UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Kapasitas Daya Dukung dan Penurunan Fondasi Tiang Bor pada Gedung Eksisting Akibat Penambahan Struktur Jembatan Penghubung
Aulia Nur Khafifah, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifaâ€™i, MT., IPM., ASEAN. Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xiii
INTISARI xvi
ABSTRACT xvii
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 Penelitian Terdahulu 4
2.1.1 Keaslian Penelitian 8
2.2 Fondasi Tiang Bor 8
2.3 Kapasitas Dukung Tiang Bor 10
2.4 Penurunan Fondasi Tiang 11
BAB 3 LANDASAN TEORI 13
3.1 Pembebanan Struktur Gedung 13
3.1.1 Beban Mati (*Dead Load*) 13
3.1.2 Beban Hidup (*Live Load*) 13
3.1.3 Beban Hidup Atap (*Roof Live Load*) 13
3.1.4 Beban Hujan (*Rain Load*) 13
3.1.5 Beban Angin (*Wind Load*) 14
3.1.6 Beban Gempa (*Earthquake Load*) 16
3.1.7 Periode Fundamental Struktur 22
3.1.8 Kombinasi Pembebanan 23
3.2 Pembebanan Struktur Jembatan Penghubung 24

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Kapasitas Daya Dukung dan Penurunan Fondasi Tiang Bor pada Gedung Eksisting Akibat Penambahan Struktur Jembatan Penghubung
Aulia Nur Khafifah, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifaâ€™i, MT., IPM., ASEAN. Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.3 Penyelidikan Tanah 26
3.4 Parameter Tanah 28
3.5 Likuefaksi 30
3.6 Kapasitas Daya Dukung Aksial Tiang Bor 33
3.6.1 Metode Reese O'Neill (1989) 33
3.6.2 Metode Decourt (1987) 34
3.6.3 Metode Briaud dkk. (1985) 35
3.7 Kapasitas Daya Dukung Ultimit Neto Tiang 36
3.7.1 Berat Sendiri Tiang (W_p) 36
3.7.2 Gaya Apung Tiang Akibat Terendam Air (U) 37
3.7.3 Kapasitas Dukung Aksial Izin 37
3.8 Kapasitas Dukung Kelompok Tiang 37
3.8.1 Efesiensi Kelompok Tiang (Eg) 38
3.8.2 Kapasitas Dukung Aksial Ultimit Kelompok Tiang 38
3.9 Pelat Penutup Tiang (*Pile Cap*) 39
3.10 Distribusi Beban pada Tiang 41
3.11 Daya Dukung Lateral Tiang Bor 42
3.11.1 Tiang Ujung Jepit dan Tiang Ujung Bebas 42
3.11.2 Analisis Kapasitas Dukung Lateral Metode Broms (1964) 43
3.12 Kapasitas Dukung Izin 46
3.13 Penurunan Tiang 47
3.13.1 Penurunan Tiang Tunggal 47
3.13.2 Penurunan Tiang Kelompok (Sg) 49
3.14 Defleksi Lateral Tiang 49
3.15 Faktor Aman Fondasi Tiang 50
3.16 Perangkat Lunak ETABS 50
3.17 Perangkat Lunak SAP2000 51
3.18 Perangkat Lunak RSPile 51
BAB 4 METODE PENELITIAN 53
4.1 Lokasi Penelitian 53
4.2 Prosedur Penelitian 53
4.2.1 Identifikasi Masalah 55
4.2.2 Studi Literatur dan *Software* 55
4.2.3 Pengumpulan Data 56

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Kapasitas Daya Dukung dan Penurunan Fondasi Tiang Bor pada Gedung Eksisting Akibat Penambahan Struktur Jembatan Penghubung
Aulia Nur Khafifah, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifaâ€™i, MT., IPM., ASEAN. Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2.4 Interpretasi Data Tanah 56
4.2.5 Pemodelan Struktur Gedung 57
4.2.6 Analisis Kapasitas Dukung Tiang 57
4.2.7 Analisis Penurunan Tiang 57
4.2.8 Analisi Defleksi Lateral Tiang 57
4.2.9 Identifikasi Cadangan Kapasitas Daya Dukung Fondasi 58
4.3 Data Penelitian 58
4.4 Alat Penelitian 58
4.5 Metode Analisis 58
4.6 Pemodelan dengan ETABS 59
4.6.1 Membuat grid system dan story data sesuai DED 59
4.6.2 Mendefinisikan material struktur 59
4.6.3 Mendefinisikan properti penampang 60
4.6.4 Menetapkan tumpuan 61
4.6.5 Memodelkan elemen struktur gedung 61
4.6.6 Mengatur diafragma 61
4.6.7 Mendefinisikan beban 62
4.6.8 Assign beban 62
4.6.9 Mendefinisikan kombinasi pembebanan 67
4.6.10 Menjalankan analisis struktur 70
4.7 Pemodelan dengan SAP2000 70
4.7.1 Membuat grid system dan story data 70
4.7.2 Mendefinisikan material 71
4.7.3 Mendefinisikan penampang elemen 72
4.7.4 Membuat model struktur 73
4.7.5 Menetapkan tumpuan 73
4.7.6 Mendefinisikan beban 74
4.7.7 Assign beban 74
4.7.8 Menjalankan analisis struktur 77
4.8 Penerapan Beban Struktur Jembatan Penghubung pada *Joint* Gedung Eksisting 77
4.9 Pemodelan dengan RSPile 79
4.9.1 Mengatur lembar kerja baru 79
4.9.2 Menetapkan *groundwater* 79
4.9.3 Menentukan parameter tanah (*soil properties*) 79

