

**EVALUASI PERENCANAAN SALURAN EKO-DRAINASE PERKOTAAN
CONDONG CATUR YOGYAKARTA (STUDI KASUS TITIK
GENANGAN DI PERUMAHAN DEPPEN SETURAN)**

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

Oleh :

MARIO ADI PUTRA

NPM. : 12 02 14505



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

EVALUASI PERENCANAAN SALURAN EKO-DRAINASE PERKOTAAN

CONDONG CATUR YOGYAKARTA (STUDI KASUS TITIK

GENANGAN DI PERUMAHAN DEPPEN SETURAN)

Oleh :

MARIO ADI PUTRA

NPM. : 12 02 14505

telah diuji dan disetujui oleh Pembimbing :

Yogyakarta, **24** Januari 2017

Pembimbing



(Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

EVALUASI PERENCANAAN SALURAN EKO-DRAINASE PERKOTAAN

CONDONG CATUR YOGYAKARTA (STUDI KASUS TITIK

GENANGAN DI PERUMAHAN DEPPEN SETURAN)

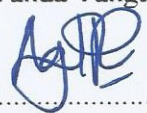
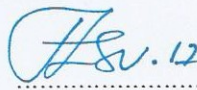
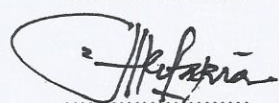


Oleh :

MARIO ADI PUTRA

NPM. : 12 02 14505

telah diuji dan disetujui

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng.		24. 01. 17
Anggota	: Ir. V. Yenni Endang S., M.T.		24 Jan 2017
Anggota	: Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T.		24 Jan '17

PERNYATAAN

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

**EVALUASI PERENCANAAN SALURAN EKO-DRAINASE PERKOTAAN
CONDONG CATUR YOGYAKARTA (STUDI KASUS TITIK
GENANGAN DI PERUMAHAN DEPPEN SETURAN)**

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 saya merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Desember 2016

Yang membuat pernyataan



Mario Adi Putra



Tugas Akhir ini aku persembahkan untuk kesuksesanku

Dan bagi sesama, Sebuah proses panjang menuju

Tujuan yang ditempuh tanpa jalur instan

Ad Maiorem dei Gloriam

KATA PENGANTAR

Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Perencanaan Saluran Eko-drainase Perkotaan Condong Catur Yogyakarta (Studi Kasus Titik Genangan Perumahan Deppen Seturan)” disusun sebagai syarat dalam menyelesaikan program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tugas Akhir ini membahas tentang langkah perhitungan untuk mengevaluasi kapasitas saluran drainase *existing* yang dilakukan di Perumahan Deppen Seturan Yogyakarta. Penelitian ini dapat digunakan untuk memberikan sedikit gambaran untuk melakukan perhitungan analisis hidrologi dan hidrolika yang diperlukan dalam evaluasi maupun perencanaan saluran drainase perkotaan pada lokasi lain.

Dalam penyusunan maupun pengumpulan data untuk Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, serta dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. 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.
3. Ibu Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir Bidang Keairan dan sebagai dosen pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Dosen keairan Ibu Ir. V. Yenni Endang S., M.T., dan Ibu Cita Adiningrum, S.T., M.T. serta ibu Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T.yang memberikan banyak ilmu dan saran kepada penulis.
5. Kedua orang tua, papa, mama dan kedua kakak stefani dan immartha yang selalu memberi dukungan doa, perhatian, dan semangat dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
6. Sahabat-sahabat dan teman seperjuangan, Dionisius Raymond, Intan Sapi, S.Si, Mikail, S.T., Yudha, S.T., Anthony, S.T., Maya Naruto, S.Si.yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis
7. Sahabat peminatan hidro, Fajar, S.T., Uspi, Haniti, Egi, Adit, Cinta, Hendro, S.T., Dicky, Alan yang memberi banyak refrensi serta diskusi bersama.
8. Segenap Tim Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak dan PT. Secon Dwi Tunggal Putra secara khusus Pak Hanung, Pak Tri, Pak Adi, Pak Surip, Pak Eko, Pak Agus, dan Mas Roni yang telah membantu dalam pengumpulan data dan memberi banyak ide serta ilmu lapangan yang berguna untuk penulis.
9. Arjuna dan Arimbi yang selalu menemani dan berusaha menghibur dikala penat.
10. Semua teman-teman TS 2012 dan pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu.

