



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PENGARUH KOMPOSISI MINERAL LEMPUNG TERHADAP
SIFAT PLASTISITAS TANAH DAERAH TAMBAKLOROK,
KELURAHAN TANJUNGMAS, KOTA SEMARANG,
PROVINSI JAWA TENGAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**IMMANUEL PANGARIBUAN
21100112140070**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
JUNI 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh

NAMA : Immanuel Pangaribuan
NIM : 21100112140070
Departemen : Teknik Geologi
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Komposisi Mineral Lempung Terhadap Sifat
Plastisitas Tanah Daerah Tambaklorok, Kelurahan
Tanjungmas, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Najib, S.T., M.Eng., Ph.D. (*Najib*)
NIP. 19771020 2005011001

Pembimbing II : Tri Winarno, S.T., M.Eng. (*Tri Winarno*)
NIP. 197909172008121004

Penguji : Fahrudin, S.T., M.T. (*Fahrudin*)
NIP. 198301222006041002

Semarang, 2017
Ketua Departemen Teknik Geologi


Najib, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19771020 2005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Immanuel Pangaribuan

Nim : 21100112140070

Tanda Tangan : 

Tanggal :

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Immanuel Pangaribuan
NIM : 21100112140070
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengaruh Komposisi Mineral Lempung Terhadap Sifat Plastisitas Tanah Daerah Tambaklorok, Kelurahan Tanjungmas, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 2017

Yang menyatakan



(Immanuel Pangaribuan)

KATA PENGANTAR

Laporan tugas akhir ini memberikan gambaran umum tentang kondisi tanah bawah permukaan daerah Tambaklorok, Kelurahan Tanjungmas, Kecamatan Semarang Utara Provinsi Jawa Tengah. Kondisi bawah permukaan meliputi sifat fisik tanah, sifat plastisitas tanah dan komposisi mineral lempungnya. Penulis membahas hubungan antara sifat komposisi mineral lempung terhadap sifat plastisitas tanahnya dengan pendekatan uji statistika sehingga diperoleh nilai yang menggambarkan sejauh mana pengaruh komposisi mineral lempung terhadap sifat plastisitas tanahnya. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi bahan rekomendasi bagi kontraktor atau pemerintah Kota Semarang yang akan melakukan pembangunan infrastruktur di Kecamatan Semarang Utara.

Semarang, 2017
Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas akhir ini. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, masukan dan saran berbagai pihak sehingga penulis terdorong untuk mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Najib selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro sekaligus Pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Tri Winarno selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Fahrudin selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan dan masukan dalam penyempurnaan Laporan Tugas Akhir.
4. Orangtua penulis yang selalu memberikan semangat dan nasihat agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
5. Bapak Dwiyanto yang memberikan dorongan dan bantuan kepada penulis sehingga dapat melakukan penelitian Tugas Akhir.
6. Mas Tulus selaku pembimbing dari PT. SELIMUT BUMI ADHI CIPTA yang telah memberikan tenaga dan perhatiannya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat selesai.
7. Kepada seluruh teman-teman Teknik Geologi Universitas Diponegoro khususnya angkatan 2012 yang selalu memberikan semangat.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini.

Semarang, 2017
Penulis,

HALAMAN PERSEMBAHAN

“ Faber Est Suae Quisque Fortunae”

Setiap orang adalah penata/perancang nasibnya sendiri

-Appius Claudius (340-273 SM)-

"Kamu adalah garam dunia. Jika garam itu menjadi tawar, dengan apakah ia diasinkan?"

Tidak ada lagi gunanya selain dibuang dan diinjak orang.

Kamu adalah terang dunia. Kota yang terletak di atas gunung tidak mungkin tersembunyi. Lagipula orang tidak akan menyalakan pelita lalu meletakkannya di bawah gantang, melainkan di atas kaki dian sehingga menerangi semua orang di dalam rumah"

Kutipan Ayat Alkitab Matius 5 : 13 - 15
(Jadilah Garam dan Terang Dunia)

