

LEMBAR UJIAN

SKRIPSI

“KERENTANAN AIR TANAH TERHADAP PENCEMARAN
DI KECAMATAN SEYEGAN, KABUPATEN SLEMAN
PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA”

Disusun oleh :

Saftyan Yudhanto Kartiko

NIM 10/296500/TK/36160

Telah diujikan pada tanggal :

6 Agustus 2015

TIM PENGUJI

Dr. Wahyu Wilopo, S.T., M.Eng

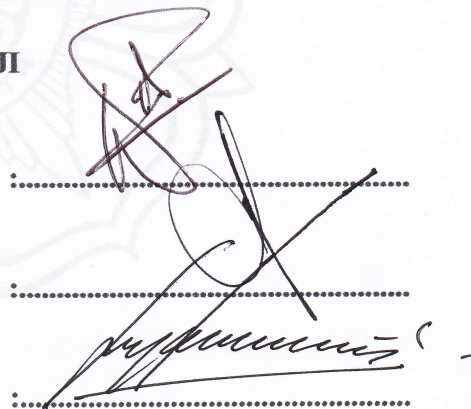
Ketua/Dosen Pembimbing Skripsi/Penguji

Salahuddin Husein, S. T., M. Sc, Ph.D.

Dosen Pembimbing Akademik/Penguji

Dr. Ir. Heru Hendrayana

Penguji

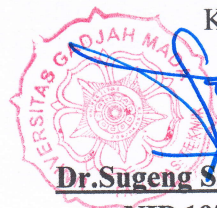


.....
.....
.....

Skripsi ini telah diterima oleh tim penguji sebagai bagian dari syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di bidang Geologi.

Yogyakarta, 13 Agustus 2015

Ketua Jurusan



Dr. Sugeng Sapto Surjono, S.T., M.T.

NIP.197011021998031002

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**“KERENTANAN AIR TANAH TERHADAP PENCEMARAN
DI KECAMATAN SEYEGAN, KABUPATEN SLEMAN,
PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA”**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Kurikulum Program Strata-1 pada

Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik

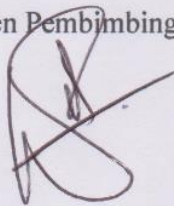
Universitas Gadjah Mada

Yogyakarta

Yogyakarta, 13 Agustus 2015

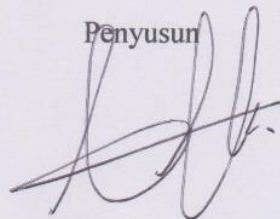
Mengetahui

Dosen Pembimbing



Dr. Wahyu Wilopo, S.T., M.Eng
NIP: 197511192002121002

Penyusun



Saftyan Yudhanto Kartiko
NIM. 10/296500/TK/36160

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 Agustus 2015

Penyusun

Saftyan Yudhanto Kartiko

KATA PENGANTAR

Pada kesempatan ini penulis ingin memanjatkan rasa syukur dan terimakasih kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menulis tugas akhir ini dengan baik.

Selain itu penulis juga ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan segala bentuk dukungan, baik itu dukungan moril maupun materil.
2. Bapak Dr. Wahyu Wilopo, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan nasihat selama penyusunan tugas akhir skripsi.
3. Seluruh dosen pengajar Teknik Geologi UGM atas semua bimbingan ilmu dan motivasi selama masa perkuliahan.
4. Staf BMKG Yogyakarta, atas kerjasama dan kesediaan dalam menyediakan data klimatologi di Kecamatan Seyegan.
5. Staf Balai Besar Pembangunan Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta, atas kesediaan dalam membantu analisis nitrat pada sampel air tanah.
6. Saudara Fajar Setiawan, Arif Vandii, Nomenclon Ricardo, Dicki Prima, Yogi Kusuma, dan Dimas Pratama yang telah banyak membantu dalam pengambilan data sekaligus menjadi teman diskusi selama penulisan tugas akhir ini.
7. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan oleh penulis satu per satu, yang telah memberikan banyak bantuan dalam penulisan.

Akhir kata penulis meminta maaf apabila banyak kekurangan dan kesalahan pada penulisan dan mengharapkan segala masukan, kritik, dan saran. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak.

