



**EVALUASI DEBIT BANJIR PADA SISTEM SALURAN
DRAINASE DI KAWASAN SIMPANG JOGLO SURAKARTA**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

FAQIH FAISAL ARIAN

41124110052

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**EVALUASI DEBIT BANJIR PADA SISTEM SALURAN
DRAINASE DI KAWASAN SIMPANG JOGLO SURAKARTA**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

FAQIH FAISAL ARIAN

41124110052

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

JAKARTA

2025

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faqih Faisal Arian
NIM : 41124110052
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaannya saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 17 Januari 2026

Yang memberikan pernyataan



METERAI
TEMPEL
10000
EA009ANX231430613

Faqih Faisal Arian

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I., BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Faqih Faisal Arian
NIM : 41124110052
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Evaluasi Debit Banjir Pada Sistem Saluran Drainase
Di Kawasan Simpang Joglo Surakarta

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 19 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **30 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 19 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

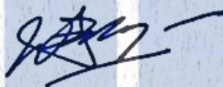
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Faqih Faisal Arian
NIM : 41124110052
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Debit Banjir Pada Sistem Saluran
Drainase Di Kawasan Simpang Joglo Surakarta

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 13 Februari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Dr. Ir. Agung Wahyudi Biantoro, S.T., M.T.
NIDN/NUPTK: 0329106901

U N I V E R S I T A S

Jakarta,

Mengetahui,

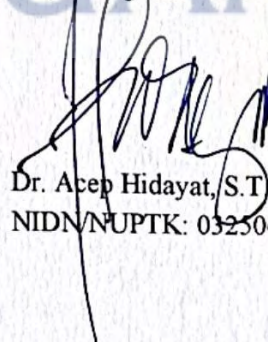
M E R C U B U A N A

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN/NUPTK: 0307037202

Ketua Program Studi



Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN/NUPTK: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Debit Banjir pada Sistem Saluran Drainase di Kawasan Simpang Joglo Surakarta” sebagai salah satu syarat dalam memenuhi untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Ir. Agung Wahyudi Biantoro, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan tugas akhir ini dari awal hingga selesai,
5. Para Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu pengetahuannya.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan saya selama proses belajar dibangku perkuliahan.
7. Teman-teman satu angkatan dari semester awal sampai saat ini yang sudah memberikan bantuan baik teknis dan moril kepada penulis.
8. Serta seluruh pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang telah memberikan kontribusi yang sangat berarti sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi referensi yang berguna di bidang teknik sipil, khususnya terkait sistem drainase.

Jakarta, 12 September 2025



(Faqih Faisal Arian)



U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faqih Faisal Arian
NIM : 41124110052
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : EVALUASI DEBIT BANJIR PADA SISTEM SALURAN DRAINASE DI KAWASAN SIMPANG JOGLO SURAKARTA

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 17 Januari 2026

Yang menyatakan,



Faqih Faisal Arian

UNIVERS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Judul: Evaluasi Debit Banjir Pada Sistem Saluran Drainase Di Kawasan Simpang Joglo Surakarta, Nama: Faqih Faisal Arian, Nim: 41124110052, Dosen Pembimbing: Dr. Ir. Agung Wahyudi Biantoro, S.T., M.T., 2026.

