UNIVERSITAS GADJAH MADA
Evaluasi Kinerja dan Kajian Alternatif Desain Fondasi Tiang Pancang pada Proyek Pembangunan Gedung Parkir 7 Lantai
Alif Setya Ardana, Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xiv
INTISARI xvii
ABSTRACT xviii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Evaluasi Kinerja Fondasi Eksisting 5
2.2 Validasi Kapasitas Fondasi Menggunakan Pengujian Lapangan 6
2.3 Evaluasi Kinerja Fondasi Berdasarkan Kapasitas Dukung dan Penurunan 7
2.4 Perilaku Lateral Fondasi Tiang 8
2.5 Kajian Alternatif Desain Fondasi Tiang 9
2.6 Keaslian Penelitian 11
BAB 3 LANDASAN TEORI 15
3.1 Pengujian Lapangan 15
3.1.1 Uji *Cone Penetration Test* (CPT) 15
3.1.2 Uji *Pile Driving Analyzer* (PDA) 17
3.2 Klasifikasi Tanah 18
3.3 Parameter Tanah 20
3.3.1 Berat Volume Tanah (γ) 20
3.3.2 Kuat Geser *Undrained* (c_u) 21
3.3.3 Sudut Gesek Dalam (ϕ) 22

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Kinerja dan Kajian Alternatif Desain Fondasi Tiang Pancang pada Proyek Pembangunan Gedung
Parkir 7 Lantai**
Alif Setya Ardana, Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.3.4 Modulus Elastisitas Tanah (E_s) 22
3.3.5 Angka Poisson (μ) 22
3.3.6 *Shear Wave Velocity* (V_s) 23
3.4 Pembebanan pada Struktur Gedung 23
3.4.1 Beban Mati (DL) 24
3.4.2 Beban Hidup (LL) 24
3.4.3 Beban Angin (W) 24
3.4.4 Beban Gempa (E) 27
3.4.5 Beban Hujan (R) 32
3.4.6 Kombinasi Pembebanan 33
3.5 Kapasitas Dukung Aksial Tiang Pancang 34
3.5.1 Metode Nottingham (1975) dan Schmertmann (1978) 34
3.5.2 Metode LCPC (Bustamante dan Gianeselli, 1982) 36
3.5.3 Metode Eslami dan Fellenius (1997) 38
3.6 Kapasitas Dukung Aksial Ultimit Neto Tiang Pancang 40
3.6.1 Berat Sendiri Tiang (W_p) 40
3.6.2 Gaya Apung Akibat Tiang Terendam Air (U) 40
3.7 Kapasitas Dukung Kelompok Tiang 41
3.7.1 Konfigurasi dan Jarak Antar Tiang 41
3.7.2 Efisiensi Kelompok Tiang (E_g) 41
3.7.3 Keruntuhan Blok 42
3.7.4 Distribusi Beban Tiap Tiang 43
3.8 Kapasitas Dukung Izin Tiang 43
3.9 Penurunan Fondasi Tiang Pancang 44
3.9.1 Penurunan Tiang Tunggal 44
3.9.2 Penurunan Tiang Kelompok 46
3.9.3 Penurunan izin tiang 47
3.10 Analisis Respons Lateral 47
3.10.1 Perangkat Lunak RSPile 48
3.10.2 Defleksi Izin Tiang 49
3.10.3 Momen Lentur Izin Tiang 49
3.11 Perangkat Lunak ETABS 50
BAB 4 METODE PENELITIAN 52
4.1 Lokasi penelitian 52