Yogyakarta, 13 Agustus 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR UJIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
SARI	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian.....	3
I.5 Ruang Lingkup Penelitian.	4
I.5.1 Lingkup wilayah.	4
I.5.2 Ruang lingkup kegiatan.	4
I.5.3 Tata penelitian waktu.....	5
I.6 Peneliti Terdahulu	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	11
II.1. Geomorfologi Regional.....	11

II.2. Stratigrafi Regional.. ..	16
II.3. Struktur Geologi Regional	19
II.4. Hidrogeologi Regional	19
II.4.1 Sistem akuifer CAT Yogyakarta-Sleman	19
II.5. Tata Guna Lahan Lokasi Penelitian.. ..	26
BAB III. DASAR TEORI	28
III.1. Air Tanah dan Pencemaran Air Tanah.....	28
III.2. Kerentanan Air Tanah Terhadap Pencemaran	30
III.2.1 Pengertian kerentanan air tanah terhadap pencemaran	30
III.2.2 Konsep kerentanan air tanah terhadap pencemaran	32
III.3. Penyelidikan Kerentanan Air Tanah Terhadap Pencemaran.	34
III.4. Metode <i>Simple Vertical Vulnerability</i> (SVV).....	40
III.5. Hipotesis.	48
BAB IV. METODE PENELITIAN	50
IV.1. Alat dan Bahan.	50
IV.2. Tahap Penelitian.	51
BAB V. KONDISI LOKASI PENELITIAN.....	56
V.1. Kondisi Geomorfologi Lokasi Penelitian	56
V.1.1 Satuan Dataran Fluviovulkanik	62
V.1.2 Satuan Topografi Struktural Bergelombang Kuat.....	63
V.1.3 Satuan Perbukitan Intrusi Berlereng Curam.....	65

V.2. Kondisi Geologi Lokasi Penelitian	66
V.2.1 Satuan tuf lapili.....	67
V.2.2 Satuan diorit.....	71
V.2.3 Endapan pasir geluhan.....	72
V.3. Kondisi Klimatologi Lokasi Penelitian.....	75
V.3.1 Kondisi curah hujan.....	75
V.3.2 Suhu	77
V.3.3 Evapotranspirasi	78
V.3.4 <i>Runoff</i>	78
V.3.5 Imbuhan air tanah	78
V.4. Kondisi Hidrogeologi Lokasi Penelitian.....	79
V.4.1 Kondisi material zona tidak jenuh air	79
V.4.2 Kedalaman muka air tanah	80
V.4.3 Elevasi muka air tanah dan aliran air tanah lokasi penelitian	83
V.5. Karakteristik Akuifer.	86
V.5.1 Akuifer bagian atas/akuifer bebas lokasi penelitian	86
V.5.2 Akuifer bagian bawah/akuifer semi bebas lokasi penelitian	91
V.5.3 Cadangan air tanah statis dan dinamis lokasi penelitian	92

BAB VI. HASIL PENELITIAN.....	95
VI.1. Kerentanan Air Tanah Terhadap Pencemaran.....	95
VI.1.1 Ketebalan zona tidak jenuh air (Z).....	95
VI.1.2 Imbuhan air tanah (Wu)	97
VI.1.3 Jenis material zona tidak jenuh air	97
VI.2. Peta Kerentanan Air Tanah Terhadap Pencemaran.....	100
VI.3. Validasi Peta Kerentanan Air Tanah Terhadap Pencemaran.....	107
VI.1.3 Pasokan kontaminan nitrat	110
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....	117
VII.1. Kesimpulan.....	117
VII.2. Saran.....	118
DAFTAR PUSTAKA	120

