

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR NOTASI.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.	1
1.2. Rumusan Masalah.	3
1.3. Tujuan Penelitian.	3
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Sistematika Pembahasan.	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka.	6
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Parameter Tanah.	7
2.2.1.1. Standard Penetration Test.....	7
2.2.1.2. Korelasi N-SPT dengan <i>Undrained Shear Strength</i> (c_u).	10
2.2.1.3. Korelasi untuk Nilai Sudut Geser Dalam (ϕ).	10
2.2.1.4. Korelasi N-SPT Terhadap Berat Volume Tanah (γ).....	11
2.2.1.5. Korelasi N-SPT Terhadap <i>Poisson's Ratio</i> Tanah (μ_s).....	12
2.2.1.6. Korelasi Nilai Modulus Elastisitas Tanah (E_s).	12
2.2.1.7. Korelasi Nilai Koefisien Modulus Tanah (k).	13

2.2.1.8.Korelasi Nilai Regangan Tanah Saat 50% Tegangan (ϵ_{50}) Pada..	13
Tanah Lempung.	13
2.2.1.9.Korelasi N-SPT Terhadap Permeabilitas.	14
2.2.2. Fondasi.....	14
2.2.2.1.Pemilihan Tipe Fondasi.....	17
2.2.3. Desain Fondasi <i>Bore Pile</i>	17
2.2.4. Faktor <i>Safety</i>	17
2.2.5. Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal.	18
2.2.5.1.Daya Dukung Aksial Tekan Tiang Tunggal.	19
2.2.5.2.Daya Dukung Ujung Tiang.	20
2.2.5.3.Daya Dukung Geser Selimut Tiang.	22
2.2.5.4.Daya Dukung Aksial Tarik Tiang Tunggal.....	24
2.2.6. Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal.	24
2.2.6.1. Tiang Dalam Tanah Kohesif.	26
2.2.6.2. Tiang Dalam Tanah Non-Kohesif.	28
2.2.7. Kapasitas Daya Dukung Aksial Group Tiang.....	32
2.2.7.1.Efisiensi Kelompok Tiang.....	34
2.2.7.2.Daya Dukung Lateral Group Tiang.	35
2.2.8. <i>Pilecap</i>	37
2.2.8.1.Dimensi <i>Pilecap</i>	38
2.2.8.2.Penulangan <i>Pilecap</i>	38
2.2.9. Perencanaan <i>Sloof/Tie Beam</i>	39
2.2.10. <i>Settlement</i> pada Tiang Tunggal dan Group Tiang.	40
2.2.10.1.Penurunan Segera Tiang Akibat Beban Aksial.	40
2.2.10.2. <i>Settlement</i> Elastis Tiang Group.	42

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1. Studi Literatur.	46
3.2. Pengumpulan Data.	47
3.3. Penentuan Parameter Tanah.	47
3.4. Analisis Pembebanan	47
3.5. Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Bor.	47
3.5.1. Analisis Daya Dukung Aksial Tunggal Tiang Bor.	47
3.5.2. Analisis Daya Dukung Lateral Tiang Bor.	48
3.5.3. Analisis Daya Dukung Kelompok Tiang Bor.	48
3.7. Perhitungan Penulangan.....	49
3.8. Metode Pelaksanaan.....	49
3.9. Rencana Anggaran Biaya (RAB).	49
3.10. Kesimpulan dan Saran.	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1. Analisis Pembebanan.	50
4.1.1. Analisis Permodelan Struktur.	50
4.1.2. Pembebanan Struktur.....	50
4.1.3. Kombinasi Pembebanan.	51
4.1.4. Hasil Pembebanan.....	52
4.2. Penentuan Parameter Tanah.....	52
4.2.1. Analisis Data Tanah.....	52
4.2.2. Penentuan Parameter Tanah untuk Perencanaan Desain Pondasi.	52
4.3. Pemilihan Tipe dan Jenis Tiang.	58
4.4. Daya Dukung Aksial Fondasi Tiang Bor Tunggal.....	59
4.5. Daya Dukung Lateral Fondasi Tiang Bor Tunggal.....	71
4.6. Daya Dukung Fondasi Kelompok Tiang Bor.....	78

