



**ANALISIS POTENSI LIKUIFAKSI
DENGAN DATA CPT
(*CONE PENETRATION TEST*)
STUDI KASUS PROYEK – X
DI SURABAYA PUSAT**

SKRIPSI

**IRMASANTI
NIM. 20151333017**

**DOSEN PEMBIMBING :
Ir. ISNANIATI, M.T
HIMATUL FARICHAH, S.T., M.Sc**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2020**



**ANALISIS POTENSI LIKUIFAKSI
DENGAN DATA CPT
(*CONE PENETRATION TEST*)
STUDI KASUS PROYEK – X
DI SURABAYA PUSAT**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya
untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik

**IRMASANTI
NIM. 20151333017**

**DOSEN PEMBIMBING :
Ir. ISNANIATI, M.T
HIMATUL FARICHAH, S.T., M.Sc**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2020**

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irmasanti
NIM : 20151333017
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 16 Januari 2020
Yang membuat pernyataan,



Irmasanti
Irmasanti
NIM. 20151333017

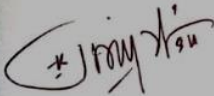
Skripsi disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:

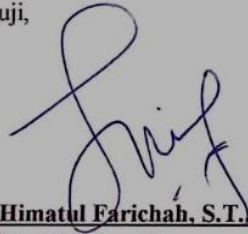
Irmasanti
NIM. 20151333017

Tanggal Ujian: 22 Januari 2020

Dewan Penguji,



Ir. Isnaniati, M.T
Pembimbing I



Himatul Farichah, S.T., M.Sc
Pembimbing II



Miftachul Huda, S.Pd., M.T
Penguji



Sintya Maghfira I.S.T., M.T
Penguji

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Gunawan, M.T

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Sipil



Miftachul Huda, S.Pd., M.T

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **Analisis Potensi Likuifaksi Dengan Data CPT (*Cone Penetration Test*) Studi Kasus Proyek-X Di Surabaya Pusat**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dalam penyusunan Skripsi ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Skripsi ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Ibu Ir. Isnaniati, M.T selaku dosen pembimbing I.
2. Ibu Himatul Farichah, S.T.,M.Sc selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak dan ibu saya yang selalu mendoakan dan menyemangati anaknya untuk menyelesaikan pendidikan ini.
4. Sahabat-sahabat saya yang selalu memotivasi saya.

Akhirnya Penulis berharap agar Skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Surabaya, 16 Januari 2020

Irmasanti

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Likui-faksi.....	5
2.2 Kekuatan Geser Tanah.....	7
2.3 Tanah Yang Berpotensi Terjadi Likui-faksi.....	7
2.4 Metode Evaluasi Potensi Likui-faksi.....	8
2.4.1 Menentukan nilai σ_v	8
2.4.2 Menentukan nilai M_w	10
2.4.3 Berat volume tanah.....	12
2.4.4 Klasifikasi tanah.....	13
2.4.5 Tegangan total (σ_v).....	14
2.4.6 Tekanan air pori tanah (u).....	15
2.4.7 Tegangan efektif (σ'_v).....	15
2.5 Metode Youd-Idriss (1996).....	16
2.5.1 Menentukan nilai r_d	16

2.5.2 Menentukan nilai Q.....	16
2.5.3 Menentukan nilai F.....	17
2.5.4 Menentukan nilai Ic.....	17
2.5.5 Menentukan nilai Cq.....	17
2.5.6 Menentukan nilai qcIN.....	18
2.5.7 Menentukan nilai Kc.....	18
2.5.8 Menentukan nilai (qcIN)cs.....	18
2.5.9 Menentukan nilai CRR7,5.....	19
2.5.10 Menentukan nilai MSF.....	20
2.5.11 Menentukan nilai CRR.....	20
2.5.12 Menentukan nilai CSR.....	21
2.5.13 Menentukan nilai FS.....	21
2.6 Metode Cetin (2004).....	22
2.6.1 Menentukan nilai rd.....	22
2.6.2 Menentukan nilai Ic.....	23
2.6.3 Menentukan nilai Cq.....	23
2.6.4 Menentukan nilai qc ₁	24
2.6.5 Menentukan nilai CSR.....	24
2.6.6 Menentukan nilai PL.....	24
2.6.7 Menentukan nilai $\phi^{-1}PL$	25
2.6.8 Menentukan nilai CRR.....	26
2.6.9 Menentukan nilai FS.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian.....	33
3.2 Tinjauan Umum.....	34
3.3 Data Teknis.....	34
3.4 Data Non Teknis.....	34
3.5 Proses Pengumpulan Data dan Pengolahan.....	35
3.6 Diagram Alir Proses Analisis Potensi Likui-faksi.....	36
BAB 1V HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perhitungan CRR dan CSR.....	37
4.1.1 Perhitungan CRR dan CSR dengan metode Youd-Idriss (1996).....	37

