

**ANALISIS DAN PENANGGULANGAN GENANGAN AIR
DI JALAN RAYA TENGGILIS KOTA SURABAYA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh :

ANGGIAT BRILLIANTINO

NIM : 0310610010 – 61

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

MALANG

2010

**ANALISIS DAN PENANGGULANGAN GENANGAN AIR
DI JALAN RAYA TENGGILIS KOTA SURABAYA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

ANGGIAT BRILLIANTINO

NIM : 0310610010 – 61

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Agus Suharyanto, M.Eng, Ph.D

NIP. 19610813 198802 1 001

Yatnanta Padma Devia, ST, MT.

NIP. 19740813 199903 1 002

**ANALISIS DAN PENANGGULANGAN GENANGAN AIR
DI JALAN RAYA TENGGILIS KOTA SURABAYA**

Disusun Oleh :

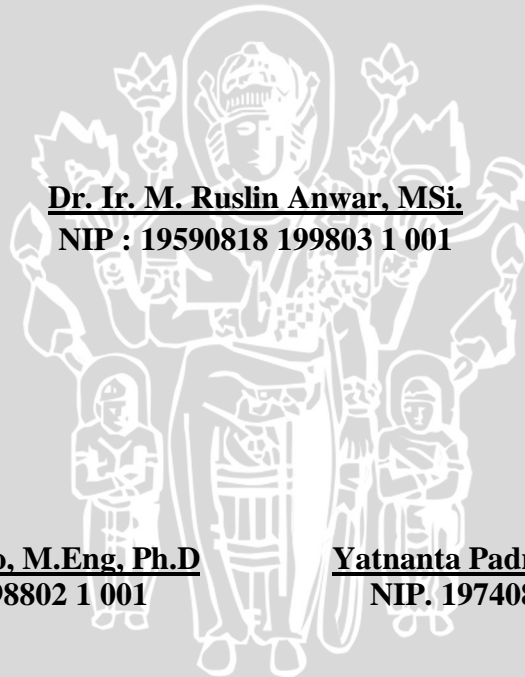
ANGGIAT BRILLIANTINO

NIM : 0310610010 – 61

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada

Tanggal 03 Agustus 2010

DOSEN PENGUJI



Dr. Ir. M. Ruslin Anwar, MSi.

NIP : 19590818 199803 1 001

Ir. Agus Suharyanto, M.Eng, Ph.D

NIP. 19610813 198802 1 001

Yatnanta Padma Devia, ST, MT.

NIP. 19740813 199903 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Sugeng Pravitno Budio, MS.

NIP : 19610125 198601 1 001

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan saya, di dalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA TEKNIK) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

(UU No. 20 Tahun 2003 pasal 25 Ayat 2 dan pasal 70)

Malang, Agustus 2010
Mahasiswa,

Nama : Anggiat Brilliantino
NIM : 0310610006-61
Jurusan : Teknik Sipil

RINGKASAN

Anggiat Brilliantino, Jurusan Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2010, *Analisis dan Penanggulangan Genangan Air di Jalan Tenggilis Kota Surabaya*, Dosen Pembimbing: Ir. Agus Suharyanto, M.Eng, Ph.D dan Yatnanta Padma Devia, ST, MT.

Kota Surabaya merupakan kota terbesar kedua di Indonesia yang sebagian besar wilayahnya terdiri dari dataran rendah dengan ketinggian 3-6 m di atas permukaan air laut. Banjir seakan menjadi permasalahan abadi kota Surabaya. Berdasarkan pantauan di lapangan, daerah yang tergenang cukup tinggi adalah kawasan jalan Tenggilis dan daerah di sekitarnya. Hujan yang turun selama 2 jam di daerah itu menyebabkan terjadinya genangan yang tingginya mencapai 30 – 45 cm. Akibatnya arus lalu lintas di daerah itu terhambat serta rumah – rumah yang berada di sekitar jalan Tenggilis tergenang oleh air yang meluap. Studi ini bertujuan untuk mengkaji sistem maupun kapasitas saluran drainase yang ada di Jalan Tenggilis termasuk infrastruktur yang ada didalamnya. Adapun manfaat yang bisa diambil adalah hasil yang didapat dari perencanaan studi ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi dalam menanggulangi banjir yang terjadi di jalan Tenggilis dan kawasan di sekitarnya.