Yogyakarta, Janurai 2017

Mario Adi Putra

Penulis

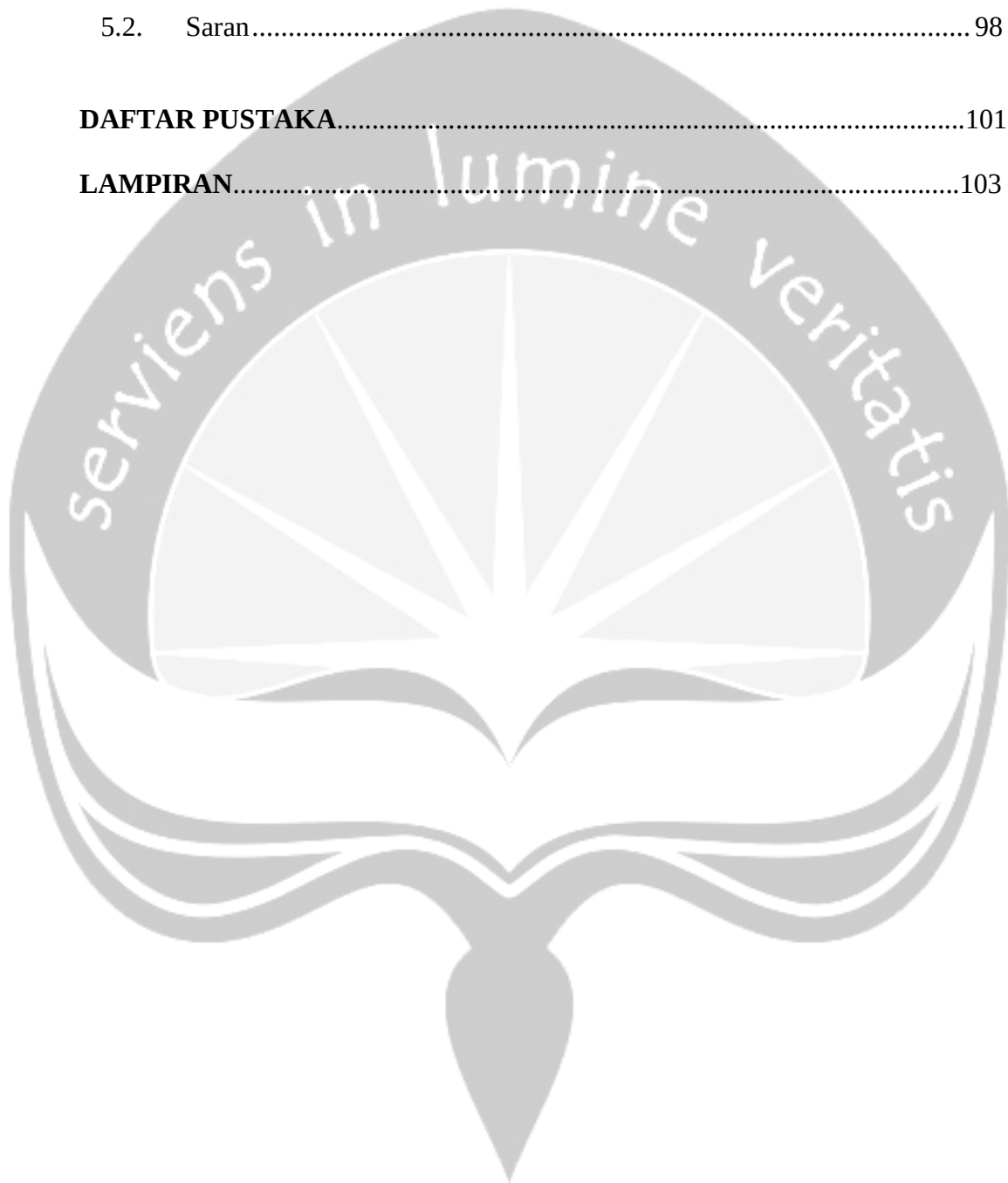
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Tugas Akhir	4
1.5. Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.6. Lokasi Penelitian.....	4
1.7. Keaslian Tugas Akhir	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Drainase	6
2.2. Fungsi Drainase.....	7
2.3. Jenis Drainase	7
2.4. Daerah Tangkapan Hujan (<i>Catchment Area</i>)	11
2.5. Hidrologi.....	12
2.6. Kala Ulang Minimum.....	29
2.7. Intensitas Curah Hujan	30
2.8. Waktu Konsentrasi	31
2.9. Koefisien panampungan	33
2.10. Kemiringan Dasar Saluran (S).....	33
2.11. Debit Rencana dengan Metode Rasional.....	34
2.12. Koefisien Pengaliran (C)	35
2.13. Koefisien Penyebaran Hujan	36
2.14. Kapasitas Pengaliran (<i>Run Off</i>).....	36
2.15. Kapasitas Saluran ($Q_{saluran}$).....	37
2.16. Bentuk Penampang Saluran.....	38
2.17. Konsep Eko-Drainase	40
2.18. Metode Memanen Air Hujan	41
2.19. Sumur Resapan	41
BAB III METODELOGI.....	43
3.1. Lokasi Wilayah Studi	43
3.2. Metodologi.....	44

