



**EVALUASI PERENCANAAN PERBAIKAN SISTEM DRAINASE
UNTUK MENANGGULANGI MASALAH GENANGAN
DI KECAMATAN WONOASIH KOTA PROBOLINGGO**

SKRIPSI

Oleh

**YOGA ARIE SEVTIADIE
NIM. 031910301091**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**EVALUASI PERENCANAAN PERBAIKAN SISTEM DRAINASE
UNTUK MENANGGULANGI MASALAH GENANGAN
DI KECAMATAN WONOASIH KOTA PROBOLINGGO**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata I Teknik
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**YOGA ARIE SEVTIADIE
NIM. 031910301091**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT dan junjungan besar Nabi Muhammad SAW. Terima kasih atas segala karunia-Nya yang telah diberikan.
2. Ibunda Mariati dan Ayahanda Adjie Saptadjie tercinta, yang telah mendoakan dan memberikan kasih sayang yang tidak pernah henti-hentinya serta pengorbanan selama ini demi mencapai tujuan cita-citaku untuk menjadi seorang Sarjana Teknik (ST).
3. Kedua adik ku, Arie Oktaviani Santi Adjie dan Ade Arie Diah Ratri tercinta, yang telah memberikan semangat dan keceriaan dalam hidupku. Hidupku lebih bermakna dengan kehadiran kalian.
4. Guru – guruku SD Negeri 1 Asembagus, SD Negeri 1 Curah Jeru, SMP Negeri 1 Situbondo, SMU Negeri 1 Situbondo dan semua dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember, yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya dengan penuh kesabaran.
5. Saudara – saudaraku handaitaulan yang berada di Banyuwangi, Malang, Surabaya dan Sukabumi.
6. Teman – temanku jurusan S1 Teknik Sipil Universitas Jember angkatan 2003.
7. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.

MOTTO

“Allah akan meninggikan orang – orang yang beriman diantara kamu dan orang – orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Surat Al – Mujadalah Ayat 11)

“Allah memberikan hikmah (ilmu pengetahuan) kepada sesiapa yang dikehendakiNya dan orang-orang yang diberikan ilmu pengetahuan berarti ia telah diberikan kebaikan yang banyak”.

(Al-Baqarah:269)

"Barang siapa menginginkan soal-soal yang berhubungan dengan dunia, wajiblah ia memiliki ilmunya; dan barangsiapa yang ingin (selamat dan berbahagia) di akhirat, wajiblah ia mengetahui ilmunya pula; dan barangsiapa yang menginginkan kedua-duanya, wajiblah ia memiliki ilmu kedua-duannya pula."

(Nabi Muhammad S.A.W. : HR. Bukhari dan Muslim)

”Jangan dibiarkan ilmu itu lapuk, biarkan ilmu itu berkembang dalam diri kita, lalu lihat apa yang akan terjadi.”

(Mario Teguh)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yoga Arie Sevtiadie

NIM : 03191030108091

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “EVALUASI PERENCANAAN PERBAIKAN SISTEM DRAINASE UNTUK MENANGGULANGI MASALAH GENANGAN DI KECAMATAN WONOASIH KOTA PROBOLINGGO” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2011

Yang menyatakan,

Yoga Arie Sevtiadie

NIM 031910301091

SKRIPSI

**EVALUASI PERENCANAAN PERBAIKAN SISTEM DRAINASE
UNTUK MENANGGULANGI MASALAH GENANGAN
DI KECAMATAN WONOASIH KOTA PROBOLINGGO**

Oleh :

Yoga Arie Sevtiadie

NIM 031910301091

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Wiwik Yunarni W., ST., MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Gusfan Halik, ST., MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul : *Evaluasi Perencanaan Perbaikan Sistem Drainase Untuk Menanggulangi Masalah Genangan Di Kecamatan Wonoasih Kota Probolinggo* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

