

**POTENSI LIKUIFAKSI BERDASARKAN DATA CPT DAN SPT DI
SEKITARAN JALAN RAYA YOGYA-SOLO YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

APRIYANA KHARISMA MENTARI

NPM : 12 02 14463



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2016

PERNYATAAN

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

POTENSI LIKUIFAKSI BERDASARKAN DATA CPT DAN SPT DI SEKITARAN JALAN RAYA YOGYA-SOLO YOGYAKARTA

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

Yogyakarta, 7 November 2016
Yang membuat pernyataan

Apriyana Kharisma Mentari

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

POTENSI LIKUIFAKSI BERDASARKAN DATA CPT DAN SPT DI SEKITARAN JALAN RAYA YOGYA-SOLO YOGYAKARTA

Oleh :
APRIYANA KHARISMA MENTARI
NPM : 12 02 14463

telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta, 9 Januari 2017

Pembimbing

Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.

Disahkan oleh :
Program Studi Teknik Sipil
Ketua

J. Januar Sudjati, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

POTENSI LIKUIFAKSI BERDASARKAN DATA CPT DAN SPT DI SEKITARAN JALAN RAYA YOGYA-SOLO YOGYAKARTA



Oleh :
APRIYANA KHARISMA MENTARI
NPM : 12 02 14463

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: <u>Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.</u>		<u>08/01/17</u>
Sekretaris	: <u>Ir. John Trihatmoko, M.T.</u>		<u>01/11/17</u>
Anggota	: <u>Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng</u>		<u>10/01/17</u>

KATA HANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya dan kepada semua umatnya sekalian.

Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini banyak bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Ir. Yoyong Arifandi, M. Eng., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
3. Sumiyati Gunawan, S.T.,M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir Geoteknik dan selaku Dosen Pembimbing yang bersedia memberikan pengarahan dan meluangkan waktu selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini;
4. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., selaku dosen pengajar yang bisa juga menjadi teman yang menginspirasi dan selalu memberikan semangat untuk terus maju dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini;
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing selama penulis menempuh pendidikan;
6. Orangtua dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dan memberikan doa dengan penuh keikhlasan;

7. Ryad Bangun Setiaji yang selalu menemani dan memberikan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir;
8. Frecilia, Usfi, Adelia, Mulyono, Anthony, Tomi, dan Yudha yang telah bersedia menjadi sahabat dan berbagi suka duka khususnya saat masa perkuliahan;
9. Teman-teman TS 2012, khususnya teman-teman kelas E dan Asisten Praktikum Penyeldikan Tanah TA 2015/2016 yang selalu kompak dan saling membantu selama kuliah;
10. Semua orang yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu mendukung atas kelancaran penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan, untuk itu kritik dan saran sangat diperlukan guna menuju yang lebih baik lagi. Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala bentuk kebaikan yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dan semoga Laporan Tugas Akhir bermanfaat bagi banyak kalangan.

Yogyakarta, November 2016

Apriyana Kharisma Mentari

NPM :120214463

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
PERSEMBAHAN.....	v
KATAHANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiv
INTISARI.....	xvii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	3
1.5. Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.6. Manfaat Tugas Akhir.....	4
 BAB II LANDASAN TEORI.....	 5
2.1. Likuifaksi.....	5
2.2. Teori Dasar Gempa Bumi.....	5
2.3. Pengolahan Data SPT.....	7
2.3.1 Perhitungan Rumus CSR.....	7
2.3.2 Perhitungan Rumus CRR.....	9
2.4. Pengolahan Data CPT.....	11
2.4.1 Perhitungan Rumus CSR.....	11
2.4.2 Perhitungan Rumus CRR.....	11
2.5. Tinjauan Potensi Likuifaksi.....	13
2.6. Membuat Grafik CSR, CRR dan FS berbanding dengan kedalaman.....	13
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 14
3.1. Tinjauan Umum.....	14
3.2. Data Teknis.....	17
3.2.1 Data CPT.....	17
3.2.2 Data SPT.....	17

