

**INTERPRETASI UJI CPT_u PADA TANAH DASAR
DAN ENDAPAN ERUPSI LUMPUR DI SIDOARDJO,
JAWA TIMUR**

TESIS



Oleh :

**Ricky Setiawan
2014831011**

Pembimbing :

Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASRJANA
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
JANUARI 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

**INTERPRETASI UJI CPT_u PADA TANAH DASAR DAN ENDAPAN
ERUPSI LUMPUR DI SIDOARDJO, JAWA TIMUR**



Oleh :

**Ricky Setiawan
2014831011**

Disetujui Untuk Diajukan Ujian Sidang pada Hari/Tanggal:

Senin, 9 Januari 2017

Pembimbing :

Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D

TES - PMTS
SET
i/17
trs 1798

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
JANUARI 2017**

PERNYATAAN



Yang bertandatangan dibawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama : Ricky Setiawan
Nomor Pokok Mahasiswa : 2014831011
Program Studi : Teknik Sipil
Program Pascasarjana
Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul :

Interpretasi Uji CPTu pada Tanah Sedimen dan Endapan Erupsi Lumpur di Sidoardjo, Jawa Timur

Adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dibawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan / atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan : di Bandung

Tanggal : 19 Desember 2016



Ricky Setiawan

INTERPRETASI UJI CPTu PADA TANAH DASAR DAN ENDAPAN ERUPSI LUMPUR DI SIDOARDJO, JAWA TIMUR

Ricky Setiawan (NPM : 2014831011)
Pembimbing : Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D
Magister Teknik Sipil
Bandung
Januari 2017

ABSTRAK

LUSI merupakan bencana semburan lumpur vulkanik yang terjadi pada 29 Mei 2006 di Sidoardjo, Jawa Timur. Sejumlah gas dan lumpur keluar dari perut bumi menuju ke permukaan tanah. Fenomena ini merupakan erupsi lumpur terbesar pada abad ini yang telah menutupi ± 650 ha dan masih terus meluas. Untuk perencanaan dan perkuatan tanggul disekitar area erupsi lumpur, diperlukan penyelidikan tanah untuk mengetahui karakteristik dari lumpur tersebut. Penyelidikan tanah yang telah dilakukan antara lain pemboran dan CPTu. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik dari tanah lunak di Sidoardjo dan lumpur yang terdapat di dekat pusat semburan lumpur dengan menggunakan CPTu dan hasil uji laboratorium. Selain itu penelitian ini juga mengkaji mengenai modifikasi dari parameter rasio tekanan air pori (Bq^*) untuk menentukan nilai derajat konsolidasi dan tipe perilaku tanah. Pengujian CPTu dilakukan pada area tanggul sebanyak 8 titik dan area dekat pusat semburan lumpur sebanyak 2 titik.

Kata Kunci: CPTu, piezocone, LUSI, erupsi lumpur, Sidoardjo, Jawa Timur

INTERPRETATION OF CPT_u TEST RESULT FOR SUBSOILS AND MUD ERUPTION DEPOSIT IN SIDOARDJO, EAST JAVA

Ricky Setiawan (NPM : 2014831011)
Advisor : Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D
Magister of Civil Engineering
Bandung
January 2017

ABSTRACT

LUSI is a volcanic vent that formed on 29th of May 2006 and located at Sidoardjo district in East Java. Numerous gas and mud are moving up through this vent to the ground. It is considered as large mud eruption in this centuries and covered ± 650 acres area of Sidoardjo district after 10 years and still growing. For strengthening the dyke and to investigate the mud characteristic, CPT_u and soil drilling are conducted. This research discusses characterization of Sidoardjo soft clay and mud sediment near the volcanic vent using piezocone (CPT_u), Laboratory data, and study of modified pore water pressure ratio parameter (Bq^*) to estimate the OCR and soil type behavior. Eight points of CPT_u were done at dyke area and two points near the volcanic vent.

Keywords: CPT_u, piezocone, LUSI, mud eruption, Sidoardjo, East Java

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih dan penyertaan Nya sehingga tesis dengan judul *Interpretasi Uji CPTu pada Tanah Sedimen dan Endapan Erupsi Lumpur di Sidoardjo, Jawa Timur* dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ini merupakan tugas akhir untuk menyelesaikan studi Magister Teknik Sipil, Konsentrasi Geoteknik, Program Pascasarjana Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam pembuatan tesis ini penulis mendapatkan banyak dorongan, masukan, semangat, dan teman diskusi untuk menyelesaikan penelitian ini. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pandangan-pandangan serta ide dan juga memberi dukungan moral dalam penyelesaian tesis ini.
2. Bapak Prof. Aziz Jayaputra dan Ibu Dr. Nurindahsiah Setionegoro, selaku dosen penguji yang telah rela untuk meluangkan waktunya untuk memberikan masukan-masukkan yang sangat berguna dalam tesis ini.
3. Seluruh dosen Magister Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya kepada penulis selama masa studi di Universitas Katolik Parahyangan.
4. Orang tua penulis yang tak pernah lelah memberikan dorongan, motivasi, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik.
5. Bapak Aksan Kawanda dan Bapak Edwin Laurencis sebagai atasan yang selalu memberikan dukungan moral serta masukan yang sangat berguna dan

