

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii
ABSTRAK	xix
BAB I PENDAHULUAN	i
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1 Pembentukan Tanah, Tanah Endapan, dan Tanah Residu	5
2.2 Partikel Tanah	6
2.3 Tanah Berbutir Kasar dan Tanah Berbutir Halus	7
2.3.1 Kerikil dan Pasir	9
2.3.2 Lempung	9
2.3.3 Lanau	9
2.4 Sistem Klasifikasi dan Deskripsi Tanah	9
2.4.1 Tanah Berbutir Kasar	11
2.4.2 Tanah Berbutir Halus	12
2.5 Keadaan Tegangan Dalam Tanah	12
2.6 Prinsip Tegangan Efektif	14
2.7 Perilaku Tak Terdrainasi dan Terdrainasi	15

2.8	Keadaan Tegangan Pada Elemen Tanah Dibawah Permukaan yang Terendam (Dasar Laut atau Danau)	17
2.9	Bencana Alam	18
2.9.1	Pengertian dan Karakteristik Bencana Alam.....	19
2.10	Gempa Bumi (<i>earthquake</i>)	21
2.10.1	Pengertian/Definisi Gempa Bumi.....	22
2.10.2	Akibat Yang Ditimbulkan oleh Gempa Bumi	23
2.10.3	Seismologi Teknik dan Rekayasa Kegempaan.....	33
2.10.4	Jenis Gempa Ditinjau dari Penyebabnya	37
2.10.5	Mekanisme Kejadian Gempa.....	40
2.10.6	Gempa Subduksi.....	42
2.10.7	Hubungan Lokasi Gempa Bumi dengan Geometri Lempeng Tektonik ...	45
2.10.8	Hubungan Aktivitas Vulkanik dengan Geometri Lempeng Tektonik.....	48
2.10.9	Pusat Gempa (Fokus), Jarak Episenter dan Kedalaman Fokus	50
2.11	Gelombang Energi Gempa	51
2.11.1	Gelombang Energi Gempa	52
2.11.2	Properti Gelombang.....	54
2.11.3	Arah dan Intensitas Rambatan Gelombang	58
2.11.4	Karakter Tiap-tiap Gelombang Gempa	61
2.11.5	Rambatan Gelombang Gempa di dalam Bumi	73
2.11.6	Formulasi Kecepatan Rambarat Gelombang.....	76
2.12	Energi Gelombang Gempa	76
2.13	Intensitas Gempa, Magnitudo Gempa dan Seismisitas	79
2.13.1	Intensitas Gempa	80
2.13.2	Sejarah Perkembangan Skala Intensitas Gempa dan Pelaksanaannya	81
2.14	Parameter-parameter Gerakan Tanah (<i>Strong Motion Parameters</i>)	83
2.14.1	Kelompok Peak Value of Ground Motion.....	83
2.15	Likuifaksi (<i>Liquefaction</i>)	87
2.15.1	Perubahan Tegangan didalam Tanah Akibat Likuifaksi	88
2.15.2	Regangan dan Tegangan Geser Pasir Jenuh Air.....	90
2.15.3	Angka Pori Kritik e_{cr}	93
2.15.4	Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Likuifaksi.....	94
2.15.5	Syarat-Syarat Terjainya Likuifaksi.....	98
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		103
3.1	Pendahuluan	103
3.2	Diagram Alur Penelitian	104

3.3	Bahan Penelitian	105
3.4	Peralatan	105
3.5	Langkah – Langkah Penelitian	109
3.5	Permasalahan yang Timbul dalam Penelitian	112
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN.....		113
4.1	Dasar Terjadinya Likuifaksi	113
4.2	Sistem Kerja Alat Korinofaction	115
4.3	Hasil Penelitian	116
4.3.1	Persiapan bahan penelitian	116
4.3.2	Pengolahan Bahan	117
4.3.3	Pengujian alat Korinofaction dengan media tanah yang telah ditentukan	119
4.4	Pembahasan	145
4.4.1	Proses terjadinya liquefaction pada 3 jenis sampel tanah	145
4.4.2	Dengan intensitas gempa sebesar VIII Modifield Mercally (MMI) yang terjadi pada media penelitian sebagai berikut	145
4.4.3	Prosentase kandungan air pada media tanah yang menyebabkan terjadinya likuifaksi.....	146
4.4.4	Luas area terjadinya likuifaksi.....	147
4.4.5	Kedalaman area likuifaksi	148
BAB V PENUTUP.....		150
5.1	Kesimpulan	150
5.2	Saran	151
DAFTAR PUSTAKA		xxi
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batasan-batasan Ukuran Golongan Tanah	6
Tabel 2.2 Golongan tanah menurut butirannya	7
Tabel 2.3 level-level gempa berdasarkan magnitude gempa.....	37
Tabel 2.4 Klasifikasi Bencana	37
Tabel 2.5 Kategori mekanisme gempa-gempa tektonik	45
Tabel 2.6 Hubungan antara variable.....	63
Tabel 2.7 Jenis batuan, poisson's ratio dan elastic modulus	67
Tabel 2.8 Kecepatan P-wave dan S-wave (untuk latihan).....	70
Tabel 2.9 Perbandingan Skala Intensitas Gempa	82
Tabel 4.1 Perbandingan skala intensitas gempa	114
Tabel 4.2 Prosentase kadar air dalam tanah	146
Tabel 4.3 Luasan area likuifaksi.....	147
Tabel 4.4 Kedalaman area likuifaksi	149

