



**ANALISIS DEBIT BANJIR PADA SISTEM SALURAN DRAINASE DI
KECAMATAN KOJA, KOTA JAKARTA UTARA**

TUGAS AKHIR

BALQIS FARAH INAS NABILAH

41123110038

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025



**ANALISIS DEBIT BANJIR PADA SISTEM SALURAN DRAINASE DI
KECAMATAN KOJA, KOTA JAKARTA UTARA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**BALQIS FARAH INAS NABILAH
41123110038**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Balqis Farah Inas Nabilah
NIM : 41123110038
Program Studi : S1-Teknik Sipil
Judul Laporan Tugas Akhir : Analisis Debit Banjir pada Sistem Saluran Drainase di
Kecamatan Koja, Kota Jakarta Utara

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 kesarjanaan saya.

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

Jakarta, 9 Januari 2025

Yang memberikan pernyataan



Balqis Farah Inas Nabilah

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Balqis Farah Inas Nabilah
NIM : 41123110038
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Debit Banjir pada Sistem Saluran Drainase di Kecamatan Koja, Kota Jakarta Utara

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

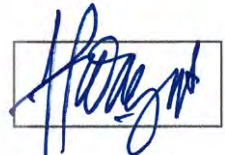
Pembimbing : Suprpti, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0316067202



Ketua Penguji : Ika Sari Damayanthi Sebayang, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0423108306



Anggota Penguji : Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0325067505



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Februari 2025

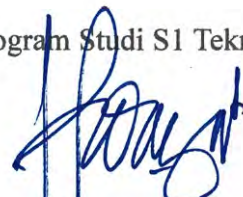
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunianya pada peneliti, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Debit Banjir pada Sistem Saluran Drainase di Kecamatan Koja, Kota Jakarta Utara”. Tugas Akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas mercu Buana Jakarta. Hasil penelitian yang ada dalam Tugas Akhir ini semata - mata hanya digunakan sebagai kegiatan penelitian ilmiah yang digunakan dalam kalangan terbatas dan dengan maksud untuk membuat pekerjaan lebih baik lagi di masa yang akan datang. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan berbagai pihak dan yang secara langsung dan tidak langsung memberikan kontribusi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan 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. Ibu Suprapti, 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. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti.
6. Seluruh staff akademik Program Studi Teknik Sipil dan rekan-rekan angkatan 43 Universitas Mercu Buana Jakarta.
7. Kepada Ibu Sri Wahyuni dan Bapak Mustaqim selaku kedua orang tua peneliti yang telah membesarkan dan mendidik peneliti sampai saat ini dan mendukung peneliti untuk menyelesaikan penelitian ini.
8. Teman-teman satu angkatan seperjuangan dari semester awal sampai saat ini yang sudah memberikan bantuan baik teknis dan moril kepada penulis.
9. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, yang telah memberikan kontribusi yang sangat berarti sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini.

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan baru bagi Pembaca pada umumnya, serta bagi Penulis pada khususnya. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi maupun dari segi redaksi dalam mencapai kesempurnaan. Untuk itu Penulis mohon kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 9 Januari 2025

Penulis



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Balqis Farah Inas Nabilah
NIM : 41123110038
Program Studi : S1 – Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Debit Banjir pada Sistem Saluran Drainase di
Kecamatan Koja, Kota Jakarta Utara

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, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 9 Januari 2025

Yang menyatakan,



(Balqis Farah Inas Nabilah)

ABSTRAK

Nama : Balqis Farah Inas Nabilah
NIM : 41123110038
Program Studi : S1 – Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Debit Banjir pada Sistem Saluran Drainase di
Kecamatan Koja, Kota Jakarta Utara
Pembimbing : Suprpti, S. T., M. T.

Banjir tidak dapat dihindari di Kota Jakarta Utara khususnya Kecamatan Koja. Beberapa titik di Kecamatan Koja yang terdampak banjir yaitu pada ruas Jalan Mangga dan Jalan Mahoni. Banjir menggenangi ruas jalan, area rumah warga, area ruko, dan pasar. Terdapat tiga saluran pada lokasi yang terdampak banjir yang akan diteliti. Perlu adanya alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan banjir pada lokasi penelitian tersebut.