memberikan kesempatan untuk bekerja sekaligus melakukan studi Magister ini. Tanpa dukungan beliau-beliau, penulis tidak dapat menyelesaikan studi dengan baik.

6. Teman-teman Magister Teknik Sipil Unpar konsentrasi Geoteknik (Bu Stef, Wiwin, Obet, Kirana, Adisti, Metta, Ko Hansen) yang telah menjadi teman seperjuangan selama masa perkuliahan dan penyusunan tesis ini.
7. Teman-teman Sipil 2010, *Warm Togetherness* yang selalu memberikan dorongan semangat dalam penyelesaian tesis ini.
8. Karyawan Tata Usaha Magister Teknik Sipil Unpar yang telah membantu penulis dalam mengurus hal-hal administratif selama proses perkuliahan.
9. *Last but not least*, untuk Susana Dewi Santoso yang selalu mendukung, memberikan semangat dan *support* yang begitu besar kepada penulis, dan juga menjadi teman diskusi (*and partner in crime*) kapanpun dan dimanapun penulis membutuhkan bantuan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, maka dari itu penulis menerima masukan dan saran yang bertujuan untuk mengembangkan tesis ini. Semoga tesis ini berguna bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Bandung, 5 Desember 2016

Ricky Setiawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN..... vii

DAFTAR GAMBAR..... ix

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR LAMPIRAN xv

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Inti Permasalahan 3

1.3 Lingkup Penelitian..... 3

1.3.1 Mempelajari aplikasi penggunaan CPTu dan interpretasinya pada tanah lunak. ..
..... 3

1.3.2 Penelitian ini difokuskan untuk melakukan karakterisasi sedimen lumpur dengan
menggunakan alat CPTu..... 3

1.3.3 Mempelajari sifat-sifat tanah disekitar area erupsi lumpur. 3

1.4 Tujuan Penelitian..... 3

1.4.1 Mendapatkan karakteristik lumpur yang didepositkan dari semburan lumpur di
Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur berdasarkan uji in-situ..... 3

1.4.2 Kuat geser dan kemampumampatan lumpur. 3

1.4.3	Mendapatkan informasi derajat konsolidasi lumpur Sidoardjo.	3
1.5	Metode Penelitian	3
1.5.1	Studi Pustaka	4
1.5.2	Pengambilan Data di Lapangan dan di Laboraturium	4
1.5.3	Analisis	4
1.6	Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA		
2.1	Tanah Lunak	7
2.1.1	Lempung Lunak.....	7
2.1.2	Lempung Organik.....	7
2.2	Teori Konsolidasi.....	8
2.2.1	Penurunan Konsolidasi (<i>Consolidation Settlement</i>)	8
2.2.2	<i>NC Clay & OC Clay</i>	13
2.2.3	Perhitungan Settlement Akibat Konsolidasi	15
2.2.4	Waktu Konsolidasi.....	16
2.3	Deskripsi General dari CPT dan CPTu.....	20
2.4	Peralatan CPTu	22
BAB 3 METODE PENELITIAN		
3.1	Uji Piezocone.....	29
3.1.1	Klasifikasi Tanah	29
3.1.2	Interpretasi Hasil Uji CPTu pada Tanah Lempung.....	32
3.1.3	Penentuan OCR berdasarkan Uji CPTu.....	35
3.1.4	Hubungan antara B_q dan B_q^*	39
BAB 4 PENELITIAN KARAKTERISTIK TANAH LUMPUR SIDOARDJO		
4.1	Deskripsi geologi	41
4.2	Erupsi lumpur Sidoardjo.....	42

4.3	Penyelidikan tanah untuk desain tanggul Kedungbendo	45
4.4	Uji CPTu pada area lumpur	53
4.5	Analisis data	55
4.5.1	Hasil dan analisis CPTu-01	57
4.5.2	Hasil dan analisis CPTu-02	60
4.5.3	Hasil dan analisis CPTu-03	63
4.5.4	Hasil dan analisis CPTu-04	66
4.5.5	Hasil dan analisis CPTu-05	69
4.5.6	Hasil dan analisis CPTu-06	72
4.5.7	Hasil dan analisis CPTu-07	75
4.5.8	Pengujian CPTu pada area endapan lumpur	77
4.6	Paramater Bq*	83
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	91
5.2	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA		94
LAMPIRAN.....		97

