

**ANALISA POTENSI LIKUIFAKSI PADA LAPIS TANAH DI DAERAH  
MONJALI DAN CONDONGCATUR**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

NOVITA THERESIA MANIK

NPM : 14 02 15472



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
JULI 2018**

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**ANALISA POTENSI LIKUIFAKSI PADA LAPIS TANAH DI DAERAH  
MONJALI DAN CONDONGCATUR**

Oleh :

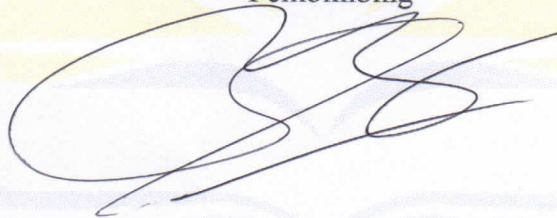
Novita Theresia Manik

NPM : 14 02 15472

Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Yogyakarta, ..... 09 Juli 2018

Pembimbing



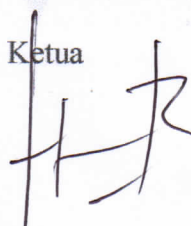
(Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.)

Disahkan Oleh :

Program Studi Teknik Sipil



Ketua



(Ir. A. N. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D)

## PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

### ANALISA POTENSI LIKUIFAKSI PADA LAPIS TANAH DI DAERAH MONJALI DAN CONDONGCATUR


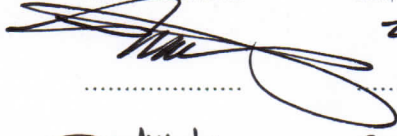
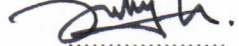


Oleh :

Novita Theresia Manik

NPM : 14 02 15472

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.		20/07/18
Sekretaris	: Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc.		23/7/18
Anggota	: Dr. Eng. Luky Handoko		20/7/2018

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### **ANALISA POTENSI LIKUIFASI PADA LAPIS TANAH DI DAERAH MONJALI DAN CONDONGCATUR**

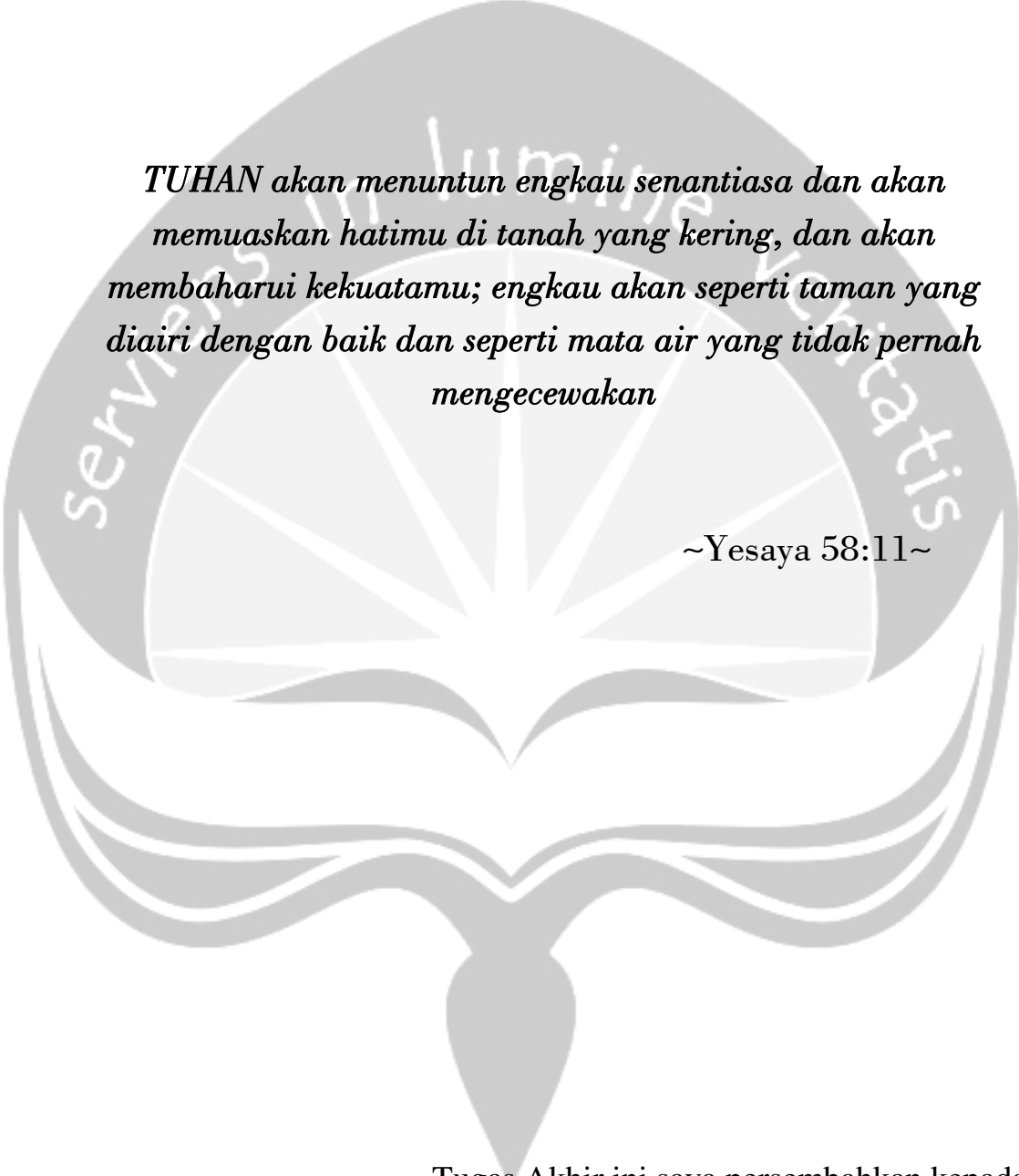
benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Juli 2018

