

TUGAS AKHIR
KORELASI KOEFISIEN PERMEABILITAS DARI UJI
CONSTANT HEAD DAN HASIL PERMEABILITAS DARI UJI
OEDOMETER KONSOLIDASI

(Studi Kasus : Tanah undistrib sample Ex – Jl.Imam Bonjol 186 A Semarang)

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Strata 1 (S-1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata



SATRIYO WIBOWO
11.12.0023

KHUMAKHICI ANSEP K.
11.12.0031

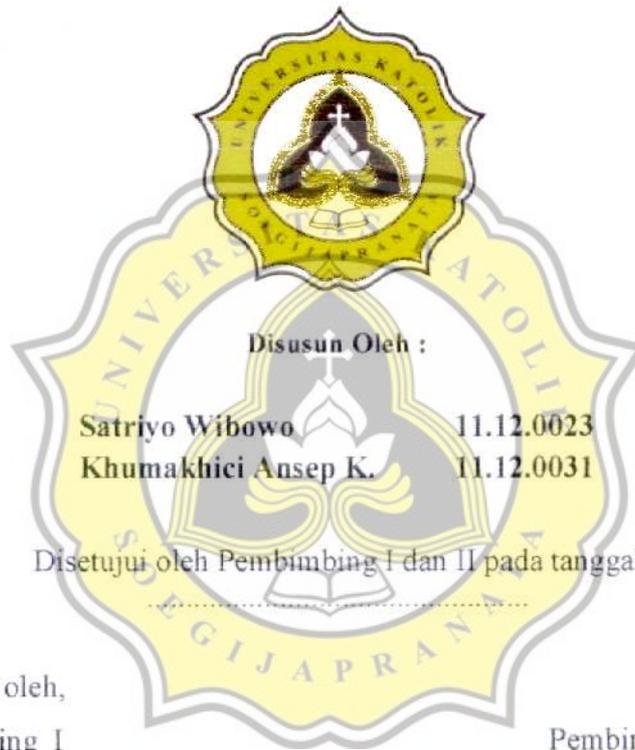
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

2016

 PERPUSTAKAAN Universitas Katolik Soegijapranata	
No. Inv.	640/TA/TS/1
Tanggal	14/11/16
Paraf	[Signature]

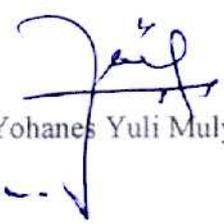
LEMBAR PENGESAHAN
KORELASI KOEFISIEN PERMEABILITAS DARI UJI
CONSTANT HEAD DAN HASIL PERMEABILITAS DARI UJI
OEDOMETER KONSOLIDASI



Disahkan oleh,
Pembimbing I

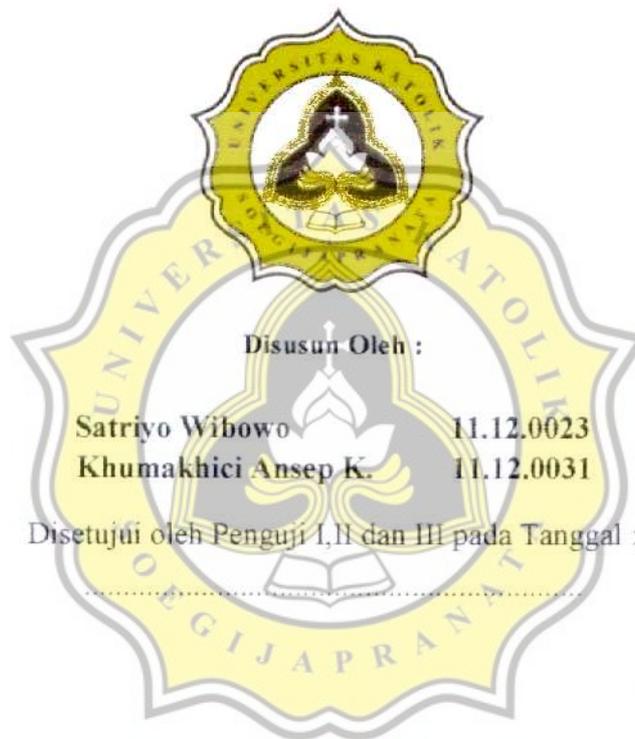
Pembimbing II


Daniel Hartanto, ST, MT,


Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, MT.



