

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN METODE PERKIRAAN LAJU INFILTRASI PADA WILAYAH YOGYAKARTA (STUDI KASUS DAS CODE)

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Nur Fitri Kusuma Tirta

20150110016

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Fitri Kusuma Tirta

NIM : 20150110016

Judul : Perbandingan Metode Perkiraan Laju Infiltrasi pada Wilayah Yogyakarta (Studi Kasus Das Code)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 21 Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Nur Fitri Kusuma Tirta

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Fitri Kusuma Tirta
NIM : 20150110016
Judul : Perbandingan Metode Perkiraan Laju Infiltrasi pada
Wilayah Yogyakarta (Studi Kasus Wilayah DAS Code)

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Perbandingan Metode Perkiraan Laju Infiltrasi pada Wilayah Yogyakarta (Studi Kasus Wilayah DAS Code)” oleh LP3M UMY dengan nomor hibah 194/SK-LP3M/XII/2018.

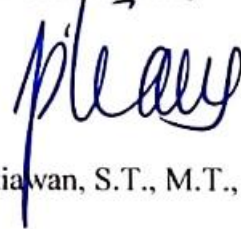
Yogyakarta, 29 Mei 2019

Penulis,



Nur Fitri Kusuma Tirta

Dosen Peneliti,



Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tuaku dan seluruh saudaraku.
Semoga dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negaraku.

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai perbandingan metode perkiraan laju infiltrasi pada wilayah Yogyakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku ketua prodi Teknik Sipil
2. Nursetiawan, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan selama pengerjaan tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua, dan adik yang selalu memberikan arahan dan suport untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman kelas A sipil 2015 yang sudah mewarnai hari-hariku.
5. Asa, Fitria dan Dova yang sudah menyemangati hingga akhir.
6. Saudariku Yulia dan Ori yang selalu memberikan semangat dan dukungan hingga akhir terselesaikannya skripsi ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 21 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Penelitian Terdahulu	4
2.2.1. Infiltrasi	4
2.2.2. Gunung Merapi	7
2.3. Landasan Teori	8
2.3.1. Daerah Aliran Sungai (DAS)	8
2.3.2. Siklus Hidrologi	9
2.3.3. Infiltrasi	10
2.3.4. Kepadatan Tanah Lapangan	19
2.3.5. Permeabilitas	21
2.3.6. Kadar Air	23
2.3.7. <i>Double Ring Infiltrometer</i>	24
2.3.8. Persamaan Green and Ampt	25