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Kapasitas Daya Dukung dan Penurunan Fondasi Tiang Bor pada Gedung Eksisting Akibat Penambahan Struktur Jembatan Penghubung
Aulia Nur Khafifah, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifaâ€™i, MT., IPM., ASEAN. Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.9.4 Mendefinisikan data tiang 80
4.9.5 Assign beban 81
4.9.6 Menjalankan analisis 82
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 83
5.1 Hasil Pemodelan Gedung Eksisting 83
5.1.1 Periode Fundamental Struktur 83
5.1.2 Hasil Pembebanan 83
5.2 Identifikasi dan Lokasi *Pile Cap* 86
5.3 Hasil Pemodelan Jembatan Penghubung 87
5.3.1 Hasil Simulasi Peningkatan Pembebanan 88
5.4 Pengolahan Data Tanah 89
5.4.1 Interprestasi Data Tanah 90
5.4.2 Koreksi Data *N*-SPT 92
5.5 Parameter Tanah 92
5.6 Analisis Potensi Likuefaksi 93
5.7 Analisis Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal 96
5.7.1 Metode Reese O'Neil (1989) 97
5.7.2 Metode Decourt (1987) 98
5.7.3 Metode Briaud dkk. (1985) 99
5.7.4 Analisis Kapasitas Dukung Ultimit Neto 100
5.7.5 Kapasitas Dukung Aksial Izin 101
5.8 Evaluasi Kapasitas Daya Dukung Tiang Kelompok 102
5.8.1 Kapasitas Daya Dukung Tiang Kelompok *Pile Cap* P1 102
5.8.2 Kapasitas Daya Dukung Tiang Kelompok *Pile Cap* P2 105
5.8.3 Kapasitas Daya Dukung Tiang Kelompok *Pile Cap* P3 107
5.8.4 Kapasitas Daya Dukung Tiang Kelompok *Pile Cap* P4 109
5.8.5 Kapasitas Daya Dukung Tiang Kelompok *Pile Cap* P5 111
5.8.6 Hasil dan Evaluasi Kapasitas Daya Dukung Kelompok Tiang 113
5.9 Analisis Kapasitas Dukung Lateral Tiang Tunggal 113
5.10 Analisis Penurunan Tiang 115
5.10.1 Analisis Penurunan Tiang Tunggal 115
5.10.2 Analisis Penurunan Tiang Kelompok 117
5.11 Evaluasi Pengaruh Pembebanan Jembatan Penghubung terhadap Beban Fondasi 118
5.11.1 Evaluasi Beban Tiang Tunggal 118

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Kapasitas Daya Dukung dan Penurunan Fondasi Tiang Bor pada Gedung Eksisting Akibat Penambahan Struktur Jembatan Penghubung
Aulia Nur Khafifah, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifaâ€™i, MT., IPM., ASEAN. Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.11.2 Evaluasi Kapasitas Dukung Lateral Tiang Tunggal 119
5.11.3 Evaluasi Kapasitas Dukung Kelompok Tiang 121
5.11.4 Evaluasi Penurunan Fondasi 122
5.12 Evaluasi Fondasi Menggunakan *Software* RSPile 123
5.12.1 Evaluasi Berdasarkan Beban Aksial Terbesar 124
5.12.2 Evaluasi Berdasarkan Beban Lateral Terbesar 125
5.12.3 Evaluasi Berdasarkan Beban Momen Terbesar 127
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 130
6.1 Kesimpulan 130
6.2 Saran... 131
DAFTAR PUSTAKA 132
LAMPIRAN 133