3.3.	Manajemen Data	45
3.4.	Langkah-langkah Penelitian	46
3.5.	Tahap Pelaksanaan	47
BAB IV	PEMBAHASAN	49
4.1.	Gambaran Umum Drainase	49
4.2.	Analisis Saluran Drainase	49
4.3.	Analisis Hidrologi	52
4.3.1.	Perbaikan Data Hujan	53
4.3.2.	Curah Hujan Rerata	54
4.3.3.	Pengujian Data <i>Screening</i>	56
4.3.4.	Analisis Distribusi Frekuensi	65
4.3.5.	Uji Kebaikan Suai	67
4.3.6.	Perhitungan Hujan Rencana	70
4.3.7.	Intensitas Hujan	72
4.4.	Analisis Hidrolika	73
4.4.1.	Kapasitas Saluran Existing	74
4.4.2.	Debit Aliran	75
4.4.3.	Evaluasi Desain Saluran	88
4.4.4.	Redesain Saluran	90
4.5.	Rencana Saluran Eko Drainase	91
4.5.1.	Desain Sumur Resapan	92
4.5.2.	Evaluasi Desain Saluran Eko Drainase	95

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	96
5.1. Kesimpulan	96
5.2. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	101
LAMPIRAN.....	103



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai faktor koreksi Kr (Nilai variable reduksi Gauss)	24
Tabel 2.2. Periode ulang untuk T tahun	25
Tabel 2.3. Distribusi <i>Log Pearson III</i> untuk Koefisien Kemencengan Cs	27
Tabel 2.4. Kriteria Periode Ulang	29
Tabel 2.5. Derajat Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan.....	30
Tabel 2.6. Hubungan Bahan dengan Kecepatan Aliran Air (Vo).....	32
Tabel 2.7. Hubungan Kemiringan Dasar Saluran dengan Kecepatan Saluran	32
Tabel 2.8. Koefisien pengaliran	35
Tabel 2.9. Penyebaran Hujan	36
Tabel 2.10. Koefisien kekerasan manning	38
Tabel 2.11. Hubungan (I) dengan Jenis Material	38
Tabel 4.1. Data Saluran Drainase	51
Tabel 4.2. Jarak Antar Stasiun Hujan	53
Tabel 4.3. Data Curah Hujan Harian Rerata Maksimum Pertahun	55
Tabel 4.4. Distribusi Tabel T.....	58
Tabel 4.5. Data Uji Ketiadaan <i>Trend</i>	59
Tabel 4.6. Tabel Distribusi F.....	61
Tabel 4.7. Data Uji Stasioner	62
Tabel 4.8. Data Uji Presistensi	64
Tabel 4.9. Pemilihan Jenis Sebaran	65
Tabel 4.10. Analisis Distribusi Frekuensi	66
Tabel 4.11. Tabel <i>Chi-Square</i>	69
Tabel 4.12. Perhitungan Uji <i>Chi-Square</i>	69
Tabel 4.13. Tabel Perhitungan Nilai Hujan Rencana	70
Tabel 4.14. Interpolasi Nilai K Distribusi <i>Log Pearson III</i>	71
Tabel 4.15. Tabel Hujan Rencana	71
Tabel 4.16. Perhitungan Intensitas Hujan	72
Tabel 4.17. Kapasitas Saluran Drainase Tiap Saluran.....	75

