

**ANALISIS DAN EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE
PERKOTAAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE STORM WATER
MANAGEMENT MODEL (SWMM)***



LAPORAN AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Program Diploma III
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Shyfa Aulia Raihan
Faris Abqari**

**NIM : 062330100144
NIM : 062330100128**

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2026**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shyfa Aulia Raihan
062330100144
Faris Abqari
062330100128
Program Studi : D3 Teknik Sipil
Judul : Analisis dan Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Perkotaan
Menggunakan *Software Storm Water Management Model (SWMM)*

Menyatakan bahwa sesungguhnya Laporan Akhir adalah benar-benar merupakan hasil karya penulis sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila terdapat kesalahan, kekeliruan, dan ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 02 September 2026


Shyfa Aulia Raihan Faris Abqari
062330100144 062330100128

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Akhir berjudul:
**ANALISIS DAN EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE
PERKOTAAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE STORM WATER
MANAGEMENT MODEL (SWMM)***

Disusun Oleh:
SHYFA AULIA RAIHAN NPM: 062330100144
FARIS ABQARI NPM: 062330100128

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Ujian Laporan Akhir

Pembimbing 1



Anggi Nidva Sari, S.T., M.Eng.
NIP 198904182019032015

Pembimbing 2



Tri Kurnia Rahayu, J. S.T., M.Sc
NIP 199802092022032010

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP 196905142003121002

Menyetujui,
Koordinator Program Studi
Diploma III Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T.
NIP 197402101997022001

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Akhir berjudul:
**ANALISIS DAN EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE
PERKOTAAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE STORM WATER
MANAGEMENT MODEL (SWMM)***

Disusun Oleh:
SHYFA AULIA RAIHAN NPM: 062330100144
FARIS ABQARI NPM: 062330100128

Telah dipertahankan dalam Sidang Ujian Laporan Akhir di depan Tim Penguji
pada hari Rabu, tanggal 24 Juni 2026

	Nama Penguji
Penguji 1	Dr. Ir. Zainuddin, S.T.,M.T.,PU-SDA NIP 196501251989031002
Penguji 2	Ir. Ahmad Syapawi, S.T.,M.T. NIP 196905142003121002
Penguji 3	Ir. Andi Herius, S.T.,M.T. NIP 197609072001121002
Penguji 4	Anggie Pratiwi, M.Pd. NIP 199011072024062001

Tanda Tangan



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya


Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP: 196905142003121002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. Yang telah menganugerahkan banyak nikmat sehingga penulis dapat menyusun Laporan Akhir ini dengan baik. Laporan Akhir ini berisi uraian hasil kegiatan penelitian yang ditinjau selama kegiatan di lapangan.

Penyusunan Laporan Akhir ini berjudul “Analisis dan Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan *Software Storm Water Management (SWMM)*”. Dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan, semangat serta motivasinya, yakni kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ahmad Syapawi, S.T.,M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Indrayani, S.T., M.T., Selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Anggi Nidya Sari, S.T., M.Eng, Selaku Dosen Pembimbing 1 Laporan Akhir.
5. Ibu Tri Kurnia Rahayu.J, S.T., M.Sc., Selaku Dosen Pembimbing 2 Laporan Akhir.
6. Orang Tua yang telah memberikan semangat serta mendoakan untuk kelancaran kegiatan penyusunan Laporan Akhir ini.
7. Teman-teman yang berkenan saling membantu dan memberikan motivasi saat penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sekalian. Akhir kata saya ucapkan terimakasih, dan semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk saya terkhususnya dan warga Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya umumnya.

ABSTRAK

ANALISIS DAN EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE PERKOTAAN MENGUNAKAN *SOFTWARE STORM WATER MANAGEMENT MODEL* (*SWMM*)

Shyfa Aulia Raihan, Faris Abqari

Program Studi D-III, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

Perubahan tata guna lahan akibat pesatnya perkembangan kawasan perkotaan sering kali memicu peningkatan limpasan permukaan (*surface runoff*) yang tidak diimbangi oleh kapasitas sistem drainase yang memadai, sehingga menimbulkan risiko genangan dan banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi kinerja jaringan drainase perkotaan dalam menampung debit limpasan air hujan menggunakan simulasi perangkat lunak *Storm Water Management Model* (SWMM).

Metodologi penelitian meliputi pengumpulan data primer berupa dimensi saluran eksisting dan data sekunder yang terdiri dari data curah hujan harian maksimum, peta topografi, serta data tata guna lahan. Analisis hidrologi dilakukan untuk menentukan curah hujan rencana dengan berbagai kala ulang (2, 5, dan 10 tahun), yang kemudian diintegrasikan ke dalam model SWMM untuk mensimulasikan karakteristik hidrograf limpasan.