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	=	luas permukaan
a_v	=	koefisien kompresibilitas
B _q	=	<i>Pore Water Pressure Ratio</i>
B _q *	=	<i>Modified Pore Water Pressure Ratio</i>
C _c	=	indeks kompresi
CPT	=	<i>Cone Penetration Test</i>
CPT _u	=	<i>Cone Penetration Test with pore water pressure</i>
C _s	=	indeks <i>swelling</i>
C _v	=	koefisien konsolidasi
e ₀	=	angka pori awal
f _s	=	gesekan selimut
k	=	permeabilitas
m _v	=	koefisien kompresibilitas volume
NC Clay	=	Normally Consolidated Clay
OC Clay	=	Over Consolidated Clay
OCR	=	Over Consolidation Ratio
q _c	=	tahanan ujung konus
q _T	=	tahanan ujung konus terkoreksi
R _f	=	rasio friksi
S _c	=	penurunan konsolidasi
S _t	=	indeks sensitivitas
s _u	=	kuat geser undrained

- U = derajat konsolidasi
- UC Clay = Under Consolidated Clay
- u_o = tekanan hidrostatik
- Δu = tekanan air pori eksese
- $\Delta\sigma / \Delta p$ = beban / tegangan tambahan
- σ_c / P_c = Tegangan Prakonsolidasi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Tampak visual dari lumpur yang sedang dalam keadaan kering	1
Gambar 1.2. Lokasi lumpur yang sudah mengeras	2
Gambar 2.1 Ilustrasi model silinder piston dengan pegas untuk memodelkan tekanan air pori (Braja M. Das, 1985).....	10
Gambar 2.2 Variasi nilai tegangan efektif, tekanan air pori eksese dan tegangan total dari lapisan tanah lempung akibat pembebanan diatasnya (Braja M. Das,1985) .	12
Gambar 2.3 Kurva e-log p dari hasil uji konsolidasi (Casagrande, 1936)	14
Gambar 2.4 Lapisan tanah lempung pada saat berkonsolidasi (Braja M.Das, 1985)	17
Gambar 2.5 Variasi U_z terhadap T_v dan z/H_{dr} (Braja M.Das, 1985).....	19
Gambar 2.6 Ilustrasi letak dari ujung konus, selimut konus, dan sensor batu pori u_1, u_2, u_3	21
Gambar 2.7 Hasil pembacaan tekanan air pori pada u_1, u_2, u_3 , dan u_{tip}	23
Gambar 2.8 Prosedur pemasangan batu pori (Larsson, 1992).....	27
Gambar 3.1 Klasifikasi Tanah dengan CPTu menurut Jones & Rust, 1982	30
Gambar 3.2 Klasifikasi Tanah dengan CPTu (Senneset & Janbu, 1984).....	31
Gambar 3.3 Klasifikasi Jenis Perilaku Tanah dengan CPTu (Robertson et al, 1986)	32
Gambar 3.4 (a) Variasi harga N_k terhadap plastisitas (b) Variasi harga N_k yang sudah dikoreksi (Bjerrum, 1972).....	33
Gambar 3.5 Korelasi tahanan ujung sondir dengan indeks kompresi	35
Gambar 3.6 Ekstrapolasi q_c untuk evaluasi nilai OCR tanah lempung	36