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di daerah kampung Tambaklorok, Kelurahan Tanjungmas, Kota Semarang yang sering dilanda banjir rob tiap tahunnya. Daerah penelitian tersusun atas formasi Aluvium dimana terdapat lapisan lempung lunak (bersifat buruk bagi fondasi bangunan), sementara pemerintah berencana membangun kampung bahari dan jalan lingkar luar Semarang di sekitar lokasi penelitian. Hubungan komposisi mineral lempung dan sifat plastisitas tanah pada lokasi penelitian dijawab dengan menggunakan metode kuantitatif yakni analisis korelasi berganda. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai kadar air pada sampel tanah penelitian berkisar antara 47,28%–79,21%, nilai berat volume kering berkisar antara 0,82 gr/cm³–1,03 gr/cm³, nilai berat jenis berkisar antara 2,5 gr/cm³–2,51 gr/cm³. Nilai berat volume basah berkisar antara 1,46 gr/cm³–1,53 gr/cm³, nilai derajat kejenuhan berkisar antara 83,2%–99,%, nilai angka pori berkisar antara 1,43–2,05, nilai porositas pada sampel tanah penelitian berkisar antara 58,79%–67,24%, nilai indeks plastisitas berkisar antara 26,37%–46,73%. Berdasarkan diagram plastisitas Casagrande, umumnya jenis tanah pada daerah penelitian tergolong lempung inorganik plastisitas tinggi (CH), kecuali sampel BH-1 Box-4 tidak dapat ditentukan (lempung berdasarkan deskripsi geoteknik) dan lempung inorganik plastisitas sedang (C). Komposisi mineral lempung bervariasi dengan kisaran nilai 10%–53% mineral haloisit (kaolinit) dan 0%–15% mineral illit. Sisanya mineral penyusun batuan beku dan batuan sedimen. Nilai koefisien linear (R) berganda sebesar 0,367 menunjukkan hubungan antara komposisi mineral lempung dengan plastisitas tergolong lemah. Diinterpretasikan haloisit cukup berpengaruh terhadap nilai indeks plastisitas dan kadar salinitas mempengaruhi keaktifan mineral lempung mengingat daerah kampung Tambaklorok sering mengalami banjir rob. Direkomendasikan kepada pemerintah untuk menangani bencana rob yang sekaligus dapat mengurangi keaktifan lempung dan naiknya nilai plastisitas tanah.

Kata kunci: Lempung lunak, komposisi mineral lempung, analisis korelasi linear berganda, hubungan mineral lempung dengan plastisitas

ABSTRACT

This research was conducted in Tambaklorok area, north Semarang sub-district, province of central Java. It was often have rob disaster every year. This location is composed by Aluvium Formation that have soft clay layer (classified bad for foundation of infrastucture), while the government have plan to build “Kampung Bahari” area and outer ring roads in near location..The relationship between clay and plasticity of soil in this location can be answer by using quantitative method, like analysis of mutiple linear correlation. Based on result of research, value of water content about 47.28% - 79.21%, value of dry weight about 0.82 gr/cm³ – 1.03 gr/cm³, value of specific gravity about 2.5 gr/cm³ – 2.51 gr/cm³, value of wet density about 1.46 gr/cm³ – 1.53 gr/cm³, degree saturation value about 83.2% - 99.%, value of void ratio about 1.43 – 2.05, value of porosity about 58.79 % – 67.24 %, and value of plastic index about 26.37 % – 46.73 %. Based on plastic diagram’s Casagrande, dominant type of soil are inorganic clay high plastic, except BH-1 Box 4 sample (clay based on geotechnic description) and inorganic clay high intermediate. Composition of clay are haalloysite (kaolinite) and illite. The others are mineral of igneous rock and sediment rock.The value of mutiple linear coefficient in statistic examination is 0.367. It explain correlation between clay composition with it’s plastic is low. The researcher interpretation that halloysite is most take effect to value of plastic and salinity can influence clay activity where Tambaklorok often have rob disater. Recommendation for the government is to handle rob disaster that decrease clay activity and index plasticity.