Data - data yang dipakai pada studi ini berupa data -data sekunder sebagai berikut : data curah hujan bulanan dari tahun 1999 sampai 2008, data peta topografi, data peta tata guna lahan dan masterplan, data jumlah penduduk tahun 2008, data bentuk profil dan dimensi saluran, dan data permasalahan. Metode yang digunakan dalam studi ini terdiri dari analisis hidrologi yaitu perhitungan nilai curah hujan maksimum, dilanjutkan dengan perhitungan tata guna lahan, perhitungan intensitas hujan, perhitungan debit air hujan. Kemudian dilanjutkan dengan analisis hidrolika yaitu perhitungan debit air buangan domestik, perhitungan debit banjir rancangan, dan perhitungan kapasitas saluran eksisting saat ini. Dengan membandingkan debit banjir rancangan dan kapasitas saluran drainase dapat diketahui daerah mana saja yang mengalami genangan dari saluran.

Dari perhitungan dengan metode Log Person Tipe III didapatkan nilai curah hujan rancangan untuk kala ulang 2, 5, dan 10 tahun masing-masing adalah 100,225 mm, 119,736 mm, dan 130,502 mm. Kemudian dari intensitas hujan tersebut didapatkan debit hujan untuk masing – masing saluran. Untuk kala ulang 2 tahun debit air hujan maksimum sebesar 0,2635 m³/detik, untuk kala ulang 5 tahun debit air hujan maksimum sebesar 0,3147 m³/detik, untuk kala ulang 10 tahun, debit air hujan maksimum sebesar 0,343 m³/detik. Dengan memperbandingkan kapasitas eksisting saluran dengan debit air kumulatif (debit hujan ditambah debit air kotor), bisa diketahui mana-mana saluran yang tidak mencukupi. Dari 35 saluran yang dikaji, 19 diantaranya tidak mencukupi sehingga perlu dinormalisasi. Akan tetapi, selain normalisasi saluran juga bisa dilakukan beberapa alternatif dalam penanganan genangan air dalam studi ini yaitu perencanaan drainase jalan raya, pemeliharaan sistem drainase yang telah dibuat, pembuatan daerah resapan dan simpanan air, pembuatan stasiun pompa dan kolam penampungan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul "Analisis dan Penanggulangan Genangan Air di Jalan Tenggilis Kota Surabaya".

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk, dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian tugas akhir ini, oleh karena itu tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. Agus Suharyanto, M.Eng, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
2. Yatnanta Padma Devia, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
3. Dr.Ir. M Ruslin Anwar, Msi, selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan arahan untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
4. Papa, mama, dan seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan do'a serta dukungan baik moril maupun spiritual.
5. Teman-teman angkatan 2003 dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dorongan semangat dalam menyusun skripsi ini.

Dengan segala keterbatasan penulis, tentunya dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis tetapi juga bagi para pembaca sehingga diharapkan dapat menambah pengetahuan serta wawasan.

Malang, Agustus 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Maksud dan Tujuan	5
BAB II DASAR TEORI	6
2.1. Daerah Aliran sungai (DAS)	6
2.1.1 Definisi DAS	6
2.1.2 Batas – batas DAS	8
2.2. Analisa Hidrologi	9
2.2.1 Pelengkapan Data Curah Hujan	7
2.2.2 Uji Konsistensi	11
2.2.3 Curah hujan rata – rata	11
2.2.4 Curah hujan rancangan	13
2.2.4.1 Parameter Statistik	15
2.2.4.2 Distribusi Normal	16
2.2.4.3 Metode Distribusi Frekuensi Log-Pearson Tipe III	17
2.2.4.4 Distribusi Gumbel	20
2.2.4.5 Pemeriksaan Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi	22
2.2.5 Perhitungan Debit Banjir Rancangan	25
2.2.6 Rumus dalam Menganalisa Debit Air Hujan	28



