

**ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE JALAN RAYA
(STUDI KASUS JALAN COLOMBO, YOGYAKARTA)**

Laporan Tugas Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

oleh :

ANNA EMILIAWATI

NPM : 070212688



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, MARET 2011**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE JALAN RAYA
(STUDI KASUS JALAN COLOMBO, YOGYAKARTA)**

Oleh:

ANNA EMILIAWATI

NPM: 07 02 12688

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 10-3-2011

Pembimbing I



Anastasia Yunika, S.T., M.Eng.

Pembimbing II

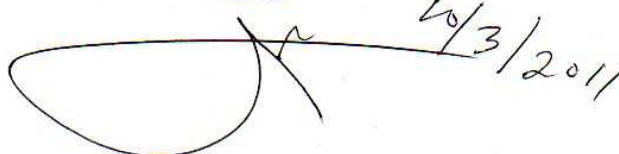


Ir. V. Yenni Endang S.MT.

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



Ir. Junaedi Utomo, M. Eng.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE JALAN RAYA (STUDI KASUS JALAN COLOMBO, YOGYAKARTA)

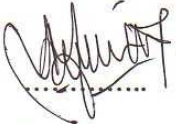




Oleh:

ANNA EMILIAWATI

NPM: 07 02 12688

telah diuji dan disetujui:

Penguji	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Anastasia Yunika, S.T., M.Eng.		10/3/2011
Anggota : Ir. V. Yenni Endang S, M.T.		10-3-2011
Anggota : Ir. Siti Fatimah RM., M.S.		10-3-2011

ALAMAN PERSEMBAHAN



Terucap Syukur kepada Allah Swt yang Maha Sempurna

beserta Asmaul Husna-Nya

Rasulillah Shallallahu 'Alaihi Wasalam, Panutanku

Al-quranku... Imam dan Nur-ku. Petunjuk dan Rahmat.

Kedua orang tuaku

Ayahanda Maryanto dan Ibunda Ulmiati Hartyani

Adikku tersayang Marsella Dwi Galola

KATA HANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Swt atas limpahan berkat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis 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.

Penulis berharap melalui tugas akhir ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik bagi penulis maupun oleh pihak lain.

Penulis menyadari tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penulis akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam 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 Ir. Junaedi Utomo, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Anastasia Yunika, ST., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang telah sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ir. V. Yenni Endang Sulistyowati.,MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan serta bimbingannya.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik UAJY terutama Dosen Hidro atas semua pengetahuan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
6. Bapak-bapak dari Dinas Pekerjaan Umum Bidang Pengairan Balai Progo, Opak, Oyo Propinsi DIY (Bapak Agus, Bapak Djoko, Bapak Tri, dll) yang telah membantu penulis dalam penyediaan data-data yang diperlukan selama penulisan tugas akhir ini.
7. Ayah (*my hero*), Ibu (*my inspiration*), Adekku tercinta (*Best of Luck for U*), dan Keluarga Bantul yang telah banyak memberikan doa, cinta dan kasih

sayang, dukungan, nasehat, serta semangat kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

8. Nugroho Yoga Irawan yang selalu setia mendukung dan mendorong penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. *U're always in my mind from the time i wake up till i close my eyes*. Terima kasih telah menjadi cahayaku.
9. Teman-teman seperjuangan di kampus FT UAJY : Alfa, Nadia, Vina, Andonk, Lisa, Tami, Prima, Angen, Galuh, Hesti, Adit, Mb Eca dan seluruh teman-teman TS'07 lainnya. Terima kasih atas warna-warni kehidupan yang telah kalian berikan.
10. Sahabat-sahabat sehatiku : Selly "Doll", Osy "Bakpao", Metta "Gondress", Vitoet, Lara, Reza "Abang", Ucok, Ajik, Onald, Ryan, walaupun jauh kalian selalu ada dihatiku. Terima kasih atas persahabatan, persaudaraan yang telah kalian berikan, atas kasih sayang, cita, dan cinta.
11. Toex : Bhowok dan Mb Nea *Keep spirit for fighting, not fighting for spirit*. Eh, kebalik ga' ya?? Pokok e' ngono lah.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Yogyakarta, Febuari 2011