Dari perhitungan debit banjir ditambah dengan debit air kotor didapatkan hasil pada saluran A sebesar 2,265 m³/det, saluran B 1,269 m³/det, saluran C 2,200 m³/det. Untuk perhitungan debit saluran didapatkan hasil pada saluran A sebesar 1,697 m³/det, saluran B 0,269 m³/det, saluran C 2,519 m³/det. Maka dapat disimpulkan bahwa saluran A dan B tidak memenuhi dan saluran C memenuhi kapasitas. Peneliti menganalisis kapasitas saluran dengan *software* EPA SWMM 5. 1 supaya mendapat hasil yang akurat. Dengan desain 14 *subcatchment*, 17 *junction*, 1 *outfall*, dan 17 *conduit*. Dari analisis ini menunjukkan bahwa saluran A dan B mengalami luapan dan saluran C tidak ditemukan luapan yang terjadi. Sehingga analisis perhitungan debit banjir dan analisis melalui EPA SWMM 5. 1 mendapatkan hasil yang sama dan sesuai. Alternatif solusi yang diusulkan peneliti adalah perencanaan bangunan sumur resapan pada sisi saluran A dan B. Terdapat 20 titik sumur resapan yang direncanakan. Dari perhitungan sumur resapan ini dapat mereduksi limpasan air hujan yang menimbulkan genangan pada periode ulang 2 tahun sebesar 29,38%, periode ulang 5 tahun sebesar 19,77%, periode ulang 10 tahun sebesar 16,25%, dan periode ulang 25 tahun sebesar 7,30%.

Kata Kunci: *Genangan banjir, debit banjir, debit saluran, EPA SWMM 5. 1, sumur Resapan.*

ABSTRACT

Nama : Balqis Farah Inas Nabilah
NIM : 41123110038
Program Studi : S1 – Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : *Analysis of Flood Discharge in the Drainage Channel System in Koja District, North Jakarta City*
Pembimbing : Suprpti, S. T., M. T.

Flooding is unavoidable in North Jakarta, particularly in Koja Subdistrict. Several areas in Koja Subdistrict affected by flooding include Jalan Mangga and Jalan Mahoni. Floodwaters inundate roads, residential areas, shop-house zones, and markets. Three drainage channels in the affected areas were selected for investigation. Alternative solutions are needed to address the flooding problems in these study areas.

Based on flood discharge calculations combined with wastewater discharge, the results show a discharge of 2.265 m³/s for Channel A, 1.269 m³/s for Channel B, and 2.200 m³/s for Channel C. The channel discharge capacity calculations indicate values of 1.697 m³/s for Channel A, 0.269 m³/s for Channel B, and 2.519 m³/s for Channel C. It can be concluded that Channels A and B do not meet the required capacity, while Channel C does. The researchers analyzed channel capacities using EPA SWMM 5.1 software to ensure accuracy. The design comprises 14 subcatchments, 17 junctions, 1 outfall, and 17 conduits. The analysis revealed that Channels A and B experience overflows, whereas Channel C does not. Both the flood discharge calculations and the EPA SWMM 5.1 analysis provided consistent and reliable results. The proposed alternative solution is the construction of infiltration wells along Channels A and B. A total of 20 infiltration well locations are planned. The calculation of these infiltration wells shows they can reduce rainwater runoff, which causes flooding, by 29.38% for a 2-year return period, 19.77% for a 5-year return period, 16.25% for a 10-year return period, and 7.30% for a 25-year return period.

Keywords: *Flood inundation, flood discharge, channel discharge, EPA SWMM 5.1, infiltration wells.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Tinjauan Pustaka	II-1
2.2 Sistem Drainase.....	II-2
2.3 Perencanaan Saluran Drainase	II-3
2.4 Landasan Teori.....	II-3
2.4.1 Debit hujan	II-3
2.4.2 Hujan rerata kawasan.....	II-4
2.4.3 Periode ulang dan analisis frekuensi	II-4
2.4.4 Waktu konsentrasi	II-15
2.4.5 Intensitas hujan.....	II-15
2.4.6 Koefisien aliran permukaan.....	II-16
2.4.7 Metode rasional	II-17
2.4.8 Kapasitas saluran drainase.....	II-18
2.4.9 Sumur Resapan.....	II-21
2.4.10 SWMM (<i>Storm Water Management Model</i>).....	II-21
2.5 Penelitian Terdahulu	II-21
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 Metode Penelitian.....	III-1
3.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	III-1
3.3 Langkah - Langkah Penelitian	III-2
3.4 Pencarian Data atau Informasi	III-3
3.4.1 Persiapan	III-3
3.4.2 Pengumpulan data.....	III-4

3.4.3	Peralatan.....	III-4
3.4.4	Mengolah data.....	III-4
3.5	Diagram Alir Evaluasi Data	III-5
3.6	Progres Pengumpulan Data	III-6
3.6.1	Survey lapangan studi	III-6
BAB IV PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Analisis Data Curah Hujan Rencana.....	IV-1
4.1.1	Analisis uji konsistensi data.....	IV-1
4.1.2	Analisis frekuensi curah hujan.....	IV-3
4.1.3	Analisis curah hujan rencana	IV-6
4.1.4	Perhitungan uji kecocokan distribusi	IV-10
4.2	Analisis Hidrologi	IV-14
4.2.1	Waktu konsentrasi.....	IV-14
4.2.2	Intensitas hujan	IV-15
4.2.3	Analisis <i>hyetograph</i> hujan rencana	IV-17
4.2.4	Perhitungan debit banjir rencana	IV-19
4.3	Perhitungan Debit Air Kotor	IV-20
4.3.1	Menghitung penggunaan air bersih.....	IV-20
4.3.2	Perhitungan penggunaan air kotor	IV-23
4.4	Analisis Hidrolika	IV-23
4.4.1	Perhitungan saluran eksisting	IV-23
4.4.2	Rekapitulasi hasil perhitungan saluran	IV-24
4.5	Perhitungan sumur resapan	IV-25
4.6	Penyusunan parameter pada <i>software</i> EPA SWMM 5. 1	IV-33
4.7	Permodelan menggunakan <i>software</i> EPA SWMM 5. 1	IV-35
4.8	Penyesuaian perhitungan debit banjir dan analisis EPA SWMM 5. 1	IV-39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		Pustaka-1
LAMPIRAN.....		Lampiran-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria desain hidrologi sistem drainase perkotaan	II-4
Tabel 2. 2 Syarat pemilihan untuk menentukan jenis distribusi	II-5
Tabel 2. 3 Nilai variabel reduksi Gauss	II-6
Tabel 2. 4 <i>Reduced mean (Yn)</i>	II-8
Tabel 2. 5 <i>Reduced standart deviation (Sn)</i>	II-9
Tabel 2. 6 <i>Reduced variate (YTr)</i>	II-9
Tabel 2. 7 Nilai K_T untuk Distribusi Log-Person III.....	II-10
Tabel 2. 8 Nilai K untuk distribusi pearson type III	II-12
Tabel 2. 9 Nilai D (kritik) uji Smirnov Kolmogrof.....	II-14
Tabel 2. 10 Koefisien aliran untuk metode rasional	II-16
Tabel 2. 11 Nilai koefisien manning	II-20
Tabel 2. 12 Penelitian terdahulu.....	II-21
Tabel 4. 1 Data curah hujan	IV-1
Tabel 4. 2 Perhitungan uji konsistensi data.....	IV-2
Tabel 4. 3 Analisis frekuensi Metode Gumbel dan Normal.....	IV-3
Tabel 4. 4 Analisis frekuensi Metode Log Normal dan Log Person III.....	IV-4
Tabel 4. 5 Persyaratan distribusi frekuensi	IV-5
Tabel 4. 6 Data hujan dari terbesar hingga terkecil	IV-6
Tabel 4. 7 Perhitungan curah hujan rencana Metode Normal.....	IV-7
Tabel 4. 8 Perhitungan curah hujan rencana Metode Gumbel	IV-8
Tabel 4. 9 Perhitungan curah hujan rencana Metode Log Normal	IV-8
Tabel 4. 10 Perhitungan curah hujan rencana Metode Log Person III.....	IV-9
Tabel 4. 11 Rekapitulasi perhitungan curah hujan rencana	IV-10
Tabel 4. 12 Perhitungan Chi-Kuadrat distribusi Normal	IV-10
Tabel 4. 13 Perhitungan Chi-Kuadrat distribusi Gumbel.....	IV-11
Tabel 4. 14 Perhitungan Chi-Kuadrat distribusi Log Normal.....	IV-11
Tabel 4. 15 Perhitungan Chi-kuadrat Distribusi Log Person III	IV-12
Tabel 4. 16 Perhitungan uji Smirnov-Kolmogorov metode distribusi Normal dan Gumbel	IV-12
Tabel 4. 17 Rekapitulasi perhitungan uji kecocokan distribusi	IV-13
Tabel 4. 18 Perhitungan waktu konsentrasi	IV-15
Tabel 4. 19 Analisis intensitas ujan rata-rata	IV-16
Tabel 4. 20 Pola istribusi ujan Jjam-jaman dengan Metode ABM	IV-17
Tabel 4. 21 Perhitungan debit banjir rencana.....	IV-19
Tabel 4. 22 Hasil perhitungan intensitas curah hujan dan debit dengan periode ulang 2, 5, 10, dan 25 Tahun	IV-20
Tabel 4. 23 Rekapitulasi hasil kebutuhan penyediaan air bersih	IV-23
Tabel 4. 24 Hasil perhitungan debit saluran eksisting	IV-24
Tabel 4. 25 Rekapitulasi hasil perhitungan saluran	IV-25