Gambar 3.7 Korelasi Bq vs OCR (Setionegoro, 2013).....	36
Gambar 3.8. Simplifikasi hubungan Bq dan OCR yang dilakukan oleh Rahardjo et al, 2015.	37
Gambar 3.9. Estimasi besarnya nilai berat isi berdasarkan Robertson, 1984.	40
Gambar 4.1. Lokasi LUSI dan Sesar Watukosek (Mazzini, 2012).....	42
Gambar 4.2. Lokasi sesar waktosek, gunung api Penanggungan V dan area erupsi lumpur LUSI (Mazzini, 2007).	43
Gambar 4.3. Posisi explorasi hidrokarbon BJP1 dan erupsi lumpur Sidoardjo...	43
Gambar 4.4. Hasil pengukuran kontur dari endapan lumpur Sidoardjo (BPLS, 2015).....	44
Gambar 4.5. Status elevasi dari potongan A-A area erupsi lumpur Sidoardjo. ...	45
Gambar 4.6. Stratifikasi tanah berdasarkan hasil investigasi tanah dari PT.Candikencana Sabdawisesa, 2015.	47
Gambar 4.7. a,b,c Hasil Uji Indeks Properties	50
Gambar 4.8. Hasil Uji Kuat Geser Tanah	51
Gambar 4.9. Hasil Uji Konsolidasi	52
Gambar 4.10. Lokasi pengujian CPTu.....	53
Gambar 4.11. Lokasi pengujian CPTu pada area endapan lumpur.....	54
Gambar 4.12. Ilustrasi dari penurunan tanah asli pada area lumpur sidoardjo. ...	55
Gambar 4.13. Potongan A-A dan potongan B-B	56
Gambar 4.14. Hasil pengujian CPTu 01	57
Gambar 4.15. <i>Soil behavior type</i> dan analisis OCR.....	58
Gambar 4.16. Estimasi nilai kuat geser tanah CPTu-01.	59
Gambar 4.17. Hasil pengujian Disipasi pada kedalaman 20.05 m.	60

Gambar 4.18. Hasil pengujian CPTu-02	61
Gambar 4.19. <i>Soil behavior type</i> dan analisis OCR	61
Gambar 4.20. Estimasi nilai kuat geser tanah CPTu-02.....	62
Gambar 4.21. Hasil pengujian disipasi pada kedalaman 8.75 m.....	63
Gambar 4.22. Hasil pengujian CPTu-03	64
Gambar 4.23. <i>Soil behavior type</i> dan analisis OCR	64
Gambar 4.24. Estimasi nilai kuat geser tanah CPTu-03.....	65
Gambar 4.25. Hasil pengujian disipasi pada kedalaman 15.26 m.....	66
Gambar 4.26. Hasil pengujian CPTu-04	67
Gambar 4.27. <i>Soil behavior type</i> dan analisis OCR	67
Gambar 4.28. Estimasi nilai kuat geser tanah CPTu-04.....	68
Gambar 4.29. Hasil pengujian disipasi pada kedalaman 14.64 m.....	69
Gambar 4.30. Hasil pengujian CPTu-05	70
Gambar 4.31. <i>Soil behavior type</i> dan analisis OCR	70
Gambar 4.32. Estimasi nilai kuat geser tanah CPTu-05.....	71
Gambar 4.33. Hasil pengujian disipasi pada kedalaman 16.07 m.....	72
Gambar 4.34. Hasil pengujian CPTu-06	73
Gambar 4.35. <i>Soil behavior type</i> dan analisis OCR	73
Gambar 4.36. Estimasi nilai kuat geser tanah CPTu-06	74
Gambar 4.37. Hasil pengujian disipasi pada kedalaman 12.56 m.....	75
Gambar 4.38. Hasil pengujian CPTu-07	76
Gambar 4.39. <i>Soil behavior type</i> dan analisis OCR	76
Gambar 4.40. Estimasi nilai kuat geser tanah CPTu-07.....	77
Gambar 4.41. Kontur lokasi endapan lumpur.....	78

Gambar 4.42. Hasil pengujian CPTu-09.....	79
Gambar 4.43. <i>Soil behavior type</i> dan analisis OCR.....	79
Gambar 4.44. Estimasi nilai kuat geser tanah CPTu-09.	80
Gambar 4.45. Hasil pengujian disipasi CPTu-09 pada kedalaman 5.74 m.....	81
Gambar 4.46. Hasil pengujian CPTu-10.....	82
Gambar 4.47. <i>Soil behavior type</i> dan analisis OCR.....	82
Gambar 4.48. Estimasi nilai kuat geser tanah CPTu-10.	83
Gambar 4.49. Plotting Bq dan Bq* terhadap kedalaman.	84
Gambar 4.50. Plotting Bq vs Bq*	85
Gambar 4.51. Hubungan antara Bq dan Bq*	85
Gambar 4.52. Kurva tipe perilaku tanah (Robertson, 1984).....	86
Gambar 4.53. Hasil modifikasi dari kurva tipe perilaku tanah	86

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1 Korelasi hasil uji sondir dengan kompresibilitas tanah (Mitchell & Gardner, 1975)	34
Tabel 4-1. Tanggal pengujian CPTu dan kedalaman uji disipasi.	53

