



**ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR PADA RUAS JALAN D.I.
PANJAITAN KECAMATAN JATINEGARA KOTA JAKARTA
TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Pian Hermawan

41118310065

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR PADA RUAS JALAN D.I.
PANJAITAN KECAMATAN JATINEGARA KOTA JAKARTA
TIMUR**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Pian Hermawan

NIM : 41118310065

Pembimbing : Suprpti, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : PIAN HERMAWAN
NIM : 41118310065
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR PADA RUAS
JALAN D.I. PANJAITAN KECAMATAN JATINEGARA,
KOTA JAKARTA TIMUR

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.

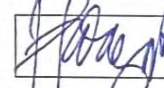
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

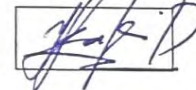
Pembimbing : Suprpti, S.T.,M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0316067202



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



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



Jakarta, 23 September 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



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



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pian Hermawan

NIM : 41118310065

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Analisis Pengendalian Banjir Pada Ruas Jalan D.I. Panjaitan
Kecamatan Jatinegara Kota Jakarta Timur

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23 September 2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Pian Hermawan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, karena berkat rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Sebagai judul Tugas Akhir ini adalah “Analisis Genangan Banjir Pada Jalan D.I. Panjaitan Kecamatan Jatinegara Kota Jakarta Timur”. Dengan segala keterbatasan yang ada pada, penulis berusaha menghasilkan karya yang dapat memberikan masukan di bidang hidroteknik serta dapat membantu dalam memecahkan permasalahan yang ada.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak menemui masalah baik mulai dari perizinan, penyusunan dan pengelolaan data. Akan tetapi berkat dukungan dan bimbingan hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis tidak lupa menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala hidayah, kemudahan dan kelancaran yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menjalankan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.
2. Kedua orang tua yang tidak pernah berhenti mendukung penulis berupa dukungan, kasih sayang, perhatian, nasihat serta doa.
3. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Novika Candra Fertilia, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

5. Ibu Suprapti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan waktu, bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Dosen di Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah membekali ilmu kepada penulis.
7. Instansi-instansi terkait yang telah memberikan data-data guna membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah membantu dan memberikan semangat dalam proses penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa hasil dari Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis hargai demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini diharapkan bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembacanya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 1 Februari 2023

Pian Hermawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
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	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Landasan Teori	II-1
2.1.1 Genangan Air	II-1

2.1.2	Drainase	II-2
2.1.3	Drainase Perkotaan	II-3
2.1.4	Drainase Jalan Raya	II-4
2.1.5	Sistem Drainase	II-4
2.2	Analisis Hidrologi	II-6
2.2.1	Daerah Tangkapan Air (<i>Catchment Area</i>)	II-6
2.2.2	Curah Hujan Kawasan	II-7
2.2.3	Periode Ulang Curah Hujan	II-8
2.2.4	Uji Parameter Statistik	II-10
2.2.4.1	Standar Deviasi (<i>Sd</i>)	II-10
2.2.4.2	Koefisien Variasi (<i>Cv</i>)	II-11
2.2.4.3	Koefisien Skewness (<i>Cs</i>)	II-12
2.2.4.4	Koefisien Kurtosis (<i>Ck</i>)	II-12
2.2.5	Uji Konsistensi Data	II-13
2.2.6	Analisis Distribusi	II-15
2.2.5.1	Distribusi Normal	II-15
2.2.5.2	Distribusi Log Normal	II-17
2.2.5.3	Distibusi Log Person Type III	II-17
2.2.5.4	Distribusi Gumbel	II-19
2.2.7	Uji Kecocokan Distribusi	II-21
2.2.8	Intensitas Curah Hujan	II-25
2.2.9	Distribusi Hujan Jam-jaman	II-25
2.2.10	Curah Hujan Efektif	II-26
2.2.11	Volume Tampungan Air Hujan	II-26
2.2.12	Koefisien Aliran (<i>C</i>)	II-27