Tabel 4. 26 Rekapitulasi perhitungan efektivitas sumur resapan.....	IV-28
Tabel 4. 27 Rekapitulasi perhitungan efektivitas sumur resapan saluran B	IV-29
Tabel 4. 28 Rekapitulasi integrasiperhitungandebitbanjirdandebitsumur resapan...	IV-30
Tabel 4. 29 Data junction dan outfall.....	IV-33
Tabel 4. 30 Data subcatchment	IV-34
Tabel 4. 31 Data <i>conduit</i>	IV-34
Tabel 4. 32 Penyesuaian perhitungan debit banjir dan analisis EPA SWMM 5. 1 .	IV-39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Kondisi ruas Jalan Mangga ketika banjir (Tribun News, 2024).....	1-2
Gambar 1. 2	Kondisi ruas Jalan Mahoni setelah air banjir surut (Sinpo.Id, 2024)	1-3
Gambar 2. 1	Sketsa saluran penampang (Fadhilah S.C., 2021)	II-1
Gambar 3. 1	Peta Kecamatan Koja, Kota Jakarta Utara	III-1
Gambar 3. 2	Peta lokasi area banjir Kecamatan Koja.....	III-2
Gambar 3. 3	Ilustrasi arah aliran air pada saluran drainase Kecamatan Koja.....	III-2
Gambar 3. 4	Lokasi Stasiun Hujan.....	III-3
Gambar 3. 5	Diagram alir evaluasi data	III-5
Gambar 3. 6	Saluran A	III-6
Gambar 3. 7	Penampang Saluran A	III-6
Gambar 3. 8	Saluran B	III-7
Gambar 3. 9	Penampang saluran B	III-7
Gambar 3. 10	Saluran C	III-8
Gambar 3. 11	Penampang saluran C	III-8
Gambar 3. 12	Outlet drainase.....	III-9
Gambar 4. 1	Grafik intensitas hujan.....	IV-17
Gambar 4. 2	Kurva IDF dengan menggunakan Metode Mononobe	IV-19
Gambar 4. 3	Siteplan	IV-21
Gambar 4. 4	Desain bangunan sumur resapan potongan dan tampak atas	IV-31
Gambar 4. 5	Posisi sumur resapan di sisi saluran A	IV-32
Gambar 4. 6	Posisi sumur resapan di sisi saluran B.....	IV-32
Gambar 4. 7	Pemodelan jaringan saluran drainase	IV-35
Gambar 4. 8	Data time series	IV-36
Gambar 4. 9	Hasil run status SWMM 5.1 yang berhasil.....	IV-36
Gambar 4. 10	Hasil perhitungan infiltrasi dan limpasan SWMM 5.1.....	IV-37
Gambar 4. 11	Hasil perhitungan debit aliran dengan SWMM 5.1.....	IV-37
Gambar 4. 12	Tampak memanjang saluran A.....	IV-38
Gambar 4. 13	Tampak memanjang saluran B	IV-38
Gambar 4. 14	Tampak memanjang saluran C	IV-39