

**PEMETAAN POTENSI AREA RESAPAN DAERAH ALIRAN SUNGAI
TAMBAKBAYAN HULU MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ARCGIS 10.1**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:
ALAN PUTRANTO
NPM : 12 02 14271



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2016**

PERNYATAAN

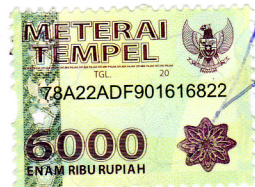
Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PEMETAAN POTENSI AREA RESAPAN DAERAH ALIRAN SUNGAI TAMBAKBAYAN HULU MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ARCGIS 10.1

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Januari 2016

Yang membuat pernyataan,



Alan Putranto

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PEMETAAN POTENSI AREA RESAPAN DAERAH ALIRAN SUNGAI
TAMBAK BAYAN HULU MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ARC GIS 10.1**

Oleh :

ALAN PUTRANTO

NPM : 12 02 14271

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, *20 Januari 2016*

Pembimbing:



(Ir. V. Yenni Endang S., M.T.)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(*J. Januar Sudjati*, S.T., M.T.)

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PEMETAAN POTENSI AREA RESAPAN DAERAH ALIRAN SUNGAI TAMBAK BAYAN HULU MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ARC GIS 10.1






Oleh :

ALAN PUTRANTO

NPM : 12 02 14271

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. V. Yenni Endang S., M.T		19-01-16
Anggota	: Agatha Padma L., S.T., M.Eng		15-01-16
Anggota	: Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T		15-01-16

HALAMAN PERSEMBAHAN

Perjalanan panjang memerlukan keringat, air mata, semangat, jatuh dan banggunya kehidupan. Semua itu tergantung pada pribadi masing-masing orang. Aku memilih keluar dari zona aman dan melakukan apapun untuk tetap hidup.

Hiduplah.....

Bebaslah.....

Lepaskan semua imajinasi yang ada difikiranmu.....

**Laporan Tugas akhir yang jauh dari sempurna ini saya persembahkan
untuk :**

Tuhan Yesus Kristus

Orang tua yang luar biasa

Pemerintahan Kota DIY terutama BBWS Serayu Opak

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpasan berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan laporan tugas akhir.

Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kurikulum Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Laporan tugas akhir ini membahas tentang Pemetaan Potensi Area Resapan Daerah Aliran Sungai Tambak Bayan Hulu Menggunakan *Software* ArcGis 10.1.

Penyusun menyadari tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusun akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, antara lain kepada :

1. Bapak Yoyong Arfiadi, M.Eng, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Ibu Ir. V. Yenni Endang S., M.T., selaku dosen pembimbing penulis yang telah dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Agatha Padma L., S.T, M.Eng, yang telah memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Seluruh dosen FT UAJY atas semua pengetahuan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
6. Bagian pengajaran Fakultas Teknik UAJY dan Bapak Sylvester Agung Pradjaka selaku staf Lab. HRL yang telah membantu dalam bidang administrasi dan penggunaan fasilitas laboratorium.
7. BBWS Serayu Opak yang telah membantu penulis dalam penyediaan data-data yang diperlukan selama penulisan tugas akhir ini.
8. Mba Diah Widi dan Antonius Risky yang banyak membantu selama penulis melakukan uji dan analisis data.
9. Aisten pektan dan rekayasa lingkungan yang telah banyak berdiskusi dan bertukar pikiran selama penulisan tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis dalam membantu proses penulisan laporan tugas akhir ini.

Ada pun harapan penulis kiranya tugas akhir yang telah disusun oleh penulis ini mampu memberikan wawasan baru di bidang teknik sipil. Namun penulis juga meyakini bahwa di sisi lain masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Yogyakarta, Januari 2016

Penyusun

Alan Putranto

NPM : 12 02 14271

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir	4
1.5 Tujuan Tugas Akhir	4
1.6 Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Daerah Aliran Sungai	6
2.2 Hujan	6
2.3 Aliran Permukaan	7
2.4 Hujan Efektif	7
2.5 Infiltrasi	8
2.6 Kemiringan Lereng DAS	8
2.7 Waktu Konsentrasi	9
2.8 Daerah Resapan	9
2.9 Penyusunan Peta Potensi Konservasi Air	9
2.10 Hubungan Hujan Limpasan	10
2.11 Indeks Infiltrasi	10
2.12 Validasi Lapangan	10
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 Perbaikan Data	11
3.2 Hujan Kawasan Metode <i>Thiessen</i>	11
3.3 Dispersi Data	12
3.4 Curah Hujan Rencana	14
3.5 Uji Distribusi	15
3.6 Intensitas Curah Hujan	16
3.7 Daya Resap Tanah	16
3.8 Uji Hipotesis Dua Sisi	17
3.9 Hubungan Hujan-Limpasan	19
3.10 Indeks infiltrasi (Φ_{index})	20

3.11 Penyusunan Peta Potensi Konservasi Air	21
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	22
4.1 Lokasi Penelitian	22
4.2 Pekerjaan Persiapan	23
4.2.1 Pengumpulan Data Primer	23
4.2.2 Pengumpulan Data Sekunder	23
4.3 Pekerjaan Analisis	24
4.4 Metodologi Pelaksanaan Tugas Akhir.....	25
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	26
5.1 Daya Resap Tanah	26
5.2 Uji Hipotesis Nilai Rerata	30
5.3 Uji Keacakan (<i>Run</i>)	33
5.4 Tata Guan Lahan	35
5.5 Kemiringan Sungai	37
5.6 Curah Hujan Rata-Rata Maksimum Metode <i>Thiessen</i>	40
5.7 Uji Konsistensi Data	43
5.8 Estimasi Distribusi Data	50
5.8.1 Simpangan Baku (<i>S</i>)	51
5.8.2 Koefisien Kemencengan (<i>Cs</i>)	51
5.8.3 Koefisien Kuortis (<i>Ck</i>)	52
5.8.4 Koefisien Variasi (<i>Cv</i>)	53
5.9 Uji Kebaikan Suai	53
5.10 Perhitungan Hujan Rencana (<i>Rn</i>).....	55
5.10.1 Simpangan Baku (<i>S</i>)	56
5.10.2 Koefisien Kemencengan (<i>Cs</i>)	56
5.10.3 Mencari Nilai <i>K</i>	57
5.10.4 Menghitung Nilai Hujan Rencana	58
5.11 Waktu Konsentrasi	59
5.12 Intensitas Curah Hujan	60
5.13 Potensi Resapan	65
5.14 Kehilangan Air (Φ_{index})	68
5.14.1 Evaporasi dan Evapotranspirasi	70
5.14.2 Indeks Infiltrasi	72
5.15 Klasifikasi Zona dan Potensi Resapan	75
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	77
6.1 Kesimpulan	77
6.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keadaan Hujandan Intensitas Hujan	7
Tabel 2.2	Klasifikasi Kemiringan Lereng	8
Tabel 3.1	Parameter Statik untuk Menentukan Jenis Distribusi	14
Tabel 3.2	Klasifikasi Tanah Secara Hidrologi Berdasarkan Tekstur Tanah..	17
Tabel 3.3	Kriteria Klasifikasi Potensi Konservasi Air DAS Kali Sumpil.....	21
Tabel 5.1	Nilai Koefisien Permeabilitas (<i>k</i>) Tanah Hasil Pengujian di Lapangan Koordinat 7,74624 S : 110,41730 E.....	27
Tabel 5.2	Nilai Koefisien Permeabilitas (<i>k</i>) Tanah Hasil Pengujian di Lapangan Daerah Aliran Sungai Tambakbayan Hulu.....	28
Tabel 5.3	Tabel Penolong untuk Menghitung Nilai \bar{X} dan S Uji Dua Arah.....	30
Tabel 5.4	Nilai-Nilai dalam Distribusi -t.....	31
Tabel 5.5	Hasil Uji Run Data Permeabilitas (<i>k</i>) di Lapangan.....	33
Tabel 5.6	Tata Guna Lahan Daerah Aliran Sungai Tambakbayan Hulu.....	35
Tabel 5.7	Kemiringan Masing-Masing Sub DAS.....	38
Tabel 5.8	Data Curah Hujan Harian Rerata Maksimum Pertahun	43
Tabel 5.9	Nilai Kritis Q dan R.....	45
Tabel 5.10	Uji Konsistensi Hujan Stasiun Prumpung.....	45
Tabel 5.11	Uji Konsistensi Hujan Stasiun Kempot.....	47
Tabel 5.12	Uji Konsistensi Hujan Stasiun Santan.....	48
Tabel 5.13	Uji Konsistensi Hujan Stasiun Bronggang.....	50
Tabel 5.14	Pemilihan Jenis Sebaran.....	50
Tabel 5.15	Anlisis Distribusi Frekuensi.....	50
Tabel 5.16	Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Pearson III.....	54
Tabel 5.17	Uji Chi-Kuadrat Kritik.....	55
Tabel 5.18	Perhitungan Simpangan Baku (<i>S</i>) dan Koefisien Kemencengan (<i>C_s</i>).....	56
Tabel 5.19	Nilai K Log Pearson III.....	57
Tabel 5.20	Perhitungan Hujan Rencana.....	58
Tabel 5.21	Nilai Koefisien Kekesaran <i>n</i>	60
Tabel 5.22	Intensitas Hujan untuk Berbagai Periode Ulang.....	61
Tabel 5.23	Potensi Resapan Masing-Masing Sub DAS Uji DRT.....	65
Tabel 5.24	Klasifikasi Potensi Resapan DAS Tambak Bayan Hulu.....	66
Tabel 5.25	Perhitungan Trial Nilai (Φ_{index}) Bulan Januari 2013.....	69
Tabel 5.26	Hasil Trial Nilai (Φ_{index}) Tahun 2013.....	70
Tabel 5.27	Data Klimatologi Pos Ployon Kabupaten Sleman Tahun 2013.....	71
Tabel 5.28	Infiltrasi Rerata Sub DAS Berdasarkan Φ_{index}	73
Tabel 5.30	Potensi Resapan Masing-Masing Sub DAS Berdasarkan Indeks Infiltrasi	74
Tabel 5.31	Klasifikasi Potensi Resapan Indeks Infiltrasi dan DRT.....	75
Tabel 5.32	Superposisi Kesimpulan Potensi Resapan Indeks Infiltrasi dan DRT.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Kabupaten Sleman Provinsi DIY.....	2
Gambar 2.1	Daerah Aliran Sungai (DAS).....	6
Gambar 3.1	Daerah Penolakan dan Penerimaan Ho.....	19
Gambar 3.2	Hubungan Linear Hujan-Limpasan.....	20
Gambar 4.1	Peta Area Penelitian.....	22
Gambar 4.2	Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir.....	25
Gambar 5.1	Sebaran Contoh Tanah yang Diuji.....	29
Gambar 5.2	Daerah Penolakan dan Penerimaan Ho	32
Gambar 5.3	Sebaran Tata Guna Lahan Daerah Aliran Sungai Tambakbayan Hulu.....	36
Gambar 5.4	Profil Menanjang Sungai.....	37
Gambar 5.5	Kemiringan Lahan Kabupaten Sleman, DIY.....	38
Gambar 5.6	Langkah-Langkah menentukan DAS Menggunakan <i>Software</i> Arcgis 10.1.....	39
Gambar 5.8	Overlay Peta Intensitas Hujan.....	62
Gambar 5.9	Peta Potensi Resapan Kala Ulang 2 Tahun.....	63
Gambar 5.10	Peta Potensi Resapan Kala Ulang 5 Tahun.....	64
Gambar 5.11	Overlay Peta Potensi.....	67
Gambar 5.12	Grafik Hubungan Hujan – Limpasan Tahun 2013 DAS Tambak Bayan Hulu.....	68
Gambar 5.13	Perhitungan Evapotranspirasi Menggunakan <i>Cropwatt</i> 8.0.....	72
Gambar 6.1	Peta Potensi Resapan Prediksi 2 Tahunan.....	82
Gambar 6.2	Peta Potensi Resapan Prediksi 5 Tahunan.....	83

