

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMBANG.....	xiv
INTISARI.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi Fondasi Tiang	4
2.2 Fondasi Tiang Pancang	5
2.2.1 Karakteristik, kelebihan, dan kekurangan	5
2.2.2 Kapasitas dukung dengan metode analitis	6
2.3 Fondasi Tiang Pancang <i>Pre-boring</i>	10
2.3.1 Model laboratorium dan uji lapangan	11
2.3.2 Kapasitas dukung dengan metode analitis	11
2.3.3 Pengaruh dan pertimbangan tiang pancang <i>pre-boring</i>	12
2.4 Kebaruan Penelitian	14
BAB 3 LANDASAN TEORI.....	15
3.1 Interpretasi Data Tanah.....	15
3.2 Interpretasi Data Tiang Pancang	19
3.3 Kapasitas Dukung Aksial Ultimit Tiang Tunggal.....	21
3.4 Kapasitas Dukung Aksial Tiang Pancang Tunggal.....	22

3.4.1 Metode U.S. Army Corps of Engineers (1991)	23
3.5 Kapasitas Dukung Tiang Pancang <i>Pre-boring</i> Tunggal	23
3.6 Toleransi Kapasitas Dukung Aksial Tiang Pancang Tunggal	28
3.7 Kapasitas Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal.....	29
3.7.1 Metode Broms (1964)	29
3.7.2 Metode kurva <i>p-y</i>	32
3.8 Toleransi Kapasitas Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal.....	33
3.9 Penurunan Tiang Tunggal.....	33
3.10 Toleransi Penurunan Tiang Tunggal.....	36
3.11 Kapasitas Dukung Aksial Kelompok Tiang.....	36
3.12 Toleransi Kapasitas Dukung Kelompok Tiang Pancang	37
3.13 Penurunan Kelompok Tiang	37
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	38
4.1 Lokasi Penelitian.....	38
4.2 Prosedur Penelitian	40
4.3 Alat dan Data Penelitian	42
4.4 Parameter Penelitian	43
4.5 Metode Analisis	44
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
5.1 Interpretasi Kondisi Lapangan	45
5.2 Parameter Data Perencanaan.....	48
5.2.1 Spesifikasi desain fondasi tiang	48
5.2.2 Analisis beban eksternal.....	51
5.3 Perhitungan Opsi 1: Fondasi Tiang Pancang <i>Pre-boring</i> hingga Dasar Tiang.....	52
5.4 Perhitungan Opsi 2: Fondasi Tiang Pancang <i>Pre-boring</i> hingga Kedalaman 0,5-1 m dari Dasar Tiang	60
5.5 Perhitungan Opsi 3: Fondasi Tiang Pancang <i>Pre-boring</i> hingga Kedalaman lebih dari 1 m dari Dasar Tiang.....	64
5.5.1 Perhitungan Desain I: Tiang Tunggal dengan Diameter 1,2 m.....	64
5.5.2 Perhitungan Desain I: Kelompok 18 Tiang dengan Diameter 1,2 m	79
5.5.3 Perhitungan Desain II: Tiang Tunggal dengan Diameter 0,8 m	87
5.5.4 Perhitungan Desain II: Kelompok 45 Tiang dengan Diameter 0,8 m.....	96
5.6 Rekapitulasi Perhitungan Fondasi Tiang Pancang <i>Pre-boring</i> Tunggal.....	104
5.7 Rekapitulasi Perhitungan Fondasi Kelompok Tiang Pancang <i>Pre-boring</i>	106

5.8 Diskusi Hasil Analisis	108
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	114
6.1 Kesimpulan	114
6.2 Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN	122