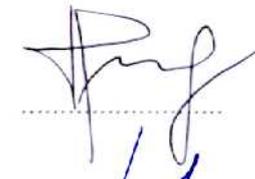
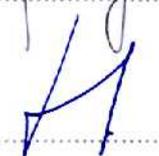
LEMBAR PENGESAHAN
KORELASI KOEFISIEN PERMEABILITAS DARI UJI
CONSTANT HEAD DAN HASIL PERMEABILITAS DARI UJI
OEDOMETER KONSOLIDASI



Pembimbing :

Tanda Tangan:

1. Penguji I : Daniel Hartanto, ST, MT
2. Penguji II : Rudatin Ruktiningsih, ST, MT
3. Penguji III : Ir. Budi Santosa, MT


.....

.....

.....

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Skripsi / Tugas Akhir yang berjudul “**Korelasi Koefisien Permeabilitas dari Uji *Constant Head* dan Hasil Permeabilitas dari Uji *Oedometer Konsolidasi***” tidak pernah terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya tidak pernah terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

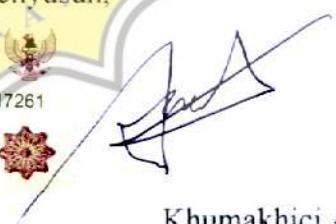
Apabila dikemudian hari ternyata penulis terbukti bahwa Skripsi / Tugas Akhir sebagian merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya yang sesuai dengan peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata atau sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang,

Penyusun,


Satriyo Wibowo
NIM.11.12.0023




Khumakhici Ansep K.
NIM 11.12.0031



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Satriyo Wibowo dan Khumakhiel A.K. NIM : (11.12.0023) & (11.12.0031)
 MT Kuliah : Tugas Akhir (TA) Semester : VIII
 Dosen : Daniel Hartanto, ST, MT Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	14-4-2015	BAB I : Pendahuluan → tujuan penelitian di paragraf Batasan masalah → kedalaman sample - jenis tanah yang diidat dudu	
2.	21-5-2015	Dapat dilanjutkan BAB II	
3.	4-6-2015	- jenis tanah dapat dilihat & berlay lapangan. - cohesion / nilai koreksi sumbu & diambil secara utuh	
4.	16-6-2015	- tanah diidat : sand - cari ASTM kelas pembersihan - flow chart di pesahi	
5.	29-6-2015	penelitian referensi → di cek lagi	
6.	1-7-2015	Dapat diajukan ke dosen pembimbing	
7.	18-8-2015	Pabaitu: cara & metode penelitian → Elmentability	
8.	21-8-2015	Konstan Head → paku cek slot	
9.	28-8-2015	Lanjut ke paku konstanta Head sample tank	

Semarang.....
 Dosen/ Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : NIM :
 MT Kuliah : Semester :
 Dosen : Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
10	16-9-2014	Revisi indentitas sample & best graph	<i>[Signature]</i>
11	29-9-2014	Dipresentasi andisa dg metode gumpi	<i>[Signature]</i>
12	1-10-2014	- tabel hasil percobaan → koreksi hasil analisis Revisi - ketepatan di lakukan sedikit	<i>[Signature]</i>
13	2-10-2014	grafik diperbaiki & SM & CH diteliti keterangan	<i>[Signature]</i>
14	5-10-2014	- Best dan perhitungan / plotting graph square root log filnis - ah lagi peraman garis lurus	<i>[Signature]</i>
15	6-10-2014	ada hal mendasar pertimbangan → hasil uji di beri log hasil perhitungan praktika	<i>[Signature]</i>
16	7-10-2014	Dapat revisi ke semua draft	<i>[Signature]</i>

Semarang.....
 Dosen/ Asisten

.....



