

ANALISIS GENANGAN DI JALAN PROF. DR. SUPOMO, SURAKARTA

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

FELISITAS APRILIA RASTRI UTAMI

NPM : 08 02 13045



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA, OKTOBER 2012

PERNYATAAN

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

ANALISIS GENANGAN DI JALAN PROF. DR. SUPOMO, SURAKARTA

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data 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 di kemudian 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, 24 Oktober 2012

Yang membuat pernyataan



(Felisitas Aprilia Rastri Utami)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS GENANGAN DI JALAN PROF. DR. SUPOMO, SURAKARTA

Oleh :

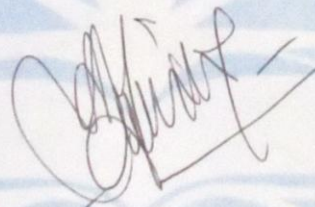
FELISITAS APRILIA RASTRI UTAMI

NPM: 08 02 13045

Telah Disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 23 - 10 - 2012

Pembimbing



Anastasia Yunika, ST, M.Eng

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



J. Januar Sudjati, ST., MT.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS GENANGAN DI JALAN PROF. DR. SUPOMO, SURAKARTA

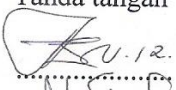
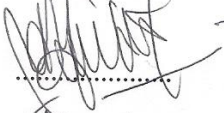
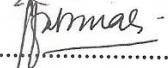


Oleh :

FELISITAS APRILIA RASTRI UTAMI

NPM : 08 02 13045

Telah diuji dan disetujui oleh

Penguji	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : V. Yenni Endang S, Ir., MT		22-Okt-2012
Anggota : Anastasia Yunika, ST., M.Eng		23/10/12
Anggota : S. Fatimah Retno M, Ir., M.S		24-10-2012

INTISARI

ANALISIS GENANGAN DI JALAN PROF. DR. SUPOMO, SURAKARTA,
FELISITAS APRILIA RASTRI UTAMI, NPM : 08 02 13045, Tahun 2012,
Bidang Peminatan Hidro, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Ruas Jalan Prof. Dr. Supomo adalah salah satu ruas jalan di Kota Surakarta yang masih sering mengalami genangan. Tujuan studi ini adalah menganalisis kapasitas saluran Jalan Prof. Dr. Supomo untuk mengetahui penyebab terjadinya genangan dengan cara membandingkan hasil perhitungan debit rencana dengan debit riil saluran. Dalam pelaksanaannya diperlukan pengumpulan data berupa curah hujan harian, data curah hujan dari ARR (*Automatic Rainfall Recorder*), dimensi saluran, kemiringan saluran, panjang lintasan, dan pemanfaatan lahan. Dari hasil perhitungan yang diperoleh setelah melakukan pengujian data hujan dan perhitungan debit hujan rencana, intensitas hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, dan 10 tahun berturut-turut adalah 61.8223 mm/jam, 76.0377 mm/jam, dan 85.1519 mm/jam dengan waktu konsentrasi sebesar 29.0563 menit, dengan demikian debit rencana untuk periode ulang yang sama berturut-turut adalah 5.5516 m³/s, 6.8281 m³/s, 7.6466 m³/s. Debit dari hasil perhitungan diperoleh nilai debit yang dapat ditampung saluran riil adalah sebesar 5.4086 m³/s lebih kecil dari debit hujan untuk periode 2, 5, dan 10 tahun, sedangkan saluran asli sebesar 10.3919 m³/s masih dapat menampung debit hujan periode ulang yang sama. Terjadi pengurangan kapasitas saluran tersebut disebabkan oleh sedimentasi, penumpukan sampah, dan *backwater* di dalam saluran. Setelah dilakukan analisis genangan yang terjadi tanggal 8 April 2012, menunjukkan bahwa penyebab terjadinya genangan adalah intensitas hujan yang terlalu besar yaitu mencapai 132 mm/jam dengan durasi lama hujan tidak lebih dari satu jam.

Kata kunci : genangan, curah hujan, intensitas hujan, debit.

KATA HANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kurikulum Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang membahas tentang **ANALISIS GENANGAN DI JALAN PROF. DR. SUPOMO, SURAKARTA**

Tugas akhir ini diharapkan dapat memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil yang telah diperoleh penulis selama di bangku kuliah dan bermanfaat bagi pihak lain.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu pada saat penyusunan laporan tugas akhir ini, antara lain kepada :

1. Bapak Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Anastasia Yunika, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta terutama Dosen Hidro (Ibu V. Yenni Endang S, Ir., MT., Ibu Agatha Padma L, ST, M.Eng, dan Ibu S. Fatimah Retno M, Ir., M.S.) atas semua bantuan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
5. Bagian Pengajaran Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam bidang administrasi.
6. Bapak Sihono beserta para karyawan dari Dinas Pekerjaan Umum Subbagian Drainase, Surakarta yang telah membantu dalam penyediaan data-data dan informasi bagi kepentingan penulis untuk laporan tugas akhir.

