

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
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 Likuefaksi dan Dampaknya .....	5
2.2 Penelitian yang Berkaitan .....	5
2.2.1 Pembaharuan peta bahaya gempa.....	5
2.2.2 Mengembangkan <i>synthetic ground motions</i> .....	6
2.2.3 Evaluasi potensi likuefaksi secara empiris .....	7
2.2.4 Evaluasi potensi likuefaksi secara numerik.....	8
2.2.5 Evaluasi stabilitas tiang pancang dengan <i>substructure method</i> .....	9
2.3 Relevansi terhadap Penelitian .....	9
2.4 Keaslian Penelitian .....	10
2.5 Hipotesis .....	13
BAB III LANDASAN TEORI .....	14
3.1 Faktor Pemicu Likuefaksi .....	14
3.1.1 Intensitas dan durasi gempa.....	14
3.1.2 Muka air tanah.....	15
3.1.3 Jenis Tanah .....	15

3.1.4	Kepadatan atau Kerapatan Relatif .....	20
3.1.5	Sejarah kasus likuefaksi .....	21
3.2	Penentuan Percepatan Tanah Puncak .....	22
3.2.1	<i>Probabilistic Seismic Hazard Analysis</i> .....	22
3.2.2	<i>Site Specific Seismic Analysis</i> .....	23
3.2.3	<i>Deterministic Seismic Hazard Analysis</i> .....	36
3.3	Evaluasi Potensi Likuefaksi secara Empiris .....	41
3.3.1	Penentuan tegangan efektif .....	41
3.3.2	Penentuan nilai <i>Cyclic Stress Ratio</i> .....	42
3.3.3	Penentuan nilai <i>Cyclic Resistance Ratio</i> .....	43
3.3.4	Penentuan nilai <i>Safety Factor (SF)</i> .....	45
3.4	Evaluasi Potensi Likuefaksi secara Numerik .....	46
3.5	Penentuan <i>Liquefaction Severity Index (LSI)</i> .....	46
3.6	Penentuan <i>Lateral Displacement (LD)</i> dan <i>Settlement (Si)</i> .....	47
3.7	Analisis Pembebanan .....	51
3.7.1	Beban mati .....	51
3.7.2	Berat sendiri struktur ( <i>DL</i> ) .....	52
3.7.3	Beban mati tambahan ( <i>SDL</i> ) .....	52
3.7.4	Beban hidup .....	52
3.7.5	Beban hujan ( <i>R<sub>f</sub></i> ) .....	53
3.7.6	Beban angin .....	53
3.7.7	Beban gempa .....	56
3.7.8	Kombinasi pembebanan .....	58
3.8	Pemeriksaan Desain Struktur .....	59
3.8.1	Rasio partisipasi modal massa .....	60
3.8.2	Pengecekan nilai <i>base shear</i> .....	60
3.9	Evaluasi Kinerja Struktur Atas .....	60
3.9.1	Metode Elemen Hingga .....	60
3.9.2	Pemilihan tipe <i>element</i> .....	61
3.9.3	<i>Nonlinear time history analysis</i> .....	65
3.9.4	Tingkat kinerja menurut FEMA 356 .....	67
3.9.5	Pemodelan <i>inelastic</i> material beton bertulang .....	68
3.9.6	Pemodelan <i>inelastic hinge</i> pada elemen .....	70
3.10	Evaluasi Stabilitas Fondasi .....	72