2.2.7 Rumus Proyeksi Pertambahan Jumlah Penduduk	28
2.2.8 Rumus dalam Menganalisa Debit Air Kotor Buangan Domestik	30
2.2.9 Rumus dalam Menganalisa Debit Banjir Rancangan	30
2.2.9 Rumus dalam Menganalisa Debit Banjir Rancangan	30
2.3. Perencanaan Saluran Drainase	31
2.3.1 Kapasitas Saluran Drainase	31
2.3.2 Bentuk Saluran Drainase yang Ekonomis	31
2.3.3 Kemiringan Saluran	33
2.3.4 Kecepatan Ijin Saluran Drainase	34
2.3.5 Tinggi Jagaan.....	35
2.3.6 Penentuan Dimensi Saluran Penampang.....	36
2.4 Konsep pencegahan dan penanganan banjir	38
2.4.1 Biopori	38
2.4.2 Sumur Resapan	40
2.4.3 Pompa	41
2.4.4 Eko-Hidrolik	41
BAB III METODOLOGI	43
3.1. Waktu dan Lokasi Studi	43
3.2. Data – data Studi Kajian Sistem Drainase	43
3.3. Sistematika Penyusunan Tugas Akhir	44
BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA	46
4.1. Analisa Hidrologi	46
4.1.1 Pelengkapan Data Curah Hujan	48
4.1.2 Uji Konsistensi	50
4.2. Analisa Curah Hujan Rancangan	53
4.2.1. Sifat Khas Distribusi	53
4.2.2. Distribusi Log Pearson Tipe III.....	55
4.3. Uji Kecocokan dengan Menggunakan Uji Chi-Kuadrat	56
4.4. Analisa Debit Banjir Rancangan	58
4.4.1. Perhitungan Slope Saluran Berdasarkan Kontur	62
4.4.2. Analisa Perhitungan Waktu Konsentrasi	64
4.4.3. Analisa Perhitungan Intensitas Hujan.....	64
4.4.4. Perhitungan Koefisien Pengaliran	68
4.4.5. Analisa Perhitungan Debit Air Hujan.....	71

4.4.6. Analisa Perhitungan Debit Air Kotor	74
4.4.6.1. Proyeksi Jumlah Penduduk	74
4.4.6.2. Perhitungan Debit Air Kotor Domestik.....	77
4.4.7. Perhitungan Debit Air Kumulatif	79
4.5. Perhitungan Kapasitas Saluran Drainase Eksisting	82
4.6. Perencanaan Saluran Drainase	86
4.6.1. Kontrol kapasitas Saluran.....	86
4.6.2. Rencana Perbaikan Saluran Drainase	89
4.6.2.1. Rencana Perbaikan Saluran Drainase dengan Kondisi Hidrolik Terbaik	89
4.6.2.1. Rencana Perbaikan Saluran Drainase tanpa Kondisi Hidrolik Terbaik	94
4.7. Alternatif Penangan Genangan Air	100
BAB V PENUTUP	101
5.1. Kesimpulan	101
5.2. Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kriteria desain untuk pemilihan kala ulang hujan rancangan	14
Tabel 2.2	Sifat khas distribusi frekuensi	15
Tabel 2.3	Nilai variabel reduksi Gauss	17
Tabel 2.4.a	<i>Pearson type III distribution value for positive skew coefficient recurrence interval in years</i>	19
Tabel 2.4.b	<i>Pearson type III distribution value for negative skew coefficients recurrence interval in years</i>	20
Tabel 2.5	<i>Reduced Mean, y_n</i>	21
Tabel 2.6	<i>Reduced Standard deviation, s_n</i>	22
Tabel 2.7	Harga kritis (ΔP_{cr}) untuk Smirnov – Kolmogorov Test	24
Tabel 2.8	Harga kritis (X^2_{cr}) untuk distribusi frekuensi dengan metode Chi Square	25
Tabel 2.9	Koefisien pengaliran berdasarkan jenis permukaan dan tata guna lahan	26
Tabel 2.10	Kemiringan dinding saluran yang sesuai untuk berbagai jenis bahan	34
Tabel 2.11	Koefisien Manning	35
Tabel 2.12	Kecepatan ijin berdasarkan material	35
Tabel 2.13	Tinggi jagaan minimum untuk saluran dari tanah dan dari pasangan	36
Tabel 2.14	Unsur-unsur geometris penampang saluran	37
Tabel 2.15	Elemen geometris penampang ekonomis	38
Tabel 4.1	Data curah hujan maksimum bulan Januari tahun 1999-2008 sebelum dilengkapi	48
Tabel 4.2	Data curah hujan maksimum bulan Februari tahun 1999-2008 sebelum dilengkapi	49
Tabel 4.3	Data curah hujan maksimum yang telah dilengkapi	50
Tabel 4.4	Data curah hujan maksimum	50
Tabel 4.5	Uji konsistensi curah hujan maksimum tahun 1999-2008	52
Tabel 4.6	Hasil perhitungan analisa statistika	54