4.6.1. Kebutuhan Tiang Terhadap Daya Dukung Aksial.....	79
4.6.2. Kebutuhan Tiang Terhadap Daya Dukung Lateral.....	80
4.6.3. Daya Dukung Aksial Tiang Kelompok.	81
4.6.4. Daya Dukung Lateral Tiang Kelompok.....	84
4.6.5. Pengaruh Beban Terfaktor Pada Tiang Kelompok.	87
4.7. Penurunan Fondasi Tiang Bor.....	93
4.7.1. Penurunan Segera.	93
4.7.2. Penurunan Konsolidasi..	94
4.7.3. Penurunan Total.....	94
4.7.4. Beda Penurunan (<i>differential settlement</i>).	95
4.8. Penulangan Fondasi Tiang Bor, <i>Pilecap</i> , dan <i>Tie Beam</i>	95
4.8.1. Penulangan Fondasi Tiang Bor.....	95
4.8.2. Penulangan <i>Pilecap</i>	98
4.8.2. Penulangan <i>TieBeam</i>	104
4.9. Metode Pelaksanaan Fondasi Tiang Bor.....	107
4.9.1. Tahan Persiapan.....	107
4.9.2. Tahan Pelaksanaan.....	108
4.10. Rencana Anggaran Biaya.....	111
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	112
5.1. Kesimpulan.	112
5.2. Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
LAMPIRAN I	
LAMPIRAN II	
LAMPIRAN III	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi Penelitian	4
Gambar 2.1. Skema Urutan <i>Satandard Penetration Test</i>	8
Gambar 2.2. Korelasi antara Nilai N – SPT dan c_u	10
Gambar 2.3. Korelasi Nilai N- SPT Dengan ϕ untuk Tanah Non Kohesif	11
Gambar 2.4. Ilustrasi Kategori <i>Pile</i>	19
Gambar 2.5. Tahanan yang Bekerja pada Tiang Tunggal	19
Gambar 2.6. Nilai N_c * dan N_q * Berdasarkan Sudut Geser.....	20
Gambar 2.7. Faktor Adhesi.....	23
Gambar 2.8. Faktor Adhesi (<i>after Weltmen and Healy</i>).	23
Gambar 2.9. Defleksi dan Mekanisme Keruntuhan Fondasi Tiang Dengan Kondisi Kepala Tiang Bebas Akibat Beban Lateral Pada Tanah Kohesif Pondasi Tiang Panjang.....	26
Gambar 2.10. Kapasitas Beban Lateral pada Tanah Kohesif Tiang Panjang.....	27
Gambar 2.11. Defleksi dan Mekanisme Keruntuhan Fondasi Tiang Dengan Kondisi Kepala Tiang Bebas Akibat Beban Lateral Pada Tanah Kohesif Pondasi Tiang Panjang.....	28
Gambar 2.12. Defleksi dan Mekanisme Keruntuhan Pondasi Tiang dengan Kondisi Kepala Tiang Bebas Akibat Beban Lateral pada Tanah Granular, pada Pondasi Tiang Panjang.....	29
Gambar 2.13. Kapasitas Beban Lateral pada Tanah Kohesif Tiang Panjang.....	30
Gambar 2.14. Solusi Brom untuk Memperkirakan Defleksi Ujung Tiang di Pasir.	31
Gambar 2.15. Solusi Brom untuk Memperkirakan Defleksi Ujung Tiang di Kohesif.	31
Gambar 2.16. Contoh Pile Cap pada Fondasi Group Tiang.	32
Gambar 2.17. Ilustrasi <i>Pilecap</i> dengan Konfigurasi Tertentu (Bowles,J.E.,1997)	33
Gambar 2.18. Reduksi p-y Curve Group Tiang.	35
Gambar 2.19. <i>Reduction Factor Side by Side Piles</i>	36
Gambar 2.20. <i>Reduction Factor Leading Piles</i>	36
Gambar 2.21. <i>Reduction Factor Trailing Piles</i>	36