Keywords: *Soft clay, composition of clay, anaysis of mutiple linear corellation, corellation between clay with plastic soil.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.	v
KATA PENGANTAR.	vi
HALAMAN UCAPAN TERIMAKASIH.	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
SARI.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat Penelitian	2
1.4. Rumusan dan Batasan Masalah	3
1.4.1 Rumusan Masalah.....	3
1.4.2 Batasan Masalah.....	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5.1 Lokasi Penelitian.....	5
1.5.2 Waktu Penelitian.....	5
1.6. Peneliti Terdahulu.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Geologi Regional Penelitian	8
2.2. Mineral Lempung	9
2.3. Kelompok Mineral Lempung	13
2.4. Pengaruh Air pada Mineral Lempung	17

2.5.	Komposisi Tanah.....	18
2.6.	Konsistensi Tanah	23
2.7.	Klasifikasi Tanah Berbutir Halus ($<2 \mu$).....	29
2.8.	Deskripsi Tanah.....	33
2.9.	Analisis Regresi dan Korelasi Berganda	36
2.10	Regresi dan Korelasi Berganda	37
	2.10.1 Regresi Linear Berganda.	37
	2.10.2 Regresi Linear Berganda.	38
2.11	Faktor-faktor yang mempengaruhi Perilaku Lempung.....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		42
3.1.	Metodologi Penelitian.....	42
3.2.	Alat dan Bahan	43
3.3.	Tahapan Penelitian.....	44
	3.3.1 Tahapan Pendahuluan.....	44
	3.3.2 Tahapan Pengumpulan Data.....	44
	3.3.3 Tahapan Pengolahan Data.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		50
4.1.	Deskripsi Tanah	50
	4.1.1 Deskripsi tanah Bh-1	52
	4.1.2 Deskripsi tanah Bh-2	54
	4.1.3 Deskripsi tanah Bh-3	56
	4.1.4 Deskripsi tanah Bh-4	58
4.2.	Sifat Fisik Tanah	58
	4.2.1. Kadar Air	58
	4.2.2. Berat Volume Kering	59
	4.2.3. Berat Jenis	59
	4.2.4. Berat Volume Basah	60
	4.2.5. Derajat Kejenuhan	61
	4.2.6. Angka pori	61
	4.2.7. Porositas	62
4.3.	Klasifikasi Tanah Berbutir Halus	71
	4.3.1. BH-1 Box 2	71
	4.3.2. BH-1 Box 3.....	74
	4.3.3. BH-1 Box 4.....	76
	4.3.4. BH-2 Box 2.....	79
	4.3.5. BH-2 Box 3	82
	4.3.6. BH-3 Box 1.....	85
	4.3.7. BH-3 Box 2.....	88
	4.3.8. BH-3 Box 3.....	91
	4.3.9. BH-3 Box 4.....	94
	4.3.10. BH-4 Box 1.....	97

4.3.11. BH-4 Box 3.....	100
4.3.12. BH-4 Box 4.....	103
4.4. Komposisi Mineral Lempung	100
4.5. Hubungan Komposisi Mineral Lempung dengan Plastisitas	101
BAB V PENUTUP.....	109
5.1. Kesimpulan	109
5.2. Saran	110
DAFTAR PUSTAKA	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta lokasi penelitian daerah Tambaklorok, Kecamatan Semarang Utara, Jawa Tengah (<i>Google Maps</i> dan PT. Selimut Bumi Adhi Cipta	4
Gambar 2.1	Fisiografi Jawa Tengah (Van Bemmelen, 1949), batas daerah penelitian digambarkan dengan kotak merah	8
Gambar 2.2	Geologi regional daerah penelitian tanpa skala	9
Gambar 2.3	(a) Aluminium oktahedra; (b) lembaran oktahedra (gibsit);(c) silika tetrahedral; (d) lembaran silika (Verhouf, 1994)	10
Gambar 2.4	Lapisan ganda air terdifusi (Dunn, dkk, 1980)	11
Gambar 2.5	sifat berkutub 2 molekul air (a), muatan-muatan di kutub molekul air (b) (Das, 1995)	12
Gambar 2.6	Tarik menarik molekul-molekul dipolar pada lapisan ganda terdifusi (Das, 1995)	12
Gambar 2.7	Air serapan dan air lapisan ganda pada partikel kaolinit (a) dan montmorilonit(b)(Das, 1995)	13
Gambar 2.8	Struktur kalolinit	14
Gambar 2.9	Batas Atterberg kaolinit dan haloisit (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002)	14
Gambar 2.10	Kenampakan struktur tabung mineral haloisit (a) Utah, U.S.A 2012, (b) Utah, U.S.A 2007.....	15
Gambar 2.11	Struktur illit (Das, 1995)	15
Gambar 2.12	Struktur monmorilonit (Das, 1995)	16
Gambar 2.13	Penampang struktur tanah dalam system 3 tingkat (Soedarmo dan Purnomo, 1993).....	19
Gambar 2.14	Batas-batas Atterberg (Hardiyatmo, 2002).....	24
Gambar 2.15	Alat uji batas cair atau Casagrande (Hardiyatmo, 2002).....	25
Gambar 2.16	Kurva aliran untuk penentuan batas cair lempung berlanau (Braja, 2002).....	25
Gambar 2.17	Bagan plastisitas (Casagrande 1932, dalam Das, 2002)	30
Gambar 2.18	Modifikasi diagram plastistas berdasarkan Casagrande dan ASTM (Das, 1995)	32
Gambar 2.19	Klasifikasi tanah berdasarkan ukuran butir (Dunn, dkk,1980)	34
Gambar 2.20	Kurva interpretasi dan identifikasi kaolinit dengan pola difraksi sinar-x (modifikasi Tan, 1995).....	37
Gambar 2.21	Pengaruh pelindihan terhadap tingkat keaktifan mineral lempung di Norwegia (Bjerrum, 1954 dalam Tim Pusat Litbang Prasarana Transportasi Bandung, 2002)	