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Resume Hasil Uji Laboratorium	L1-1
LAMPIRAN 2 Hubungan B_q dan B_q^*	L2-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fenomena semburan lumpur di provinsi Jawa Timur, kabupaten Sidoarjo pertama kali terjadi pada 29 Mei 2006 menyemburkan lumpur dengan suhu kurang lebih 100°C disertai oleh gas. Awalnya semburan lumpur diperkirakan akan berkurang intensitasnya setelah beberapa hari. Namun ternyata semburan lumpur tersebut terus berlangsung dan bahkan meningkat intensitasnya. Tiga hari setelah semburan lumpur, tercatat bahwa debit lumpur yang keluar mencapai $\pm 50.000 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan terus meningkat hingga puncaknya pada akhir September 2006 mencapai $\pm 180.000 \text{ m}^3/\text{hari}$. Sampai hari ini masih tercatat intensitas semburan lumpur turun menjadi $\pm 10.000 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan diperkirakan akan terus berlangsung hingga beberapa puluh tahun kemudian dengan intensitas yang lebih kecil. Secara visual, lumpur yang terdeposit terlihat seperti tanah lempung dengan konsistensi sangat lunak.



Gambar 1.1. Tampak visual dari lumpur yang sedang dalam keadaan kering

Foto lumpur tersebut diambil pada lokasi yang berjarak sekitar 1.6 km dari pusat semburan. Namun lumpur yang terdeposit didekat pusat semburan lumpur sudah mengeras sehingga dapat diakses oleh kendaraan.



Gambar 1.2. Lokasi lumpur yang sudah mengeras

Yang menjadi pertanyaan adalah bagaimana karakteristik dari lumpur yang mengeras tersebut. Konsistensi dari lumpur yang berada dibawah kerak lumpur tersebut sangat menarik untuk diketahui.

Pada bulan November 2015, dilakukan pengujian CPTu pada daerah diluar tanggul dan di daerah lumpur yang mengeras. Dari hasil pengujian CPTu menunjukkan bahwa lumpur yang mengeras hanya pada lapisan 1 meter dari permukaan. Sedangkan di bawah lumpur yang mengeras tersebut masih merupakan endapan lumpur lunak. Berawal dari fenomena ini maka perlu dilakukan kajian mengenai karakterisasi dari material lumpur tersebut untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi dibawah permukaan tanah untuk melakukan interpretasi serta analisis geoteknik. Karena sampel berupa lumpur lunak, maka pengambilan sampel tidak terganggu sulit dilakukan. Sehingga digunakan uji in-situ untuk melakukan karakterisasi dari endapan lumpur lapindo.

1.2 Inti Permasalahan

Pada daerah lumpur sangat sulit untuk melakukan pengambilan sampel untuk melakukan uji laboratorium. Sehingga dilakukan uji in-situ untuk melakukan karakterisasi pada endapan lumpur. Sedangkan untuk mengetahui kondisi tanah pada area sekitar endapan lumpur dilakukan pengeboran untuk dilakukan pengambilan sampel tak terganggu.

1.3 Lingkup Penelitian

Dalam analisis ini, lingkup penelitian meliputi :

- 1.3.1 Mempelajari aplikasi penggunaan CPTu dan interpretasinya pada tanah lunak.
- 1.3.2 Penelitian ini difokuskan untuk melakukan karakterisasi sedimen lumpur dengan menggunakan alat CPTu.
- 1.3.3 Mempelajari sifat-sifat tanah disekitar area erupsi lumpur.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1.4.1 Mendapatkan karakteristik lumpur yang didepositkan dari semburan lumpur di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur berdasarkan uji in-situ.
- 1.4.2 Kuat geser dan kemampumampatan lumpur.
- 1.4.3 Mendapatkan informasi derajat konsolidasi lumpur Sidoarjo.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan tesis ini adalah :

1.5.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mencari literatur yang relevan untuk mendukung dalam pengolahan maupun interpretasi data yang didapat.

1.5.2 Pengambilan Data di Lapangan dan di Laboratorium

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan alat CPTu pada daerah lumpur Sidoarjo yang dijadikan sebagai objek penelitian. Selain data CPTu, pengeboran untuk pengambilan sampel tak terganggu juga dilakukan pada area perimeter dari endapan lumpur Sidoarjo.

1.5.3 Analisis

Dalam penentuan parameter-parameter tanah dilakukan dengan interpretasi hasil uji dan justifikasi geoteknik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tesis ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN meliputi latar belakang, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA berisi tentang tinjauan literatur mengenai teori konsolidasi dan tanah lunak, uji CPTu dan perkembangan alat uji, konfigurasi alat uji CPTu.

BAB 3 METODE PENELITIAN membahas mengenai tahapan dalam melakukan interpretasi uji CPTu dan parameter B_q^* .

BAB 4 PROGRAM PENGUJIAN membahas mengenai data-data yang didapat dari pengujian CPTu dan hubungan antara B_q dan B_q^* .

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis yang telah dilakukan dan saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya.