

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

**(Studi Kasus : Tanah *undisturbed 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**



**Disusun Oleh :**

**SATRIYO WIBOWO**

**KHUMAKHICI ANSEP K.**

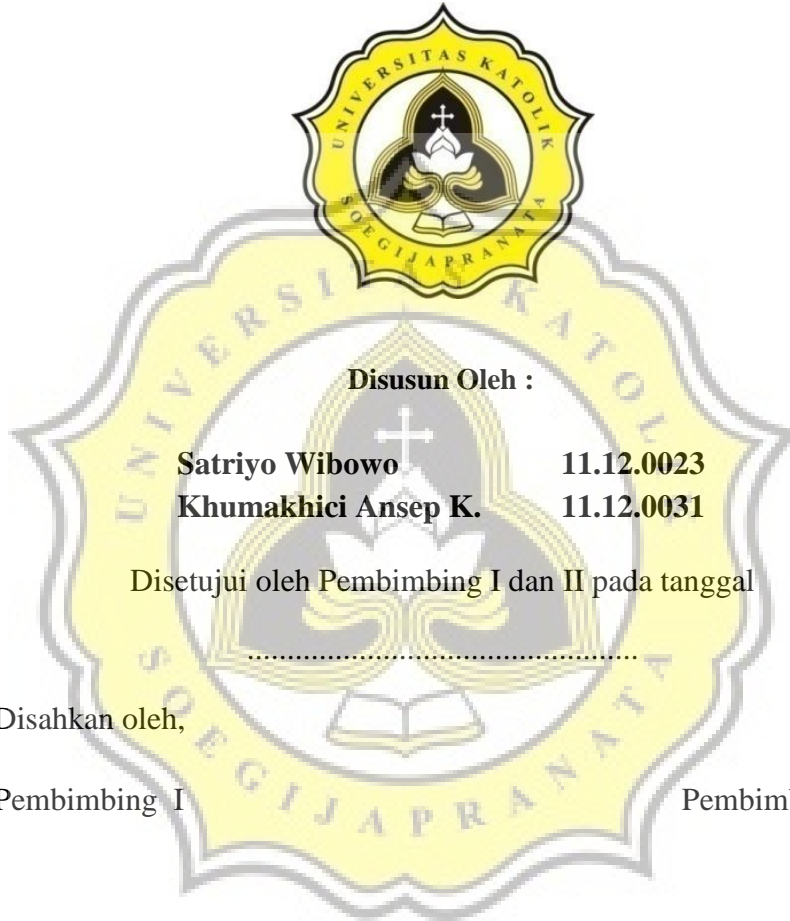
**11.12.0023**

**11.12.0031**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**  
**SEMARANG**  
**2016**

## LEMBAR PENGESAHAN

### KORELASI KOEFISIEN PERMEABILITAS DARI UJI *CONSTANT HEAD* DAN HASIL PERMEABILITAS DARI UJI OEDOMETER KONSOLIDASI



Disusun Oleh :

**Satriyo Wibowo** 11.12.0023

**Khumakhici Ansep K.** 11.12.0031

Disetujui oleh Pembimbing I dan II pada tanggal

Disahkan oleh,

Pembimbing I

Pembimbing II

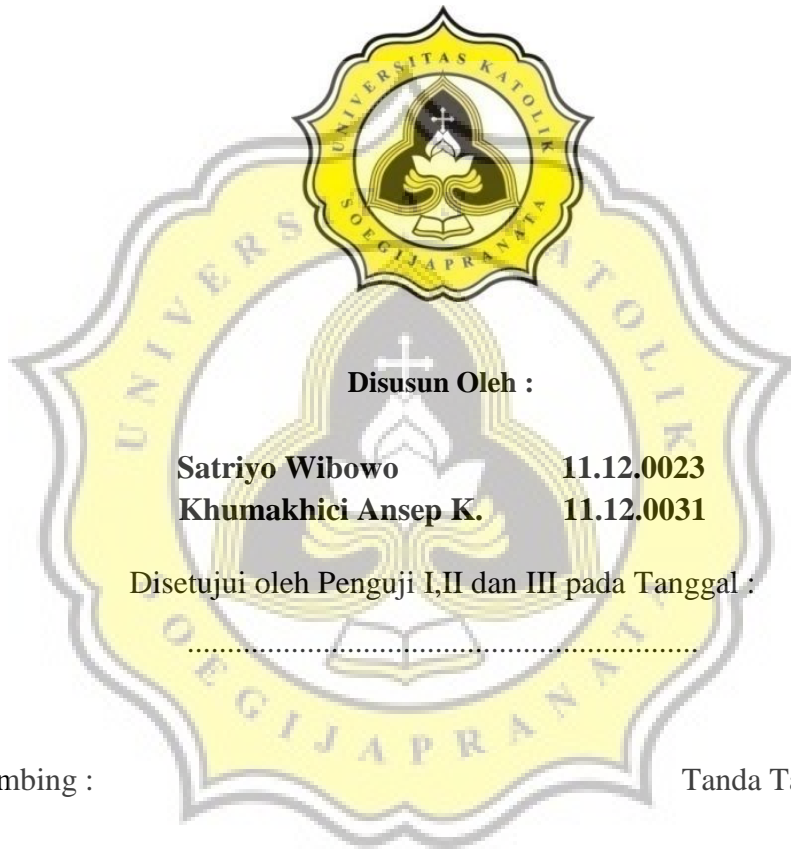
Daniel Hartanto, ST, MT,  
MT.