Yang membuat pernyataan



**Novita Theresia Manik**



*TUHAN akan menuntun engkau senantiasa dan akan memuaskan hatimu di tanah yang kering, dan akan membaharui kekuatamu; engkau akan seperti taman yang diairi dengan baik dan seperti mata air yang tidak pernah mengecewakan*

~Yesaya 58:11~

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada Tuhan Yesus, Bapak, Mama, Jessico dan Aurel

## KATA HANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISA POTENSI LIKUIFAKSI PADA LAPIS TANAH DI DAERAH MONJALI DAN CONDONGCATUR”** yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui Laporan Tugas Akhir ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai penulis sampai saat ini.
2. Ibu Sushardjanti Felasari, S.T., M.Sc.CAED., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Ir. John Trihatmoko, M.Sc. selaku Koordinator Tugas akhir Kekhususan Studi Geoteknik, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

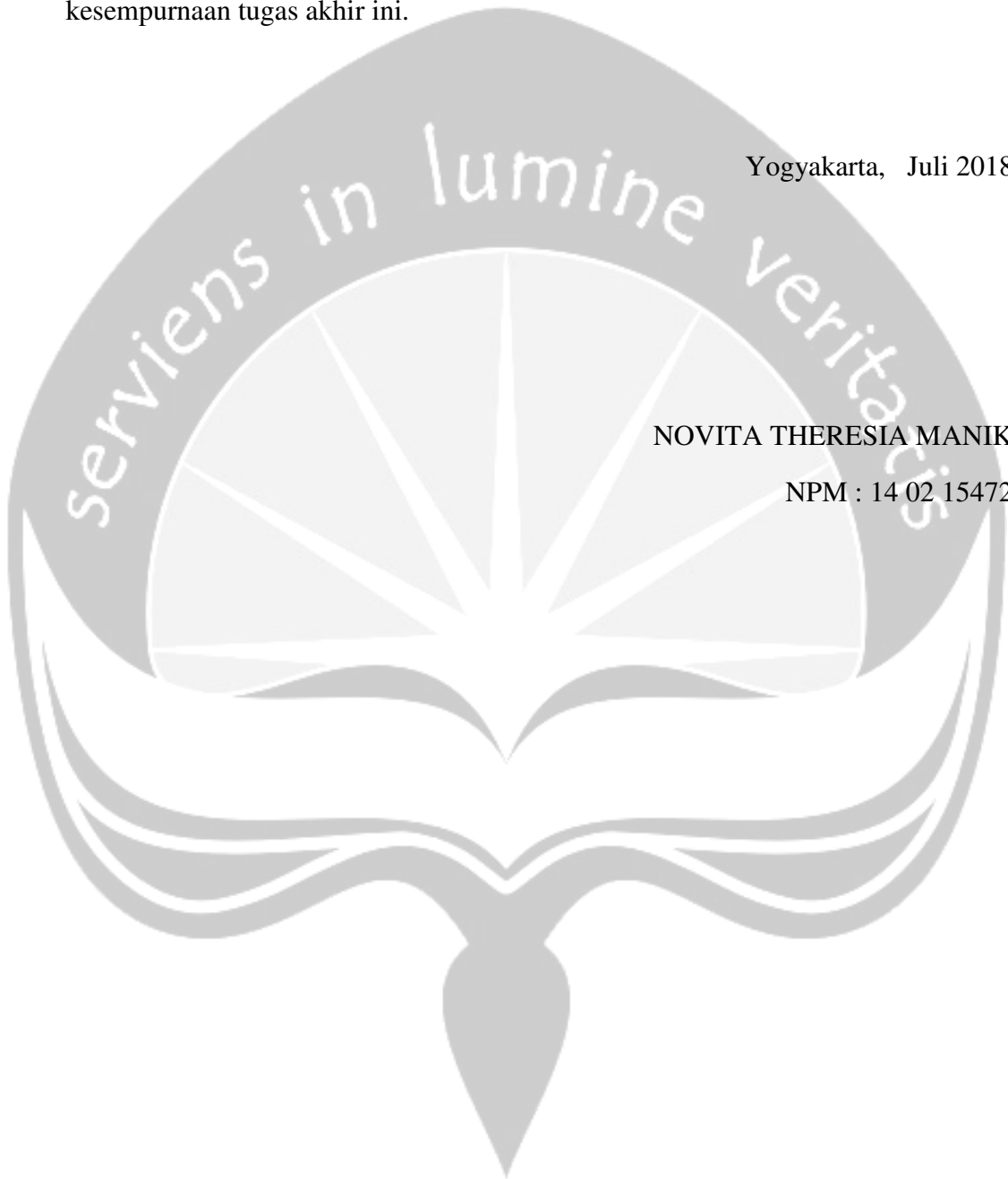
5. Ibu Sumiyati Gunawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan dengan sabar dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
7. Keluarga tercinta Bapak, Mama, Abang Jessico, dan Ka' Aurelia dan semua keluarga besar yang selalu mendukung dan mendoakan saya sampai sejauh ini.
8. Endyar Simbolon yang selalu setia memberi semangat dan menemani penulis.
9. Sahabat dari awal kuliah Hana Hermantriani, Iren Kasi, Yitzhak Melaira, yang selalu mendukung penulis dalam perkuliahaan serta seluruh teman-teman kelas E.
10. Teman-teman Student staff perpustakaan yang bersama berjuang menyelesaikan tugas akhir. Teman –teman KKN 72 Ketapang, Region Utara terkhusus Paroki Balai Berkuak yang menjadi keluarga selama KKN.
11. Keluarga Naposo Naimarata Yogyakarta dan IMM-Sinaga Jogja yang menjadi teman dan keluarga selama penulis di Jogja, Antri Sinaga, Marlen Sinaga, Jonathan Simorangkir, Mayer Sinaga, Ka' Geby yang selalu menjadi pengingat dalam penyusunan tugas akhir ini.
12. Teman – teman semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Yogyakarta, Juli 2018

NOVITA THERESIA MANIK

NPM : 14 02 15472



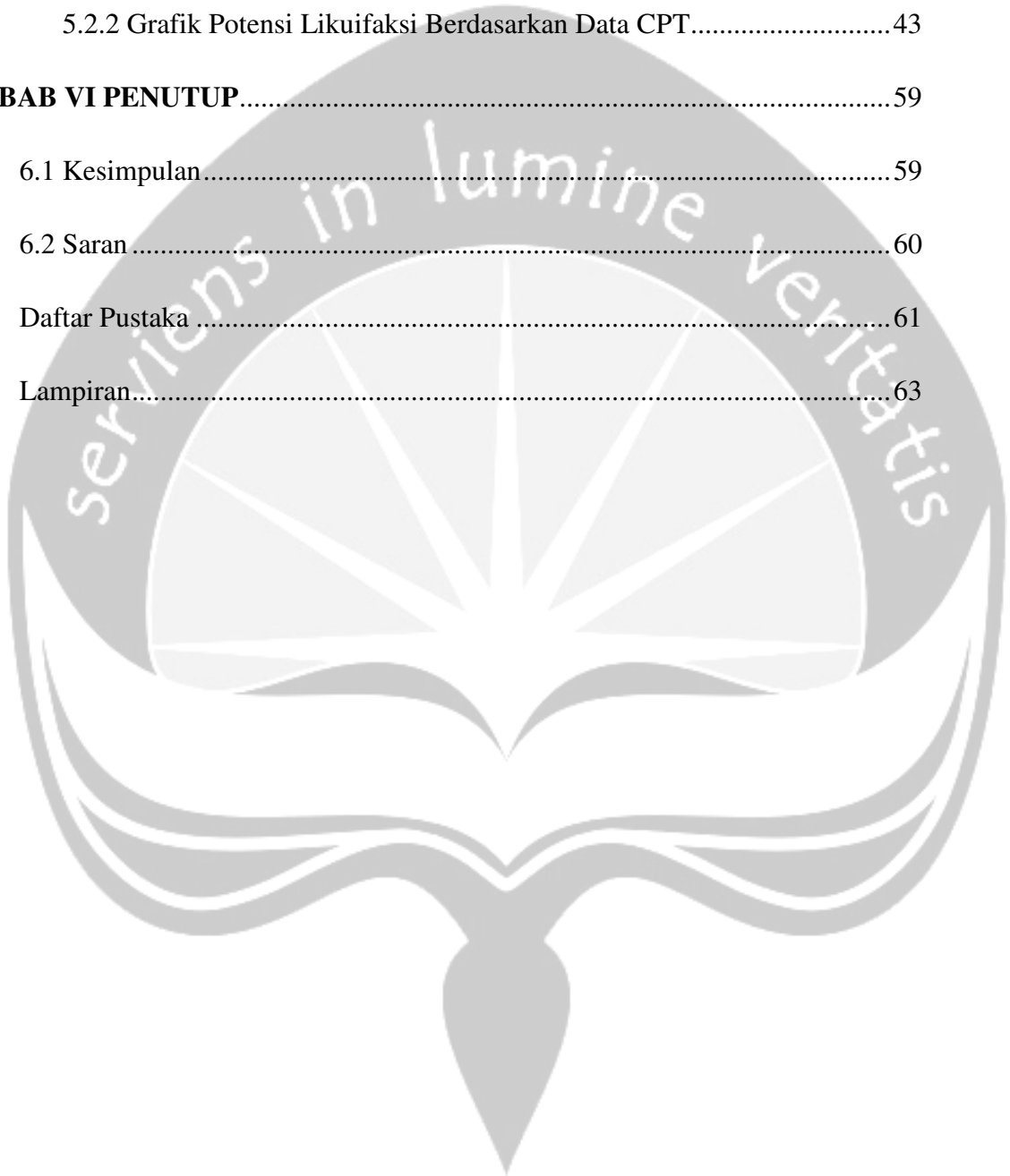


## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA HANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>INTISARI</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Data Penelitian.....	4
1.7 Keaslian Tugas Akhir .....	4

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>9</b>
3. 1. Umum .....	9
3. 2. Defenisi Likuifaksi .....	10
3. 3. Metode Untuk Mengevaluasi Potensii Likuifaksi .....	11
3. 4. Pengolahan Data .....	12
3.4.1 Data SPT ( <i>Standard Penetration Test</i> ).....	12
1. Perhitungan Rumus CSR ( <i>Cyclic Stress Ratio</i> ).....	12
2. Perhitungan Rumus CRR ( <i>Cyclic Resistance Ratio</i> ).....	13
a. Penentuan faktor koreksi $(N_1)_{60}$ .....	13
b. Menentukan nilai $(N_1)_{60}$ .....	15
c. Menentukan nilai CRR ( <i>Cyclic Resistance Ratio</i> ).....	15
3.4.2 Data CPT ( <i>Cone Penetration Test</i> ).....	15
1. Perhitungan Rumus CSR ( <i>Cyclic Stress Ratio</i> ).....	16
2. Menentukan Nilai CRR ( <i>Cyclic Resistance Ratio</i> ).....	16
a. Perhitungan Nilai Tahanan Ujung Terkoreksi.....	16
b. Perhitungan Nilai Q.....	16
c. Perhitungan Nilai F.....	17
d. Perhitungan Nilai $I_c$ Menggunakan Persamaan Youd and Idriss (1997) .....	17
e. Menentukan Nilai CRR ( <i>Cyclic Resistance Ratio</i> ).....	17
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
4. 1. Tinjauan Umum.....	19
4. 2. Lokasi Penelitian .....	19
4. 3. Kerangka Penelitian.....	19
<b>BAB V PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
5. 1. Pengolahan Data SPT .....	21
5.1.1 Perhitungan Potensi Likuifaksi (SPT).....	21

5.1.2 Grafik Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data CPT.....	26
5. 2. Pengolahan Data CPT.....	39
5.2.1 Pehitungan Potensi Likuifaksi (CPT).....	39
5.2.2 Grafik Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data CPT.....	43
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>	<b>59</b>
6.1 Kesimpulan.....	59
6.2 Saran.....	60
Daftar Pustaka.....	61
Lampiran.....	63



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Diagram Alir Metode Penelitian.....	20
Gambar 5.1 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 1 (BH1- SPT).....	26
Gambar 5.2 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 1 (BH2- SPT).....	27
Gambar 5.3 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 2 (BH1- SPT).....	28
Gambar 5.4 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 3 (BH1- SPT).....	29
Gambar 5.5 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 3 (BH2- SPT).....	30
Gambar 5.6 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 3 (BH3- SPT).....	31
Gambar 5.7 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 3 (BH4- SPT).....	32
Gambar 5.8 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 3 (BH5- SPT).....	33
Gambar 5.9 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 5 (BH1- SPT).....	34
Gambar 5.10 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 6 (BH1- SPT).....	35
Gambar 5.11 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 7 (BH1- SPT).....	36
Gambar 5.12 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 7 (BH2- SPT).....	37
Gambar 5.13 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 7 (BH3- SPT).....	38
Gambar 5.14 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 1 (SB1- CPT) .....	43
Gambar 5.15 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 1 (SB3- CPT) .....	44
Gambar 5.16 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 2 (SB1- CPT) .....	45
Gambar 5.17 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 2 (SB2- CPT) .....	46
Gambar 5.18 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 2 (SB3- CPT) .....	47

Gambar 5.19 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 3 (SB1- CPT) .....	48
Gambar 5.20 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 3 (SB2- CPT) .....	48
Gambar 5.21 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 3 (SB3- CPT) .....	49
Gambar 5.22 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 3 (SB4- CPT) .....	50
Gambar 5.23 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 3 (SB7- CPT) .....	50
Gambar 5.24 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 5 (SB1- CPT) .....	51
Gambar 5.25 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 5 (SB2- CPT) .....	52
Gambar 5.26 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 5 (SB3- CPT) .....	53
Gambar 5.27Grafik FS vs Kedalaman Proyek 5 (SB4- CPT) .....	54
Gambar 5.28 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 6 (SB1- CPT) .....	55
Gambar 5.29Grafik FS vs Kedalaman Proyek 6 (SB3- CPT) .....	56
Gambar 5.30 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 7 (SB1- CPT) .....	56
Gambar 5.31 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 7 (SB2- CPT) .....	57
Gambar 5.32 Grafik FS vs Kedalaman Proyek 7 (SB2- CPT) .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai Faktor Koreksi (N1)60, Skempton (1986) .....	13
Tabel 5.1 Tabel Perhitungan FS Berdasarkan Data CPT Pada Proyek I BH-1 .....	25
Tabel 5.2 Nilai FS Pada Proyek 1 BH-1 (SPT) .....	26
Tabel 5.3 Nilai FS Pada Proyek 1 BH-2 (SPT) .....	27
Tabel 5.4 Nilai FS Pada Proyek 2 BH-1 (SPT) .....	27
Tabel 5.5 Nilai FS Pada Proyek 2 BH-2 (SPT) .....	28
Tabel 5.6 Nilai FS Pada Proyek 3 BH-2 (SPT) .....	29
Tabel 5.7 Nilai FS Pada Proyek 3 BH-3 (SPT) .....	30
Tabel 5.8 Nilai FS Pada Proyek 3 BH-4 (SPT) .....	31
Tabel 5.9 Nilai FS Pada Proyek 3 BH-5 (SPT) .....	32
Tabel 5.10 Nilai FS Pada Proyek 5 BH-1 (SPT) .....	33
Tabel 5.11 Nilai FS Pada Proyek 6 BH-1 (SPT) .....	34
Tabel 5.12 Nilai FS Pada Proyek 7 BH-1 (SPT) .....	35
Tabel 5.13 Nilai FS Pada Proyek 7 BH-2 (SPT) .....	36
Tabel 5.14 Nilai FS Pada Proyek 5 BH-1 (SPT) .....	37
Tabel 5.15 Tabel Perhitungan FS Berdasarkan Data CPT Pada Proyek I SB-1 ....	42
Tabel 5.16 Nilai FS Pada Proyek 1 SB-1 (CPT) .....	43
Tabel 5.17 Nilai FS Pada Proyek 1 SB-2 (CPT) .....	44
Tabel 5.18 Nilai FS Pada Proyek 1 SB-3 (CPT) .....	44
Tabel 5.19 Nilai FS Pada Proyek 2 SB-2 (CPT) .....	45