2.2.13 Waktu Konsentrasi	II-29
2.2.14 Debit Banjir Metode Modifikasi Rasional	II-30
2.3 Analisis Hidrolika	II-33
2.3.1 Kecepatan Pengaliran	II-33
2.3.2 Kemiringan Saluran	II-34
2.3.3 Kapasitas Saluran	II-35
2.4 Pemodelan Hidraulika	II-36
2.4.1 Pemodelan EPA SWMM 5.1	II-36
2.4.2 Pemodelan HEC-RAS 5.0.7	II-39
2.5 Sumur Resapan	II-42
2.6 Penelitian Terhadulu	II-44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Metode Penelitian	III-1
3.2 Diagram Alir Penelitian	III-2
3.3 Prosedur Penelitian	III-3
3.3.1 Studi Literatur	III-3
3.3.2 Pengumpulan Data	III-3
3.3.3 Analisis Data	III-4
3.3.4 Penarikan Kesimpulan dan Saran	III-5
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	III-6
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1 Analisis Hidrologi	IV-1
4.1.1 Analisis Data Curah Hujan	IV-1
4.1.2 Analisis Distribusi Frekuensi	IV-3

4.1.2.1 Uji Parameter	IV-4
4.1.2.2 Uji Konsistensi Data	IV-8
4.1.2.3 Distribusi Normal	IV-10
4.1.2.4 Distribusi Log Normal	IV-11
4.1.2.5 Distribusi Log Person III	IV-12
4.1.2.6 Distribusi Gumbel	IV-13
4.1.3 Uji Kecocokan Distribusi	IV-14
4.1.6.1 Uji Chi-Kuadrat	IV-14
4.1.6.2 Uji Smirnov-Kolmogorov	IV-17
4.1.4 Debit Banjir Rencana	IV-19
4.1.4.1 Intensitas Curah Hujan	IV-19
4.1.4.2 Distribusi Hujan Jam-jaman	IV-21
4.1.4.3 Curah Hujan Efektif	IV-25
4.1.4.4 Volume Tampung Air Hujan	IV-29
4.1.4.5 Waktu Konsentrasi	IV-30
4.1.4.5 Debit Banjir Metode Modifikasi Rasional	IV-31
4.2 Analisis Hidrolika	IV-33
4.2.1 Debit Saluran Eksisting	IV-33
4.3 Pemodelan EPA SWMM 5.1	IV-37
4.3.1 <i>Subcatchment Area</i>	IV-38
4.3.2 Pemodelan Jaringan Drainase	IV-39
4.3.3 Simulasi Respon Aliran <i>Time Series</i>	IV-40
4.3.4 Simulasi Model	IV-41
4.3.5 Visualisasi Hasil Pemodelan	IV-42
4.4 Pemodelan HEC-RAS 5.0.7	IV-46

4.4.1	Input Data	IV-46
4.4.2	Visualisasi Hasil <i>Output</i>	IV-49
4.4.3	Perbandingan EPA SWMM 5.1 dan HEC-RAS 5.0.7	IV-52
4.4.4	Perbedaan Software EPA SWMM dan HEC-RAS	IV-54
4.5	Modifikasi Dimensi Saluran	IV-55
4.6	Perencanaan Sumur Resapan	IV-57
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		PUSTAKA-1
LAMPIRAN		LAMPIRAN 1



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota	II-9
Tabel 2.2 Kala Ulang Berdasarkan Kawasan yang Ditinjau	II-9
Tabel 2.3 Kala Ulang Berdasarkan Fungsi Saluran	II-10
Tabel 2.4 Parameter Jenis Sebaran	II-13
Tabel 2.5 Nilai Variabel Reduksi Gauss	II-16
Tabel 2.6 Nilai K untuk Distribusi Log Person Type III	II-18
Tabel 2.7 <i>Reduce Mean</i> (Y_n)	II-19
Tabel 2.8 <i>Reduce Standard Deviation</i> (S_n)	II-20
Tabel 2.9 <i>Reduce Variate</i> (Y_T)	II-20
Tabel 2.10 Nilai Kritis untuk Chi-Kuadrat	II-22
Tabel 2.11 Nilai Kritis untuk Uji Smirnov-Kolmogorov	II-24
Tabel 2.12 Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional	II-28
Tabel 2.13 Koefisien Kekasaran Manning (n)	II-30
Tabel 2.14 Koefisien Hambatan	II-32
Tabel 2.15 Kecepatan Aliran Air Berdasarkan Jenis Material	II-32
Tabel 2.16 Kecepatan Izin Maksimum Pengaliran	II-34
Tabel 2.17 Koefisien Permeabilitas Tanah	II-43