LAMPIRAN I. PETA LINTASAN

LAMPIRAN II. DESKRIPSI STA

LAMPIRAN III. PERHITUNGAN DATA KLIMATOLOGI

LAMPIRAN IV. PETA LOKASI PENGUKURAN SUMUR GALI

LAMPIRAN V. HASIL PENGUKURAN SUMUR GALI

**LAMPIRAN VI. PETA LOKASI PENGAMATAN MATERIAL ZONA
TIDAK JENUH AIR**

LAMPIRAN VII. JENIS MATERIAL ZONA TIDAK JENUH AIR

LAMPIRAN VIII. HASIL ANALISIS DISTRIBUSI UKURAN BUTIR

LAMPIRAN IX. HASIL UJI KANDUNGAN NITRAT

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta lokasi daerah penelitian	6
Gambar 2.1	Peta geomorfologi regional lokasi penelitian (Dinas PUP-ESDM DIY, 2013)	15
Gambar 2.2	Peta geologi regional lokasi penelitian (Rahardjo, dkk, 1995)	18
Gambar 2.3	Peta batas vertikal dan tipe batas Cekungan Air Tanah Yogyakarta-Sleman (Hendrayana & Vicente, 2013)	23
Gambar 2.4	Sayatan blok 3-demensi Cekungan Air Tanah Yogyakarta-Sleman (Utara-Selatan) (Hendrayana & Vicente, 2013)	24
Gambar 2.5	Sayatan blok 3-demensi Cekungan Air Tanah Yogyakarta-Sleman (Barat-Timur) (Hendrayana & Vicente, 2013)	25
Gambar 2.6	Peta tata guna lahan lokasi penelitian	27
Gambar 3.1	Mekanisme pencemaran air tanah (Bedient, <i>et al.</i> , 1994)	29
Gambar 3.2	Jalur pencemaran air tanah (Voight., <i>et al.</i> , 2004)	30
Gambar 3.3	Purifikasi alamiah air tanah yang terkontaminasi (Vrba & Zoporozec, 1994)	33
Gambar 3.4	Segitiga tekstur tanah (Todd, 1980)	38
Gambar 3.5	Klasifikasi <i>Unified Soil Classification</i> (ASTM D 2487) (ASTM International, 1985)	38
Gambar 3.6	Hubungan antara waktu perjalanan perkolasi air pada zona tidak jenuh yang homogen dan isotropis dengan kedalaman air tanah (Putra, 2007)	41
Gambar 3.7	Hubungan antara waktu perjalanan perkolasi air pada zona tidak jenuh yang homogen dan isotropis dengan <i>recharge</i> atau perkolasi rata – rata seragam dan tetap (Putra, 2007)	44
Gambar 3.8	Parameter dalam perhitungan kerentanan air tanah terhadap pencemaran SVV (Putra, 2007)	48
Gambar 4.1	Bagan alir tahapan penelitian	55
Gambar 5.1	Peta kelerengan lokasi penelitian	58

Gambar 5.2	Peta geomorfologi lokasi penelitian	59
Gambar 5.3	Kolom geomorfologi lokasi penelitian	60
Gambar 5.4	Peta pola penyaluran lokasi penelitian	61
Gambar 5.5	Kenampakan geomorfologi Satuan Dataran Fluviovulkanik dan Perbukitan Intrusi Berlereng Curam (G. Ngampon) STA 15 (kamera menghadap barat laut)	63
Gambar 5.6	F1) Kenampakan geomorfologi Satuan Topografi Struktural Bergelombang Kuat pada STA 13 (kamera menghadap selatan)	64
	F2) Tata guna lahan berupa perkebunan (kamera menghadap utara).....	64
Gambar 5.7	F1) Kenampakan satuan geomorfologi Perbukitan Intrusi Berlereng Curam pada STA 11 (Kamera menghadap barat daya)	66
	F2) Kenampakan geomorfologi pada Gunung Ngampon STA 15 (Kamera menghadap barat laut)	66
	F3) Kenampakan geomorfologi pada Gunung Gedang STA 8 (Kamera menghadap selatan)	66
Gambar 5.8	F1) Kenampakan singkapan batuan pada satuan tuf lapili STA 13 (Kamera menghadap barat daya)	68
	F2) Kenampakan struktur sedimen berupa perlapisan pada satuan tuf lapilli	68
Gambar 5.9	Peta geologi lokasi penelitian	69
Gambar 5.10	Sayatan geologi lokasi penelitian	70
Gambar 5.11	F1) Kenampakan batuan pada satuan diorit STA 12 (Kamera menghadap barat).....	71
	F2) Kenampakan bongkahan diorit segar pada STA 12.....	71
Gambar 5.12	F1) Kenampakan endapan pasir geluhan pada STA 2	73
	F2) Kenampakan endapan pasir geluhan pada STA 21	73
	F3) Kenampakan endapan pasir geluhan Pada STA 22	73
Gambar 5.13	Kolom stratigrafi lokasi penelitian	74