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara pemebentukan tanah residu dan tanah endapan	6
Gambar 2.2 Grafik pembagian butir.....	8
Gambar 2.3 Cara klasifikasi tanah “Unified Soil Clasification System”	11
Gambar 2.4 Muka air tanah dan tegangan – tegangan dalam tanah	13
Gambar 2.5 Analogi kerangka tanah dengan piston dan pegas	15
Gambar 2.6 Keadaan drainasi pada pasir dan lempung ketika dibuat bangunan diatasnya	17
Gambar 2.7 Tegangan pada elemen tanah dibawah permukaan yeng terendam	18
Gambar 2.8 Disaster cycles	20
Gambar 2.9 Bangunan runtuh akibat gempa	21
Gambar 2.10 Tekanan air pori meningkat selama gempa	24
Gambar 2.11 Likuifaksi Palu,2018.....	25
Gambar 2.12 Settlement akibat gempa Izmit,Turkey,1999.....	26
Gambar 2.13 Rockfall akibat gempa Yogyakarta 2006	26
Gambar 2.14 Kerusakan parah akibat gempa Sichuan 2008.....	28
Gambar 2.15 Kerusakan bangunan akibat gempa Yogyakarta 27 Mei 2006	29
Gambar 2.16 Rel kereta api yang bergeser akibat wave-field.....	33
Gambar 2.17 Episenter Gempa Vulkanik.....	39
Gambar 2.18 Elaztic Rebound Theory (gempa intraplate).....	41
Gambar 2.19 Beberapa pendapat tentang gempa Intraplate	43
Gambar 2.20 Nama gempa-gempa di daerah subduksi,crustal dan downging slab.....	44
Gambar 2.21 Pemodelan mekanisme sumber gempa.....	44
Gambar 2.22 Konfigurasi daerah gerakan lempeng tektonik	47
Gambar 2.23 <i>Seismicity of Central Indonesia</i>	48
Gambar 2.24 Hubungan geometri lempeng tektonik dengan kegiatan vulkanik .	49
Gambar 2.25 Fokus dan contoh tampang tentang pusat gempa	50
Gambar 2.26 Penyebaran gelombang energi gempa	53

Gambar 2.27 Macam-macam gelombang energi gempa	54
Gambar 2.28 Macam dan karakteristik gelombang	55
Gambar 2.29 Goyongan dan massa property gelombang	57
Gambar 2.30 Rambatan gelombang energi gempa	59
Gambar 2.31 Penyebaran berkurangnya intensitas energi gelombang gempa	61
Gambar 2.32 Representasi macam-macam gelombang gempa	63
Gambar 2.33 Efek geser terhadap perubahan bentuk elemen dan <i>hysteric loops</i>	64
Gambar 2.34 Rasio gelombang primer dan sekunder, V_p/V_a	66
Gambar 2.35 Distribusi kecepatan P-wave dan S-wave	68
Gambar 2.36 Representasi kecepatan dan rambatan gelombang	68
Gambar 2.37 Distribusi <i>mass density</i> dan <i>compression stress</i>	69
Gambar 2.38 Efek gelombang <i>Rayleigh</i> pada simpangan horizontal tanah	71
Gambar 2.39 Efek gelombang love pada simpangan vertical tanah	73
Gambar 2.40 Rambatan gelombang gempa di dalam bumi	74
Gambar 2.41 Rambatan dan pantulan P-wave dan S-wave	75
Gambar 2.42 Rekaman urutan kedatangan gelombang gempa	77
Gambar 2.43 <i>Strain Energy</i>	78
Gambar 2.44 Perbandingan antara skala-skala intensitas secara visual	82
Gambar 2.45 Rekaman Gempa: a) Koyna dan b) Parkfield	84
Gambar 2.46 Gelombang sekunder dan efek beban siklik	89
Gambar 2.47 Hasil uji triaksial pasir lepas jenuh air	92
Gambar 2.48 Kriteria likuifaksi	100
Gambar 2.49 Zona kedalaman potensi likuifaksi	101
Gambar 3.1 <i>sieve shaker</i>	106
Gambar 3.2 Oven	106
Gambar 3.3 Tumbukan	107
Gambar 3.4 Skema Alat Korinofaction	108
Gambar 3.5 <i>Digital Tachometer</i>	109
Gambar 4.1 Tanah lanau yang digunakan sampel	116
Gambar 4.2 Sampel pasir	116