Hasil simulasi model menunjukkan kapasitas tampung dari pipa atau saluran drainase eksisting saat menghadapi beban debit banjir rencana. Berdasarkan hasil evaluasi, diidentifikasi beberapa titik saluran (*conduit*) dan titik pertemuan (*junction*) yang mengalami luapan (*flooding*) akibat dimensi yang terlalu kecil atau adanya penyempitan sedimentasi. Sebagai solusi peningkatan kinerja sistem, direkomendasikan beberapa upaya penanganan teknis, seperti redesain dimensi saluran pada titik-titik kritis, normalisasi saluran, serta penerapan konsep sistem drainase berkelanjutan (*Sustainable Urban Drainage System/SUDS*) untuk mereduksi debit puncak limpasan ke sistem drainase perkotaan.

Kata Kunci: drainase, SWMM, data primer, data sekunder, hasil simulasi

ABSTRACT

ANALISIS DAN EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE PERKOTAAN MENGUNAKAN *SOFTWARE STORM WATER MANAGEMENT MODEL* (*SWMM*)

Shyfa Aulia Raihan, Faris Abqari

Program Studi D-III, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

Changes in land use resulting from rapid urban development often trigger an increase in surface runoff, which is not balanced by adequate drainage system capacity, thereby posing a risk of waterlogging and flooding. This study aims to analyze and evaluate the performance of the urban drainage network in accommodating stormwater runoff using the Storm Water Management Model (SWMM) simulation software.

The research methodology includes collecting primary data on existing channel dimensions and secondary data consisting of maximum daily rainfall data, topographic maps, and land use data. Hydrological analysis was performed to determine the design rainfall for various return periods (2, 5, and 10 years), which were then integrated into the SWMM model to simulate runoff hydrograph characteristics.

The model simulation results indicate the carrying capacity of existing pipes or drainage channels when facing design flood discharge loads. Based on the evaluation results, several channels (conduits) and intersection points (junctions) were identified as experiencing overflow (flooding) due to undersized dimensions or narrowing caused by sedimentation. As a solution to improve system performance, several technical measures are recommended, such as redesigning channel dimensions at critical points, channel normalization, and implementing the Sustainable Urban Drainage System (SUDS) concept to reduce peak runoff discharge into the urban drainage system.

Keywords: drainage, SWMM, primary data, secondary data, simulation result

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN AKHIR.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
GLOSARIUM.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Lingkup Bahasan Masalah.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Daerah Aliran Sungai (DAS).....	8
2.3. Banjir	9
2.4. Drainase Perkotaan.....	9
2.4.1. Umum.....	9
2.4.2. Jenis-jenis Drainase	9
2.4.3. Pola Jaringan	12
2.4.4. Fungsi Drainase	12
2.4.5. <i>Type</i> Penampang Drainase Jalan	13
2.5. Analisis Hidrologi.....	14
2.6. Analisis Hujan	14
2.6.1. Hujan Kawasan (Daerah Tangkapan Air).....	15
2.6.2. Cara Memilih Metode	15
2.7. Analisis Hujan Rencana.....	15

2.7.1. Metode Distribusi Normal.....	17
2.7.2. Metode Distribusi Log Normal	18
2.7.3. Metode Distribusi Log Pearson III	19
2.7.4. Metode Distribusi Gumbel	21
2.8. Uji Kecocokan Distribusi	22
2.8.1. Uji Chi-Kuadrat.....	23
2.8.2. Uji Smirnov-Kolmogorov	24
2.9. Pengukuran Curah Hujan	25
2.10. Intensitas Hujan	26
2.10.1. Analisis Intensitas Hujan	26
2.10.2. Limpasan.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Lokasi Pekerjaan	28
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.3. Diagram Alir.....	31
3.4. Tahapan Penelitian.....	32
3.5. Rencana Jadwal Penelitian	41
3.6 Metode Analisis Penelitian	41
3.6.1 Analisis Hidrologi.....	42
3.6.2 Analisis Hidraulika	42
3.6.3 Software SWMM	43
3.6.4 Langkah-Langkah Utama Menggunakan <i>SWMM</i>	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Hasil Pengumpulan Data.....	47
4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	47
4.1.2 Data Fisik Sistem Drainase (Data Saluran)	47
4.1.3 Analisis Hidrologi (Curah Hujan)	48
4.2 Perhitungan Titik Elevasi Saluran	54
4.3 Proses dan Hasil Simulasi Sistem Drainase menggunakan <i>EPA SWMM</i>	55
4.3.1 Limpasan Permukaan	59
4.3.2 Analisis Kapasitas Tampung Saluran Drainase Eksisting.....	61
4.3.3 Hasil Simulasi Berdasarkan Periode Ulang Hujan	64
4.3.4 Hasil Analisis Hidrolika Saluran Permodelan	65
4.4 Upaya Pengembangan Sistem Drainase dengan menggunakan <i>EPA SWMM</i>	68
4.4.1 Perubahan Dimensi.....	68
4.4.2 Normalisasi Saluran	70