Gambar 2.22. Tiang yang Tidak Berada dalam Satu Garis	37
Gambar 2.23. Distribusi Tegangan pada Fondasi Grup Tiang (Tomlinson,2001)	43
Gambar 2.24. Grafik <i>Depth Factor</i> (After Fox,1948)	44
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Metodologi	46
Gambar 4.1. Permodelan Struktur Menggunakan ETABS 2016.	50
Gambar 4.2. Grafik Kedalaman Vs N-SPT	52
Gambar 4.3. Permodelan Desain Analisis Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal	69
Gambar 4.4. Grafik Hasil Daya Dukung Sisi (<i>Skin Friction</i>) Pada Tiang Tunggal.	69
Gambar 4.6. Grafik Hasil Daya Dukung Total Izin (Qallowable) Pada Tiang ..	70
Gambar 4.7. Diagram Tegangan Tanah untuk Mencari H_u Pada Tiang Panjang.	74
Gambar 4.8. Diagram Defleksi untuk Mencari H_u Fondasi Pada Tanah Lempung	74
Gambar 4.9. Grafik Defleksi T17.....	76
Gambar 4.10. Grafik <i>Bending Moment</i> T17.....	76
Gambar 4.11. Grafik <i>Shear Force</i> T17.....	77
Gambar 4.12. Grafik Interaksi T17.	77
Gambar 4.13. Pengaruh Beban Aksial Terhadap Pengaruh Beban	88
Gambar 4.14. Pengaruh Beban Aksial Terhadap Pengaruh Beban	88
Gambar 4.15. Pengaruh Beban Aksial Terhadap Pengaruh Beban	89
Gambar 4.16. Defleksi yang Terjadi Pada Masing-Masing Tiang	89
Gambar 4.17. Defleksi yang Terjadi Pada Masing-Masing Tiang	89
Gambar 4.18. Defleksi yang Terjadi Pada Masing-Masing Tiang	90
Gambar 4.19. <i>Bending Moment</i> Defleksi yang Terjadi Pada Masing-	90
Gambar 4.20. <i>Bending Moment</i> Defleksi yang Terjadi Pada Masing-	90
Gambar 4.21. <i>Bending Moment</i> Defleksi yang Terjadi Pada Masing-Masing Tiang (Gempa Kuat).	91
Gambar 4.22. <i>Shear Force</i> Defleksi yang Terjadi Pada Masing-	91
Gambar 4.23. <i>Shear Force</i> Defleksi yang Terjadi Pada Masing-	91
Gambar 4.24. <i>Shear Force</i> Defleksi yang Terjadi Pada Masing-	92

Gambar 4.25. <i>Output PCA coloumn.</i>	96
Gambar 4.26. Tinjauan Geser Arah Kolom P17	98
Gambar 4.27. Tinjauan Geser Arah Tiang P17.	100
Gambar 4.28. Output Momen Tahanan Balok Sloof.....	105
Gambar 4.29. Diagram Interaksi Balok Sloof	106
Gambar 4.30. Pekerjaan Penulangan.....	108
Gambar 4.31. Pemasangan <i>Temporary Casing</i>	108
Gambar 4.32. Pembersihan Lumpur dan Tanah di Dalam Lubang.....	109
Gambar 4.33. Proses Pengangkatan Tulangan Tiang Bor	110
Gambar 4.34. Beberapa Kondisi Akibat Pengangkatan Temporary Casing ynag Dilakukan Tidak Hati-Hati.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Variasi Nilai Hammer Efficiency (η_H) (Braja M. Das).....	9
Tabel 2.2. Variasi Nilai <i>Correction For Borehole Diameter</i> (η_B) (Braja M. Das).9	
Tabel 2.3. Variasi Nilai <i>Sampler Correction</i> (η_S) (Braja M. Das).	9
Tabel 2.4. Variasi Nilai <i>Rod Length Correction</i> (η_R) (Braja M. Das).....	9
Tabel 2.5. Korelasi Empiris γ untuk Pasir.	11
Tabel 2.6. Korelasi Empiris γ untuk Lempung.	11
Tabel 2.7. Hubungan Jenis Tanah dengan Angka Poison (Braja M.Das, 2002). ...	12
Tabel 2.8. Korelasi Empiris Modulus Elastisitas Tanah (Coduto, 1994).	12
Tabel 2.9. Nilai k Pada Tanah Pasir.	13
Tabel 2.10. Nilai k Pada Tanah Lempung.	13
Tabel 2.11. Korelasi Nilai ε_{50} Pada Tanah Lempung dengan c_u	13
Tabel 2.12. Kisaran Permeabilitas tanah (k) Braja M.Das.	14
Tabel 2.13. Faktor Aman yang Disarankan (Reese dan O’Neill, 1989).	18
Tabel 2.14. Faktor Daya Dukung , (Braja M.Das)	21
Tabel 2.15. Hubungan Modulus <i>Subgrade</i> k_1 dengan Kuat Geser Undrained untuk Lempung Kaku Terkonsolidasi Berlebih (<i>Overconsolidasi</i>) (Broms,1964).	24
Tabel 2.16. Kriteria Jenis Perilaku Tiang (Broms, 1964).....	25
Tabel 2.17. Nilai η_h Untuk Tanah Non-Kohesif (Das,2002).	25
Tabel 2.18. Nilai η_h Untuk Tanah Kohesif (Broms,1964).	26
Tabel 2.20. Variasi nilai F_1 (Steinbrener,1934)	41
Tabel 2.21 Variasi nilai F_2 (Steinbrener,1934)	41
Tabel 2.22 Variasi nilai I_f (Steinbrener,1934)	42
Tabel 2.23. Faktor Geologi μ_g (Skempton – Bjerrum, 1957).	44
Tabel 4.1. Hasil Korelasi Nilai N_{60}	53
Tabel 4.2. Hasil Korelasi Nilai Berat Volume Tanah.	53
Tabel 4.3. Hasil Korelasi Sudut Geser Dalam (ϕ).	54
Tabel 4.4. Hasil Korelasi Nilai N -SPT Terhadap Poisson’Ratio Tanah (μ_s).	55
Tabel 4.5. Hasil Korelasi Nilai Modulus Elastisitas Tanah (E_s).	55
Tabel 4.6. Hasil Korelasi Nilai Koefisien Modulus Tanah (k).	56