Tabel 2.18 Penelitian Terdahulu	II-45
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	III-7
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Pos Pengamatan Cawang	IV-2
Tabel 4.2 Data Curah Setelah Diurutkan	IV-2
Tabel 4.3 Data Curah Hujan	IV-3
Tabel 4.4 Uji Parameter Distribusi Normal dan Gumbel	IV-4
Tabel 4.5 Uji Parameter Distribusi Log Normal dan Log Person III	IV-6
Tabel 4.6 Rekapitulasi Parameter Statistik	IV-7
Tabel 4.7 Pemilihan Distribusi	IV-8
Tabel 4.8 Uji Konsistensi Data Metode RAPS	IV-8
Tabel 4.9 Hasil Uji Konsistensi Data	IV-9
Tabel 4.10 Perhitungan Distirbusi Normal	IV-10
Tabel 4.11 Hujan Rencana Periode Ulang Distribusi Normal	IV-10
Tabel 4.12 Perhitungan Distirbusi Log Normal	IV-11
Tabel 4.13 Hujan Rencana Periode Ulang Distribusi Log Normal	IV-11
Tabel 4.14 Perhitungan Distirbusi Log Person III	IV-12
Tabel 4.15 Hujan Rencana Periode Ulang Distribusi Log Person III	IV-12
Tabel 4.16 Perhitungan Distirbusi Gumbel	IV-13
Tabel 4.17 Hujan Rencana Periode Ulang Distribusi Gumbel	IV-13

Tabel 4.18 Rekapitulasi Analisis Distribusi Frekuensi	IV-14
Tabel 4.19 Uji Chi-Kuadrat Distribusi Normal	IV-15
Tabel 4.20 Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Normal	IV-15
Tabel 4.21 Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Person III	IV-15
Tabel 4.22 Uji Chi-Kuadrat Distribusi Gumbel	IV-16
Tabel 4.23 Hasil Uji Chi-Kuadrat	IV-16
Tabel 4.24 Uji Smirnov Distribusi Normal dan Gumbel	IV-17
Tabel 4.25 Uji Smirnov Distribusi Log Normal dan Log Person III	IV-18
Tabel 4.26 Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov	IV-18
Tabel 4.27 Perhitungan Intensitas Curah Hujan	IV-19
Tabel 4.28 Distribusi Hujan Jam-jaman Kala Ulang 2 Tahun	IV-22
Tabel 4.29 Distribusi Hujan Jam-jaman Kala Ulang 5 Tahun	IV-22
Tabel 4.30 Distribusi Hujan Jam-jaman Kala Ulang 10 Tahun	IV-23
Tabel 4.31 Distribusi Hujan Jam-jaman Kala Ulang 25 Tahun	IV-24
Tabel 4.32 Distribusi Hujan Jam-jaman Kala Ulang 50 Tahun	IV-24
Tabel 4.33 Distribusi Hujan Jam-jaman Kala Ulang 100 Tahun	IV-25
Tabel 4.34 Curah Hujan Efektif Kala Ulang 2 Tahun	IV-26
Tabel 4.35 Curah Hujan Efektif Kala Ulang 5 Tahun	IV-26
Tabel 4.36 Curah Hujan Efektif Kala Ulang 10 Tahun	IV-27