Kawasan Simpang Joglo Surakarta merupakan salah satu kawasan strategis dengan tingkat aktivitas lalu lintas tinggi yang kerap mengalami genangan saat hujan lebat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem saluran drainase eksisting belum berfungsi optimal dalam menampung debit banjir yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi besarnya debit banjir rencana dan kemampuan kapasitas saluran drainase eksisting di Kawasan Simpang Joglo Surakarta. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif evaluatif dengan pendekatan hidrologi dan hidrolika. Data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun dianalisis menggunakan beberapa metode distribusi probabilitas untuk memperoleh hujan rencana, kemudian dihitung debit banjir menggunakan metode rasional. Evaluasi kapasitas saluran dilakukan melalui perhitungan hidrolika serta pemodelan menggunakan perangkat lunak EPA SWMM 5.2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit banjir yang terjadi pada saluran A debit saluran 0,16 m³/det lebih kecil dari debit rencana 1,44 m³/det, saluran B debit saluran 0,10 m³/det lebih kecil dari debit rencana 1,75 m³/det, saluran C debit saluran 0,27 m³/det lebih kecil dari debit rencana 1,32 m³/det, saluran D debit saluran 0,85 m³/det lebih besar dari debit rencana 0,60 m³/det, sehingga dapat disimpulkan bahwa saluran A, B, dan C tidak memenuhi sedangkan saluran D memenuhi kapasitas. Peneliti menganalisis kapasitas saluran dengan software EPA SWMM 5.2 supaya mendapat hasil yang akurat. Dengan desain 12 *subcatchment*, 15 *junction*, 1 *outfall*, dan 13 *conduit*. Dari analisis ini menunjukkan bahwa saluran A, B, dan C mengalami luapan sedangkan saluran D tidak terjadi luapan. Sehingga analisis perhitungan debit banjir dan analisis melalui EPA SWMM 5.2 mendapatkan hasil yang sama dan sesuai. Oleh karena itu, alternatif solusi yang diusulkan yaitu perencanaan bangunan sumur resapan yang berjumlah 50 titik. Dari hasil analisa dan perhitungan besar efektivitas sumur resapan terhadap genangan banjir di Kawasan Simpang Joglo Surakarta mampu mereduksi limpasan air hujan yang tidak dapat tertampung oleh saluran A, B, dan C.

Kata Kunci : *Debit Banjir, Debit Saluran, Drainase Perkotaan, EPA SWMM 5.2, Sumur Resapan*

ABSTRACT

Title: Evaluation of Flood Discharge in the Drainage Channel System of the Simpang Joglo Area Surakarta, Name: Faqih Faisal Arian, Nim: 41124110052, Advisor Lecturer: Dr. Ir. Agung Wahyudi Biantoro, S.T., M.T., 2026.

The Simpang Joglo area in Surakarta is one of the strategic zones with a high level of traffic activity and frequently experiences inundation during heavy rainfall events. This condition indicates that the existing drainage system has not functioned optimally in accommodating flood discharge. This study aims to evaluate the design flood discharge and the capacity of the existing drainage channels in the Simpang Joglo area, Surakarta. The method applied is a descriptive–evaluative analysis using hydrological and hydraulic approaches. Maximum daily rainfall data over the last 10 years were analyzed using several probability distribution methods to determine the design rainfall, followed by flood discharge calculation using the Rational Method. The evaluation of drainage channel capacity was conducted through hydraulic calculations and supported by modeling using EPA SWMM 5.2 software. The results show that the existing channel discharges in Channel A ($0.16 \text{ m}^3/\text{s}$), Channel B ($0.10 \text{ m}^3/\text{s}$), and Channel C ($0.27 \text{ m}^3/\text{s}$) are lower than their respective design flood discharges of $1.44 \text{ m}^3/\text{s}$, $1.75 \text{ m}^3/\text{s}$, and $1.32 \text{ m}^3/\text{s}$, indicating that these channels do not meet the required capacity. In contrast, Channel D has an existing discharge of $0.85 \text{ m}^3/\text{s}$, which exceeds the design discharge of $0.60 \text{ m}^3/\text{s}$, indicating adequate capacity. The drainage system was modeled using EPA SWMM 5.2 with 12 subcatchments, 15 junctions, 1 outfall, and 13 conduits. The simulation results indicate flooding in Channels A, B, and C, while no flooding occurs in Channel D. Thus, the analytical flood discharge calculations and the EPA SWMM 5.2 modeling results are consistent. As an alternative mitigation measure, the construction of 50 infiltration wells is proposed. The analysis indicates that the infiltration wells are effective in reducing surface runoff that cannot be accommodated by Channels A, B, and C in the Simpang Joglo area, Surakarta.