Tabel 3.1 Konsistensi tanah kohesif (Look, 2014).....	15
Tabel 3.2 Kepadatan tanah non kohesif (Look, 2014)	15
Tabel 3.3 Nilai s_u tanah lempung dari data N-SPT (Look, 2014)	16
Tabel 3.4 Nilai ϕ tanah pasir butiran sedang dari nilai N-SPT (Look, 2014)	16
Tabel 3.5 Nilai kohesi efektif dan ϕ tanah kohesif (Look, 2014).....	17
Tabel 3.6 Nilai γ_d dan γ_{sat} pada masing-masing jenis tanah (Look, 2014)	18
Tabel 3.7 Faktor aman tiang pancang (Reese dan O'Neill, 1989)	28
Tabel 3.8 Nilai ε_{50} untuk lempung terkonsolidasi normal (Reese dan Van Impe, 2011)	33
Tabel 3.9 Nilai C_p penurunan tiang (Vesic, 1977)	35
Tabel 4.1 Data N-SPT hasil penyelidikan tanah (Geocipta Bangun Optima, 2021).....	42
Tabel 4.2 Data pembebanan pada titik abutment (LKFT UGM, 2023)	43
Tabel 5.1 Spesifikasi fondasi tiang pancang <i>spun pile pre-boring</i> (Wijaya Karya Beton, 2022)	48
Tabel 5.2 Hasil analitis parameter perhitungan Q_b tiang pancang 16 m dengan <i>pre-boring</i> hingga dasar tiang.....	55
Tabel 5.3 Hasil analitis parameter perhitungan Q_s tiang pancang 16 m dengan <i>pre-boring</i> hingga dasar tiang	59
Tabel 5.4 Hasil analitis parameter perhitungan Q_s tiang pancang 16 m dengan <i>pre-boring</i> hingga kedalaman 0,5-1 m dari dasar tiang.....	63
Tabel 5.5 Hasil analitis parameter perhitungan Q_s tiang pancang 24 m dengan <i>pre-boring</i> hingga kedalaman lebih dari 1 m dari dasar tiang.....	66
Tabel 5.6 Hasil analitis Q_s metode U.S. Army Corps (1991) tiang pancang <i>pre-boring</i> hingga kedalaman lebih dari 1 m dari dasar tiang.....	68
Tabel 5.7 Parameter tanah pemodelan kapasitas dukung aksial tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal dengan RSPile	69
Tabel 5.8 Parameter tanah pemodelan kapasitas dukung lateral, penurunan, dan momen tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal dengan RSPile.....	74
Tabel 5.9 Hasil analitis S_s tiang pancang <i>pre-boring</i> desain I.....	76
Tabel 5.10 Hasil analitis parameter perhitungan Q_s tiang pancang 24 m desain II dengan <i>pre-boring</i> hingga kedalaman lebih dari 1 m dari dasar tiang	89



Tabel 5.11 Hasil analisis Q_s metode U.S. Army Corps (1991) tiang pancang <i>pre-boring</i> hingga kedalaman lebih dari 1 m dari dasar tiang.....	90
Tabel 5.12 Hasil analisis S_s tiang pancang <i>pre-boring</i> desain II.....	94
Tabel 5.13 Rekapitulasi hasil analisis kapasitas dukung dan evaluasi keamanan terhadap opsi tiang pancang <i>pre-boring</i>	104
Tabel 5.14 Rekapitulasi hasil analisis perancangan dan evaluasi keamanan tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal desain I dan II	105
Tabel 5.15 Rekapitulasi hasil analisis perancangan dan evaluasi keamanan kelompok tiang pancang <i>pre-boring</i> desain I dan II	107