hari : Jum'at

tanggal: 14 Januari 2011

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Ketua

Sekretaris

Wiwik Yunarni W., ST., MT
NIP 19700613 199802 2 001

Gusfan Halik, ST.,MT.
NIP 19710804 199803 1 002

Anggota I

Anggota II

Sri Wahyuni, ST., MT., PhD
NIP 19711209 199803 2 001

Ririn Endah B. ST., MT.
NIP 19720528 199802 2 001

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Evaluasi Perencanaan Perbaikan Sistem Drainase Untuk Menanggulangi Masalah Genangan Di Kecamatan Wonoasih Kota Probolinggo: Yoga Arie Sevtiadie, NIM 031910301091; 2011: 103 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Saluran drainase merupakan salah satu utilitas kota yang diperlukan agar tercapai suatu tata kota yang terpadu, harmonis dan lestari serta dapat memenuhi persyaratan keindahan, kenyamanan serta kesehatan lingkungan kota. Kecamatan Wonoasih merupakan salah satu kecamatan di Kota Probolinggo, dimana beberapa kawasan di wilayah ini sering tergenang air bila turun hujan. Dalam menyikapi hal tersebut, maka perlu dilakukan sebuah studi kondisi sistem drainase sebagai informasi konkrit tentang kondisi dan fungsi saluran itu sendiri, selain itu kedepannya diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pengembangan sistem drainase perkotaan tersebut sehingga masalah genangan yang dapat menyebabkan banjir bisa teratasi.

Dari hasil analisis hitungan debit banjir rancangan (Q_{tot}) dengan periode ulang 10 tahun terdapat banyak saluran yang debit banjir rencana melebihi kapasitas saluran. Saluran itu antara lain Perum Sumbertaman ka $Q_{tot} = 0,00565 \text{ m}^3/\text{detik}$; saluran Perum Sumbertaman ki I $Q_{tot} = 0,00257 \text{ m}^3/\text{detik}$; saluran jalan Ir. Sutami ki $Q_{tot} = 0,02065 \text{ m}^3/\text{detik}$; saluran Jalan Semangka II $Q_{tot} = 0,00606 \text{ m}^3/\text{detik}$; saluran Jalan Langsep $Q_{tot} = 0,00763 \text{ m}^3/\text{detik}$; saluran Jalan Pepaya $Q_{tot} = 0,00465 \text{ m}^3/\text{detik}$; saluran Jalan Anggur ka $Q_{tot} = 0,01055 \text{ m}^3/\text{detik}$; saluran Jalan Mastrip ka $Q_{tot} = 0,00562 \text{ m}^3/\text{detik}$; dan saluran Jalan Mastrip ki $Q_{tot} = 0,00803 \text{ m}^3/\text{detik}$.

Dari hasil analisis, banyak kinerja jaringan saluran drainase kondisinya buruk. Kondisi buruknya kinerja saluran tersebut diakibatkan oleh faktor utama, yaitu meningkatnya perubahan pada pola tata guna lahan yang membuat debit limpasan hujan meningkat dan menurunnya kapasitas saluran akibat sampah, sedimentasi dan

tumbuhan liar yang menghambat kelancaran aliran. Saluran-saluran tersebut perlu diperbaiki atau desain ulang saluran yang ada sesuai dengan kapasitas debit banjir.

Berdasarkan tinggi genangan yang ada di Kecamatan Wonoasih maka perbaikan dan pembangunan jaringan drainase baru sangat perlu dilakukan, pembangunan jaringan drainase baru diutamakan pada saluran Jalan Amir Hamzah, saluran Jalan Amir Hamzah III, saluran Perum Sumbertaman ki II, saluran Jalan Kyai As'ad ki, saluran Jalan Sunan Kudus, saluran Jalan Sunan Gunung Jati, saluran Jalan Semangka I, saluran Jalan Asem, saluran Jalan Ir. Sutami II, dan saluran Jalan Anggur ki.

SUMMARY

Evaluation of The Drainage System Improvement Planning To Solve Inundation Problems In The Sub District of Wonoasih, City Of Probolinggo: Yoga Arie Sevtiadie, NIM 031910301091; 2011: 103 pages; Civil Engineering Department of Engineering Faculty of Jember University.

Drainage channel is one of the city utilities that are required to achieve an integrated, harmonious, and sustainable urban planning, which can meet the requirements of aesthetics, comfort and environmental health of a city. Wonoasih sub district is one of the sub districts in the city of Probolinggo, where some areas in this region are often inundated by water when it rains. In relation with this case, it is necessary to study the condition of a drainage system as concrete information about the condition and function of the channel itself, and it is also expected that this study can be used as a reference for the development of urban drainage systems so that the inundation problem which may cause flooding can be resolved.