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Satriyo Wibowo dan Khumokhici A.K. NIM : (11.12.0023) & (11.12.0031)
 MT Kuliah : Tugas Akhir (TA) Semester : VIII
 Dosen : Dr. Ir. Maria Wahyuni, MT Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	10 April 2015	- daftar dan hasil arsitek di lapangan - judul penelitian spt dan merta - buku referensi dan rencana proposal	yt
2.	17 April 2015	- presentasi bab I → latar belakang belum jelas; manfaat penelitian & lingkungan B/W ada - bawa paper penelitian terdahulu	yt
3.	29 April '15	- 23/04 - 15 bawalah ass - deskripsi dilanjutkan hr kerja 4/05 '15	yt
4.	04 Mei '15	- latar belakang belum dipertajam, dan arti penting nilai k; arti penting penelitian harus ada di depan - jember 8/05 - 15 j. 10 ass bab I	yt
5.	12 Mei '15	- presentasi sesuai hasil deskripsi - ass hr Rabu 13/05 - 15 w/ bagian akhir dari latar belakang	yt

Semarang,.....
 Dosen/Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Satryo Wikowo dan Khumakhici A.K. NIM : (11.12.0023) & (11.12.0031)
 MT Kuliah : Tugas Akhir (TA) Semester : VIII
 Dosen : Dr. Ir. Maria Wahyuni, MT Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
6.	13 Mei 2015	- Bab I diteliti - lanjut ke bab II	3/4
7.	26 Mei 2015	- perbaikan I - lengkapi bab II - perbaiki format penulisan → harus konsisten - bab II lebih diteliti pd materi hsl? penulisan ke belakang.	3/4
8.	01 Juni 2015	perbaiki susunan penulisan bab II	3/4
9.	11 Juni 2015	- jika jenis tanah tidak diteliti / dibatasi jenis tertentu, maka alat uji jangan dibatasi pd alat CH. - check susunan bab bab - lengkapi balok mat pengaman ke gl / tabel - lengkapi bab III & daftar pustaka + jadwal Schedule	3/4
10.	22 Juni 2015	- Metode penelitian u/ uji standar tdk perlu di urutkan kembali uji yg dimodifikasi. - check balok mat ke gl.	3/4

Semarang,.....
 Dosen/ Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Satriyo Wibowo dan Khomakhici A.K. NIM : (11.12.0023) & (11.12.0031)
 MT Kuliah : Tugas Akhir (TA) Semester : VIII
 Dosen : Dr. Ir. Maria Wahyuni, MT Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
11	30 Juni 2015	<ul style="list-style-type: none"> - Up. inang peminatan administrasi & Gea di 4 - Flow chat - cek ke bagian teknik sipil - jember peminatan di cek - ke bagian peminatan 	24
12	01 Juli 2015	<ul style="list-style-type: none"> - Check ke halaman + ke bagian - konsultasikan format halaman 	34
13	02 Juli 2015	<ul style="list-style-type: none"> - ACC diseminasikan proposalnya (penab. II) - konsultasikan persetujuan format prop ke penab. I - check plagiasi di konsultasikan ke penab. I 	34

Semarang.....
 Dosen/ Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Satriyo Wibowo, dan Khumakhici A.K. NIM : (11.12.0023) & (11.12.0031)
 MT Kuliah : Tugas Akhir (TA) Semester : IX
 Dosen : Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, MT. Dosen Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
	08/9	Lanjutan Bab IV	
	16/9	Pengujian permeabilitas → tetap increment 2 (barrel) baca stopwatch	
	01/10	Cari pendulum yg lebih nil	
	02/10	Kurva Relasi OK. Tidak wajib diwujudkan dalam bentuk persamaan matematis. → Cekir kurva	
	05/10	Relasi West O.K. JQQ	

Semarang,.....
 Dosen/ Asisten

.....

