

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA SALURAN DRAINASE MENGUNAKAN MODEL SWMM 5.0

**(Studi Kasus Saluran Drainase Kampus Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta Bagian Utara)**

**Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesarjanaan
Strata-1
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun oleh :
HERU TURNADO
20100110053**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2015**

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr .Wb.

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan studi dalam menempuh pendidikan S-1 di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun banyak menerima bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Keluargaku yang tercinta, terima kasih banyak atas dukungan dan motivasinya.
- 2) Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I. Semoga kebaikan, ketelitian dan kesabaran bapak berbuah dibalas oleh Allah SWT.
- 3) Bapak Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II, ilmu yang bapak berikan sangat berarti sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
- 4) Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji dalam Tugas Akhir ini.
- 5) Bang Wildan dan Kak Sun, terima kasih untuk bimbingannya sebelum dan saat Tugas Akhir ini dilaksanakan.

6) Bang Gayuh, Danny, Zen, Bocil, Ulin, David, Andre dan Agus, terimakasih telah membantu dalam proses pelaksanaan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan maupun keterbatasan, maka diharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun agar dalam pembuatan laporan berikut dapat disusun lebih baik lagi. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat terutama bagi kelanjutan studi penyusun.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 15 Agustus 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN MONITORING.....	iii
HALAMAN MOTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	i
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah.....	2
F. Keaslian Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB III LANDASAN TEORI.....	6
A. Siklus Hidrologi	6
1. Daerah aliran sungai (DAS).....	7
2. Infiltrasi	8
3. <i>Surface runoff</i> (limpasan permukaan).....	10
B. Hujan.....	11
1. Tipe hujan.....	13
2. Pengukuran hujan.....	13
3. Hujan kawasan	14
4. Analisis frekuensi.....	14
5. Intensitas hujan.....	25
6. <i>Ihyetograph</i> hujan rancangan	26
C. Drainase.....	27

D. <i>Strom Water Management Model (SWMM)</i>	28
1. Komponen dalam pemodelan SWMM.....	29
2. Konsep perhitungan SWMM.....	31
BAB IV METODE PENELITIAN	35
A. Diagram Alir Penelitian	35
B. Lokasi Penelitian.....	36
C. Data Penelitian	37
1. Data primer.....	37
2. Data sekunder.....	38
D. Alat yang Digunakan.....	38
E. Tahapan Analisis dan Perhitungan.....	38
1. Tahap pertama.....	39
2. Tahap kedua	40
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	42
A. Analisis Curah Hujan Rencana	42
1. Pemilihan stasiun hujan.....	42
2. Curah hujan rencana.....	43
3. Analisis Intensitas durasi frekuensi.....	54
4. Analisis <i>hyetograph</i> hujan rencana	56
B. Analisis Kinerja Saluran Menggunakan SWMM	57
1. Pemodelan jaringan saluran menggunakan SWMM.....	57
2. Hasil analisis SWMM	60
C. Pembahasan.....	66
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai variabel reduksi Gauss	16
Tabel 3.2 Nilai K_1 untuk Distribusi Log Person III.....	18
Tabel 3.3 <i>Reduced variate</i> (Y_1)	19
Tabel 3.4 <i>Reduced mean</i> (Y_n)	20
Tabel 3.5 <i>Reduced standard deviation</i> (S_n).....	20
Tabel 3.6 Nilai χ^2_{cr} uji Chi-Kuadrat	24
Tabel 3.7 Nilai Δ kritik uji Smirnov Kolmogorov	25
Tabel 3.8 Tinggi jagaan minimum	28
Tabel 3.9 Angka Manning lahan	32
Tabel 3.10 Angka Manning saluran	33
Tabel 3.11 Angka <i>Curve Number</i>	33
Tabel 5.1 Jarak stasiun hujan terhadap lokasi penelitian	42
Tabel 5.2 Data hujan harian maksimum stasiun Ngestiharjo.....	43
Tabel 5.3 Perhitungan parameter statistik	43
Tabel 5.4 Perhitungan hujan rencana distribusi normal.....	46
Tabel 5.5 Perhitungan hujan rencana distribusi log normal.....	47
Tabel 5.6 Perhitungan curah hujan rencana distribusi log-Person III.....	48
Tabel 5.7 Perhitungan hujan kala ulang distribusi Gumbel	49
Tabel 5.8 Perhitungan probabilitas curah hujan.....	50
Tabel 5.9 Perhitungan probabilitas kala ulang.....	51
Tabel 5.10 Uji Chi-Kuadrat distribusi normal, log normal dan log person III	53
Tabel 5.11 Uji Chi-Kuadrat distribusi Gumbel.....	53
Tabel 5.12 Uji Smirnov Kolmogorov	53
Tabel 5.13 Curah hujan rencana yang digunakan	54
Tabel 5.14 Intensitas hujan	55
Tabel 5.15 Hitungan <i>hyetograph</i>	56
Tabel 5.16 Data <i>subcatchment</i>	58
Tabel 5.17 Data <i>time series rain gage</i>	58
Tabel 5.18 Data <i>junction</i>	59
Tabel 5.19 Data <i>conduit</i>	59
Tabel 5.20 Hasil perhitungan infiltrasi dan aliran permukaan	60

Tabel 5.2i Hasil analisis *conduit* 61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Siklus hidrologi	6
Gambar 3.2 Genangan pada permukaan tanah.....	8
Gambar 3.3 Contoh model jaringan drainase pada SWMM	29
Gambar 3.4 Konsep <i>surface runoff</i> SWMM.....	31
Gambar 4.1 Bagan alir penelitian.....	35
Gambar 4.2 Peta lokasi penelitian.....	36
Gambar 4.3 Wilayah penelitian.....	36
Gambar 4.4 Skema tahapan perhitungan dan analisis.....	39
Gambar 5.1 Lokasi stasiun hujan	42
Gambar 5.2 Kurva IDF	55
Gambar 5.3 Grafik <i>hyetograph</i>	56
Gambar 5.4 Pemodelan jaringan drainase.....	57
Gambar 5.5 Profil muka aliran untuk pias <i>conduit</i> C1, C4 dan C5	62
Gambar 5.6 Profil melintang <i>conduit</i> C1,C4 dan C5	62
Gambar 5.7 Profil muka aliran untuk pias <i>conduit</i> C6, C7, C11 dan C12.....	63
Gambar 5.8 Profil melintang <i>conduit</i> C6	63
Gambar 5.9 Profil melintang <i>conduit</i> C7	64
Gambar 5.10 Profil melintang <i>conduit</i> C11	64
Gambar 5.11 Profil melintang <i>conduit</i> C12	65
Gambar 5.12 Profil muka aliran untuk pias <i>conduit</i> C9 dan C10	65
Gambar 5.13 Profil melintang <i>conduit</i> C10 dan C9.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dimensi dan kemiringan saluran	72
Lampiran 2 Gambar <i>site plan</i> UMY dan skema jaringan saluran.....	73
Lampiran 3 Data curah hujan dari BMKG	74
Lampiran 4 Hasil penggambaran pada kertas distribusi	75