Based on the flood discharge calculation analysis (Q_{tot}) with a 10-year period, it showed that there are many channels which exceeded their maximum flood discharge capacity. These occurred in channels of Perum Sumbertaman ka, with $Q_{tot} = 0,00565 \text{ m}^3/\text{second}$; Perum Sumber taman ki I, with $Q_{tot} = 0,00257 \text{ m}^3/\text{second}$; Ir. Jalan Sutani ki with $Q_{tot} 0,02065 \text{ m}^3/\text{second}$ Jalan Semangka II with $Q_{tot} = 0,00606 \text{ m}^3/\text{second}$; Jalan Langsep with $Q_{tot} = 0,00763 \text{ m}^3/\text{second}$; Jalan Pepaya with $Q_{tot} = 0,00465 \text{ m}^3/\text{second}$; Jalan anggur ka with $Q_{tot} = 0,00803 \text{ m}^3/\text{second}$; Jalan Mastrip ka with $Q_{tot} = 0,00562 \text{ m}^3/\text{second}$; and Jalan Mastrip ki with $Q_{tot} = 0,00803 \text{ m}^3/\text{second}$.

From the analysis, many of the drainage network performance conditions are bad. This was caused by four major factors, namely the increasing change in land use patterns that increases rain runoff, the decrease of channel capacity due to waste,

sedimentation, and wild plants which block the smooth flow. These channels need to be repaired or re-designed in accordance with the flood discharge capacity.

Based on these results, improvements and constructions of new drainage networks are highly needed in the Wonoasih District. Constructions of new drainage networks are focused on Jalan Amir Hamzah, Jalan Amir Hamzah III, Perum Sumber taman ki II, Jalan Kyai As'ad ki, Jalan Sunan Kudus, Sunan Gunung Jati Jalan, Jalan Semangka I, Jalan Asem, Jalan Ir. Sutami II, and Jalan Anggur ki.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya, serta shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada pembawa risalah Allah yaitu junjungan kita nabi besar Muhammad SAW atas terselesaikannya penyusunan skripsi ini yang berjudul “Evaluasi Perencanaan Perbaikan Sistem Drainase Untuk Menanggulangi Masalah Genangan Di Kecamatan Wonoasih Kota Probolinggo”.

Skripsi ini disusun untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat – syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Program Studi Teknik Universitas Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menemui banyak kesulitan, halangan dan rintangan. Tetapi penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Ir.Widyono Hadi, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Jojok Widodo S., ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik;
3. Indra Nurtjahjaningtyas, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA);
4. Wiwik Yunarni W, ST., MT.,selaku Dosen Pembimbing 1, Gusfan Halik, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing 2, Sri Wahyuni, ST., MT., selaku Dosen Penguji 1 dan Ririn Endah B., ST., MT., selaku Dosen Penguji 2;
5. Kedua orang tuaku yang tercinta, Ibunda Mariati dan Ayahanda Adjie Saptadjie, yang dengan izin-NYA berkenan melahirkanku ke dunia ini, membimbingku, menyayangiku, senantiasa mendoakanku dan menjadikanku seperti sekarang ini. Sayang dan terima kasih ananda untuk ayah bunda berdua yang telah berkorban materi dan dukungan morilnya agar ananda menjadi orang yang berguna untuk orang tua, nusa dan bangsa serta agama;

6. Teman – teman penghuni terakhir angkatan 2003 (Yudha Handika, Lexy Dwi Prasnanto, Sulistyو Wibowo, Candra Setiawan, Tito Fajar Ashari dan Alviyan Gozali, ST) serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih untuk kalian semua.

Demikian kiranya semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi peneliti dan pembaca, serta penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Dan akhirnya selain ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya, penulis juga meminta maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekurangan - kekurangan dalam skripsi ini.