Tabel 4.7. Hasil Korelasi Nilai Regangan Tanah saat 50% Tegangan (ϵ_{50}) Pada Tanah Lempung.	57
Tabel 4.8. Hasil Korelasi N-SPT Terhadap Permeabilitas.	57
Tabel 4.9. Rangkuman Data Parameter.	58
Tabel 4.10. Hasil Daya Dukung Tiang Bor Diameter 40 cm.	61
Tabel 4.11. Hasil Daya Dukung Tiang Bor Diameter 60 cm.	62
Tabel 4.12. Hasil Daya Dukung Tiang Bor Diameter 80 cm.	62
Tabel 4.13. Hasil Daya Dukung Tiang Bor Diameter 40 cm.	64
Tabel 4.14. Hasil Daya Dukung Tiang Bor Diameter 60 cm.	65
Tabel 4.15. Hasil Daya Dukung Tiang Bor Diameter 80 cm.	65
Tabel 4.16. Hasil Daya Dukung Tiang Bor Diameter 40 cm.	67
Tabel 4.17. Hasil Daya Dukung Tiang Bor Diameter 60 cm.	68
Tabel 4.18. Hasil Daya Dukung Tiang Bor Diameter 80 cm.	68
Tabel 4.19. Hubungan Modulus <i>Subgrade</i> k_1 dengan Kuat Geser Undrained untuk Lempung Kaku Terkonsolidasi Berlebih (<i>Overconsolidasi</i>) (Broms,1964).	72
Tabel 4.20. Kohesi Rata Rata Sepanjang Tiang.	72
Tabel 4.21. Rangkuman <i>Output</i> Data Momen LPILE dan Broms	74
Tabel 4.22. Rangkuman Hasil Daya Dukung Lateral LPILE.....	74
Tabel 4.23. Rangkuman Hasil Daya Dukung Lateral Broms.....	74
Tabel 4.24. Pengecekan Terhadap 3 Kondisi Pembebanan.....	84
Tabel 4.25. Faktor Modifikasi F_x	84
Tabel 4.26. Faktor Modifikasi F_y	85
Tabel 4.27. Koordinat Fondasi Tiang Bor.....	87
Tabel 4.28. Rangkuman Hasil Output GROUP v.2016 Pada Titik Kolom 17.....	92
Tabel 4.29. Rekapitulasi Keluaran Program LPILE.....	98
Tabel 4.30. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.	111