BAB III. METODE PENELITIAN.....	29
3.1. Lokasi Penelitian	29
3.2. Waktu Penelitian.....	31
3.3. Alur Penelitian	31
3.4. Alat dan Bahan	32
3.5. Proses Pengambilan Sampel	33
3.5.1. Pengukuran Infiltrasi Lapangan	33
3.5.2. Pengukuran Permeabilitas Lapangan	35
3.5.3. Mengukur Kepadatan Tanah Lapangan	35
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Peta Tanah	38
4.2. Analisa Kadar Air Tanah	39
4.3. Analisa Kapasitas Infiltrasi.....	39
4.4. Analisa Model Infiltrasi Horton.....	40
4.5. Analisa Model Infiltrasi Green-Ampt.....	44
4.6. Perbandingan Model Infiltrasi Horton dan Green-Ampt.....	46
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai konstanta permeabilitas (Hardiyatmo, 2001)	22
Tabel 2.2 Parameter tanah model Green-Ampt (Karamouz dkk., 2012)	28
Tabel 3.1 Lokasi titik pengujian sampel	29
Tabel 3.2 Lokasi titik pengujian sampel (lanjutan).....	30
Tabel 4.1 Hasil analisis kadar air	39
Tabel 4.2 Data pengujian infiltrasi lokasi uji TP 11	40
Tabel 4.3 Data analisis kapasitas infiltrasi metode Horton.....	40
Tabel 4.4 Data analisis kapasitas infiltrasi metode Horton (lanjutan)	41
Tabel 4.5 Hasil perhitungan f , f_c , dan K	42
Tabel 4.7 Kapasitas infiltrasi dan laju infiltrasi konstan.....	44
Tabel 4.8 Parameter nilai untuk jenis tanah pasir	45
Tabel 4.9 Nilai rata-rata laju infiltrasi Horton dan Green-Ampt	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik skala VEI erupsi Gunung Merapi tahun 1768-2010.....	8
Gambar 2.2 Jaringan sungai dan tingkatannya	9
Gambar 2.3 Siklus Hidrologi (Triatmodjo, 2008).....	10
Gambar 2.4 Genangan pada permukaan tanah.....	11
Gambar 2.5 Kapasitas infiltrasi sebagai fungsi waktu (Triatmodjo, 2008)	14
Gambar 2.6 Kapasitas infiltrasi dan infiltrasi kumulatif (Triatmodjo, 2008)	15
Gambar 2.7 Kapasitas infiltrasi dan intensitas hujan (Triatmodjo, 2008)	15
Gambar 2.8 Bagan alir pengujian infiltrasi lapangan menggunakan metode cincin ganda	17
Gambar 2.9 Zonasi Kelembaban tanah akibat infiltrasi.....	25
Gambar 3.1 Lokasi pengambilan sampel	31
Gambar 3.2 Bagan alir tahapan pengambilan data.....	32
Gambar 4. 1 Peta tanah hasil interpolasi 2 metode (a) Metode FAO (b) Metode Kriging	38
Gambar 4.2 Grafik hubungan laju infiltrasi awal dan kadar air.....	39
Gambar 4.3 Kurva <i>fitting</i> infiltrasi pada TP 11.....	41
Gambar 4.5 Grafik kapasitas infiltrasi model Horton pada TP 11.....	43
Gambar 4.6 Grafik kapsitas infiltrasi model Horton TP 11-TP 17	43
Gambar 4.7 Grafik laju infiltrasi model Horton.....	44
Gambar 4.8 Grafik infiltrasi model Green-Ampt TP 11 – TP 17	46
Gambar 4.9 Perbandingan model infiltrasi Horton dan Green-Ampt TP 17	46
Gambar 4.10 Perbandingan model infiltrasi Horton dan Green Ampt TP 17.....	47
Gambar 4.11 f model Horton lokasi uji TP 17.....	47
Gambar 4.12 f model Green-Amt lokasi uji TP 17	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Uji Lapangan TP 11	53
Lampiran 2 Data Uji Lapangan TP 12	54
Lampiran 3 Data Uji Lapangan TP 13	55
Lampiran 4 Data Uji Lapangan TP 14	56
Lampiran 5 Data Uji Lapangan TP 15	57
Lampiran 7 Data Uji Lapangan TP 17	59
Lampiran 9 Peta jenis tanah menggunakan data pengujian beberapa instansi.....	61
Lampiran 10 Peta jenis tanah Daerah Aliran Sungai (DAS) Code menggunakan data pengujian oleh beberapa instansi	62
Lampiran 11 Peta jenis tanah <i>FAO</i>	63
Lampiran 12 Peta jenis tanah <i>FAO</i> Daerah Aliran Sungai (DAS) Code	64
Lampiran 13 Grafik laju infiltrasi model Horton	65
Lampiran 14 Grafik laju infiltrasi model Green-Ampt	68
Lampiran 15 Grafik perbandingan laju infiltrasi model Horton dan Green-Ampt	71
Lampiran 16 Analisis hitungan kadar air	74
Lampiran 17 Infiltrometer cincin ganda (<i>double ring infiltrometer</i>)	75
Lampiran 18 Rekap data tanah.....	76

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
f	$[LT^{-1}]$	Kapasitas Infiltrasi
f_0	$[LT^{-1}]$	Laju infiltrasi awal
f_c	$[LT^{-1}]$	Laju infiltrasi konstan
k	$[-]$	Konstanta
m	$[-]$	Gradien
e	$[-]$	Bilangan eksponensial 2,718
T	$[T]$	Waktu
h	$[L]$	Penurunan muka air
c	$[L]$	Penurunan muka air selama t dalam uji permeabilitas
D	$[L]$	Diameter tabung alumunium
d	$[L]$	Diameter tabung kaca
V_{jar}	$[L^3]$	Volume botol
W_s	$[M]$	Berat tanah
w	$[-]$	Kadar air
γ_p	$[M]$	Berat volume pasir
γ_d	$[ML^3]$	Kepadatan tanah
Ψ	$[-]$	Suction head
$F(t)$	$[LT^{-1}]$	Infiltrasi kumulatif
$\Delta\theta$	$[-]$	Selisih antara porositas (h) dengan kandungan air awal (q)
η	$[-]$	Porositas
θ_e	$[-]$	Porositas efektif
K	$[LT^{-1}]$	Permeabilitas tanah

DAFTAR ISTILAH

1. **Infiltrasi**
Arah ortogonal yang mengendalikan elemen penahan gaya lateral.
2. *Fitting*
Proses menentukan suatu nilai dari data sebelumnya dengan menentukan nilai sebuah grafik fungsi
3. **Kadar air**
Kandungan air dalam tanah pada saat di ambil sampel
4. **Interpolasi**
Cara menentukan nilai yang berada di antara dua nilai diketahui berdasarkan suatu fungsi persamaan.
5. **Permeabilitas**
Kemampuan tanah meresapkan air