Jember, 14 Januari 2011

Penulis

Yoga Arie Sevtiadie
NIM 031910301091

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Uji Konsistensi Data Curah Hujan	5
2.2. Analisis Hidrologi	6
2.2.1. Curah Hujan Rerata Daerah	6
2.2.2. Kala Ulang Hujan (Curah Hujan Rencana Periode Ulang)...	9
2.2.3. Curah Hujan Rancangan (Design Rainfall)	10
2.2.4. Uji Kecocokan	12
2.3. Analisis Proyeksi Penduduk	15
2.3.1. Metode Geometri	15
2.3.2. Metode Aritmatika	16
2.4. Debit Banjir Rancangan	16
2.4.1. Debit Air Hujan	16
2.4.2. Debit Air Kotor	17
2.4.3. Waktu Konsentrasi	17
2.4.4. Koefisien Pengaliran	18
2.4.5. Intensitas Curah Hujan	20

2.5. Evaluasi Dan Perencanaan Sistem Drainase	20
2.5.1. Kapasitas Pengaliran	20
2.5.2. Kapasitas Saluran Drainase	20
2.5.3. Jagaan	22
2.5.4. Kemiringan Dasar Dan Dinding Saluran	22
2.5.5. Perencanaan Penampang Saluran Drainase	23
2.6. Skema Klasifikasi Sistem Drainase	25
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Lokasi Daerah Studi	31
3.1.1 Batas Administrasi	31
3.1.2 Kondisi Hidrologi	32
3.2 Pekerjaan Persiapan	33
3.3 Pekerjaan Survei	33
3.4 Pengumpulan Data	34
3.5 Sistematika Pembahasan	35
BAB 4. PEMBAHASAN	39
4.1 Analisa Kondisi Existing	39
4.1.1 Hasil Wawancara	39
4.1.2 Kondisi Existing Saluran Drainase	45
4.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan	47
4.3 Analisa Hidrologi	53
4.3.1 Curah Hujan Rerata Daerah	53
4.3.2 Pemilihan Agihan Frekuensi.....	54
4.3.3 Curah Hujan Rancangan.....	55
4.4 Uji Kecocokan	60
4.4.1 Uji Smirnov - Kolmogorov	60
4.4.1.1 Perhitungan Uji Smirnov – Kolmogorov Dengan Metode Log Pearson III	60

4.4.1.2 Perhitungan Uji Smirnov – Kolmogorov Dengan Metode Gumbel	61
4.4.2 Uji Chi-Kuadrat	62
4.4.2.1 Distribusi Log Pearson III Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan	62
4.4.2.2 Distribusi Gumbel Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan	63
4.5 Analisa Proyeksi Penduduk dan Debit Buangan Domestik	64
4.5.1 Proyeksi Jumlah Penduduk	64
4.5.2 Analisa Debit Buangan Domestik	66
4.6 Perhitungan Debit Rancangan	67
4.6.1 Perhitungan Intensitas Hujan	67
4.7 Perencanaan Drainase di Kecamatan Wonoasih	69
4.8 Analisa Kapasitas Dimensi Saluran Drainase	73
4.9 Pemeliharaan Sistem Drainase	90
4.9.1 Pengertian	90
4.9.2 Ruang Lingkup	90
4.9.2.1 Kegiatan Pengamanan dan Pencegahan	90
4.9.2.2 Kegiatan Perawatan	90
4.9.2.3 Kegiatan Perbaikan	95
BAB 5. PENUTUP	97
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	99

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Alokasi Unit Konsumsi Air Bersih Berdasarkan Daerah dan Jumlah Penduduk.....	17
Tabel 2.2. Koefisien Pengaliran Berdasarkan Jenis Permukaan dan Tata Guna Lahan	19
Tabel 2.3. Nilai Koefisien Kekasaran Manning (n)	22
Tabel 2.4. Kemiringan Dinding Tebing Saluran Sesuai Bahan Yang Digunakan	23
Tabel 3.1. Jumlah Dan Kepadatan Penduduk Kecamatan Wonoasih Tahun 2009	32
Tabel 4.1. Keberadaan Saluran Drainase Tiap Kelurahan.....	40
Tabel 4.2. Kejadian Banjir	41
Tabel 4.3. Rutinitas Banjir	41
Tabel 4.4. Frekuensi Banjir	42
Tabel 4.5. Lama Mengering Banjir	43
Tabel 4.6. Ketinggian Banjir	44
Tabel 4.7. Saluran Drainase Existing Kecamatan Wonoasih	46
Tabel 4.8. Uji Konsistensi Data Hujan Tahunan Stasiun Probolinggo	49
Tabel 4.9. Uji Konsistensi Data Hujan Tahunan Stasiun Triwung Kidul	49
Tabel 4.10. Uji Konsistensi Data Hujan Tahunan Stasiun Kademangan	50
Tabel 4.11. Uji Konsistensi Data Hujan Tahunan Stasiun Pakis Taji	50
Tabel 4.12. Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Daerah.....	53
Tabel 4.13. Perhitungan Besaran Statistik Rata-rata \bar{X} , Standar Deviasi S_i , Koefisien Kepencengan C_s dan Koefisien Kepuncakan C_k	54
Tabel 4.14. Perhitungan Curah Hujan Metode Metode Log Pearson Type III	56
Tabel 4.15. Curah Hujan Rencana (mm) untuk Berbagai Kala Ulang Dengan Metode Log Pearson III	58
Tabel 4.16. Perhitungan Curah Hujan Rancangan Dengan Metode Gumbel	58
Tabel 4.17. Curah Hujan Rencana (mm) Untuk Berbagai Kala ulang Dengan Metode Gumbell	60