7. Ibu Ika, Bapak Fredy, dan para karyawan dari Balai Besai Wilayah Sungai Bengawan Solo di Surakarta yang telah membantu dalam penyediaan data curah hujan bagi penulis.
8. Bapak Supar dan Bapak Widodo dari Balai PSDA Bengawan Solo di Sukoharjo yang telah membantu dalam penyediaan data bagi penulis.
9. Bu Ade dan para karyawan dari Dinas Tata Ruang Kota Surakarta yang telah membantu dalam penyediaan data bagi penulis.
10. Bapak Tri yang telah membantu penulis dalam melaksanakan survei lapangan dan memberikan informasi-informasi yang membantu dalam penulisan tugas akhir.
11. Ayah, Ibu, Kakak (Mbozh), adik (Theo teblung) dan keluarga di Solo yang telah memberikan doa, cinta, nasehat, dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.
12. Sahabat-sahabat “Reling” Anggun, Agung, Deci, dan Riski yang telah rela berjam-jam berada di jalan bersamaku untuk melakukan pengukuran hingga kulit menjadi hitam, tanpa kalian tugas akhirku tidak akan selesai.
13. Teman-teman terkasih, Valentine, Deo, Diah, Krisna, Paul, dan teman-teman TS’08 lainnya yang telah memberi semangat, motivasi, dan keceriaan dikala jenuh.
14. Teman-teman terkasih, Jully, Ipung, Feli, Lala, Bibin, Dwi, Ricson, dan Randy yang telah ikut membantu dalam mengumpulkan materi-materi demi kelancaran tugas akhir ini.
15. Teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis.

Yogyakarta, 24 Oktober 2012

Penulis

Felisitas Aprilia Rastri Utami

NPM : 08 02 13045

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
INTISARI.....	v
KATA HANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Drainase Perkotaan.....	6
2.1.1 Jenis sistem drainase perkotaan.....	7
2.1.2 Permasalahan drainase perkotaan.....	9
2.2 Klasifikasi Banjir dan Penyebabnya.....	10
2.3 Perancangan Saluran Drainase.....	12
2.3.1 Kriteria teknis perencanaan sistem drainase.....	12
2.3.2 Dimensi saluran.....	13
2.4 Curah Hujan.....	14
2.4.1 Hujan kawasan.....	15
2.4.2 Validasi data.....	15
2.4.3 Pengujian data hidrologi.....	16
2.5 Alternatif Drainase.....	30
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Wilayah Studi.....	34
3.2 Langkah-langkah Penelitian.....	34
IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pemetaan Wilayah Penelitian.....	41
4.2 Analisis Data Primer.....	42
4.2.1 Pelacakan arah aliran dan jarak lintasan.....	43
4.2.2 Perhitungan kemiringan saluran.....	44

4.2.3	Perhitungan waktu konsentrasi.....	48
4.3	Analisis Data Sekunder.....	51
4.3.1	Hujan kawasan.....	51
4.3.2	Perhitungan luas area.....	52
4.3.3	Validasi data hujan.....	52
4.3.4	Perhitungan curah hujan daerah.....	52
4.3.5	Pengujian data hidrologi.....	54
4.3.6	Analisis distribusi frekuensi.....	62
4.3.7	Analisis uji kesesuaian.....	65
4.3.8	Penentuan hujan rencana.....	67
4.3.9	Analisis intensitas hujan.....	69
4.3.10	Perhitungan koefisien aliran.....	70
4.3.11	Perhitungan debit maksimum.....	70
4.4	Perhitungan debit saluran drainase.....	71
4.5	Analisis Genangan.....	73
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran.....	79

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai koefisien Manning.....	14
Tabel 2.2 Parameter statistik untuk menentukan jenis distribusi.....	24
Tabel 2.3 Periode ulang berdasarkan tipologi kota.....	26
Tabel 2.4 Koefisien aliran.....	28
Tabel 4.1 Jarak rute aliran.....	44
Tabel 4.2 Pembagian segmen dan kemiringan saluran.....	46
Tabel 4.3 Perhitungan waktu konsentrasi.....	48
Tabel 4.4 Data curah hujan maksimum.....	53
Tabel 4.5 Uji trend data hujan maksimum Tahun 1975-2011.....	55
Tabel 4.6 Uji nilai varian data hujan maksimum Tahun 1975-2011.....	58
Tabel 4.7 Uji keacakan data hujan maksimum Tahun 1975-2011.....	61
Tabel 4.8 Perhitungan nilai rerata, S , CS , CV , dan CK	63
Tabel 4.9 Pengujian distribusi log Pearson III dengan Chi-Kuadrat.....	66
Tabel 4.10 Perhitungan CS dalam distribusi log Pearson III.....	68
Tabel 4.11 Perhitungan hujan rencana.....	69
Tabel 4.12 Perhitungan intensitas hujan rencana.....	70
Tabel 4.13 Perhitungan luas fungsi lahan.....	70
Tabel 4.14 Perhitungan debit maksimum.....	71
Tabel 4.15 Perhitungan debit saluran riil dan saluran asli.....	72
Tabel 4.16 Perbandingan antara debit saluran riil dan debit rencana.....	72
Tabel 4.17 Perbandingan antara debit saluran asli dan debit rencana.....	72
Tabel 4.18 Perhitungan saluran arah barat dan arah timur.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Saluran drainase di sisi kiri Jalan Prof. Dr. Supomo.....	3
Gambar 1.2 Genangan air di ruas Jalan Prof. Dr. Supomo.....	3
Gambar 2.1 Metode Poligon Thiessen.....	15
Gambar 3.1 Skema pelaksanaan tugas akhir.....	40
Gambar 4.1 Peta pemetaan wilayah berdasarkan arah aliran.....	42
Gambar 4.2 Arah aliran dan jarak lintasan.....	43
Gambar 4.3 Luas pengaruh stasiun Pabelan.....	51
Gambar 4.4 Skema saluran daerah studi tanpa skala.....	76