Penulis

Anna Emiliawati

NPM : 070212688

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI	xii
INTISARI	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir	4
1.5 Tujuan Tugas Akhir	4
1.6 Lokasi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
II. DESKRIPSI WILAYAH	
2.1 Daerah Penelitian	6
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)	6
2.3 Stasiun Pengukur Curah Hujan	8
2.4 Karakteristik Daerah Penelitian	10
III. LANDASAN TEORI	
3.1 Genangan Banjir	12
3.2 Drainase	12
3.2.1 Jenis sistem drainase	13
3.2.2 Pola jaringan drainase	14
3.3 Drainase Perkotaan	17
3.3.1 Drainase jalan raya	17
3.4 Analisis Hidrologi	18
3.4.1 Penentuan hujan rerata	18
3.4.2 Perbaikan data	20
3.4.3 Pengujian data	21
3.5 Analisis Frekuensi	26
3.5.1 Perkiraan jenis distribusi hujan	26
3.5.2 Pemilihan jenis distribusi	29
3.5.3 Uji kebaikan suai	29
3.6 Penentuan Hujan Rencana	31
3.7 Koefisien Limpasan Permukaan (<i>runoff coefficient</i>)	32

3.8	Waktu Konsentrasi	32
3.9	Penentuan Intensitas Hujan	33
3.10	Perhitungan Debit	34
3.11	Ketentuan Perencanaan Sistem Drainase	35
3.12	Kecepatan Aliran di dalam Sistem Drainase Jalan Raya	35

IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1	Lokasi Wilayah Studi	38
4.2	Metodologi	38
4.3	Manajemen Data	40
4.4	Langkah-langkah Penelitian	40
4.4.1	Pengumpulan data primer	41
4.4.2	Analisis data primer	41
4.4.3	Pengumpulan data sekunder	41
4.4.4	Analisis data sekunder	42
4.5	Tahap Perencanaan	42

V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1	Penentuan <i>Catchment Area</i>	44
5.1.1	Pemetaan wilayah penelitian	44
5.1.2	Evaluasi terhadap batas-batas wilayah penelitian	44
5.2	Analisis Data Primer	45
5.2.1	Pelacak arah aliran	45
5.2.2	Perhitungan jarak lintasan terjauh	46
5.2.3	Perhitungan kemiringan saluran	47
5.2.4	Perhitungan waktu konsentrasi	48
5.3	Analisis Data Sekunder	49
5.3.1	Perhitungan luas DAS pada masing-masing stasiun	49
5.3.2	Pengisian data hujan yang hilang	50
5.3.3	Tinggi curah hujan maksimum	51
5.3.4	Pengujian data hidrologi	52
5.3.5	Analisis Frekuensi	58
5.3.6	Penentuan hujan rencana	64
5.3.7	Analisis intensitas hujan	65
5.3.8	Penentuan daerah layanan sistem drainase	66
5.3.9	Perhitungan koefisien limpasan permukaan (<i>runoff coefficient</i>)	66
5.3.10	Perhitungan debit maksimum	67
5.4	Evaluasi terhadap Desain Drainase di Lapangan	69
5.4.1	Perhitungan desain saluran sesuai hasil analisis	70