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan serta penyusunan laporan Tugas Akhir, dengan judul : **“Korelasi Koefisien Permeabilitas dari Uji *Constant Headdan* Hasil Permeabilitas Dari Uji Oedometer Konsolidasi”**.

Tugas Akhir ini merupakan bagian yang sangat penting untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Stara 1 (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

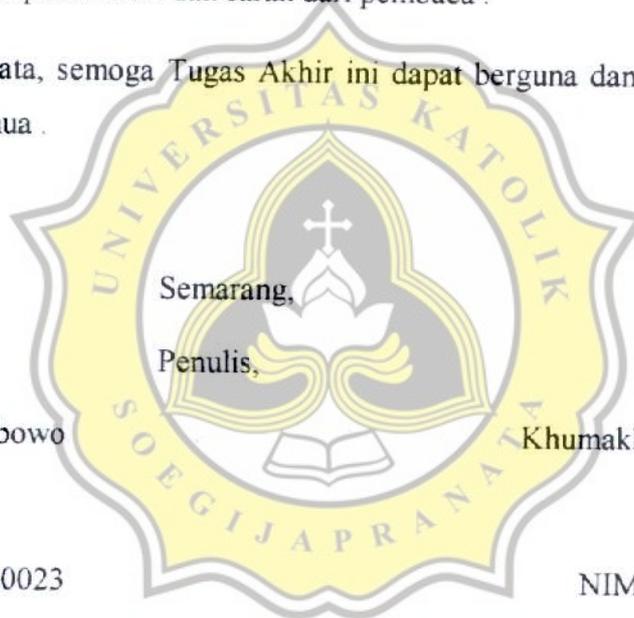
Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan arahan dan bimbingan berbagai pihak. Penulis dengan penuh rasa hormat, berkesempatan menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoko Suwarno Msi, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang;
2. Daniel Hartanto, ST, MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang;
3. Daniel Hartanto, ST, MT, dan Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir;
4. Ir. Budi Santosa, MT, dan Rudatin Ruktiningsih, ST, MT, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir;
5. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang;
6. Seluruh Staf Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang;
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil UNIKA seangkatan 2011 yang telah banyak membantu kami dan telah melewati banyak kenangan indah dalam suka maupun duka bersama-sama selama ini;

8. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, semangat dan perhatiannya atas dukunga moral, spiritual dan financial selama ini; dan
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dengan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis milik, dalam penyajian Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca .

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua .



Satriyo Wibowo

Khumakhici Ansep K.