Gambar 3.1	Diagram alir penelitian tugas akhir	49
Gambar 4.1	Foto tanah Bh-1	50
Gambar 4.2	Foto tanah Bh-2	52
Gambar 4.3	Foto tanah Bh-3	54
Gambar 4.4	Foto tanah Bh-4	56
Gambar 4.5	Kurva penentuan batas cair BH-1 Box 2	64
Gambar 4.6	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) Bh-1 Box 2	65
Gambar 4.7	Kurva penentuan batas cair BH-1 Box 3	67
Gambar 4.8	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) Bh-1 Box 3	68
Gambar 4.9	Kurva penentuan batas cair BH-1 Box 4	70
Gambar 4.10	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) BH-1 Box 4	71
Gambar 4.11	Kurva penentuan batas cair BH-2 Box 2	73
Gambar 4.12	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) BH-2 Box 2	74
Gambar 4.13	Kurva penentuan batas cair BH-2 Box 3	75
Gambar 4.14	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) BH-2 Box 3	76
Gambar 4.15	Kurva penentuan batas cair BH-3 Box 1	78
Gambar 4.16	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) BH-3 Box 1	79
Gambar 4.17	Kurva penentuan batas cair BH-3 Box 2	81
Gambar 4.18	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) BH-3 Box 2	83
Gambar 4.19	Kurva penentuan batas cair BH-3 Box 3	84
Gambar 4.20	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) BH-3 Box 3	86
Gambar 4.21	Kurva penentuan batas cair BH-3 Box 4	88
Gambar 4.22	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) BH-3 Box 4	89
Gambar 4.23	Kurva penentuan batas cair BH-4 Box 1	91
Gambar 4.24	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) BH-4 Box 1	93
Gambar 4.25	Kurva penentuan batas cair BH-4 Box 3	94
Gambar 4.26	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) BH-4 Box 3	95
Gambar 4.27	Kurva penentuan batas cair BH-4 Box 4	97
Gambar 4.28	Diagram plastisitas Casagrande dan ASTM (Modifikasi) BH-4 Box 4	98
Gambar 4.29	Grafik batang hubungan komposisi mineral lempung dengan indeks plastisitas tanah Tambaklorok, Semarang	101