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	74
6.2	Saran	76

VII. DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Daftar Stasiun Hujan dan Data yang Digunakan	9
Tabel 3.1	Sifat khusus pada Persamaan Distribusi	29
Tabel 3.2	Koefisien Limpasan Permukaan (<i>runoff coefficient</i>)	32
Tabel 5.1	Jarak Lintasan Air	46
Tabel 5.2	Pembagian Segmen dan Kemiringan Saluran	48
Tabel 5.3	Waktu Konsentrasi pada Tiap-tiap Segmen Saluran	49
Tabel 5.4	Data Curah Hujan Maksimum	51
Tabel 5.5	Uji Tren Hujan Maksimum tahun 1998 – 2008	53
Tabel 5.6	Uji Homogen (Stationer) Hujan Maksimum tahun 1998 – 2008	54
Tabel 5.7	Uji Keacakan (Presistensi) Hujan Maksimum tahun 1998 – 2008 ...	57
Tabel 5.8	Perhitungan Nilai Rata-rata	59
Tabel 5.9	Perhitungan Standar Deviasi	59
Tabel 5.10	Perhitungan Koefisien Kemencengan	60
Tabel 5.11	Perhitungan Koefisien Kurtosis	60
Tabel 5.12	Penentuan Jenis Distribusi Hasil Perhitungan Statistik	62
Tabel 5.13	Perhitungan Uji Chi-Kuadrat	63
Tabel 5.14	Perhitungan Nilai Cs dalam Distribusi Log-Pearson III	64
Tabel 5.15	Perhitungan Curah Hujan Rencana Periode 2,5,dan 10 tahun	65
Tabel 5.16	Perhitungan Intensitas Hujan Rencana ($I_{rencana}$)	65
Tabel 5.17	Luas Daerah Pelayanan	66
Tabel 5.18	Perhitungan Luas Pemanfaatan Tata Guna Lahan	67
Tabel 5.19	Pergitungan Debit pada Tiap Segmen	67
Tabel 5.20	Perhitungan Kumulatif Debit Maksimum yang Diterima Tiap Segmen Saluran	68
Tabel 5.21	Kapasitas Saluran Drainase di Lapangan	69
Tabel 5.22	Perbandingan antara Debit Lapangan dan Debit Hujan Maksimum ..	70
Tabel 5.23	Hasil Analisis dan Evaluasi terhadap Drainase yang Tersedia	71
Tabel 5.24	Perhitungan Dimensi Saluran di Bawah Permukaan Jalan dengan Tampang Ekonomis Berbentuk Lingkaran (Alternatif 1)	73
Tabel 5.25	Perhitungan Dimensi Saluran dengan Memperdalam Dimensi Saluran (Alternatif 2)	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta Jalan pada Lokasi Penelitian	7
Gambar 2.2	Peta DAS Belik	8
Gambar 2.3	Peta DAS Belik beserta Lokasi Stasiunnya	9
Gambar 2.4	Peta Tata Guna Lahan pada Lokasi Penelitian	10
Gambar 2.5	Peta Topografi Lokasi Penelitian	11
Gambar 3.1	Penampang Melintang Sistem Drainase Permukaan	14
Gambar 3.2	Penampang Melintang Sistem Drainase Bawah Permukaan	14
Gambar 3.3	Tata Selokan Alamiah	15
Gambar 3.4	Tata Selokan Siku	15
Gambar 3.5	Tata Selokan Paralel	15
Gambar 3.6	Tata Selokan <i>Grid Iron</i>	16
Gambar 3.7	Tata Selokan Radial	16
Gambar 3.8	Tata Selokan Jaring-jaring	16
Gambar 3.9	<i>Polygon Thiessen</i>	19
Gambar 4.1	Bagan Alir Perencanaan Tugas Akhir	43
Gambar 5.1	Peta Arah dan Jarak Lintasan Air	45
Gambar 5.2	Peta Jalur Lintasan yang Ditinjau	46
Gambar 5.3	Ilustrasi Peletakan Rambu dan <i>Heling Meter</i>	48
Gambar 5.4	Luas Pengaruh Tiap Stasiun pada DAS Belik	49
Gambar 5.5	Debit Kumulatif dari Tiap-tiap Segemen Saluran	68
Gambar 5.6	Sketsa Saluran Drainase Baru	72

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Nilai Kritis t_c untuk Distribusi-t Uji Dua Sisi
- Lampiran 2 Nilai Kritis F_c Distribusi F
- Lampiran 3 Nilai Kritis untuk Distribusi Chi-Kuadrat (Uji Satu Sisi)
- Lampiran 4 Wilayah Luas Di Bawah Kurva Normal
- Lampiran 5 Nilai k Distribusi Log Pearson tipe III
- Lampiran 6 Perhitungan Waktu Konsentrasi
- Lampiran 7 Data Curah Hujan



