Analisis Dinamis Fondasi Tiang Bor Gedung Pada Tanah Terlikuefaksi Menggunakan Model Konstitutif
UBC3D-PLM
Fauzan Helmi Ramadhan, Ir. Rozaqqa Noviandi, S.T., M.Agr., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | 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 xiv
INTISARI xvii
ABSTRACT xviii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Studi Terdahulu 5
2.1.1 Respons dinamik tiang terhadap beban seismik 5
2.1.2 Pemodelan likuefaksi menggunakan model konstitutif tanah 6
2.2 Keaslian Penelitian 10
BAB III LANDASAN TEORI 16
3.1 Penyelidikan Tanah 16
3.2 Klasifikasi Situs 17
3.3 Analisis Bahaya Seismik 17
3.3.1 Analisis bahaya seismik probabilistik (*PSHA*) 18
3.3.2 Analisis bahaya seismik deterministik (*DSHA*) 20
3.4 Pemilihan dan Modifikasi Gerak Tanah 22
3.4.1 Target respons spektrum 22
3.4.2 Pemilihan gerak tanah 26

Analisis Dinamis Fondasi Tiang Bor Gedung Pada Tanah Terlikuefaksi Menggunakan Model Konstitutif
UBC3D-PLM
Fauzan Helmi Ramadhan, Ir. Rozaqqa Noviandi, S.T., M.Agr., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.4.3 Penskalaan amplitudo 28
3.5 Pembebanan Gedung 29
3.5.1 Beban mati (*dead load*) 29
3.5.2 Beban hidup (*live load*) 30
3.5.3 Beban hidup atap (*roof live load*) 30
3.5.4 Beban angin 30
3.5.5 Kombinasi pembebanan 30
3.6 Analisis Potensi Likuefaksi 31
3.6.1 Analisis potensi likuefaksi dengan metode simplifikasi 32
3.6.2 Analisis potensi likuefaksi dengan simulasi numeris 38
3.7 Evaluasi Potensi Likuefaksi 40
3.7.1 *Liquefaction potential index* (*LPI*). 40
3.7.2 *Liquefaction severity index* (*LSI*) 41
3.8 Model Konstitutif UBC3D-PLM 41
3.9 Model Konstitutif HSSmall 49
3.10 Analisis Kapasitas Dukung Fondasi Tiang Bor 51
3.10.1 Kapasitas dukung ultimit fondasi tiang bor 51
3.10.2 Kapasitas ujung tiang bor 52
3.10.3 Kapasitas gesek tiang bor 53
3.10.4 *Negative skin friction* 54
3.10.5 Efisiensi kelompok tiang 55
3.11 Fondasi Tiang Pada Tanah Terlikuefaksi 56
BAB IV METODE PENELITIAN 60
4.1 Lokasi Penelitian 60
4.2 Data Penelitian 60
4.2.1 Data gempa 60
4.2.2 Data *joint reaction* 61
4.2.3 Data periode struktur 62
4.2.4 Data gambar DED fondasi 62
4.2.5 Data penyelidikan tanah 64
4.2.6 Data laboratorium tanah 64

Analisis Dinamis Fondasi Tiang Bor Gedung Pada Tanah Terlikuefaksi Menggunakan Model Konstitutif
UBC3D-PLM
Fauzan Helmi Ramadhan, Ir. Rozaqqa Noviandi, S.T., M.Agr., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3 Prosedur Penelitian 66
4.3.1 Penentuan kelas situs 66
4.3.2 Penentuan *Peak Ground Acceleration* (*PGA*) dan Spektral Percepatan S_s, S_1 . 67
4.3.3 Pemilihan dan modifikasi gerakan tanah 67
4.3.4 Analisis potensi likuefaksi dengan metode simplifikasi 70
4.3.5 Analisis potensi likuefaksi dengan simulasi numeris 70
4.3.6 Evaluasi potensi likuefaksi 78
4.3.7 Analisis kapasitas dukung tiang bor 78
4.3.8 Pemodelan fondasi pada PLAXIS 2D 78
4.3.9 Analisis statis fondasi 80
4.3.10 Analisis dinamis fondasi 80
4.3.11 Faktor aman fondasi 80
4.4 Alat Penelitian 81
4.5 Metode Analitis 81
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 82
5.1 Kondisi Geoteknik 82
5.2 Klasifikasi Kelas Situs 84
5.3 Percepatan Tanah Puncak (*PGA*) 85
5.4 Pemilihan dan Modifikasi Gerak Tanah 85
5.5 Analisis Potensi Likuefaksi 91
5.5.1 Analisis potensi likuefaksi dengan metode simplifikasi 91
5.5.2 Analisis potensi likuefaksi dengan simulasi numeris 96
5.5.3 Perbandingan hasil analisis metode simplifikasi dengan simulasi numeris ... 109
5.5.4 Evaluasi potensi likuefaksi 111
5.6 Analisis Kapasitas Dukung Fondasi Tiang Bor 112
5.7 Analisis Fondasi Tiang Secara Numeris Menggunakan PLAXIS 114
5.7.1 Analisis statis fondasi 114
5.7.2 Analisis dinamis fondasi 118
5.8 Faktor Aman Fondasi 122
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 125
6.1 Kesimpulan 125

Analisis Dinamis Fondasi Tiang Bor Gedung Pada Tanah Terlikuefaksi Menggunakan Model Konstitutif
UBC3D-PLM
Fauzan Helmi Ramadhan, Ir. Rozaqqa Noviandi, S.T., M.Agr., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

6.2 Saran 126

DAFTAR PUSTAKA 127

LAMPIRAN 132

Lampiran 1 Data uji penetrasi standar 133

Lampiran 2 Data laboratorium tanah 154

Lampiran 3 Gambar DED kelompok fondasi F13 162

Lampiran 4 Akselogram hasil pemilihan dan modifikasi gerak tanah 169

Lampiran 5 Fourier spektrum akselogram gempa terskalakan 176

Lampiran 6 Hasil analisis potensi likuefaksi menggunakan metode simplifikasi pada setiap titik bor 185

Lampiran 7 Hasil analisis potensi likuefaksi menggunakan simulasi numeris 196