Tabel 4.18. Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Curah Hujan Maksimum Tahunan Dengan Metode Log Pearson III	60
Tabel 4.19. Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Curah Hujan Maksimum Tahunan Dengan Metode Gumbel	61
Tabel 4.20. Perhitungan Uji Chi Kuadrat Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan Untuk Distribusi Log Pearson III	62
Tabel 4.21. Perhitungan Uji Chi Kuadrat Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan Untuk Distribusi Gumbel	64
Tabel 4.22. Jumlah Penduduk Kecamatan Wonoasih	65
Tabel 4.23. Jumlah Penduduk Kecamatan Wonoasih Berdasarkan Metode Geometrik	66
Tabel 4.24. Hasil Analisa Distribusi Curah Hujan Dengan Log Pearson III Curah Hujan Maksimum Tahunan	67
Tabel 4.25. Perhitungan Intensitas Hujan Harian Maksimum Tahunan Dengan Rumus Mononobe	68
Tabel 4.26. Kapasitas Saluran Drainase Kecamatan Wonoasih Saat Ini	70
Tabel 4.27. Rencana Jaringan Drainase Baru di Kecamatan Wonoasih	71
Tabel 4.28. Debit Beban Total jaringan Drainase Baru di Kecamatan Wonoasih.....	75
Tabel 4.29. Rencana Debit Maksimum Jaringan Drainase Baru Tahun 2009 di Kecamatan Wonoasih	78
Tabel 4.30. Rencana Debit Maksimum Jaringan Drainase Baru Tahun 2014 di Kecamatan Wonoasih	81
Tabel 4.31. Rencana Debit maksimum Jaringan Drainase Baru Tahun 2019 di Kecamatan Wonoasih	84
Tabel 4.32. Rencana Dimensi Saluran Jaringan Drainase Baru Tahun 2019 di Kecamatan Wonoasih	87

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Lengkung Massa Ganda.....	5
Gambar 2.2. Penampang Saluran Trapesium	24
Gambar 2.3. Penampang Saluran Segi Empat.....	25
Gambar 2.4. Skema Sistem Saluran Drainase.....	30
Gambar 3.1. Flowchart Penelitian	37
Gambar 4.1. Grafik Usia Responden	40
Gambar 4.2. Tinggi Air Dalam Rumah	43
Gambar 4.3. Tinggi Air di Halaman Rumah	44
Gambar 4.4. Grafik Uji Konsistensi Data Sta. Probolinggo	51
Gambar 4.5. Grafik Uji Konsistensi Data Sta. Triwung Kidul	51
Gambar 4.6. Grafik Uji Konsistensi Data Sta. Kademangan	52
Gambar 4.7. Grafik Uji Konsistensi Data Sta. Pakis Taji	52
Gambar 4.8. Grafik Intensitas Hujan Tahunan Dengan Metode Mononobe	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	Tabel Nilai Positif Koefisien Kepencengan 100
Lampiran B	Tabel Nilai Negatif Koefisien Kepencengan 101
Lampiran C	Tabel Nilai Kritis (X_{cr^2}) Untuk Uji Chi Square 102
Lampiran D	Tabel Nilai Kritis (Δ_{cr}) Untuk Uji Smirnov – Kolmogorov 103