DAFTAR NOTASI

α	= derajat kepercayaan (0.05)
a	= parameter kemencengan
A	= luas daerah pengaliran (m ²)
$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$	= luas daerah yang mewakili stasiun 1, 2, 3, ..., n
d	= diameter saluran berpenampang lingkaran (m)
c	= koefisien limpasan permukaan (tata guna lahan)
c	= koefisien nilai chezy
C_k	= koefisien kurtosis
C_s	= koefisien kemencengan
C_v	= koefisien varian
d_i	= perbedaan nilai antara peringkat data ke X, dan ke X + 1
dt	= $R_t - T_t$
DK	= derajat kebebasan
E_f	= frekuensi yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelasnya
F	= perbandingan F
H_0	= hipotesis nol
H_1	= hipotesis alternatif
i	= kemiringan saluran rata-rata (derajat)
It	= intensitas curah hujan untuk lama hujan t (mm/jam)
K	= banyaknya kelas
KP	= koefisien korelasi peringkat dari Spearman
KS	= koefisien korelasi serial
L	= panjang lintasan saluran (m)
n	= jumlah data
n_m	= koefisien Manning
n_1	= jumlah sampel kelompok sampel ke 1
n_2	= jumlah sampel kelompok sampel ke 2
N	= jumlah sub kelompok dalam satu grup
Na, Nb, dst	= jumlah total hujan ditahun pembandingan pada stasiun yang dicari
NR	= data curah hujan yang hilang atau yang dicari
$N\chi$	= jumlah total hujan ditahun pembandingan pada stasiun yang dicari
Of	= frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama
\bar{p}	= hujan rerata kawasan
$p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$	= hujan pada stasiun 1, 2, 3, ..., n
Pa, Pb, dst	= data pada tanggal yang sama distasiun yang berbeda
Q	= debit (m ³ /det)
r	= jari-jari hidrolik (m)
R	= perbandingan antara luas dengan keliling lingkaran (m)
R_t	= peringkat dari variabel hidrologi dalam deret berkala
R_{24}	= curah hujan maksimum selama 24 jam (mm)
s	= standar deviasi
s^2	= varian
s_1	= standar deviasi kelompok sampel ke 1

s_2	= standar deviasi kelompok sampel ke 2
t	= nilai distribusi t
t_{ch}	= lamanya curah hujan (jam)
Tt	= peringkat dari waktu
V	= kecepatan dalam saluran (m/dtk)
\bar{x}	= nilai rata-rata
χ^2	= nilai Chi-kuadrat terhitung
χ_i	= nilai variabel



INTISARI

ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE JALAN RAYA (STUDI KASUS JALAN COLOMBO, YOGYAKARTA), Anna Emiliawati, NPM 070212688, tahun 2007, Bidang Keahlian Hidro, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Banjir yang terjadi pada Jalan Colombo merupakan dasar yang melatarbelakangi pelaksanaan penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kapasitas saluran drainase yang ada pada Jalan Colombo memadai atau tidak dengan cara membandingkan antara debit yang tersedia di lapangan dengan debit hujan maksimum. Dalam pelaksanaannya diperlukan studi di lapangan mengenai dimensi saluran yang ada, kemiringan saluran, panjang lintasan terjauh, waktu konsentrasi, dan pemanfaatan tata guna lahan sekarang.

Dalam menganalisis data sekunder diperlukan perhitungan mengenai luas DAS Belik, uji hipotesis, analisis parametrik statistik, analisis frekuensi, uji kebaikan suai, penentuan hujan rencana, dan menganalisis intensitas hujan rencana. Dari hasil studi di lapangan didapatkan panjang lintasan terjauh yang dilalui air yaitu pada Jalan Gejayan – Jalan Colombo (**1,8545 km**) dengan waktu konsentrasi sebesar **188,9715** menit. Analisis intensitas hujan rencana untuk periode ulang 2, 5, dan 10 tahun berturut-turut adalah **27,1042 mm/jam; 39,4491 mm/jam; 49,5036 mm/jam**. Setelah dilakukan pengecekan maka didapatkan bahwa kapasitas yang tersedia tidak memadai dalam menampung debit hujan maksimum yang terjadi sehingga diperlukan perbaikan sistem drainase. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan membuat drainase baru dibawah muka jalan.

Kata kunci : Banjir, Drainase, Waktu konsentrasi, Kemiringan saluran, Koefisien *Runoff*, Tata guna lahan, Curah hujan, Intensitas hujan, Periode ulang, Debit Maksimum.