BAB V PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter statistic untuk analisis frekuensi	15
Tabel 2. 2 Nilai variable reduksi gauss	18
Tabel 2. 3 Tabel nilai K untuk distribusi Log pearson Type III	19
Tabel 2. 4 Hubungan reduksi variat rata-rata (Y_n) dengan jumlah data (n)	21
Tabel 2. 5 Hubungan antara deviasi standar dari reduksi variat (S_n) dengan jumlah data (n)	22
Tabel 2. 6 Karakteristik distribusi	23
Tabel 2. 7 Nilai X^2_{Kritik} untuk distribusi chi-kuadrat.....	23
Tabel 2. 8 Nilai kritis uji Smirnov-Kolmogorov	25
Tabel 3. 1 Dimensi Saluran Hasil Survey	34
Tabel 3. 2 Data Curah Hujan BMKG.....	37
Tabel 3. 3 Standar Nilai Koefisien Limpasan	39
Tabel 3. 4 Standar Nilai Kekasaran Manning	40
Tabel 3. 5 Rencana Jadwal Penelitian	41
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Maksimum Tahunan 2016-2025.....	48
Tabel 4. 2 Perhitungan Standar Deviasi Curah Hujan.....	49
Tabel 4. 3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Periode Ulang T Tahun	50
Tabel 4. 4 Perhitungan Metode ABM	50
Tabel 4. 5 Perhitungan Curah Hujan Metode Log Normal	51
Tabel 4. 6 Perhitungan Log Pearson Type III.....	51
Tabel 4. 7 Log Person Type III (Rumus Interpolasi) $C_s = -0,8025$	52
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Log Person Type III.....	52
Tabel 4. 9 Perhitungan Statistik Penentuan Sebaran.....	53
Tabel 4. 10 Perhitungan Uji Sebaran Data Curah Hujan Log (10) = 1	53
Tabel 4. 11 X^2_{Cr} hitungan.....	53
Tabel 4. 12 Jenis Sebaran.....	54
Tabel 4. 13 perhitungan Elevasi Saluran.....	55
Tabel 4. 14 Parameter Performa Sistem SWMM.....	64
Tabel 4. 15 Hasil Analisis Hidrolika Saluran Permodelan Bagian Kanan dengan SWMM	65
Tabel 4. 16 Hasil Analisis Hidrolika Saluran Permodelan Bagian Kiri dengan SWMM..	66
Tabel 4. 17 Rencana Perubahan Dimensi Saluran	70
Tabel 4. 18 Eksisting yang di penuh sedimentasi vs eksisting yang sudah di bersihkan .	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Drainase Permukaan Tanah (Sumber: Julmadian Abda, 2021)	10
Gambar 2. 2 Sistem Drainase Bawah Permukaan Tanah	11
Gambar 2. 3 Pola Jaringan Siku	12
Gambar 2. 4 Drainase Segi Empat	13
Gambar 2. 5 Drainase Segi Empat Beton Bertulang	13
Gambar 2. 6 Drainase Segi Empat Beton Bertulang Tertutup	14
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	28
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian Berdasarkan dari Kelurahan	29
Gambar 3. 3 Lokasi Penelitian Berdasarkan dari Kecamatan	29
Gambar 3. 4 Diagram Alir	31
Gambar 3. 5 Saluran Drainase dengan Lebar 25 cm	33
Gambar 3. 6 Saluran Drainase dengan Lebar 70 cm	33
Gambar 3. 7 Saluran Drainase dengan Lebar 28-38 cm	34
Gambar 3. 8 Titik-titik Masalah di Sepanjang Saluran Drainase	35
Gambar 3. 9 Kondisi Eksisting keadaan Saluran dipenuhi dengan Sampah	36
Gambar 3. 10 Terjadi Penumpukan Sedimentasi di Saluran	36
Gambar 3. 11 Peta Topografi Kawasan Penelitian	38
Gambar 3. 12 Luas Subcatchment Area	38
Gambar 3. 13 Peta Tata Guna Lahan	39
Gambar 3. 14 Logo Software SWMM	43
Gambar 4. 1 Grafik Intensitas Curah Hujan Durasi 5 jam	51
Gambar 4. 2 Pembagian <i>subcatchment</i> dan Penggambaran Objek di <i>SWMM</i>	56
Gambar 4. 3 Input Parameter ke Subcatchment	57
Gambar 4. 4 Input Parameter ke Junction	57
Gambar 4. 5 Input Parameter ke Junction	58
Gambar 4. 6 Input Parameter ke Time Series	58
Gambar 4. 7 Run Simulation di SWMM	59
Gambar 4. 8 Hasil Simulasi Limpasan Permukaan Menggunakan SWMM	60
Gambar 4. 9 Diagram Limpasan di Subcatchment 11	60
Gambar 4. 10 Tampilan Peta Pemodelan SWMM pada Parameter Debit (Runoff), Kedalaman (depth), dan Kecepatan (velocity)	61
Gambar 4. 11 Kapasitas Tampungan Saluran Drainase Eksisting Hasil Simulasi SWMM	62
Gambar 4. 12 Potongan Memanjang Muka Air di Saluran C1KANAN- OUTKANAN	63
Gambar 4. 13 Potongan Memanjang Muka Air di Saluran C1KIRI-OUTKIRI	63
Gambar 4. 14 Potongan Memanjang Muka Air di Saluran C4KIRI dan C5KIRI	64

