Jenis-Jenis Tiang Pancang .....	8
2.1.1 Peran Fondasi Tiang dalam Konstruksi di Tanah Lunak.....	10
2.2 Karakteristik Tanah Lunak .....	11
2.2.1 Sifat Mekanis Tanah Lunak.....	11

2.2.2	Parameter Geoteknik.....	12
2.2.3	Pengaruh Tanah Lunak terhadap Stabilitas Fondasi.....	15
2.3	Daya Dukung Tiang Tunggal .....	16
2.3.1	Daya Dukung Tiang Pancang Metode Mayerhoff (1956) .....	16
2.3.2	Daya Dukung Tiang Pancang Metode Reese and Wright (1977).....	18
2.3.3	Daya Dukung Ultimit Fondasi Tiang Pancang .....	19
2.4	Konfigurasi Kelompok Tiang Pancang menggunakan <i>Pile Group Analysis</i> . 19	
2.4.1	Pengertian Analisis Kelompok Tiang .....	19
2.4.2	Konsep <i>Rigid Pile Cap</i> .....	20
2.4.3	Distribusi Beban pada Kelompok Tiang.....	20
2.5	Daya Dukung Kelompok Fondasi Tiang Pancang.....	21
2.5.1	Jarak Antar Tiang dalam Kelompok Tiang.....	22
2.5.2	Efisiensi Kelompok Fondasi Tiang Pancang Metode Converse-Labarre (1935).....	24
2.5.3	Perhitungan Daya Dukung Kelompok Fondasi Tiang Pancang .....	24
2.6	Daya Dukung Lateral Tiang Pancang .....	25
2.6.1	Tiang Ujung Jepit ( <i>Fixed Head</i> ) .....	26
2.6.2	Tiang Ujung Bebas ( <i>Free Head</i> ).....	28
2.7	Penurunan Fondasi Tiang Pancang Menurut Vesic (1977) .....	29
2.7.1	Perhitungan Penurunan Tiang Tunggal Pada Fondasi Tiang Pancang .29	
2.7.2	Perhitungan Penurunan Tiang Kelompok Fondasi Tiang Pancang .....	32
2.7.3	Penurunan yang Diizinkan .....	32
2.8	Faktor Keamanan .....	33
2.9	Penelitian Terkait.....	33
	<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>41</b>
3.1	Data Proyek.....	41

3.1.1 Data Umum Proyek .....	41
3.1.2 Data Pengujian Tanah .....	41
3.1.3 Data Teknis Proyek .....	43
3.2 Pengumpulan Data .....	43
3.2.1 Metode Pengumpulan Data .....	43
3.2.2 Sumber Data .....	44
3.3 Analisis Data Tanah .....	44
3.4 Analisis dan Pemodelan pada Perangkat Lunak <i>Allpile</i> .....	45
3.5 Tahapan Penelitian .....	46
3.6 Diagram Alir .....	47
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Tinjauan Umum .....	48
4.2 Pembebanan Struktur .....	48
4.2.1 Data Beban .....	48
4.2.2 Perhitungan Pembebanan dengan Kombinasi untuk Desain Tegangan Izin .....	49
4.2.3 Rekapitulasi Hasil Analisis Pembebanan .....	52
4.3 Analisis Daya Dukung Aksial Fondasi Tiang Pancang ( <i>Spun Pile</i> ) .....	53
4.3.1 Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal Metode Mayerhoff .....	53
4.3.2 Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal Metode Reese and Wright .....	56
4.4 Analisis Konfigurasi Kelompok Tiang Pancang .....	59
4.4.1 Perhitungan Beban <i>Pile Cap</i> Rencana .....	59
4.4.2 Perhitungan Beban Pedestal Rencana .....	60
4.4.3 Perhitungan Distribusi Beban Kelompok Tiang Pancang dengan <i>Pile Group Analysis</i> .....	61
4.5 Analisis Daya Dukung Kelompok Tiang Pancang .....	67

4.5.1	Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang Metode Converse-Labarre .....	67
4.5.2	Perhitungan Daya Dukung Vertikal Kelompok Tiang Pancang .....	69
4.6	Analisis Daya Dukung Lateral dengan Metode Broms .....	71
4.6.1	Perhitungan Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal .....	71
4.6.2	Perhitungan Daya Dukung Lateral Kelompok Tiang Pancang .....	76
4.7	Analisis Penurunan Fondasi ( <i>Settlement</i> ) .....	77
4.7.1	Perhitungan Penurunan Fondasi Tiang Pancang Tunggal .....	77
4.7.2	Perhitungan Penurunan Kelompok Fondasi Tiang Pancang .....	82
4.8	Analisis Pemodelan pada Perangkat Lunak <i>Allpile</i> .....	84
4.8.1	Langkah-Langkah <i>Allpile</i> .....	84
4.8.2	Hasil Analisis <i>Allpile</i> .....	90
4.9	Perbandingan Hasil Analisis .....	92
4.9.1	Perbandingan Daya Dukung Vertikal Tiang Tunggal .....	93
4.9.2	Perbandingan Daya Dukung Lateral dan Defleksi Tiang Tunggal .....	94
4.9.3	Perbandingan Penurunan Fondasi Tiang Tunggal .....	95
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		97
5.1	Kesimpulan .....	97
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA .....		100