NIM.11.12.0023

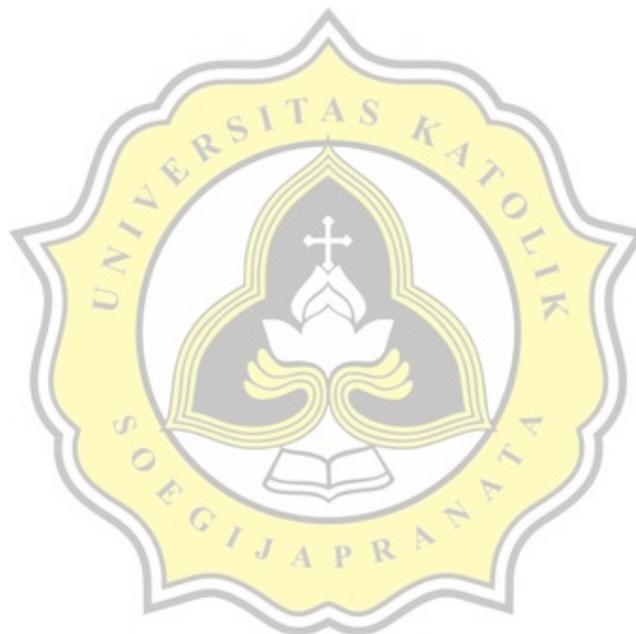
NIM 11.12.0031

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR	iiiv
LEMBAR ASISTENSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR NOTASI.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	2
1.4. Batasan Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Tanah.....	5
2.2. Komposisi Tanah.....	5
2.3. Penyelidikan Tanah di Lapangan	6
2.4. Klasifikasi Tanah.....	7
2.4.1. Klasifikasi Tanah <i>Unified Soil Clasification System</i>	7
2.4.2. Klasifikasi Tanah AASHTO	9

2.4.3.	Analisa Ukuran Butiran	10
2.4.4.	Atterberg Limit	11
2.5.	Permeabilitas	12
2.5.1.	Uji Tinggi Energi Tetap	12
2.5.2.	Uji Tinggi Energi Turun	13
2.5.3.	Oedometer	15
2.5.4.	Hubungan empiris untuk koefisien permeabilitas	19
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1.	Tinjauan Umum	23
3.2.	Pengambilan Sampel Tanah	23
3.3.	Pengujian di Laboratorium	25
3.3.1.	Index Properties	25
3.3.2.	Uji Saringan	25
3.3.3.	Atterberg Limit	26
3.3.4.	Uji Constant Head	26
3.3.5.	Uji Oedometer	27
3.4.	Tahapan Proses Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1.	Uraian Umum	30
4.1.1.	Kadar Air	31
4.1.2.	Berat Jenis Tanah	31
4.1.3.	Uji Saringan	32
4.1.4.	Uji Atterberg Limit	38
4.2.	Uji Konsolidasi <i>Oedometer</i>	43
4.2.1.	Koefisien Konsolidasi	44

4.2.2. Koefisien Permeabilitas Konsolidasi	46
4.3. Uji <i>Constant Head</i>	48
4.4. Korelasi Koefisien Permeabilitas.....	49
BAB V PENUTUP	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56



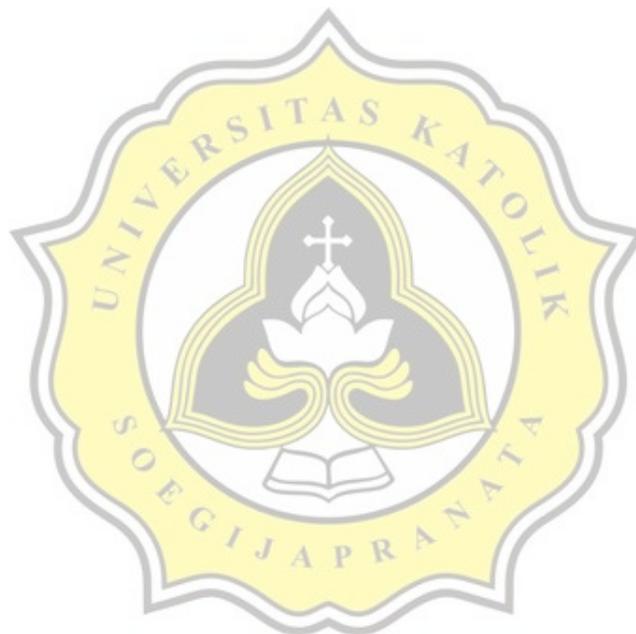
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Elemen tanah (b) Fase Penyusun Tanah	5
Gambar 2.2 Sistem Pengeboran	6
Gambar 2.3 Grafik plastisitas <i>Cassagrande</i>	9
Gambar 2.4 Uji Saringan Standar	11
Gambar 2.5 Alatuji <i>Constant head</i>	13
Gambar 2.6 Alat <i>Falling Head</i>	15
Gambar 2.7 Grafik pemampatan terhadap waktu	17
Gambar 2.8 (a) Fase Konsolidasi, (b) Sesudah konsolidasi	18
Gambar 2.9 Grafik Metode Logaritma untuk Menentukan Koefisien Konsolidasi	19
Gambar 2.10 Grafik Metode Akar Waktu untuk menentukan Koefisien Konsolidasi	21
Gambar 2.11 Kurva hubungan permeabilitas dengan prosen butiran halus	23
Gambar 2.12 Kurva Validasi Hubungan Permeabilitas dengan Porsen Butiran Halus	24
Gambar 3.1 Pengeboran menggunakan <i>mechine drilling</i>	26
Gambar 3.2 Alat uji saringan	28
Gambar 3.3 Alat <i>Constant head</i>	29
Gambar 3.4 Alat Konsolidasi	30
Gambar 3.5 Bagan Alir Penelitian	31
Gambar 4.1 Hasil Uji Saringan Sampel <i>undistrub</i> kedalaman 3 meter	34
Gambar 4.2 Hasil Uji Saringan Sampel <i>undstrub</i> kedalaman 4 meter	35
Gambar 4.3 Hasil Uji Saringan Sampel <i>undstrub</i> kedalaman 19 meter	36
Gambar 4.4 Grafik Uji Batas Cair kedalaman 3 meter	37
Gambar 4.5 Grafik Uji Batas Cair kedalaman 4 meter	38
Gambar 4.6 Grafik Uji Batas Cair kedalaman 19 meter	39
Gambar 4.7 Grafik dari Korelasi Rata-rata dari akar waktu (SRF) dan Constan Head	54
Gambar 4.8 Grafik Korelasi Rata-rata dari logaritma (LFM) dan Constan Head (CH)	56