Tabel 4.7	Syarat Pemilihan Distribusi	55
Tabel 4.8	Perhitungan Jumlah, Rerata, Standart Deviasi, dan Koefisien Kemencengan	56
Tabel 4.9	Perhitungan Curah Hujan Rancangan dengan Metode Distribusi Log Pearson Tipe III	56
Tabel 4.10	Perhitungan uji kecocokan dengan Chi-Kuadrat	57
Tabel 4.11	Uji Chi-Kuadrat metode Log Pearson tipe III	58
Tabel 4.12	Nomor saluran drainase	61
Tabel 4.13	Jenis bahan saluran eksisting	61
Tabel 4.14	Perhitungan slope saluran	63
Tabel 4.15	Perhitungan Intensitas Curah Hujan untuk Berbagai Kala Ulang	66
Tabel 4.16	Nilai Koefisien Pengaliran	69
Tabel 4.17	Perhitungan debit air hujan dengan kala ulang 2 tahun	72
Tabel 4.18	Perhitungan debit air hujan dengan kala ulang 5 tahun	72
Tabel 4.19	Perhitungan debit air hujan dengan kala ulang 10 tahun	73
Tabel 4.20	Perhitungan jumlah penduduk secara arimatik	75
Tabel 4.21	Perhitungan jumlah penduduk secara geometrik	76
Tabel 4.22	Perhitungan jumlah penduduk secara eksponensial	77
Tabel 4.23	Perhitungan Debit Air Kotor Domestik untuk Berbagai kala ulang	78
Tabel 4.24	Perhitungan Debit Air Kumulatif Saluran Tersier untuk Berbagai Kala Ulang	80
Tabel 4.25	Perhitungan Debit Air Kumulatif Saluran Sekunder dan Primer untuk Berbagai Kala Ulang	81
Tabel 4.26	Kapasitas debit saluran drainase	84
Tabel 4.27	Kontrol kapasitas debit saluran untuk berbagai kala ulang	87
Tabel 4.28	Perhitungan Perencanaan Saluran persegi empat untuk Kala Ulang 10 Tahun dengan Kondisi Hidrolik Terbaik	92
Tabel 4.29	Perhitungan Perencanaan Saluran trapesium untuk Kala Ulang 10 Tahun dengan dengan Kondisi Hidrolik Terbaik	93
Tabel 4.30	Perhitungan Perencanaan Saluran persegi empat untuk Kala Ulang 10 Tahun tanpa Kondisi Hidrolik Terbaik	97
Tabel 4.31	Perhitungan Perencanaan Saluran trapesium untuk Kala Ulang 10 Tahun tanpa Kondisi Hidrolik Terbaik	98

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Banjir di Jalan Raya Tenggilis Surabaya	2
Gambar 1.2	Peta lokasi banjir di Tenggilis Mejoyo Surabaya	3
Gambar 2.1.	Daur Hidrologi DAS	7
Gambar 2.2	Poligon Thiessen	12
Gambar 2.3	Peta Isohyet	13
Gambar 2.4	Penampang trapesium	32
Gambar 2.5	Penampang persegi	33
Gambar 2.6	Lubang Resapan Biopori	40
Gambar 2.7	Salah satu contoh konstruksi sumur resapan	41
Gambar 3.1	Peta Lokasi Studi	43
Gambar 3.1	Diagram Sistematika <i>Analisis dan Penanggulangan Genangan Air di Jalan Tenggilis Kota Surabaya</i>	45
Gambar 4.1	Peta lokasi studi dan stasiun penakar hujan	47
Gambar 4.2	Grafik uji konsistensi curah hujan maksimum sebelum uji konsistensi tahun 1999-2008	52
Gambar 4.3	Grafik uji konsistensi curah hujan maksimum setelah uji konsistensi tahun 1999-2008	53
Gambar 4.4	Kondisi eksisting sistem pematusan Wonorejo - Rungkut	59
Gambar 4.5	Skema jaringan drainase	60
Gambar 4.6	Potongan memanjang saluran	63
Gambar 4.7	Penampang saluran	82

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Data Curah Hujan Bulanan tahun 1999-2008
- Lampiran 2 : Peta Banjir Kota Surabaya
- Lampiran 3 : Peta Topografi Daerah Studi
- Lampiran 4 : Peta Tata guna Lahan Daerah Studi
- Lampiran 5 : Profil Saluran Melintang
- Lampiran 6 : Profil Saluran Memanjang

