

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Underpass YIA .....	6
2.1.1 Studi terdahulu.....	6
2.1.2 Perencanaan Underpass YIA .....	6
2.2 Kegempaan .....	9
2.2.1 Mekanisme gempa bumi.....	9
2.2.2 Kondisi kegempaan Yogyakarta.....	13
2.2.3 Periode ulang gempa Sunda Timur .....	13
2.3 Karakteristik Tanah .....	15
2.3.1 Kondisi geologi .....	15
2.3.2 Hasil pengeboran standard penetration test (SPT) .....	17
2.3.3 Pemanfaatan mikrotremor .....	17
2.4 Muka Air Tanah Cekungan Air Tanah Wates .....	19
2.5 Likuefaksi .....	19
2.5.1 Potensi likuefaksi.....	19
2.5.2 Fenomena likuefaksi di Indonesia .....	20
2.5.3 Mitigasi likuefaksi .....	21
2.6 Pemeliharaan Terowongan Jalan .....	23
2.6.1 Potensi kerusakan struktur bawah tanah.....	24
2.6.2 Instrumentasi monitoring.....	25
2.7 Aplikasi Plaxis.....	26
BAB 3 LANDASAN TEORI.....	27
3.1 Karakteristik Dinamis Tanah.....	27



3.1.1	Penentuan nilai frekuensi alami tanah ( $f_0$ ).....	27
3.1.2	Penentuan nilai periode dominan tanah ( $T_0$ ) .....	28
3.1.3	Penentuan nilai indeks kerentanan seismik ( $K_g$ ) .....	28
3.1.4	Penentuan nilai kecepatan rambat gelombang geser ( $V_s$ ) .....	28
3.1.5	Penentuan nilai-nilai kekakuan tanah ( <i>stiffness</i> ) .....	29
3.1.6	Penentuan kepadatan tanah.....	29
3.2	Parameter Kegempaan.....	29
3.2.1	Penentuan kelas situs tanah .....	29
3.2.2	Penentuan nilai PGA .....	30
3.2.3	Penentuan nilai faktor amplifikasi dan $PGA_M$ .....	30
3.3	Kekuatan Tanah.....	30
3.3.1	Tegangan tanah.....	31
3.3.2	Tegangan efektif tanah terendam air .....	31
3.3.3	Tegangan efektif tanah tidak terendam air .....	31
3.3.4	Tegangan air pori saat terlikuefaksi .....	31
3.4	Evaluasi Potensi Likuefaksi Berdasarkan $V_s$ .....	32
3.4.1	Rasio tekanan siklik ( <i>cyclic stress ratio</i> , CSR) .....	32
3.4.2	Kecepatan rambat gelombang geser terkoreksi tegangan <i>overburden</i> ( $V_{s1}$ ) .....	32
3.4.3	Rasio resistansi siklik ( <i>cyclic resistance ratio</i> , CRR) .....	33
3.4.4	Potensi likuefaksi (FS) .....	33
3.4.5	Probabilitas likuefaksi (PL).....	34
3.5	Evaluasi Keamanan terhadap Gaya Angkat ( <i>Uplift</i> ) .....	34
3.5.1	Metode Elemen Hingga.....	35
BAB 4 METODE PENELITIAN.....		36
4.1	Lokasi Penelitian .....	36
4.2	Sistematika Penelitian .....	36
4.3	Pengukuran Mikrotremor .....	37
4.3.1	Akuisisi data .....	37
4.3.2	Pemrosesan data .....	39
4.3.3	Interpretasi data .....	41
4.4	Pengukuran Kedalaman Muka Air Tanah .....	41
4.5	Penentuan Parameter Kegempaan .....	41
4.5.1	Nilai respons spektrum .....	42
4.5.2	Percepatan gempa buatan .....	43
4.6	Analisis Data .....	44
4.7	Analisis Beban Dinamis .....	45
4.7.1	Input geometri .....	45
4.7.2	Sifat-sifat material .....	46
4.7.3	Kondisi awal.....	47
4.7.4	Perhitungan.....	47
4.8	Pengaruh Likuefaksi terhadap Stabilitas .....	48



<b>BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	49
5.1 Karakteristik Dinamis Tanah dan Kegempaan	49
5.1.1 Kurva HVS <sub>R</sub>	49
5.1.2 Penentuan nilai $T_0$ dan $K_g$	51
5.1.3 Penentuan nilai $V_{s30}$ dan kelas situs	53
5.1.4 Penentuan nilai kekakuan dan kepadatan tanah	54
5.1.5 Penentuan nilai PGA dan $PGA_M$	55
5.2 Pengukuran Muka Air Tanah	55
5.3 Evaluasi Potensi Likuefaksi Berdasarkan Kecepatan Gelombang Geser	58
5.3.1 Perhitungan tegangan efektif tanah	58
5.3.2 Evaluasi potensi likuefaksi pada kondisi 1	58
5.3.3 Evaluasi potensi likuefaksi pada kondisi 2	60
5.3.4 Evaluasi potensi likuefaksi pada kondisi 3	61
5.3.5 Pengaruh variasi tinggi muka air tanah	63
5.4 Evaluasi Tekanan Air Pori Berlebih	66
5.4.1 Analisis beban dinamis	67
5.4.2 Evaluasi keamanan terhadap gaya angkat ( <i>uplift</i> )	68
5.4.3 Kondisi ekstrem	68
5.5 Mitigasi Bencana	70
5.5.1 Monitoring tinggi muka air tanah	71
5.5.2 Mitigasi likuefaksi	71
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	74
6.1 Kesimpulan	74
6.2 Saran	74
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	76
Lampiran 1 Ilustrasi grafis evaluasi potensi likuefaksi pada kondisi 1	81
Lampiran 2 Ilustrasi grafis evaluasi potensi likuefaksi pada kondisi 2	85
Lampiran 3 Ilustrasi grafis evaluasi potensi likuefaksi pada kondisi 3	89