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Waktu penelitian	5
Tabel 1.2	Peneliti terdahulu	6
Tabel 2.1	Modifikasi ringkasan sifat mineral lempung (CMS Nomenclature, 1970).....	17
Tabel 2.2	Hubungan antara kadar air terhadap potensial pengembangan (Chen, 1975)	20
Tabel 2.3	Macam tanah berdasarkan nilai berat jenis (Hardiyatmo, 2006)	22
Tabel 2.4	Nilai n , e , w , γ_d , γ_b untuk tanah keadaan asli di lapangan (Hardiyatmo 2002)	22
Tabel 2.5	Derajat kejenuhan dan kondisi tanah (Hardiyatmo, 2002).....	23
Tabel 2.6	Format tabel pengujian batas cair.....	26
Tabel 2.7	Format tabel pengujian batas plastis	27
Tabel 2.8	Tingkat plastisitas tanah (Bowless, 1991).....	28
Tabel 2.9	Hubungan antara indeks plastistas terhadap potensial pengembangan (Chen, 1975 dalam Yuliet, dkk, 2001).....	29
Tabel 2.10	Karakteristik tanah untuk perkerasan jalan raya dan lapang terbang menurut USCS dalam Departemen Pekerjaan Umum 2006 (Modifikasi).....	31
Tabel 2.11	Harga-harga batas Atterberg mineral lempung (Attewel, 1976; Lambe & Whitman,1969 dalam Dalam Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2002).....	33
Tabel 2.12	Ukuran tekstur tanah (Yoder, 1975 dalam Departemen Pekerjaan Umum, 2006)	34
Tabel 2.13	Konsistensi tanah kohesif asli dan cara pengujian praktis (Krebs, 1971 dalam Departemen Pekerjaan Umum, 2006)	35
Tabel 2.14	Deskripsi khusus untuk konsistensi tanah berbutir halus (Krebs, 1971 dalam Departemen Pekerjaan Umum, 2006)	35
Tabel 2.15	Pedoman interpretasi koefisien korelasi (Sugiyono, 2006).....	39
Tabel 2.16	Beberapa data lempung Norwegia dan Kanada	41
Tabel 4.1	Deskripsi sampel BH-1	51
Tabel 4.2	Deskripsi sampel BH-2	53
Tabel 4.3	Deskripsi sampel BH-3	55
Tabel 4.4	Deskripsi sampel BH-4	57
Tabel 4.5	Nilai kadar air pada sampel sampel tanah penelitian	58
Tabel 4.6	Nilai berat volume kering sampel tanah penelitian	59
Tabel 4.7	Nilai berat jenis sampel tanah penelitian.....	59
Tabel 4.8	Nilai berat volume basah sampel penelitian.....	60
Tabel 4.9	Nilai derajat kejenuhan sampel tanah penelitian.....	61

Tabel 4.10 Nilai angka pori sampel tanah penelitian	62
Tabel 4.11 Nilai porositas sampel tanah penelitian.....	62
Tabel 4.12 Hasil pengujian batas cair BH-1 Box 2.....	63
Tabel 4.13 Hasil pengujian batas plastis BH-1 Box 2.....	64
Tabel 4.14 Hasil pengujian batas cair BH-1 Box 3.....	66
Tabel 4.15 Hasil pengujian batas plastis BH-1 Box 3.....	67
Tabel 4.16 Hasil pengujian batas cair BH-1 Box 4.....	69
Tabel 4.17 Hasil pengujian batas plastis BH-1 Box 4.....	70
Tabel 4.18 Hasil pengujian batas cair BH-2 Box 2.....	72
Tabel 4.19 Hasil pengujian batas plastis BH-2 Box 2.....	73
Tabel 4.20 Hasil pengujian batas cair BH-2 Box 3.....	75
Tabel 4.21 Hasil pengujian batas plastis BH-2 Box 3.....	76
Tabel 4.22 Hasil pengujian batas cair BH-3 Box 1.....	78
Tabel 4.23 Hasil pengujian batas plastis BH-3 Box 1.....	79
Tabel 4.24 Hasil pengujian batas cair BH-3 Box 2.....	81
Tabel 4.25 Hasil pengujian batas plastis BH-3 Box 2.....	82
Tabel 4.26 Hasil pengujian batas cair BH-3 Box 3.....	84
Tabel 4.27 Hasil pengujian batas plastis BH-3 Box 3.....	85
Tabel 4.28 Hasil pengujian batas cair BH-3 Box 4.....	87
Tabel 4.29 Hasil pengujian batas plastis BH-3 Box 4.....	88
Tabel 4.30 Hasil pengujian batas cair BH-4 Box 1.....	90
Tabel 4.31 Hasil pengujian batas plastis BH-4 Box 1.....	91
Tabel 4.32 Hasil pengujian batas cair BH-4 Box3.....	93
Tabel 4.33 Hasil pengujian batas plastis BH-4 Box 3.....	94
Tabel 4.34 Hasil pengujian batas cair BH-4 Box 4.....	96
Tabel 4.35 Hasil pengujian batas plastis BH-4 Box 4.....	97
Tabel 4.36 Rekapitulasi nilai batas cair, batas plastis dan indeks plastisitas penelitian	98
Tabel 4.37 Rekapitulasi data komposisi mineral lempung dan indeks plastistas tanah Tambaklorok, Semarang.....	100
Tabel 4.38 Pengolahan statistik data variabel X dan Y.....	102
Tabel 4.39 Rekapitulasi data komposisi mineral lempung dan indeks plastisitas tanah Tambaklorok, Semarang.....	106