3.3.	Analisis Likuifaksi	17
3.3.1.	Nilai CSR	17
3.3.2.	Nilai CRR.....	18
3.3.2.1	SPT	18
3.3.2.2	CPT.....	18
3.3.3.	Menghitung MSF	19
3.4.	Analisis Output	19
BAB IV	PEMBAHASAN.....	20
4.1.	Pengolahan Data SPT.....	20
4.1.1.	Perhitungan Potensi Likuifaksi	20
4.1.2.	Grafik Potensi Likuifaksi	24
4.2.	Pengolahan Data CPT..	27
4.2.1.	Perhitungan Potensi Likuifaksi	27
4.2.2.	Grafik Potensi Likuifaksi	31
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1.	Kesimpulan.....	38
5.2.	Saran	39
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN.....		42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Nilai Faktor Koreksi untuk $(N_I)_{60}$	9
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan FS Berdasarkan Data SPT.....	24
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan FS Berdasarkan Data CPT.....	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Skema Profil Tanah	7
Gambar 3.1.	Bagan Alir Metode Penelitian	16
Gambar 4.1.	Skema profil tanah untuk menghitung tegangan tanah	20
Gambar 4.2.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (BH2)	24
Gambar 4.3.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (BH3)	25
Gambar 4.4.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (BH1)	25
Gambar 4.5.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (BH4)	26
Gambar 4.6.	Skema profil tanah untuk menghitung tegangan tanah	27
Gambar 4.7.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB3)	32
Gambar 4.8.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB4)	32
Gambar 4.9.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB2)	33
Gambar 4.10.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB5)	33
Gambar 4.11.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB1)	34
Gambar 4.10.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB7)	34
Gambar 4.11.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB6)	35
Gambar 4.12.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB8)	35
Gambar 4.13.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB10)	36
Gambar 4.14.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB9)	36
Gambar 4.15.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB11)	37
Gambar 4.16.	Grafik CSR, CRR, FS vs Kedalaman (SB12)	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Denah Lokasi yang ditinjau.....	42
Lampiran 2.	Data Proyek Jogjaone Park.....	43
Lampiran 3.	Data Proyek Greenpark Jogja.....	86
Lampiran 4.	Data Proyek Ambarukmo Office.....	97
Lampiran 5.	Lampiran Perhitungan Excel	107



INTISARI

POTENSI LIKUIFAKSI BERDASARKAN DATA CPT DAN SPT DI SEKITARAN JALAN RAYA YOGYA-SOLO YOGYAKARTA, Apriyana Kharisma Mentari, NPM 12 02 14463, tahun 2016, Bidangpeminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Gempa bumi merupakan fenomena alam yang tidak dapat dicegah. Gelombang gempa menimbulkan guncangan tanah pada suatu kondisi tertentu dan salah satunya dapat menyebabkan likuifaksi. Tanah yang mengalami likuifaksi dapat membahayakan bangunan yang ada di atasnya atau sering disebut dengan kegagalan struktur tanah (Kertapati, 1998). Pada penelitian ini, penulis meninjau lokasi di sekitar jalan raya Jogja-Solo yaitu pada proyek Jogjaone Park, Greenpark Jogja Apartment and Resort, serta Ambarukmo Office.

Untuk mengetahui potensi likuifaksi penulis menggunakan metode perbandingan nilai *Cyclic Resistance Ratio (CRR)* dan *Cyclic Stress Ratio (CSR)* yang kemudian didapatkan nilai *Factor of Safety (FS)*, dimana *FS* merupakan nilai pegangan untuk menentukan suatu lokasi berpotensi terjadi likuifaksi atau tidak. Likuifaksi terjadi ketika nilai *FS* kurang dari satu.

Adapun hasil dari penelitian ini yaitu pada lokasi yang ditinjau penulis terdapat perbedaan pada nilai *CRR* antara data CPT dan SPT dimana *CRR* dari data CPT lebih besar dibandingkan dengan *CRR* dari data SPT. Hal ini akan berpengaruh pula pada nilai *FS* yang berbeda dari kedua data tersebut. Dari tiga lokasi yang ditinjau, nilai *FS* yang didapat bernilai lebih dari satu. Artinya pada lokasi tersebut tidak berpotensi terjadi likuifaksi.

Kata kunci : gempa bumi, likuifaksi, *cyclic stress ratio (CSR)*, *cyclic resistance ratio (CRR)*, *factor of safety (FS)*