Tabel 4.18. Tabel Trial and Error Saluran berdasarkan Kala Ulang	84
Tabel 4.19. Waktu Konsentrasi Saluran	85
Tabel 4.20. Koefisien pengaliran (C).....	86
Tabel 4.21. Debit Aliran Tiap Daerah Pelayanan.....	87
Tabel 4.22. Debit Aliran Tiap Saluran.....	88
Tabel 4.23. Evaluasi Desain Saluran	89
Tabel 4.24. Tinggi Jagaan Minimum.....	90
Tabel 4.25. Dimensi Rencana.....	91
Tabel 4.26. Kemampuan Peresapan Untuk Satu Sumur.....	93
Tabel 4.27. Rencana Debit Resapan Total.....	95
Tabel 4.28. Persentase Debit Reduksi Tiap Saluran.....	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi Studi	5
Gambar 2.1.	Pola Jaringan Drainase Siku	9
Gambar 2.2.	Pola Jaringan Drainase Paralel	9
Gambar 2.3.	Pola Jaringan Drainase <i>Grid Iron</i>	10
Gambar 2.4.	Pola Jaringan Drainase Alamiah	10
Gambar 2.5.	Pola Jaringan Drainase Radial	10
Gambar 2.6.	Pola Jaringan Drainase Jaring-Jaring	11
Gambar 2.7.	Daerah Pelayanan dan Daerah Aliran	12
Gambar 2.8.	Siklus Hidrologi	13
Gambar 2.9.	Poligon <i>Thiessen</i>	16
Gambar 2.10.	Penarikan Kesimpulan Uji Ketiadaan <i>Trend</i>	18
Gambar 2.11.	Penarikan Kesimpulan Uji Homogenitas (Stasioner)	20
Gambar 2.12.	Penarikan Kesimpulan Uji Persistensi (Keacakan)	22
Gambar 2.13.	Pengukuran Kemiringan Saluran	34
Gambar 2.14.	Saluran Trapesium (SNI 03-3424-1990)	39
Gambar 2.15.	Saluran Persegi Panjang (SNI 03-3424-1990)	39
Gambar 2.16.	Sketsa Sumur Resapan	42
Gambar 3.1.	Gambar Peta Lokasi Studi	43
Gambar 3.2.	Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	48
Gambar 4.1.	Arah Aliran Lokasi Studi	50
Gambar 4.2.	Skema Jaringan Drainase	50
Gambar 4.3.	Lokasi Titik Genangan	52
Gambar 4.4.	Lokasi Stasiun Hujan	53
Gambar 4.5.	Poligon <i>Thiessen</i> Lokasi Studi	56
Gambar 4.6.	Kurva Intensitas Durasi Frekuensi	73
Gambar 4.7.	Grafik Hubungan Q resapan dan Q aliran	95
Gambar 4.8.	Grafik Reduksi Debit Banjir Total	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Ruang Lingkup Wilayah Studi	101
Lampiran 2	Daftar Saluran Drainase Existing	102
Lampiran 3	Data Hujan Sta Satan	104
Lampiran 4	Nilai K Distribusi Log Pearson III.....	110
Lampiran 5	Perhitungan <i>Trial and Error</i> kedalaman aliran	111
Lampiran 6	Perhitungan <i>Redesign</i> Saluran.....	116
Lampiran 7	Faktor Geomatrik Sumur Resapan.....	125
Lampiran 8	Perhitungan Sumur Resapan	127
Lampiran 9	Data MAT Wilayah Studi	128
Lampiran 10	Desain Saluran Eko-Drainase.....	129

INTISARI

EVALUASI PERENCANAAN SALURAN EKO-DRAINASE PERKOTAAN CONDONG CATUR YOGYAKARTA (STUDI KASUS TITIK GENANGAN PERUMAHAN DEPPEN SETURAN), Mario Adi Putra, NPM 120214505, tahun 2017, Bidang Peminatan Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pesatnya perkembangan kota Yogyakarta menyebabkan berubahnya karakteristik fisik kota yang menyebabkan semakin banyaknya lahan yang beralih fungsi menjadi tempat permukiman dan lahan resapan yang ada menyebabkan debit air meluap menggenangi sebagian lahan. Terdapat 51 titik genangan yang ada di kawasan perkotaan Yogyakarta. Salah satu titik genangan berada di perumahan Deppen Seturan Desa Condong Catur Kecamatan Depok dengan data kuantitatif genangan tinggi 30-40 cm, luas genangan 0,10 ha, lama genangan 2-3 jam dengan frekuensi 3 kali dalam setahun. Berdasarkan penjelasan di atas, perlu dilakukan evaluasi sistem drainase yang mampu mengontrol debit aliran agar lebih komprehensif dan efisien.

Pada Studi ini dilakukan pengumpulan data primer berupa dimensi, kemiringan dan kondisi saluran. Data sekunder meliputi peta daerah, data hujan, dan data tinggi air tanah. Analisis yang dilakukan yaitu perhitungan hidrologi dan hidrolika berupa perhitungan hujan rencana untuk mengevaluasi dan mendesain ulang saluran yang ada. Perencanaan saluran eko-drainase meliputi mendesain sumur, menganalisis kemampuan resapan dan mengevaluasi debit resapan terhadap debit limpasan aliran.

Terdapat 13 saluran yang tidak mampu menampung debit aliran sehingga perlu dilakukan perubahan dimensi saluran serta penambahan inlet saluran. Hasil hitungan saluran eko-drainase rencana dengan spesifikasi resapan $H = 3 \text{ m}$; $D = 0,8$ sebanyak 569 resapan yang dibangun setiap 20 m sepanjang saluran dengan periode ulang 2, 5, 10 tahun dapat mereduksi debit aliran total berturut-turut 9,021 %; 6,775 %; 5,997 % yang ada di lokasi studi. Modifikasi desain saluran eko-drainase dapat dilakukan dengan perubahan dimensi sumur dan jarak antar sumur agar lebih mengoptimalkan debit reduksi. Setiap halaman, rumah/bangunan turut mengaplikasikan konsep eko-drainase dengan menerapkan teknologi sumur resapan guna konservasi sumber daya air.

Kata Kunci: Drainase perkotaan, Eko-drainase, Sumur Resapan, Hidrologi terapan, Hidrolika saluran terbuka, Yogyakarta.