Gambar 2.1 Klasifikasi tiang sebagai fondasi bangunan (Hannigan dkk., 2016)	4
Gambar 2.2 Bentuk tiang pancang beton prategang secara umum (Hannigan dkk., 2016)	5
Gambar 3.1 Faktor adhesi (α) tiang pancang pada tanah lempung (U.S. Army Corps of Engineers, 1991).....	23
Gambar 3.2 Tiang pancang <i>pre-boring</i> (a) tampak atas dan (b) tampak depan.....	24
Gambar 3.3 Distribusi sederhana tipikal tahanan gesek (Vesic, 1977).....	34
Gambar 4.1 Lokasi penelitian abutment 1 Jembatan Kali Perangan.....	38
Gambar 4.2 Posisi fondasi tiang abutment 1 Jembatan Kali Perangan.....	39
Gambar 4.3 Survei lokasi terhadap area yang dilalui oleh jembatan (a) titik STA dan (b) kondisi sungai	39
Gambar 4.4 Diagram alir penelitian.....	41
Gambar 4.5 Tata letak rencana fondasi tiang (Wiratman Infrastructure, 2023)	43
Gambar 5.1 Lokasi pengeboran untuk data tanah perancangan fondasi (dimodifikasi dari Wiratman Infrastructure, 2023).....	45
Gambar 5.2 Stratigrafi tanah di lapangan.....	47
Gambar 5.3 Model fondasi tiang pancang opsi 1 dengan metode <i>pre-boring</i> hingga dasar tiang dan stratigrafi tanah di sekitarnya	49
Gambar 5.4 Model fondasi tiang pancang opsi 2 dengan metode <i>pre-boring</i> hingga kedalaman 0,5-1 m dari dasar tiang dan stratigrafi tanah di sekitarnya	50
Gambar 5.5 Model fondasi tiang pancang opsi 3 dengan metode <i>pre-boring</i> hingga kedalaman lebih dari 1 m dari dasar tiang dan stratigrafi tanah di sekitarnya	51
Gambar 5.6 Proses pemancangan opsi 1 (a) kondisi awal dan persiapan pengeboran, (b) <i>pre-boring</i> hingga dasar tiang, (c) persiapan pemancangan, (d) pemancangan selesai.....	53
Gambar 5.7 Proses pemancangan opsi 2 (a) kondisi awal dan persiapan pengeboran, (b) <i>pre-boring</i> hingga 0,5-1 m dari dasar tiang, (c) persiapan pemancangan, (d) pemancangan selesai	61
Gambar 5.8 Proses pemancangan opsi 3 (a) kondisi awal dan persiapan pengeboran, (b) <i>pre-boring</i> hingga kedalaman lebih dari 1 m dari dasar tiang, (c) persiapan pemancangan, (d) pemancangan selesai	64
Gambar 5.9 Nilai α metode U.S. Army Corps of Engineers (1991) secara grafis pada kedalaman 18-20 m fondasi tiang pancang <i>pre-boring</i>	67

Gambar 5.10 Desain I kapasitas dukung tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal dengan RSPile	
(a) tanah setiap lapisan dan (b) tampak depan	70
Gambar 5.11 Hasil Q_u tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal desain I dengan RSPile (a) tampak depan dan (b) grafik	70
Gambar 5.12 Desain I aksial/lateral tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal dengan RSPile (a) tanah setiap lapisan dan (b) tampak depan	74
Gambar 5.13 Hasil Δ_x tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal desain I dengan RSPile (a) tampak depan dan (b) grafik	75
Gambar 5.14 Hasil Δ_z tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal desain I dengan RSPile (a) tampak depan dan (b) grafik	78
Gambar 5.15 Hasil M_{xz} tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal desain I dengan RSPile (a) tampak depan dan (b) grafik	79
Gambar 5.16 Desain I aksial/lateral kelompok tiang pancang <i>pre-boring</i> dengan RSPile (a) tata letak dan (b) tampak depan	81
Gambar 5.17 Hasil Δ_x kelompok tiang pancang <i>pre-boring</i> desain I dengan RSPile (a) tampak perspektif dan (b) grafik	82
Gambar 5.18 Hasil Δ_z kelompok tiang pancang <i>pre-boring</i> desain I dengan RSPile (a) tampak perspektif dan (b) grafik	84
Gambar 5.19 Hasil M_{xz} kelompok tiang pancang <i>pre-boring</i> desain I dengan RSPile (a) tampak perspektif dan (b) grafik	86
Gambar 5.20 Hasil Q_u tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal desain II dengan RSPile (a) tampak depan dan (b) grafik	91
Gambar 5.21 Hasil Δ_x tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal desain II dengan RSPile (a) tampak depan dan (b) grafik	93
Gambar 5.22 Hasil Δ_z tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal desain I dengan RSPile (a) tampak depan dan (b) grafik	95
Gambar 5.23 Hasil M_{xz} tiang pancang <i>pre-boring</i> tunggal desain II dengan RSPile (a) tampak depan dan (b) grafik	96
Gambar 5.24 Desain II aksial/lateral kelompok tiang pancang <i>pre-boring</i> dengan RSPile (a) tata letak dan (b) tampak depan	98
Gambar 5.25 Hasil Δ_x tiang kelompok tiang pancang <i>pre-boring</i> desain II dengan RSPile (a) tampak perspektif dan (b) grafik	99
Gambar 5.26 Hasil Δ_z kelompok tiang pancang <i>pre-boring</i> desain II dengan RSPile (a) tampak perspektif dan (b) grafik	101



Gambar 5.27 Hasil M_{xz} kelompok tiang pancang *pre-boring* desain II dengan RSPile (a) tampak perspektif dan (b) grafik 103