3.10.1 Kapasitas daya dukung .....	73
3.10.2 <i>Soil Structure Interaction</i> .....	76
3.10.3 Kriteria penerimaan .....	77
BAB IV METODE PENELITIAN .....	79
4.1 Lokasi Penelitian.....	79
4.2 Gambaran Umum Proyek .....	79
4.3 Data Penelitian.....	80
4.3.1 Data penyelidikan tanah .....	80
4.3.2 Data muka air tanah.....	83
4.3.3 Data historis gempa .....	84
4.3.4 Tinjauan hidrologi .....	84
4.4 Diagram Alir Penelitian .....	85
4.5 Analisis Percepatan Tanah Puncak .....	85
4.5.1 Deterministik .....	85
4.5.2 Probabilistik.....	89
4.5.3 <i>Site Spesific Seismic Analysis (SSSA)</i> .....	91
4.6 Evaluasi Potensi Likuefaksi secara <i>Nonlinear</i> .....	111
4.7 Evaluasi Potensi Likuefaksi secara Empiris .....	111
4.8 Evaluasi <i>Liquefaction Severity Index (LSI)</i> .....	111
4.9 Evaluasi <i>Lateral Displacement (LD)</i> dan <i>Settlement (S<sub>i</sub>)</i> .....	114
4.10 Pemodelan Struktur Atas .....	114
4.10.1 Tipe struktur .....	114
4.10.2 Idealisasi struktur Atas .....	115
4.10.3 Data material struktur .....	115
4.11 Analisa Beban.....	116
4.11.1 Baja atap .....	116
4.11.2 Lantai atap .....	116
4.11.3 Lantai 4–1 .....	116
4.11.4 Beban angin ( <i>W</i> ).....	117
4.11.5 Beban gempa .....	117
4.11.6 Analisa reaksi perletakan.....	117
4.12 Pemeriksaan Desain Struktur.....	121
4.13 Evaluasi Kinerja Struktur Atas .....	122
4.14 Evaluasi Stabilitas Tiang Pancang.....	122

4.14.1 Empirik .....	122
4.14.2 <i>Substructure Method</i> .....	122
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	125
5.1 Karakteristik Lokasi.....	125
5.1.1 Geologi .....	125
5.1.2 Aktivitas kegempaan .....	128
5.1.3 Hidrologi.....	129
5.2 Faktor Pemicu Likuefaksi .....	131
5.2.1 Berdasarkan sejarah.....	131
5.2.2 Berdasarkan aktivitas gempa.....	131
5.2.3 Berdasarkan jenis tanah.....	132
5.2.4 Berdasarkan muka air tanah .....	132
5.2.5 Berdasarkan kerapatan relatif .....	133
5.3 Respon Tanah terhadap Gempa .....	134
5.3.1 Perbandingan <i>nonlinear</i> dan <i>equivalent linear</i> .....	134
5.3.2 Respon spektrum pada permukaan .....	136
5.3.3 Respon spektrum desain pada permukaan.....	137
5.3.4 <i>Synthetic ground motion</i> desain pada permukaan .....	137
5.3.5 Faktor koefisien situs.....	140
5.4 Percepatan Tanah Puncak .....	140
5.4.1 Probabilistik.....	140
5.4.2 Spesifik Situs .....	141
5.4.3 Deterministik .....	142
5.5 Potensi Likuefaksi berdasarkan <i>Nonlinear</i> .....	144
5.6 Potensi Likuefaksi berdasarkan Empiris.....	145
5.7 <i>Lateral Displacement (LD)</i> dan <i>Settlement (Si)</i> .....	148
5.8 Perilaku Struktur Bangunan.....	149
5.8.1 Rasio partisipasi massa.....	149
5.8.2 <i>Base shear</i> .....	149
5.9 Tingkat Kinerja Struktur atas.....	151
5.10 Stabilitas Tiang Pancang.....	151
5.10.1 Reaksi Perletakan .....	151
5.10.2 Empirik.....	152
5.10.3 <i>Substructure method</i> .....	155



<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>158</b>
6.1 Kesimpulan .....	158
6.2 Saran .....	159
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>160</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>179</b>
Lampiran I. Data Penyelidikan Tanah .....	179
Lampiran II. Dokumen Proyek .....	216
Lampiran III. Data Analisis .....	216
Lampiran IV. Perhitungan Potensi Likuefaksi dengan <i>PGA</i> dari <i>SSRA NL</i> .....	217