DAFTAR NOTASI

k	Daya resap tanah
D^2	Diameter Tabung alumunium bagian bawah (cm^2)
d^2	Diameter Pipa ukur bagian atas (cm^2)
h_1	Tinggi awal Air (cm)
h_2	Tinggi Akhir Air (cm)
i	Tebal lapisan tanah uji (cm)
t	Waktu penurunan tiap 3 cm
C_s	Koefisien asimetri (<i>Skewness</i>)
C_v	Koefisien variasi
n	Jumlah data
Me	Median
\bar{X}	Nilai rerata
Dk	Derajat kebebasan
DEM	<i>Digital Elevation Model</i>
S	Simpangan baku
SK^*	Kumulatif penyimpangan terhadap rerata
Q	Parameter statistik
R	<i>Range</i>
T	Periode ulang
R_n	Hujan rencana
i	Kemiringan lahan (%)
t_c	Waktu konsentrasi (jam)
I_t	Intensitas curah hujan untuk waktu konsentrasi t_c (mm/jam)
Φ_{index}	Kehilangan air total
RH	Kelembaban
ET_o	Evapotranspirasi
α	Banyaknya keterikatan (banyaknya parameter)
y_t	Periode ulang
x_t	Hujan dengan periode ulang

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Uji Daya Resap Tanah (k) di Lapangan	85
Lampiran 2	Data Curah Hujan Maksimum Tahun 2000-2013	87
Lampiran 3	Data Hujan Limpasan Tahun 2013	89
Lampiran 4	Nilai K untuk Distribusi Log Pearson III	101
Lampiran 5	Tabel Chi-Kuadrat Kritik	102
Lampiran 6	Nilai-Nilai dalam Distribusi -t	103
Lampiran 7	Peta Prediksi Awal Musim Hujan 2015/2016	104
Lampiran 8	Trial Indeks Infiltrasi	105
Lampiran 9	Data Hujan Tahun 2000-2013	117

INTISARI

PEMETAAN POTENSI AREA RESAPAN DAERAH ALIRAN SUNGAI TAMBAKBAYAN HULU MENGGUNAKAN SOFTWARE ARCGIS 10.1,

Alan Putranto, NPM 12.02.14271, tahun 2016, Bidang Peminatan Keairan,
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kegiatan-kegiatan pembangunan perhotelan dan *apartement* di Yogyakarta menjadi penyebab utama berkurangnya air tanah. Penurunan muka air tanah di Yogyakarta dapat ditanggulangi dengan cara melakukan *recharge* air tanah. Langkah awal untuk *recharge* air tanah adalah dengan studi potensi resapan di daerah aliran Sungai Tambakbayan Hulu.

Studi potensi resapan untuk area *recharge* ini dilakukan dengan uji daya resap tanah (DRT) di lapangan dan analisis intensitas hujan serta indeks infiltrasi pada daerah penelitian. Uji DRT ini dilakukan sebanyak 13 titik pada 4 sub DAS. Intensitas hujan dihitung dengan menggunakan curah hujan rencana dan waktu konsentrasi, sedangkan indeks infiltrasi diperoleh dengan mencari total kehilangan air (Φ_{index}) dari hubungan hujan limpasan dikurangi evaporasi dan evapotranspirasi. Potensi resapan diperoleh dengan cara membandingkan DRT terhadap intensitas hujan dan indeks infiltrasi terhadap intensitas hujan kemudian dikalikan 100%, sehingga diperoleh persentase infiltrasi terhadap intensitas hujan (% terhadap intensitas hujan).

Dari hasil penelitian DAS Tambakbayan Hulu dibagi menjadi 4 zona yaitu zona A, B, C, dan D. Potensi resapan zona A, B, C, dan D untuk prediksi 2 tahunan adalah sedang (0,272%), sangat rendah (0,112%), sangat tinggi (0,495%), dan sangat rendah (0,038%). Sedangkan potensi resapan prediksi 5 tahunan adalah rendah (0,183%), sangat rendah (0,075%), tinggi (0,333%), dan sangat rendah (0,026%).

Kata Kunci : Potensi resapan, *recharge* air tanah, daya resap tanah, indeks infiltrasi, dan intensitas hujan.