Kajian Perilaku Fondasi Tiang Bor dengan Pendekatan Soil-Structure Interaction (Studi Kasus: Proyek
Jembatan STA 57+741 Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo
Syafiq Hilmy Ardani, Dr. Eng. Sito Ismanti, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERNYATAAN v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xv
INTISARI xvi
ABSTRACT xvii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Studi Terdahulu 5
2.1.1 Likuefaksi 5
2.1.2 Faktor Penyebab Likuefaksi 5
2.1.3 Fondasi Tiang Bor 7
2.1.4 Kapasitas Dukung Aksial Fondasi Tiang Bor 8
2.1.5 Penurunan Fondasi Tiang Bor 9
2.1.6 Konsep Interaksi Tanah-Struktur 9
2.1.7 Faktor Aman Fondasi Tiang Bor 10
2.1.8 *Pile Driving Analyzer* (PDA) *Test* 10
2.1.9 Analisis Fondasi Tiang Menggunakan MIDAS Civil 11
2.1.10 Keasliaan Penelitian 11
BAB 3 LANDASAN TEORI 13
3.1 Data Tanah 13
3.2 Korelasi antara *N-SPT* dengan Parameter Tanah 13

Kajian Perilaku Fondasi Tiang Bor dengan Pendekatan Soil-Structure Interaction (Studi Kasus: Proyek
Jembatan STA 57+741 Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo
Syafiq Hilmy Ardani, Dr. Eng. Sito Ismanti, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.3 Analisis Likuefaksi 15
3.3.1 Analisis Potensi Likuefaksi 16
3.3.2 Analisis Tingkat Potensi Likuefaksi 21
3.3.3 Analisis Tingkat Keparahan Likuefaksi 22
3.4.1 Berat Sendiri (*MS*) 23
3.4.2 Beban Mati Tambahan (*MA*) 24
3.4.3 Beban Akibat Tekanan Tanah (*TA*) 24
3.4.4 Beban Lajur “D” (*TD*) 28
3.4.5 Beban Truk “T” (*TT*) 29
3.4.6 Beban Rem (*TB*) 30
3.4.7 Beban Angin pada Struktur (EW_S) 30
3.4.8 Beban Angin pada Kendaraan (EW_L) 31
3.4.9 Beban Gempa (E_Q) 31
3.4.10 Kombinasi Pembebanan 37
3.4.11 Beban Aksial dan Lateral pada Tiang Tunggal 38
3.5 Kapasitas Dukung Aksial Fondasi Tiang Bor 38
3.5.1 Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal 39
3.5.2 Kapasitas Dukung Aksial Kelompok Tiang 44
3.6 *Downdrag* 45
3.7 Penurunan Tiang Bor 45
3.7.1 Penurunan Tiang Tunggal 46
3.7.2 Penurunan Kelompok Tiang 47
3.8 Kapasitas Dukung Lateral 48
3.9 Faktor Aman Fondasi Tiang Bor 51
3.10 Modulus Reaksi Tanah Dasar (k_h) 52
3.10.1 Vesic (1961) 52
3.10.2 Yoshinaka (1967) 52
3.10.3 Bowles (1997) 53
3.11 Momen, Gaya Geser, dan Gaya Aksial 53
3.12 Perangkat Lunak MIDAS Civil 55
BAB 4 METODE PENELITIAN 57
4.1 Lokasi penelitian 57
4.2 Prosedur Penelitian 57
4.3 Alat Penelitian 59

Kajian Perilaku Fondasi Tiang Bor dengan Pendekatan Soil-Structure Interaction (Studi Kasus: Proyek
Jembatan STA 57+741 Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo
Syafiq Hilmy Ardani, Dr. Eng. Sito Ismanti, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.4 Data Penelitian 59
4.4.1 Data penyelidikan tanah 60
4.4.2 Rencana Teknik Akhir (RTA) 60
4.4.3 Data hasil uji PDA *test* 60
4.5 Metode Analisis 60
4.5.1 Interpretasi data tanah 61
4.5.2 Analisis likuefaksi 61
4.5.3 Analisis pembebanan jembatan 61
4.5.4 Analisis kapasitas dukung aksial, penurunan tiang, dan defleksi tiang secara analitis 61
4.5.5 Analisis perilaku fondasi tiang bor melalui pemodelan MIDAS Civil 62
4.5.6 Evaluasi perilaku dan perbandingan hasil analisis 62
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 63
5.1 Interpretasi Lapisan Tanah 63
5.2 Korelasi Parameter Tanah 65
5.3 Analisis Likuefaksi 67
5.3.1 Analisis Potensi Likuefaksi 67
5.3.2 Analisis Tingkat Potensi Likuefaksi 72
5.3.3 Analisis Tingkat Keparahan Likuefaksi 72
5.4 Analisis Pembebanan Jembatan 73
5.4.1 Berat sendiri (*MS*) 74
5.4.2 Beban mati tambahan (*MA*) 74
5.4.3 Beban akibat tekanan tanah (*TA*) 75
5.4.4 Beban lajur “D” (*TD*) 76
5.4.5 Beban truk “T” (*TT*) 76
5.4.6 Beban rem (*TB*) 77
5.4.7 Beban angin pada struktur (EW_S) 77
5.4.8 Beban angin pada kendaraan (EW_L) 78
5.4.9 Beban gempa (E_Q) 78
5.4.10 Kombinasi pembebanan 81
5.4.11 Beban aksial dan lateral pada tiang tunggal 82
5.5 Kapasitas dukung aksial tiang tunggal 83
5.5.1 Metode Meyerhof (1976) 83
5.5.2 Metode Reese O’Neill (1989) 85

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Kajian Perilaku Fondasi Tiang Bor dengan Pendekatan Soil-Structure Interaction (Studi Kasus: Proyek
Jembatan STA 57+741 Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo**
Syafiq Hilmy Ardani, Dr. Eng. Sito Ismanti, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.5.3 *Downdrag* 86
5.5.4 Kapasitas Dukung Ultimit Neto 87
5.6 Kapasitas Dukung Aksial Kelompok Tiang 88
5.7 Penurunan Tiang Tunggal 88
5.7.1 Metode Vesic (1977) 88
5.7.2 Metode Bowles (1997) 89
5.8 Penurunan Kelompok Tiang 90
5.9 Kapasitas Dukung Lateral 91
5.10 Hasil Pemodelan MIDAS Civil 93
5.10.1 Metode Vesic (1961) 94
5.10.2 Metode Yoshinaka (1967) 95
5.10.3 Metode Bowles (1997) 95
5.10.4 *Input* Properti Tanah pada MIDAS Civil 96
5.10.5 Gaya Dalam Tiang Luaran MIDAS Civil 99
5.11 Evaluasi Perilaku Tiang Terhadap Beban Aksial dan Lateral 102
5.11.1 Evaluasi tiang terhadap beban aksial 102
5.11.2 Evaluasi tiang terhadap beban lateral 103
5.11.3 Evaluasi penurunan tiang 104
5.11.4 Evaluasi defleksi tiang 105
5.12 Perbandingan Hasil Analisis 106
5.12.1 Kapasitas aksial tiang 106
5.12.2 Penurunan tiang 107
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 109
6.1 Kesimpulan 109
6.2 Saran.. 109
DAFTAR PUSTAKA 111
LAMPIRAN 1 113
LAMPIRAN 2 115
LAMPIRAN 3 118
LAMPIRAN 4 120
LAMPIRAN 5 127
LAMPIRAN 6 128
LAMPIRAN 7 130