DAFTAR TABEL

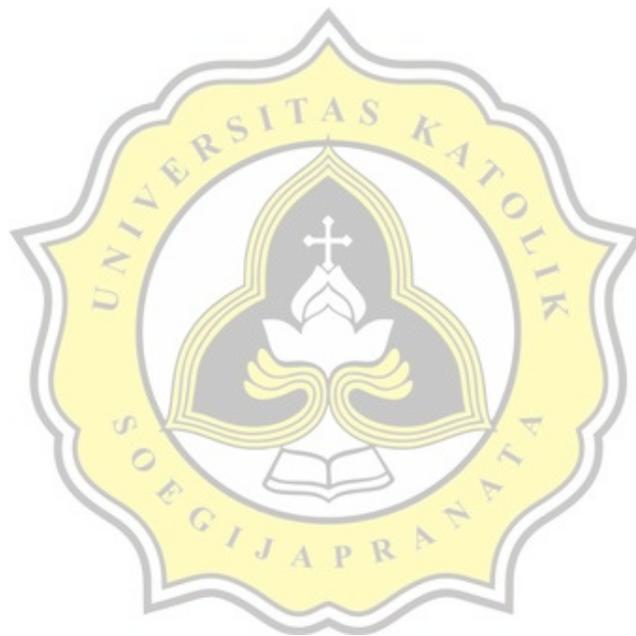
Tabel 2.1 Sistem Klasifikasi Tanah USCS	8
Tabel 2.2 Sistem Klasifikasi AASHTO	10
Tabel 2.3 Saringan Standar	11
Tabel 2.4 Variasi Faktor Waktu	20
Tabel 2.5 Nilai k beberapa Penelitian	22
Tabel 2.6 Harga koefisien rembesan	23
Tabel 2.7 Validasi Hubungan Permeabilitas dengan Porsen Butiran Halus	24
Tabel 4.1 Kadar Air Tabung <i>Undsitrib</i>	33
Tabel 4.2 Berat Jenis Tanah Sampel Undsitrib	33
Tabel 4.3 Data Uji Saringan Kedalaman 3 meter	34
Tabel 4.4 Tabel Pembacaan Grafik Uji Saringan Kedalaman 3 meter	35
Tabel 4.5 Data Uji Saringan Kedalaman 4 meter	36
Tabel 4.6 Tabel Pembacaan Grafik Uji Saringan Kedalaman 3 meter	37
Tabel 4.7 Data Uji saringan kedalaman 19 meter	38
Tabel 4.8 Tabel Pembacaan Grafik Uji Saringan Kedalaman 3 meter	39
Tabel 4.9 Tabel Batas Plastis kedalaman 3 meter	40
Tabel 4.10 Tabel Batas Cair Kedalaman 3 meter	41
Tabel 4.11 Tabel Batas Plastis kedalaman 4 meter	42
Tabel 4.12 Tabel Batas Cair Kedalaman 4 meter	42
Tabel 4.13 Tabel Batas Plastis kedalaman 19 meter	44
Tabel 4.14 Tabel Batas Cair Kedalaman 19 meter	44
Tabel 4.15 Nilai C_v kedalaman 3 meter metode akar waktu dan metode logaritma	47
Tabel 4.16 Nilai C_v kedalaman 4 meter metode akar waktu dan metode logaritma	47
Tabel 4.17 Nilai C_v Kedalaman 19 meter metode akar waktu dan logaritma	48
Tabel 4.18 Nilai Koefisien Rembesan konsolidasi kedalaman 3 meter	49