Evaluasi Kinerja dan Kajian Alternatif Desain Fondasi Tiang Pancang pada Proyek Pembangunan Gedung
Parkir 7 Lantai
Alif Setya Ardana, Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2 Prosedur penelitian 52
4.2.1 Identifikasi Masalah 53
4.2.2 Studi Literatur dan *Software* 54
4.2.3 Pengumpulan Data 54
4.2.4 Pemodelan Struktur dengan ETABS 54
4.2.5 Penentuan *Pile cap* Kritis 54
4.2.6 Distribusi Beban Aksial Tiang Tunggal 55
4.2.7 Penentuan Zona Penyelidikan Tanah 55
4.2.8 Interpretasi Data Tanah 55
4.2.9 Analisis Kapasitas Dukung Tiang 55
4.2.10 Analisis Penurunan Tiang 55
4.2.11 Analisis Defleksi Lateral Tiang 56
4.2.12 Cek Kontrol Hasil Analisis 56
4.2.13 Perancangan Alternatif Desain 56
4.3 Data Penelitian 56
4.3.1 Data Penyelidikan Tanah 56
4.3.2 Data Hasil Uji PDA 57
4.3.3 Data Gambar Kerja 57
4.3.4 Data Pembebanan 57
4.4 Alat Penelitian 57
4.5 Metode Analisis 58
4.6 Pemodelan dengan ETABS 58
4.7 Pemodelan dengan RSPile 62
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN 67
5.1 Analisis Hasil Pengujian Lapangan 67
5.1.1 Pembagian Zona Penyelidikan Tanah 67
5.1.2 Interpretasi Data Tanah 69
5.1.3 Hasil Pengujian PDA 74
5.2 Parameter Tanah 76
5.3 Hasil Analisis Struktur Atas 79
5.3.1 Beban Mati 79
5.3.2 Beban Hidup 80
5.3.3 Beban Hidup Atap 80
5.3.4 Beban Angin 80

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Kinerja dan Kajian Alternatif Desain Fondasi Tiang Pancang pada Proyek Pembangunan Gedung
Parkir 7 Lantai**
Alif Setya Ardana, Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.3.5 Beban Gempa 81
5.3.6 Beban Hujan 84
5.3.7 Kombinasi Pembebanan 85
5.3.8 Hasil Pembebanan 87
5.4 Data Tiang Pancang 88
5.5 Distribusi Beban Tiang Tunggal 92
5.6 Analisis Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal 93
5.6.1 Metode Nottingham (1975) dan Schmertmann (1978) 94
5.6.2 Metode LCPC (Bustamante dan Gianeselli, 1982) 95
5.6.3 Metode Eslami dan Fellenius (1997) 96
5.6.4 Kapasitas Dukung Aksial Neto Tiang Tunggal 97
5.6.5 Perbandingan Metode Analisis Kapasitas Dukung Aksial 97
5.6.6 Evaluasi Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal Eksisting 101
5.7 Analisis Kapasitas Dukung Aksial Tiang Kelompok 103
5.8 Analisis Penurunan Tiang Tunggal 105
5.8.1 Metode Vesic (1977) 105
5.8.2 Metode Bowles (1997) 106
5.8.3 Perbandingan Metode Analisis Penurunan Tiang Tunggal 107
5.8.4 Evaluasi Penurunan Tiang Tunggal 108
5.9 Analisis Penurunan Kelompok Tiang 109
5.10 Analisis Kinerja Tiang Akibat Beban Lateral 111
5.10.1 Evaluasi Defleksi Lateral Tiang 112
5.10.2 Evaluasi Momen Lentur (*Beam Moment*) Tiang 113
5.11 Evaluasi Fondasi Tiang Pancang Eksisting 115
5.12 Analisis Kajian Alternatif dDsain Fondasi 116
5.12.1 Analisis Kajian Alternatif Desain *Pile cap* P1 117
5.12.2 Analisis Kajian Alternatif Desain *Pile cap* P2 119
5.12.3 Analisis Kajian Alternatif Desain *Pile cap* P3 122
5.12.4 Analisis Kajian Alternatif Desain *Pile cap* P4 125
5.12.5 Rekapitulasi Hasil Kajian Alternatif Desain 128
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 129
6.1 Kesimpulan 129
6.2 Saran 130
DAFTAR PUSTAKA 132

Evaluasi Kinerja dan Kajian Alternatif Desain Fondasi Tiang Pancang pada Proyek Pembangunan Gedung
Parkir 7 Lantai
Alif Setya Ardana, Dr.Eng. Ir. Sito Ismanti, S.T., M.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

LAMPIRAN 135