Keywords: *Flood Discharge, Channel Capacity, Urban Drainage, EPA SWMM 5.2, Infiltration Wells.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Perumusan Masalah	3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4.1. Maksud Penelitian	4
1.4.2. Tujuan Penelitian	4
1.4.3. Manfaat Penelitian	4
1.5. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7

2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Sistem Drainase.....	8
2.3. Perencanaan Saluran Drainase	9
2.4. Analisis Hidrologi	9
2.4.1. Daerah Tangkapan Air (<i>Catchment Area</i>)	10
2.4.2. Debit Rencana	10
2.4.3. Hujan Rerata Kawasan.....	10
2.4.4. Periode Ulang Curah Hujan	11
2.4.5. Uji Parameter Statistik	12
2.4.6. Uji Konsistensi Data	15
2.4.7. Analisis Frekuensi	16
2.4.8. Waktu Konsentrasi	27
2.4.9. Intensitas Hujan.....	27
2.4.10. Metode Rasional.....	29
2.5. Analisis Hidrolika.....	30
2.5.1. Kemiringan Saluran	31
2.5.2. Kecepatan Pengaliran.....	31
2.5.3. Kapasitas Saluran Drainase.....	32
2.6. Analisis Sedimentasi	34
2.6.1. Analisis Distribusi Ukuran Butir.....	35
2.6.2. Analisis Laju Sedimentasi	35
2.6.3. Analisis Persentase Sedimen	36
2.7. SWMM (Storm Water Management Model)	36
2.8. Sumur Resapan.....	37
2.9. Penelitian Terdahulu.....	38
2.10. Research Gap	45

BAB III METODE PENELITIAN	49
3.1. Metode Penelitian.....	49
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	49
3.3. Langkah-Langkah Penelitian	51
3.4. Pencarian Data atau Informasi	52
3.4.1. Persiapan	52
3.4.2. Pengumpulan Data	55
3.4.3. Peralatan.....	56
3.4.4. Mengolah Data	56
BAB IV PEMBAHASAN.....	58
4.1. Analisis Data Curah Hujan Rencana.....	58
4.1.1. Analisis Uji Konsistensi Data.....	58
4.1.2. Analisis Frekuensi Curah Hujan.....	60
4.1.3. Analisis Curah Hujan Rencana.....	63
4.1.4. Perhitungan Uji Kecocokan Distribusi.....	67
4.2. Analisis Hidrologi	72
4.2.1. Waktu Konsentrasi	72
4.2.2. Intensitas Hujan.....	73
4.2.3. Analisis <i>Hyetograph</i> Hujan Rencana	75
4.2.4. Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	76
4.3. Analisis Hidrolika.....	77
4.3.1. Perhitungan Saluran Eksisting	77
4.3.2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Saluran.....	79
4.4. Perhitungan Sumur Resapan	80
4.5. Penyusunan Parameter pada <i>Software</i> EPA SWMM 5.2	85
4.6. Pemodelan Menggunakan <i>Software</i> EPA SWMM 5.2	87

4.7. Penyesuaian Perhitungan Debit Banjir dan Analisis EPA SWMM 5.2.....	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1. Kesimpulan	95
5.2. Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	97
LAMPIRAN.....	100