Tabel 4.19 Nilai Koefisien Rembesan konsolidasi kedalaman 4 meter	49
Tabel 4.20 Nilai Koefisien rembesan konsolidasi kedalaman 19 meter	50
Tabel 4.21 Nilai Koefisien rembesan <i>Constan Head</i> Kedalaman 3 meter	51
Tabel 4.22 Nilai Koefisien Rembesan <i>Constan Head</i> Kedalaman 4 meter	51
Tabel 4.23 Nilai Koefisien Rembesan <i>Constan Head</i> Kedalaman 19 meter	53
Tabel 4.24 Korelasi nilai koefisien rembesan (k) metode akar waktu dan <i>constan head</i>	53
Tabel 4.25 Korelasinilai koefisien rembesan (k) metode logaritma dan <i>constan head</i>	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Sifat-Sifat Fisis Tanah	LSFT-01 – LSFT-044
Lampiran 2: Oedometer Konsolidasi.....	LK-01 - LK-0143
Lampiran 3: <i>Constan Head</i>	LCH-01 – LCH -010
Lampiran 4 : Korelasi Koefisien	LKK-01 – LKK-04



DAFTAR NOTASI



W	: Berat (gram)
V	: Volume(cm^3)
V _a	: Volume udara (cm^3)
V _w	: Volume air (cm^3)
V _v	: Volume void (cm^3)
W _w	: Berat Air (gram)
W _s	: Berat solid (gram)
W _s	: berat kering contoh tanah
A	: luas penampang contoh tanah
G _s	: berat spesifik contoh tanah
γ_w	: berat volume air
q	: jumlah air yang mengalir
i	: gardien hidraulik
a	: luas pipa pengukur (m^2)
L	: panjang sampel (m)
A	: luas penampang melintang
t	: waktu (sec)
h ₁	: ketinggian air pada awal pengujian
h ₂	: ketinggian muka air setelah pengujian
H _v	: tinggi awal rongga pori
H _s	: tinggi butiran padat
t	: waktu pengaliran (menit)
T _v	: faktor waktu
H	: Panjang rata-rata lintasan drainase (cm)
Δe	: Perubahan angka pori pada tekanan tertentu
γ_w	: berat volume air (kg/cm^3)
W _p	: Batas plastic / plastic limit (%)
W _L	: Batas cair / liquid limit (%)

- Ws** : Batas sudut /shrinkage limit (%)
Ip : Plasticity index
If : Flow index
L_L : Liquidity index
I_c : Consistency index
C_v : Koefisien Konsolidasi
k ; Koefisien Rembesan Konsolidasi