4.1.2 Perhitungan CRR dan CSR dengan metodeCetin (2004).....	51
4.2 Perhitungan nilai FS.....	62
4.2.1 Perhitungan nilai FS dengan metode Youd-Idriss (1996).....	62
4.2.2 Perhitungan nilai FS dengan metode Cetin (2004).....	73
4.3 Perbandingan nilai FS metode Youd-Idriss (1996) dan metode Cetin (2004).....	83
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA.....	86



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi tanah berdasarkan zona.....	14
Tabel 4.1 Klasifikasi tanah pada lokasi sondir.....	38
Tabel 4.2 Perhitungan FS pada sondir pertama (S1) kedalaman 1,2 m s/d 7m.....	64
Tabel 4.3 Perhitungan FS pada sondir pertama (S1) kedalaman 7,2 m s/d 14,2 m.....	65
Tabel 4.4 Perhitungan FS pada sondir ke dua (S2) kedalaman 1,2 m s/d 7 m.....	66
Tabel 4.5 Perhitungan FS pada sondir ke dua (S2) kedalaman 7,2 m s/d 11,4 m.....	67
Tabel 4.6 Perhitungan FS pada sondir ke tiga (S3) kedalaman 1,2m s/d 7m.....	68
Tabel 4.7 Perhitungan FS pada sondir ke tiga (S3) kedalaman 7,2m s/d 13,4m.....	69
Tabel 4.8 Perhitungan FS pada sondir ke empat (S4) kedalaman 1,2m s/d 9m.....	70
Tabel 4.9 Nilai FS pada kedalaman 1,2m s/d 7m.....	71
Tabel 4.10 Nilai FS pada kedalaman 7,2m s/d 14,2m.....	72
Tabel 4.11 Perhitungan FS pada sondir pertama (S1) kedalaman 1,2m s/d 7m.....	74
Tabel 4.12 Perhitungan FS pada sondir pertama (S1) kedalaman 7,2m s/d 14,2m.....	75
Tabel 4.13 Perhitungan FS pada sondir ke dua (S2) kedalaman 1,2m s/d 7m.....	76
Tabel 4.14 Perhitungan FS pada sondir ke dua (S2) kedalaman 7,2m s/d 11,4m.....	77
Tabel 4.15 Perhitungan FS pada sondir ke tiga (S3) kedalaman 1m s/d 7m.....	78
Tabel 4.16 Perhitungan FS pada sondir ke tiga (S3) kedalaman 7,2m s/d 13,4m.....	79
Tabel 4.17 Perhitungan FS pada sondir ke empat (S4) kedalaman 1,2m s/d 9m.....	80
Tabel 4.18 Nilai FS pada kedalaman 1,2 m s/d 7m.....	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta gempa.....	9
Gambar 2.2 Sesar aktif di Pulau Jawa.....	11
Gambar 2.3 Sesar aktif di Surabaya.....	12
Gambar 2.4 Grafik CPT vs Unit Weight Correlation.....	13
Gambar 2.5 Alur Metode Youd_Idriss 1996.....	28
Gambar 2.6 Alur Metode Cetin 2004	29
Gambar 3.1 Lokasi Studi kasus.....	33
Gambar 3.2 Diagram alir proses analisis potensi likuifaksi.....	36
Gambar 4.1 Grafik h vs σ'_v	39
Gambar 4.2 Grafik h vs σ'_v	41
Gambar 4.3 Grafik h vs nilai r_d metode Youd-Idriss (1996).....	42
Gambar 4.4 Grafik h vs nilai $CRR_{7,5}$	47
Gambar 4.5 Grafik h vs nilai CRR metode Youd-Idriss (1996).....	48
Gambar 4.6 Grafik h vs nilai CSR metode Youd-Idriss (1996).....	50
Gambar 4.7 Grafik h vs r_d metode Cetin (2004).....	54
Gambar 4.8 Grafik h vs CSR metode Cetin (2004).....	56
Gambar 4.9 Grafik h vs PL metode Cetin (2004).....	59
Gambar 4.10 Grafik h vs CRR metode Cetin (2004).....	61
Gambar 4.11 Grafik h vs FS metode Youd-Idriss (1996).....	62
Gambar 4.12 Grafik h vs FS metode Cetin (2004).....	73
Gambar 4.13 Grafik perbandingan nilai FS metode Youd-Idriss (1996) dan metode Cetin (2004).....	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Tanah.....	88
Lampiran 2. Perhitungan metode Youd-Idriss (1996).....	94
Lampiran 3. Perhitungan metode Cetin (2004).....	103