Tabel 5.20 Nilai FS Pada Proyek 2 SB-3 (CPT) .....	46
Tabel 5. 21 Nilai FS Pada Proyek 3 SB-1 (CPT) .....	47
Tabel 5.22 Nilai FS Pada Proyek 3 SB-3 (CPT) .....	48
Tabel 5.23 Nilai FS Pada Proyek 3 SB-3 (CPT) .....	49
Tabel 5.24 Nilai FS Pada Proyek 3 SB-4 (CPT) .....	49
Tabel 5.25 Nilai FS Pada Proyek 3 SB-7 (CPT) .....	50
Tabel 5.26 Nilai FS Pada Proyek 5 SB-1 (CPT) .....	51
Tabel 5.27 Nilai FS Pada Proyek 5 SB-2 (CPT) .....	51
Tabel 5.28 Nilai FS Pada Proyek 5 SB-3 (CPT) .....	52
Tabel 5.29 Nilai FS Pada Proyek 5 SB-4 (CPT) .....	53
Tabel 5.30 Nilai FS Pada Proyek 6 SB-1 (CPT) .....	54
Tabel 5.31 Nilai FS Pada Proyek 6 SB-3 (CPT) .....	55
Tabel 5.32 Nilai FS Pada Proyek 7 SB-1 (CPT) .....	56
Tabel 5.33 Nilai FS Pada Proyek 7 SB-2 (CPT) .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