Gambar 5.14	Grafik curah hujan tahun rata-rata Kecamatan Seyegan 2004-2014 (BMKG Yogyakarta, 2015)	75
Gambar 5.15	Grafik curah hujan bulanan rata-rata Kecamatan Seyegan 2004-2014 (BMKG Yogyakarta, 2015)	76
Gambar 5.16	Grafik suhu rata-rata tahunan Kecamatan Seyegan 2004-2014 (BMKG Yogyakarta, 2015)	77
Gambar 5.17	Peta kedalaman muka air tanah lokasi penelitian	82
Gambar 5.18	Pengukuran kedalaman muka air tanah dengan menggunakan meteran pada sumur gali penduduk	83
Gambar 5.19	Peta penyebaran zona elevasi dan aliran air tanah lokasi penelitian	85
Gambar 5.20	Peta kontur ketebalan akuifer I (Hendrayana, 2013)	88
Gambar 5.21	Peta variasi transmisivitas lokasi penelitian	89
Gambar 5.22	Peta <i>specific yield</i> lokasi penelitian (Putra, 2003)	90
Gambar 5.23	Peta kontur ketebalan akuifer 2 (Hendrayana, 2013)	94
Gambar 6.1	Peta nilai ketebalan zona tidak jenuh air (Z) lokasi penelitian	96
Gambar 6.2	Peta distribusi nilai material tidak jenuh air (L) lokasi penelitian	99
Gambar 6.3	Skema penampalan ketiga parameter pada metode SVV	100
Gambar 6.4	Peta kerentanan air tanah terhadap pencemaran lokasi penelitian	105
Gambar 6.5	Perbandingan antara peta kerentanan air tanah terhadap pencemaran peneliti dengan peneliti terdahulu yang dibuat oleh Putra (2007) di Kota Yogyakarta dan sekitarnya	106
Gambar 6.6	Peta perbandingan kerentanan air tanah terhadap pencemaran dengan kandungan nitrat	109
Gambar 6.7	Skema konseptual hubungan muatan kontaminan dengan kerentanan akuifer terhadap tingkat resiko pencemaran (Morris, <i>et al.</i> , 2003)	110
Gambar 6.8	Peta perbandingan kandungan nitrat dan tata guna lahan	

	lokasi pengambilan sampel	114
Gambar 6.9	Diagram <i>boxplot</i> kandungan nitrat dengan tata guna lahan	115

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Jadwal penelitian	7
Tabel 2.1	Penggunaan lahan di lokasi penelitian	26
Tabel 3.1	Zat terlarut dalam air tanah diklasifikasikan berdasarkan kandungan relatifnya (Todd, 1980 dengan terjemahan)	28
Tabel 3.2	Parameter intrinsik dan spesifik dalam kerentanan air tanah terhadap pencemaran (Vrba, 1991 dalam Vrba & Zoporozec, editors, 1994 dengan terjemahan)	42
Tabel 3.3	Nilai SVV untuk faktor nilai spesifik ketebalan zona tidak jenuh air	45
Tabel 3.4	Nilai SVV untuk faktor kecepatan perkolasi (W_u) yang sesuai dengan kelas kecepatan imbuhan (Putra, 2007 dengan terjemahan)	45
Tabel 3.5	Nilai SVV untuk faktor lapisan (L) yang sesuai dengan tipe tanah/batuan lapuk (<i>unconsolidated</i>) (Putra, 2007 dengan terjemahan)	46
Tabel 3.6	Nilai akhir metode SVV dan klasifikasi kerentanan air tanah terhadap pencemaran (Putra, 2007 dengan terjemahan)	47
Tabel 5.1	Karakteristik akuifer Kecamatan Seyegan	93
Tabel 6.1	Klasifikasi nilai akhir metode SVV di lokasi penelitian	101
Tabel 6.2	Tabulasi hubungan kelas kerentanan air tanah, kandungan nitrat dan tata guna lahan	113