Gambar 4.3 Proses pengeringan tanah dengan oven	117
Gambar 4.4 Proses penumbukan tanah lanau	118
Gambar 4.5 Proses pengayakan.....	118
Gambar 4.6 Proses pencampuran agregat pasir & lanau	119
Gambar 4.7 Pasir	119
Gambar 4.8 Proses perletakkan pasir dalam bak dan penimbangan.....	120
Gambar 4.9 Kondisi awal media penelitian yang telah diletakkan pada alat Korinofaction.....	120
Gambar 4.10 Keadaan awal setelah prototipe bangunan diletakkan diatas media pasir dalam bak	121
Gambar 4.11 Pengukuran kecepatan dengan <i>digital tachometer</i>	121
Gambar 4.12 Perilaku tanah pasir ketika terjadi peningkatan tegangan air pori akibat getaran/beban siklik.....	124
Gambar 4.13 Proses pencarian berat tanah dalam keadaan jenuh.....	125
Gambar 4.14 Luasan area likuifaksi	126
Gambar 4.15 Kedalaman area likuifaksi	127
Gambar 4.16 Pasir	128
Gambar 4.17 Proses perletakkan pasir berlanau dalam bak dan penimbangan....	128
Gambar 4.18 Kondisi awal media penelitian yang telah diletakkan pada alat Korinofaction.....	129
Gambar 4.19 Keadaan awal setelah prototipe bangunan diletakkan diatas media pasir berlanau dalam bak	129
Gambar 4.20 Pengukuran kecepatan dengan <i>digital tachometer</i>	130
Gambar 4.21 Perilaku tanah pasir ketika terjadi peningkatan tegangan air pori akibat getaran/beban siklik	132
Gambar 4.22 Proses pencarian berat tanah dalam keadaan jenuh.....	133
Gambar 4.23 Luasan area likuifaksi	134
Gambar 4.24 Kedalaman are likuifaksi	136
Gambar 4.25 Pasir berlanau.....	136
Gambar 4.26 Proses perletakkan pasir berlanau dalam bak dan penimbangan....	137
Gambar 4.27 Kondisi awal media penelitian yang telah diletakkan pada alat	

Korinofaction.....	137
Gambar 4.28 Keadaan awal setelah prototipe bangunan diletakkan diatas media pasir berlanau dalam bak	138
Gambar 4.29 Pengukuran kecepatan dengan <i>digital tachometer</i>	138
Gambar 4.30 Perilaku tanah pasir ketika terjadi peningkatan tegangan air pori akibat getaran/beban siklik.....	141
Gambar 4.31 Proses pencarian berat tanah dalam keadaan jenuh.....	142
Gambar 4.32 Luasan area likuifaksi	143
Gambar 4.33 Kedalaman area likuifaksi	144
Gambar 4.34 Grafik prosentase kandungan air dalam tanah.....	146
Gambar 4.35 Luasan area likuifaksi	147

Lambang dan Notasi

A	[L ²]	Luas DTA, luas potongan melintang
A _{elf}	[L ²]	Luas efektif tanah berteras
A _{wl}	[L ²]	Luas pengendapan (<i>warping land</i>)
B	[L]	Lebar atas saluran
B _r	[-]	<i>bifurcation ratio</i>
B	[-]	exponent
C	[-]	factor manajemen tanaman
C _o	[-]	koefisien runoff
C _r	[-]	circularity ratio
C _s	[ML ⁻³]	konsentrasi sedimen
C _x	[L ^{-1/2} T]	konsentrasi sedimen
D	[L]	koefisien Chezy
DR	[-]	diameter partikel sedimen
A	[%]	kemiringan tanah asli
Γ	[ML ⁻² T ⁻²]	berat spesifik air
γ _C	[ML ⁻² T ⁻²]	berat spesifik clay
γ _s	[ML ⁻² T ⁻²]	berat spesifik sedimen
ρ	[ML ⁻² T ⁻²]	rapat massa air
ρ _s	[ML ³]	rapat massa sedimen
μ	[ML ⁻¹ T ⁻¹]	viskositas dinamik
ν	[L ⁻² T ⁻¹]	viskositas kinematik
η	[-]	ptrap efficiency of check dan or gully
ζ	[-]	plug reduction coefficient

Singkatan :

BPPT : Badan Pengembangan Dan Penerapan Teknologi

DAS : Daerah Aliran Sungai

BAPPEDA : Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

BPS : Badan Pusat Statistik