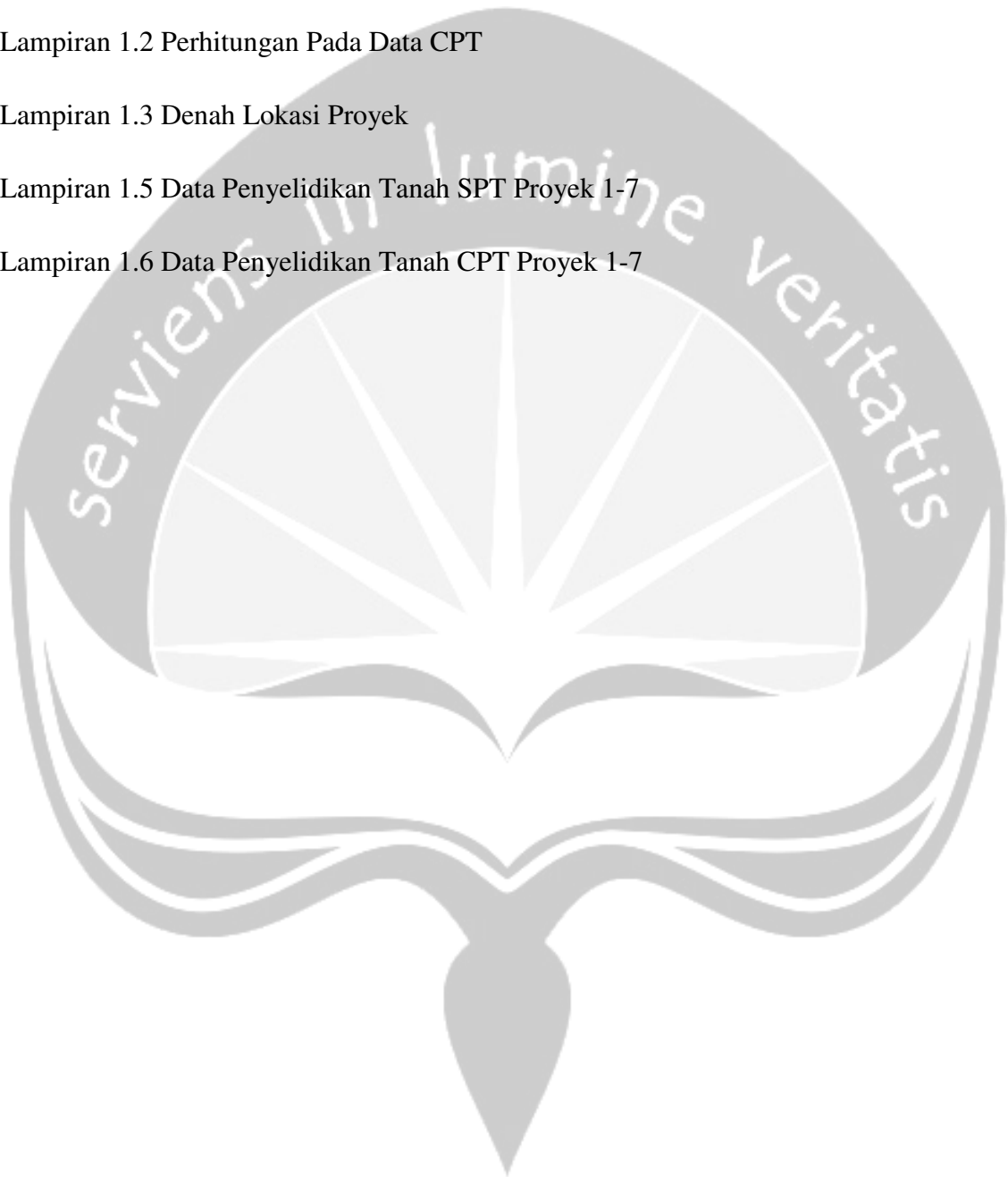
Lampiran 1.1 Perhitungan Pada Data SPT

Lampiran 1.2 Perhitungan Pada Data CPT

Lampiran 1.3 Denah Lokasi Proyek

Lampiran 1.5 Data Penyelidikan Tanah SPT Proyek 1-7

Lampiran 1.6 Data Penyelidikan Tanah CPT Proyek 1-7





## INTISARI

**ANALISA POTENSI LIKUIFAKSI PADA LAPIS TANAH DI DAERAH MONJALI DAN CONDONGATUR**, Novita Theresia Manik, NPM 14 02 15472, tahun 2018, Bidang peminatan Geoteknik, program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Gempa bumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi. Gempa bumi adalah salah satu fenomena alam yang tidak diketahui kapan terjadinya yang mengakibatkan kerusakan gedung, jalan dan juga dapat menyebabkan likuifaksi. Likuifaksi adalah suatu kondisi dimana tanah akan mengalami deformasi yang kontinu pada tegangan sisa atau tahanan sisa yang rendah akibat terbentuknya tekanan air pori yang tinggi yang mengurangi tekanan efektif hingga menjadi sangat rendah (Seed 1979). Pada penelitian ini penulis meninjau lapis tanah di sekitaran daerah Monjali dan Condongatur. Untuk menganalisis potensi likuifaksi digunakan metode perbandingan nilai *Cyclic Resistance Ratio* (CRR) dan *Cyclic Stress Ratio* (CSR) dan didapat nilai FS (*factor safety*), dimana FS menjadi tolak ukur untuk menentukan adanya potensi likuifaksi atau tidak pada daerah yang ditinjau. Hasil analisis dari penelitian ini yaitu lokasi yang ditinjau terdapat perbedaan pada nilai CRR antara data SPT dan CPT, dimana CRR pada CPT lebih besar dari CRR pada SPT. Hal ini berpengaruh pada nilai FS yang berbeda dari kedua data tersebut. Nilai FS pada SPT lebih kritis dari FS pada data CPT. Dari enam proyek yang dianalisis diperoleh hasil yaitu potensi terjadinya likuifaksi pada umumnya mulai terjadi pada variasi  $a_{max}/g = 0,2 - 0,3$ .

**Kata Kunci** : gempa bumi, likuifaksi, *Cyclic Resistance Ratio* (CRR), *Cyclic Stress Ratio* (CSR), FS (*factor safety*)