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kondisi Kampung Sambirejo, Kawasan Simpang Joglo Surakarta ...	3
Gambar 2. 1 Sketsa Saluran Penampang.....	32
Gambar 3. 1 Peta Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta	49
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Banjir Kawasan Simpang Joglo Surakarta	50
Gambar 3. 3 Ilustrasi Arah Aliran Saluran Drainase Kelurahan Sambirejo.....	51
Gambar 3. 4 Saluran Tipe A	52
Gambar 3. 5 Dimensi Saluran Tipe A	52
Gambar 3. 6 Saluran Tipe B.....	53
Gambar 3. 7 Dimensi Saluran Tipe B	53
Gambar 3. 8 Saluran Tipe C.....	54
Gambar 3. 9 Dimensi Saluran Tipe C	54
Gambar 3. 10 Saluran Tipe D.....	55
Gambar 3. 11 Dimensi Saluran Tipe D	55
Gambar 3. 12 Diagram Alir Penelitian.....	57
Gambar 4. 1 Grafik Intensitas Hujan	74
Gambar 4. 2 Kurva IDF dengan Menggunakan Metode Monobe	76
Gambar 4. 3 Desain Bangunan Sumur Resapan Potongan dan Tampak Atas.....	84
Gambar 4. 4 Posisi Sumur Resapan disisi Saluran A.....	84
Gambar 4. 5 Penempatan Sumur Resapan	85
Gambar 4. 6 Pemodelan Jaringan Saluran Drainase	88
Gambar 4. 7 Data <i>Time Series</i>	88
Gambar 4. 8 Hasil Run Status SWMM 5.2 yang Berhasil.....	89
Gambar 4. 9 Hasil Perhitungan Infiltrasi dan Limpasan SWMM 5.2.....	90
Gambar 4. 10 Hasil Perhitungan Debit Aliran dengan SWMM 5.2.....	90
Gambar 4. 11 Tampak Memanjang Saluran A	91
Gambar 4. 12 Tampak Memanjang Saluran B	91
Gambar 4. 13 Tampak Memanjang Saluran C	92
Gambar 4. 14 Tampak Memanjang Saluran D.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan.....	10
Tabel 2. 2 Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota	12
Tabel 2. 3 Kala Ulang Berdasarkan Kawasan yang Ditinjau	12
Tabel 2. 4 Parameter Jenis Sebaran	15
Tabel 2. 5 Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	17
Tabel 2. 6 <i>Reduced Mean (Yn)</i>	19
Tabel 2. 7 <i>Reduced Standart Deviation (Sn)</i>	20
Tabel 2. 8 <i>Reduced Variate (Ytr)</i>	20
Tabel 2. 9 Nilai KT untuk Distribusi Log-Person III	21
Tabel 2. 10 Nilai K untuk Distribusi Pearson Tipe III	23
Tabel 2. 11 Nilai D (Kritik) Uji Smirnov Kolmogrof	26
Tabel 2. 12 Koefisien Aliran untuk Metode Rasional	28
Tabel 2. 13 Nilai Koefisien Manning	34
Tabel 2. 14 Tabel Penelitian Terdahulu	39
Tabel 2. 15 <i>Research Gap</i>	46
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan.....	58
Tabel 4. 2 Perhitungan Uji Konsistensi Data	59
Tabel 4. 3 Analisis Frekuensi Metode Gumbel dan Normal	60
Tabel 4. 4 Analisis Frekuensi Metode Log Normal dan Log Person III	61
Tabel 4. 5 Persyaratan Distribusi Frekuensi.....	63
Tabel 4. 6 Data Hujan dari Terbesar Hingga Terkecil	63
Tabel 4. 7 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Normal.....	64
Tabel 4. 8 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel	65
Tabel 4. 9 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Log Normal	66
Tabel 4. 10 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Log Person III.....	67
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Rencana	67
Tabel 4. 12 Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Normal.....	68
Tabel 4. 13 Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Gumbel.....	68
Tabel 4. 14 Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Log Normal	69
Tabel 4. 15 Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Log Person III	69

Tabel 4. 16 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Distribusi Normal dan Gumbel.....	70
Tabel 4. 17 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Distribusi Log Normal dan Log Person III.....	70
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Perhitungan Uji Kecocokan Distribusi.....	71
Tabel 4. 19 Perhitungan Waktu Konsentrasi	73
Tabel 4. 20 Analisis Intensitas Hujan Rata-Rata	73
Tabel 4. 21 Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman dengan Metode ABM.....	75
Tabel 4. 22 Perhitungan Debit Banjir Rencana	77
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Intensitas Curah Hujan dan Debit dengan Periode Ulang 2, 5, 10, dan 25 Tahun	77
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Debit Saluran Eksisting	79
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Saluran.....	79
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Perhitungan Efektivitas Sumur Resapan dengan Periode Ulang 2, 5, 10, dan 25 Tahun	83
Tabel 4. 27 Data <i>Junction</i> dan <i>Outfall</i>	85
Tabel 4. 28 Data <i>Subcatchment</i>	86
Tabel 4. 29 Data <i>Conduit</i>	87
Tabel 4. 30 Penyesuaian Perhitungan Debit Banjir dan Analisis EPA SWMM 5.2	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Curah Hujan	101
Lampiran 2 Foto Survey Lapangan.....	112