DAFTAR PUSTAKA

- Ayono, Tiffany. 11 Okt 2018. Likuifaksi (pencairan tanah) Penyebab Dampak dan Proses. *Ilmu geografi*, (online), (<https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/tanah/likuifaksi>), diakses pada tanggal 7 Nov 2018 pukul 19.07).
- Dr. Grow, 20 April 2011. CPT vs Unit Weight, *Geotechnical Engineering Practices (Indonesia)* (online), (<https://gouw2007.wordpress.com/2011/04/20/cpt-vs-unit-weight-correlation/>), diakses pada tanggal 04 Des 2018 pkl 21.00).
- Farichah, H. (2019). "A comparative study of deterministic approach for assessing liquefaction potential." *IOP Conf. Ser. : Mater. Sci. Eng.* 669 012041, Departement of Civil Engineering, University of Muhammadiyah Surabaya.
- Gunawan. 2019. Analisis Potensi Likuifaksi Dengan Menggunakan Data SPT (*Standard Penetration Test*) Studi Kasus Kataoma Hotel Project Petitenget, Seminyak-Bali. *Skripsi*. Surabaya : Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Hatmoko, Tri. 2016. *Dinamika Tanah Dan Liquefaction*. Yogyakarta : Cahaya Atma Pustaka.
- Mase, Lindung Zalbuin 2018. Studi Kehandalan Metode Analisis Likuifaksi Menggunakan SPT Akibat Gempa 8,6 Mw, 12 September 2007 di area Pesisir kota Bengkulu. *Jurnal Teknik Sipil*. XXV (1) : 53-60.
- Moss, R. E. S. (2003). "CPT-based probabilistic assessment of seismic soil liquefaction initiation." Doctor of Philosophy dissertation, Univ. of California, Barkeley, Calif.

(<http://www.fugrowest.com/services/erathquake/html/eqengineering.html>).

- Moss, R. E. S., Seed, R. B. and Olsen, R. S. (2006). "Normalizing the CPT for overburden stress. " *J. Geotech. Geoenviron. Eng.*, in press.
- Olsen, R. S. and Mitchell, J. K. (1995). "CPT stress normalization and prediction of soil classification. " *Proc., Int. Symp. on Cone Penetration Testing, CPT 95*, Linkoping, Sweden, 257-262.
- Putra,Angga. 23 Okt 2013.Klasifikasi Tanah Metode USCS, (online),<http://ilmuanggaputra.blogspot.com/2013/10/klasifikasi-tanah-metode-uscs-unified.html>, diakses pada tanggal 24 okt 2018).
- Vicky,Christian. dkk. 2013. Analisa Potensi Likuifaksi di PT PLN (Persero) UIP KIT SULMAPA PLTU 2 Sulawesi Utara 2 x 25 MW Power Plan. *Jurusan Sipil Statik*. V 1 No.11.
- Youd, T.L., et al. (2001), "Liquefaction resistance of soils: Summary report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF workshop on evaluation of liquefaction resistance of soils. " *J. Geotech. Geoenviron. Eng.*, 127(10), 817-833.
- Zettyara,Firda.dkk. 2018.Analisis Potensi Likuifaksi Akibat Gempa Bumi Menggunakan Data CPT di Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Skripsi*.Dipublikasikan Malang : Universitas Brawijaya.