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel pengukuran menggunakan alat *theodolite*

Lampiran 2 Perhitungan luas daerah pengaliran menggunakan kertas kalkir

Lampiran 3 Peta rupa bumi edisi : I – 2001

Lampiran 4 Peta tata guna tanah dari Dinas Tata Ruang Kota Surakarta

Lampiran 5 Nilai kritik t untuk distribusi- t

Lampiran 6 Nilai kritik F untuk distribusi- F

Lampiran 7 Nilai kritik untuk distribusi Chi-kuadrat

Lampiran 8 Nilai k distribusi log Pearson III

Lampiran 9 Tabel curah hujan dari ARR (*Automatic Rainfall Recorder*)



DAFTAR NOTASI

α	=	taraf signifikan
Δh	=	beda tinggi
u	=	modus dari distribusi
A_k	=	konstansta (100)
A_w	=	luas daerah yang di lanyani (m ²)
A_p	=	luas penampang (m ²)
$A_1, A_2, \dots, A_n$	=	luas daerah yang mewakili stasiun 1, 2, ..., n
B_a	=	benang atas
B_t	=	benang tengah
B_b	=	benang bawah
C	=	koefisien aliran
CK	=	koefisien kurtosis
CS	=	koefisien kemencengan
CV	=	koefisien varian
D	=	jarak
d_t	=	$R_t - T_t$
d_k	=	derajat kebebasan
d_i	=	perbedaan nilai antara peringkat data ke x_i dan ke x_{i+1}
Ef	=	frekuensi yang diharapkan sesuai pembagian kelasnya
F	=	perbandingan F
H_0	=	hipotesis nol
H_1	=	hipotesis alternatif
h	=	heling
I	=	intensitas curah hujan (mm/jam)
i	=	kemiringan saluran
k	=	banyaknya kelas
KP	=	koefisien korelasi peringkat dari Spearman
KS	=	koefisien korelasi serial
K_T	=	faktor frekuensi dari distribusi log
L_0	=	panjang lintasan aliran di atas permukaan lahan (m).
L_s	=	panjang lintasan lahan di dalam saluran/sungai (m).
L_i	=	jarak antar stasiun (km)
m	=	$n-1$
n	=	jumlah data
n_n	=	koefisien kekasaran dinding menurut manning
Of	=	frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama
P	=	keliling penampang (m)
$\bar{p}$	=	hujan rerata kawasan

$P_1, P_2, \dots, P_n$	=	hujan pada stasiun 1, 2, ..., n
P_x	=	hujan yang hilang di stasiun x (mm)
P_i	=	hujan di stasiun pembandingan (mm)
Q	=	debit (m^3/d)
Q_s	=	debit saluran (m^3/d)
Q_h	=	debit hujan (m^3/d)
R	=	banyaknya keterikatan
R_r	=	jari-jari hidraulis
R_h	=	curah hujan
R_t	=	peringkat dari variabel hidrologi dalam deret berkala
Rt_c	=	curah hujan di waktu t_c
R_{24}	=	curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)
S	=	standar deviasi
σ	=	deviasi standar
S_0	=	kemiringan dasar saluran
S_s	=	kemiringan lahan
S_y	=	deviasi standar distribusi log (dari y_i)
T_t	=	peringkat dari waktu
t	=	nilai distribusi t
t_c	=	waktu konsentrasi (menit atau jam)
t_0	=	waktu limpasan menuju saluran (menit).
t_d	=	waktu aliran pada saluran dari satu titik ke titik lainnya (menit).
TI	=	tinggi instrumen
T	=	periode ulang (tahun)
V	=	kecepatan aliran di dalam saluran (m/s)
x_T	=	perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan besar peluang T-tahun pada distribusi normal
$\bar{x}, \bar{y}$	=	nilai rata-rata
χ^2	=	nilai Chi-kuadrat
x_i, y_i	=	nilai variabel
y_T	=	perkiraan nilai dengan periode ulang T-tahun pada distribusi log
y_{Tr}	=	faktor reduksi Gumbel