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	112
Lampiran 1.1 Foto pekerjaan pemboran.	112
LAMPIRAN 2	116
Lampiran 2.1 <i>borelog</i> BH-1	116
Lampiran 2.2 <i>borelog</i> BH-2	117
Lampiran 2.3 <i>borelog</i> BH-3	118
Lampiran 2.4 <i>borelog</i> BH-4	119
LAMPIRAN 3	120
Lampiran 3.1 <i>Index properties</i> BH-1 Box 1	120
Lampiran 3.2 <i>Index properties</i> BH-1 Box 2	121
Lampiran 3.3 <i>Index properties</i> BH-1 Box 3	122
Lampiran 3.4 <i>Index properties</i> BH-1 Box 4	123
Lampiran 3.5 <i>Index properties</i> BH-2 Box 1	124
Lampiran 3.6 <i>Index properties</i> BH-2 Box 2	125
Lampiran 3.7 <i>Index properties</i> BH-2 Box 3	126
Lampiran 3.8 <i>Index properties</i> BH-2 Box 4	127
Lampiran 3.9 <i>Index properties</i> BH-3 Box 1	128
Lampiran 3.10 <i>Index properties</i> BH-3 Box 2	129
Lampiran 3.11 <i>Index properties</i> BH-3 Box 3	130
Lampiran 3.12 <i>Index properties</i> BH-3 Box 4	131
Lampiran 3.13 <i>Index properties</i> BH-4 Box 1	132
Lampiran 3.14 <i>Index properties</i> BH-4 Box 2	133
Lampiran 3.15 <i>Index properties</i> BH-4 Box 3	134
Lampiran 3.16 <i>Index properties</i> BH-4 Box 4	135
LAMPIRAN 4	136
Lampiran 4.1 <i>Index properties</i> BH-1 Box 2	136
Lampiran 4.2 <i>Index properties</i> BH-1 Box 3	137
Lampiran 4.3 <i>Index properties</i> BH-1 Box 4	138
Lampiran 4.4 <i>Index properties</i> BH-2 Box 2	139
Lampiran 4.5 <i>Index properties</i> BH-2 Box 3	130
Lampiran 4.6 <i>Index properties</i> BH-3 Box 1	131
Lampiran 4.7 <i>Index properties</i> BH-3 Box 2	132
Lampiran 4.8 <i>Index properties</i> BH-3 Box 3	133
Lampiran 4.9 <i>Index properties</i> BH-3 Box 4	134
Lampiran 4.10 <i>Index properties</i> BH-4 Box 1	135
Lampiran 4.11 <i>Index properties</i> BH-4 Box 3	136

Lampiran 4.12 <i>Index properties</i> BH-4 Box 4	137
LAMPIRAN 5	138
Lampiran 5.1 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-1 Box 2	138
Lampiran 4.2 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-1 Box 3	139
Lampiran 4.3 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-1 Box 4	140
Lampiran 4.4 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-2 Box 2	141
Lampiran 4.5 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-2 Box 3	142
Lampiran 4.6 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-3 Box 1	143
Lampiran 4.7 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-3 Box 2	144
Lampiran 4.8 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-3 Box 3	145
Lampiran 4.9 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-3 Box 4	146
Lampiran 4.10 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-4 Box 1	147
Lampiran 4.11 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-4 Box 3	148
Lampiran 4.12 Hasil Uji X-RD mineral lempung BH-4 Box 4	149
LAMPIRAN 6	150
Lembar konsultasi Tugas akhir	

