UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS STABILITAS SISTEM FONDASI TIANG PANCANG PADA BANGUNAN HOTEL DI BANTEN
Shella Amelia, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, MT., IPM., ASEAN.Eng.
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 x
DAFTAR GAMBAR xii
INTISARI xiii
ABSTRACT xiv
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 Studi Terdahulu 5
2.2 Keaslian Penelitian 6
BAB 3 LANDASAN TEORI 9
3.1 Pembebanan 9
3.1.1 Beban sendiri (DL) 9
3.1.2 Beban mati tambahan (ADL) 9
3.1.3 Beban hidup (LL) 9
3.1.4 Beban angin (W) 10
3.1.5 Beban gempa 17
3.1.6 Beban hujan (R) 23
3.1.7 Kombinasi beban 24
3.2 Parameter Tanah 24
3.2.1 Berat volume tanah (γ) 25
3.2.2 Kuat geser *undrained* (c_u) 25
3.2.3 Sudut gesek dalam (ϕ) 26
3.2.4 Modulus elastisitas tanah 26

ANALISIS STABILITAS SISTEM FONDASI TIANG PANCANG PADA BANGUNAN HOTEL DI BANTEN
Shella Amelia, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, MT., IPM., ASEAN.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2.5 Poisson ratio 27
3.2.6 Koreksi N-SPT 28
3.3 Kapasitas Dukung Aksial Tiang Pancang 29
3.3.1 Metode Decourt (1987) 30
3.3.2 Metode Meyerhof (1976) 31
3.3.3 Metode Briaud et al. (1985) 33
3.4 Kapasitas Dukung Aksial Ultimit Neto Tiang 33
3.4.1 Gaya apung akibat tiang terendam air (U) 34
3.4.2 Berat sendiri tiang (W_p) 34
3.4.3 Tahanan selimut negatif (Q_n) 34
3.5 Kapasitas Dukung Aksial Kelompok Tiang 35
3.5.1 Efisiensi tiang kelompok 36
3.6 Kapasitas Dukung Aksial Izin 36
3.7 Kapasitas Dukung dan Defleksi Lateral Tiang 37
3.7.1 Analisis kapasitas dukung lateral metode Broms (1964) 37
3.7.2 Analisis defleksi metode Broms (1964) 41
3.7.3 Defleksi izin tiang 43
3.8 Penurunan Fondasi Tiang 44
3.8.1 Penurunan tiang tunggal 44
3.8.2 Penurunan kelompok tiang 45
3.8.3 Penurunan izin tiang 46
3.9 *Software* ETABS 46
3.10 *Software* RSPile 48
BAB 4 METODE PENELITIAN 51
4.1 Lokasi penelitian 51
4.2 Prosedur penelitian 51
4.2.1 Studi literatur dan *software* 53
4.2.2 Pengumpulan data 53
4.2.3 Pemodelan dan analisis pembebanan gedung dengan ETABS 53
4.2.4 Analisis data secara analitis 53
4.2.5 Analisis fondasi tiang dengan RSPile 54
4.2.6 Analisis stabilitas fondasi tiang 54
4.3 Data penelitian 55
4.3.1 Data penyelidikan tanah 55

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS STABILITAS SISTEM FONDASI TIANG PANCANG PADA BANGUNAN HOTEL DI BANTEN
Shella Amelia, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, MT., IPM., ASEAN.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3.2 Geometri struktur 55
4.4 Alat Penelitian 56
4.5 Metode Analisis 56
4.6 Pemodelan dengan ETABS 56
4.6.1 Material 57
4.6.2 Dimensi 58
4.6.3 *Assign* tumpuan 59
4.6.4 Pemodelan 3D 60
4.6.5 Pembebanan struktur 60
4.7 Pemodelan dengan RSPile 61
4.7.1 *Project setting* 61
4.7.2 *Soil properties* 62
4.7.3 *Pile properties* 62
4.7.4 Analisis dan hasil 63
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 64
5.1 Analisis Pembebanan Struktur Gedung 64
5.1.1 Data teknis 64
5.1.2 Beban sendiri (DL) 66
5.1.3 Beban mati tambahan (ADL) 66
5.1.4 Beban hidup (LL) 68
5.1.5 Beban angin (W) 69
5.1.6 Beban gempa 71
5.1.7 Beban hujan (R) 72
5.1.8 Hasil pembebanan 73
5.2 Data Profil dan Parameter Tanah 75
5.2.1 Potongan pada tanah 75
5.2.2 Pembagian zona profil tanah 77
5.2.3 Parameter tanah 78
5.3 Analisis Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal 79
5.3.1 Metode Decourt (1987) 79
5.3.2 Metode Meyerhof (1976) 81
5.3.3 Metode Briaud et al. (1985) 83
5.4 Analisis Kapasitas Dukung Aksial Ultimit Neto Tiang Tunggal 84
5.5 Analisis Kapasitas Dukung dan Defleksi Lateral 87

ANALISIS STABILITAS SISTEM FONDASI TIANG PANCANG PADA BANGUNAN HOTEL DI BANTEN
Shella Amelia, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, MT., IPM., ASEAN.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.5.1 Analisis kapasitas dukung lateral metode Broms (1964) 87
5.5.2 Analisis defleksi metode Broms (1964) 90
5.6 Analisis Kapasitas Dukung Kelompok Tiang 92
5.6.1 Efisiensi kelompok tiang 92
5.6.2 Kapasitas dukung aksial kelompok tiang 92
5.7 Analisis Penurunan Tiang 94
5.7.1 Analisis penurunan tiang tunggal 94
5.7.2 Analisis penurunan kelompok tiang metode Vesic (1969) 98
5.7.3 Kriteria penurunan 99
5.8 Analisis Kelompok Tiang dengan RSPile 100
5.8.1 Penurunan kelompok tiang 100
5.8.2 Defleksi kelompok tiang 101
5.9 Analisis Stabilitas Kelompok Tiang 101
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 104
6.1 Kesimpulan 104
6.2 Saran 105
DAFTAR PUSTAKA 106

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS STABILITAS SISTEM FONDASI TIANG PANCANG PADA BANGUNAN HOTEL DI BANTEN
Shella Amelia, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, MT., IPM., ASEAN.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian penelitian 7
Tabel 3.1 Kategori risiko bangunan berdasarkan jenis pemanfaatannya (SNI 1726:2019)..... 11
Tabel 3.2 Faktor arah angin berdasarkan tipe struktur (SNI 1726:2019)..... 13
Tabel 3.3 Koefisien tekanan internal berdasarkan klasifikasi ketertutupan untuk SPGAU..... 17
Tabel 3.4 Faktor keutamaan gempa (SNI 1726:2019). 18
Tabel 3.5 Klasifikasi situs (SNI 1726:2019). 18
Tabel 3.6 Koefisien situs, Fa (SNI 1726:2019). 19
Tabel 3.7 Koefisien situs, Fv (SNI 1726:2019). 19
Tabel 3.8 Kategori desain seismik berdasarkan SDS (SNI 1726:2019). 20
Tabel 3.9 Kategori desain seismik berdasarkan $S1$ (SNI 1726:2019). 20
Tabel 3.10 Klasifikasi sistem struktur (SNI 1726:2019)..... 21
Tabel 3.11 Kombinasi beban ASD (1727:2020). 24
Tabel 3.12 Hubungan konsistensi tanah dengan berat volume (γ) (Look, 2014)..... 25
Tabel 3.13 Korelasi nilai N-SPT dengan kuat geser kondisi undrained (cu) (Look, 2014). ... 26
Tabel 3.14 Korelasi sudut gesek dalam (ϕ) pada tanah kohesif (Look, 2014). 26
Tabel 3.15 Korelasi sudut gesek dalam (ϕ) pada tanah granular (Look, 2014)..... 26
Tabel 3.16 Hubungan nilai N-SPT dengan modulus elastisitas tanah (Es) (Bowles, 1997).... 27
Tabel 3.17 Hubungan antara jenis tanah dengan angka poisson (μ) (Bowles, 1997). 27
Tabel 3.18 Koreksi-koreksi yang digunakan dalam uji SPT (Idriss dan Boulanger, 2008)..... 29
Tabel 3.19 Koefisien dasar tiang α (DeCourt dan Quaresma, 1978; Decourt dkk, 1996). 30
Tabel 3.20 Koefisien k (DeCourt dan Quaresma, 1978). 30
Tabel 3.21 Koefisien selimut tiang β (DeCourt dan Quaresma, 1978; Decourt dkk, 1996). ... 30
Tabel 3.22 Nilai fb (Hardiyatmo 2015)..... 31
Tabel 3.23 Nilai fs (Hardiyatmo 2015). 32
Tabel 3.24 Rekomendasi faktor aman (SF) (Reese & O'Neill, 1989). 37
Tabel 3.25 Nilai nh untuk tanah kohesif (Poulos & Davis, 1980)..... 42
Tabel 3.26 Nilai nh untuk tanah granular (Terzaghi & Peck, 1967). 43
Tabel 3.27 Tipikal nilai Cp (Vesic, 1977)..... 45
Tabel 5.1 Beban mati tambahan pada pelat lantai kamar dan koridor. 66
Tabel 5.2 Beban mati tambahan pada pelat lantai kamar mandi..... 66
Tabel 5.3 Beban mati tambahan pada pelat tangga. 67
Tabel 5.4 Beban mati tambahan pada pelat atap area taman. 67

ANALISIS STABILITAS SISTEM FONDASI TIANG PANCANG PADA BANGUNAN HOTEL DI BANTEN
Shella Amelia, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, MT., IPM., ASEAN.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 5.5 Beban mati tambahan pada pelat balkon. 67
Tabel 5.6 Beban mati tambahan pada pelat atap lift. 67
Tabel 5.7 Beban mati tambahan pada parapet. 68
Tabel 5.8 Beban mati tambahan pada dinding. 68
Tabel 5.9 Beban hidup (*live load*). 69
Tabel 5.10 Hasil kombinasi pembebanan. 73
Tabel 5.11 Hasil pembebanan tiang tunggal. 75
Tabel 5.12 Korelasi antara jenis tanah, nilai N-SPT, dan nilai parameter tanah BH-03 79
Tabel 5.13 Kapasitas dukung aksial tiang tunggal metode Decourt (1987). 80
Tabel 5.14 Kapasitas dukung aksial ultimit tiang tunggal metode Decourt (1987). 81
Tabel 5.15 Kapasitas dukung aksial tiang tunggal metode Meyerhof (1976). 82
Tabel 5.16 Kapasitas dukung aksial ultimit tiang tunggal metode Meyerhof (1976). 83
Tabel 5.17 Kapasitas dukung aksial tiang tunggal metode Briaud et al. (1985). 83
Tabel 5.18 Kapasitas dukung aksial ultimit tiang tunggal metode Briaud et al. (1985). 84
Tabel 5.19 Rekapitulasi kapasitas dukung aksial ultimit tiang pada kedalaman tertinjau. 85
Tabel 5.20 Rekapitulasi kapasitas dukung aksial ultimit neto pada kedalaman ditinjau. 87
Tabel 5.21 Parameter perhitungan metode Broms (1964). 87
Tabel 5.22 Rekapitulasi tiang tunggal terhadap beban lateral. 89
Tabel 5.23 Rekapitulasi keamanan tiang tunggal terhadap beban lateral. 91
Tabel 5.24 Perhitungan efisiensi kelompok tiang. 92
Tabel 5.25 Rekapitulasi kapasitas dukung aksial ultimit kelompok tiang. 93
Tabel 5.26 Nilai SF untuk kapasitas dukung aksial kelompok tiang. 93
Tabel 5.27 Parameter penurunan metode Bowles (1997). 94
Tabel 5.28 Penurunan tiang tunggal metode Bowles (1997). 95
Tabel 5.29 Parameter penurunan metode Vesic (1977). 96
Tabel 5.30 Penurunan tiang tunggal metode Vesic (1977). 97
Tabel 5.31 penurunan kelompok tiang. 99
Tabel 5.32 Evaluasi penurunan kelompok tiang metode Vesic (1969). 100
Tabel 5.33 Evaluasi penurunan kelompok tiang dengan RSPile 101
Tabel 5.34 Evaluasi defleksi kelompok tiang dengan RSPile 101
Tabel 5.35 Kontrol kapasitas dukung aksial fondasi 103
Tabel 5.36 Kontrol kapasitas dukung lateral, penurunan, dan defleksi fondasi 103

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS STABILITAS SISTEM FONDASI TIANG PANCANG PADA BANGUNAN HOTEL DI BANTEN
Shella Amelia, Prof. Dr. es.sc.tech. Ir. Ahmad Rifa'i, MT., IPM., ASEAN.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta klasifikasi tingkat wilayah angin regional (HB 212-2002) 12
Gambar 3.2 Kurva respons spektrum (SNI 1726:2019). 22
Gambar 3.3 Hubungan koefisien adhesi dengan kohesi tanah (Davis, 1979) 32
Gambar 3.4 Hubungan faktor adhesi dengan kuat geser undrained (Tomlinson, 1970) 35
Gambar 3.5 Klasifikasi tiang ujung jepit dan ujung bebas (McNulty, 1956). 37
Gambar 3.6 Tiang ujung jepit dalam tanah kohesif (Broms, 1964). 38
Gambar 3.7 Tiang ujung jepit tipe panjang dalam tanah kohesif (Broms, 1964). 39
Gambar 3.8 Tiang ujung jepit dalam tanah granular (Broms, 1964). 40
Gambar 4.1 Lokasi penelitian 51
Gambar 4.2 Bagan alir pelaksanaan 52
Gambar 4.3 Pendefinisian material properti beton. 57
Gambar 4.4 Pendefinisian material properti baja. 58
Gambar 4.5 Pendefinisian dimensi penampang. 59
Gambar 4.6 Pendefinisian *property modifiers* penampang. 59
Gambar 4.7 *Assign* tumpuan. 60
Gambar 4.8 Model struktur tiga dimensi bangunan hotel pada perangkat lunak ETABS. 60
Gambar 4.9 Pendefinisian *load pattern* 61
Gambar 4.10 Sub menu *Pile Analysis Type* pada software RSPile. 61
Gambar 4.11 Sub menu *Soil Properties* pada *software* RSPile 62
Gambar 4.12 Sub menu *Define Pile Section Properties* pada *software* RSPile 63
Gambar 4.13 Sub menu *Cap Designer* pada *software* RSPile 63
Gambar 5.1 Tampak bangunan hotel 64
Gambar 5.2 Konfigurasi *pile cap* (tipe PC4) 65
Gambar 5.3 Lokasi *borehole* 76
Gambar 5.4 Statigrafi tanah 76
Gambar 5.5 Pembagian zona 77
Gambar 5.6 Penentuan letak tiang tunggal tiap *pile cap* pada zona tanah. 78
Gambar 5.7 Hasil analisis deformasi arah x pada pembebanan gempa. 100