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mekanisme tiang pancang .....	8
Gambar 2. 3 Faktor adhesi metode U.S. Army Corps.....	17
Gambar 2. 4 Jarak antar tiang pancang .....	23
Gambar 2. 5 Pola kelompok tiang .....	23
Gambar 2. 6 Model tiang ujung jepit dan ujung bebas .....	25
Gambar 2. 7 Hubungan $n_h$ dengan konsistensi tanah .....	26
Gambar 2. 8 Defleksi akibat beban lateral untuk fondasi tiang panjang dengan kondisi kepala tiang terjepit pada tanah kohesif.....	27
Gambar 2. 9 Kapasitas lateral ultimit untuk tiang panjang pada tanah kohesif....	27
Gambar 2. 10 Defleksi akibat beban lateral untuk fondasi tiang panjang dengan kondisi kepala tiang bebas pada tanah kohesif .....	28
Gambar 2. 11 Perangkat lunak <i>Allpile</i> .....	45
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian .....	47
Gambar 4. 1 Grafik $Q_p$ dan $Q_s$ Metode Mayerhoff.....	54
Gambar 4. 2 Grafik $Q_p$ dan $Q_s$ Metode Reese and Wright.....	58
Gambar 4. 3 Pile group plan konfigurasi 9 tiang .....	63
Gambar 4. 4 Pile group plan konfigurasi 10 tiang .....	65
Gambar 4. 5 Pile group plan konfigurasi 11 tiang .....	67
Gambar 4. 6 Kapasitas lateral ultimit untuk tiang panjang pada kedalaman 40 m	73
Gambar 4. 7 Kapasitas lateral ultimit untuk tiang panjang pada kedalaman 39 m	74
Gambar 4. 8 Kapasitas lateral ultimit untuk tiang panjang pada kedalaman 37 m	75
Gambar 4. 9 Pile type input page .....	85
Gambar 4. 10 Pile profile input page .....	85
Gambar 4. 11 Pile properties page and pile properties table.....	86
Gambar 4. 12 Pile section screen .....	87
Gambar 4. 13 Group, head, load page.....	88
Gambar 4. 14 Soil property page.....	88
Gambar 4. 15 <i>Soil parameter screen</i> .....	89
Gambar 4. 16 <i>Advanced Page</i> .....	89
Gambar 4. 17 Grafik perbandingan daya dukung aksial metode Mayerhoff dan <i>Allpile</i> .....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Korelasi N-SPT dengan Cu .....	12
Tabel 2. 2 Korelasi CI, N, dan Cu .....	13
Tabel 2. 3 Korelasi N-SPT dengan ( $q_u$ ) dan ( $\gamma_{sat}$ ) .....	14
Tabel 2. 4 Korelasi berat jenis tanah ( $\gamma$ ) untuk tanah non-koheusif.....	14
Tabel 2. 5 Korelasi berat jenis tanah ( $\gamma$ ) untuk tanah koheusif .....	15
Tabel 2. 6 Kriteria klasifikasi tiang .....	25
Tabel 2. 7 Koefisien $C_p$ .....	31
Tabel 2. 8 Modulus elastisitas tanah (kN/m <sup>2</sup> ).....	31
Tabel 2. 9 Nilai poisson's ratio .....	32
Tabel 2. 10 Faktor keamanan ( <i>safety factor</i> ) yang disarankan.....	33
Tabel 2. 11 Penelitian Terkait .....	33
Tabel 3. 1 Hasil N-SPT RB-1 .....	42
Tabel 3. 2 Hasil pengujian fisik RB-1 .....	42
Tabel 3. 3 Hasil pengujian mekanis RB-1 .....	42
Tabel 3. 4 Karakteristik tanah RB-1 .....	44
Tabel 4. 1 Loading data ( <i>unfactored load</i> ).....	48
Tabel 4. 2 Loading data per each coloumn .....	49
Tabel 4. 3 Kombinasi tegangan izin untuk <i>empty condition</i> .....	50
Tabel 4. 4 Kombinasi tegangan izin untuk <i>operating condition</i> .....	51
Tabel 4. 5 Kombinasi tegangan izin untuk <i>hydrostatic condition</i> .....	52
Tabel 4. 6 Rekapitulasi beban vertikal dan lateral struktur .....	53
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan daya dukung Metode Mayerhoff .....	56
Tabel 4. 8 Hasil perhitungan daya dukung Metode Reese and Wright.....	59
Tabel 4. 9 Beban <i>pile cap</i> rencana .....	60
Tabel 4. 10 Hasil <i>pile reaction</i> konfigurasi 9 tiang .....	63
Tabel 4. 11 Hasil <i>pile reaction</i> konfigurasi 10 tiang.....	65
Tabel 4. 12 Hasil <i>pile reaction</i> konfigurasi 11 tiang.....	67
Tabel 4. 13 Rekapitulasi <i>pile reaction</i> konfigurasi tiang .....	67
Tabel 4. 14 Rekapitulasi nilai efisiensi grup .....	69
Tabel 4. 15 Rekapitulasi nilai daya dukung vertikal kelompok tiang pancang.....	71
Tabel 4. 19 Rekapitulasi nilai daya dukung lateral tunggal metode Broms.....	76

Tabel 4. 20 Rekapitulasi nilai daya dukung lateral kelompok metode Broms.....	77
Tabel 4. 21 Rekapitulasi penurunan tiang tunggal metode Vesic .....	82
Tabel 4. 22 Rekapitulasi penurunan tiang kelompok metode Vesic .....	84
Tabel 4. 23 Hasil daya dukung vertikal tiang <i>Allpile</i> .....	90
Tabel 4. 24 Hasil daya dukung lateral tiang <i>Allpile</i> .....	91
Tabel 4. 25 Hasil penurunan tiang <i>Allpile</i> .....	92
Tabel 4. 26 Perbandingan daya dukung aksial tiang tunggal .....	93
Tabel 4. 27 Perbandingan daya dukung lateral tiang tunggal .....	94
Tabel 4. 28 Perbandingan penurunan tiang tunggal .....	95