Ir. Yohanes Yuli Mulyanto,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Djoko Suwarno Msi

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



**Disusun Oleh :**

**Satriyo Wibowo                      11.12.0023**  
**Khumakhici Ansep K.                11.12.0031**

Disetujui oleh Penguji I,II dan III pada Tanggal :  
.....

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

**LEMBAR ASISTENSI**



## 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. Penulisdengan 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 .

Semarang,

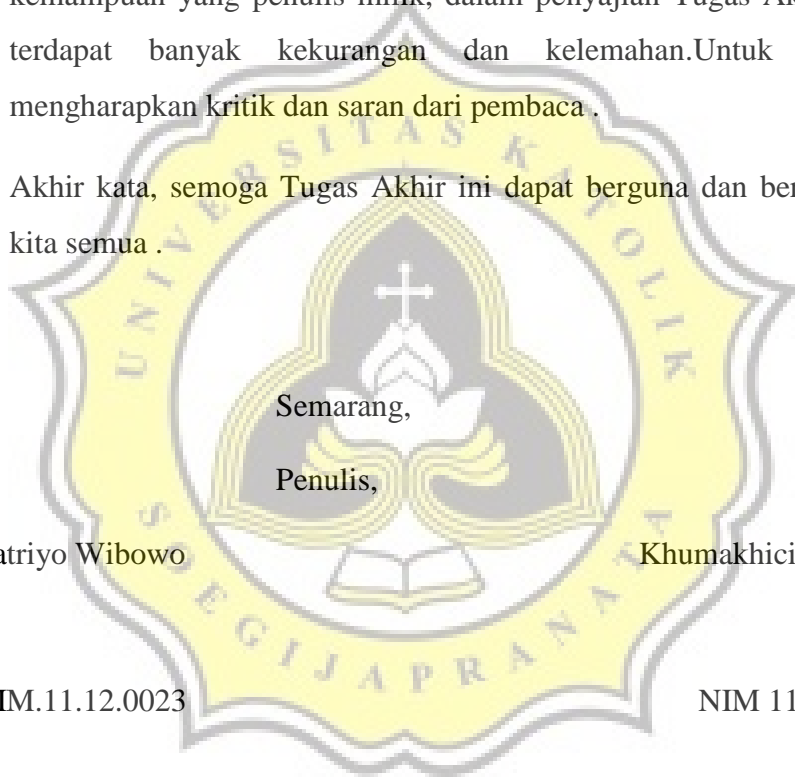
Penulis,

Satriyo Wibowo

Khumakhici Ansep K.

NIM.11.12.0023

NIM 11.12.0031



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR ASISTENSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR NOTASI.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Batasan Penelitian .....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
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. KlasifikasiTanah 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
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>23</b>
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
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>30</b>
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>undistrub</i> kedalaman 4 meter .....	35
Gambar 4.3 Hasil Uji Saringan Sampel <i>undistrub</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>Undsitrub</i> .....	33
Tabel 4.2 Berat Jenis Tanah Sampel Undsitrub .....	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 4.11Tabel 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 Korelasi nilai 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 ( $\text{cm}^3$ )
V <sub>a</sub>	: Volume udara ( $\text{cm}^3$ )
V <sub>w</sub>	: Volume air ( $\text{cm}^3$ )
V <sub>v</sub>	:Volume void ( $\text{cm}^3$ )
W <sub>w</sub>	: Berat Air ( gram)
W <sub>s</sub>	: Berat solid (gram)
W <sub>s</sub>	: berat kering contoh tanah
A	: luas penampang contoh tanah
G <sub>s</sub>	: berat spesifik contoh tanah
$\gamma_w$	: berat volume air
q	: jumlah air yang mengalir
i	: gardien hidraulik
a	: luas pipa pengukur ( $\text{m}^2$ )
L	: panjang sampel (m)
A	: luas penampang melintang
t	: waktu (sec)
h <sub>1</sub>	: ketinggian air pada awal pengujian
h <sub>2</sub>	: ketinggian muka air setelah pengujian
H <sub>v</sub>	: tinggi awal rongga pori
H <sub>s</sub>	: tinggi butiran padat
t	: waktu pengaliran (menit)
T <sub>v</sub>	: faktor waktu
H	: Panjang rata-rata lintasan drainase (cm)
$\Delta e$	: Perubahan angka pori pada tekanan tertentu
$\gamma_w$	: berat volume air ( $\text{kg}/\text{cm}^3$ )
W <sub>p</sub>	: Batas plastic /plastic limit (%)
W <sub>L</sub>	: Batas cair /liquid limit (%)

Ws : Batas sudut /shrinkage limit (%)

Ip : Plasticity index

If : Flow index

I<sub>L</sub> : Liquidity index

Ic : Consistency index

Cv : Koefisien Konsolidasi

k ; Koefisien Rembesan Konsolidasi