Gambar 4. 15 Profil Muka Air di Saluran C4KIRI-C5KIRI Setelah Perubahan Dimensi	69
Gambar 4. 16 Profil Muka Air di Saluran C10KANAN Setelah di normalisasi ..	72
Gambar 4. 17 Profil Muka Air di Saluran C15KIRI Setelah di normalisasi.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Primer Lapangan	78
Lampiran 2. Data Sekunder	81
Lampiran 3. Rencana Jadwal Penelitian	82
Lampiran 4. Hasil Simulasi <i>Software</i>	83
Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Laporan Akhir.....	87
Lampiran 6. Lembar Asistensi Laporan Akhir.....	89
Lampiran 7. Surat Kesepakatan Bimbingan.....	92
Lampiran 8. Surat Permohonan Data	94

GLOSARIUM

SINGKATAN	Nama	Pemakaian Pertama kali pada halaman
DAS	Daerah Aliran Sungai	vii
SWMM	<i>Storm Water Management Model</i>	i
BMKG	Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika	25
IDF	<i>Intensity Duration Frequency</i>	26
LA	Laporan Akhir	4
SNI	Standar Nasional Indonesia	30
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>	7
OBS	Observasi (Manual)	25
US	<i>United States</i>	43
ABM	<i>Automatic Rain Gauge</i>	50
CMS	<i>Cubic Meter Second</i>	45
IMB	Izin Mendirikan Bangunan	72
CFS	<i>Cubic Feet Second</i>	45
LAMBANG		
Q	Debit	39
V	<i>Volume</i>	40
I	Intensitas hujan	26
R_{24}	Curah hujan maksimum harian (24 jam)	26
t	Lamanya hujan	26
n	Jumlah data	16
S	Simpangan baku	16
$\bar{x}$	Nilai rata-rata	16
X_i	Curah hujan di stasiun i	16

Cv	Koefisien variasi	16
Cs	Koefisien kemencengan dari distribusi log- <i>pearson type III</i>	16
Ck	Koefisien kurtosis	16
X_T	Periode ulang T-tahunan	17
K_T	Faktor frekuensi	17
Y_n	<i>Reduced mean</i> yang tergantung jumlah sampel/data n	21
K	Faktor frekuensi dari gumbel	21
S_n	<i>Reduced standard deviation</i> yang juga tergantung pada jumlah sampel n	21
Y_{Tr}	<i>Reduced variate</i>	21
X_{Tr}	Besar <i>variable</i> dengan kala ulang T-tahun	21
X^2	Parameter chi-kuadrat terhitung	23
N	Jumlah sub kelompok dalam satu grup	23
0_f	Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke i	23
E_f	Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke i	23
α	<i>Alpha</i>	23
c	Koefisien limpasan	39
n	Koefisien kekasaran Manning	39
A	Luas daerah tangkapan	39
B	Lebar saluran	65
Pt	<i>Percent</i>	50
H	Tinggi saluran	64