Tabel 4.37 Curah Hujan Efektif Kala Ulang 25 Tahun	IV-27
Tabel 4.38 Curah Hujan Efektif Kala Ulang 50 Tahun	IV-28
Tabel 4.39 Curah Hujan Efektif Kala Ulang 100 Tahun	IV-28
Tabel 4.40 Koefisien Aliran (C)	IV-29
Tabel 4.41 Perhitungan Volume Tampung Air Hujan	IV-29
Tabel 4.42 Data Saluran Eksisting	IV-33
Tabel 4.43 Rekapitulasi Perhitungan Debit Saluran Eksisting	IV-36
Tabel 4.44 <i>Summary Results Subcatchment Runoff</i>	IV-42
Tabel 4.45 <i>Summary Results Node Depth</i>	IV-43
Tabel 4.46 <i>Summary Results Node Flooding</i>	IV-44
Tabel 4.47 <i>Summary Results Link Flow</i>	IV-44
Tabel 4.48 <i>Summary Output Long Section</i>	IV-51
Tabel 4.49 <i>Summary Output Cross Section Sta 1882.08</i>	IV-52
Tabel 4.50 Modifikasi Dimensi Penampang Saluran	IV-55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Rata-rata Aljabar	II-8
Gambar 2.2 Penampang Saluran Segiempat	II-32
Gambar 2.3 Kapasitas Angkut HEC-RAS	II-41
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	III-6
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian dan Pos Curah Hujan BBWS	IV-1
Gambar 4.2 Kurva IDF Metode Mononobe	IV-21
Gambar 4.3 Penampang Saluran Eksisting C1	IV-34
Gambar 4.4 Penampang Saluran Eksisting C2	IV-35
Gambar 4.5 Penampang Saluran Eksisting C3	IV-36
Gambar 4.6 Denah <i>Backdrop</i> Pemodelan EPA SWMM 5.1	IV-37
Gambar 4.7 Tampilan Awal EPA SWMM 5.1	IV-38
Gambar 4.8 <i>Subcatchment Area</i>	IV-39
Gambar 4.9 Pemodelan Jaringan Drainase	IV-40
Gambar 4.10 Simulasi Respon Aliran <i>Time Series</i>	IV-41
Gambar 4.11 Simulasi Model <i>Run Status</i>	IV-42
Gambar 4.12 Profil Aliran JN1 – OF1 Pukul 01:30	IV-45

Gambar 4.13 Profil Aliran JN1 – OF1 Pukul 06:00	IV-45
Gambar 4.14 Tampilan Awal HEC-RAS 5.0.7	IV-46
Gambar 4.15 Skema Aliran Saluran	IV-47
Gambar 4.16 <i>Input Cross Section Data</i>	IV-48
Gambar 4.17 <i>Run Simulation Steady Flow Analysis</i>	IV-49
Gambar 4.18 Profil <i>Cross Section</i> Sta 1882.08	IV-50
Gambar 4.19 Profil <i>Long Section</i>	IV-50
Gambar 4.20 <i>3D Multiple Cross Section Plot</i>	IV-51
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Kedalaman Air	IV-53
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Kecepatan Aliran	IV-53
Gambar 4.23 <i>Run Simulation</i> Modifikasi Saluran EPA SWMM	IV-56
Gambar 4.24 Profil Aliran JN1 – OF1 Pukul 02:00	IV-57
Gambar 4.25 Profil Aliran JN1 – OF1 Pukul 06:00	IV-57
Gambar 4.26 Detail Sumur Resapan	IV-60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 2. Kartu Asistensi	LA-1
Lampiran 3. Kartu Asistensi Lanjutan	LA-2
Lampiran 4. Kondisi Saluran Drainase	LA-4
Lampiran 5. Genangan Banjir di Jalan D.I. Panjaitan	LA-5
Lampiran 6. Genangan Banjir di Jalan D.I. Panjaitan	LA-6
Lampiran 7. Data Curah Hujan Tahun 2004	LA-7
Lampiran 8. Data Curah Hujan Tahun 2005	LA-8
Lampiran 9. Data Curah Hujan Tahun 2006	LA-9
Lampiran 10. Data Curah Hujan Tahun 2007	LA-10
Lampiran 11. Data Curah Hujan Tahun 2008	LA-11
Lampiran 12. Data Curah Hujan Tahun 2009	LA-12
Lampiran 13. Data Curah Hujan Tahun 2010	LA-13
Lampiran 14. Data Curah Hujan Tahun 2011	LA-14
Lampiran 15. Data Curah Hujan Tahun 2012	LA-15
Lampiran 16. Data Curah Hujan Tahun 2013	LA-16
Lampiran 17. Data Curah Hujan Tahun 2014	LA-17
Lampiran 18. Data Curah Hujan Tahun 2015	LA-18

Lampiran 19. Data Curah Hujan Tahun 2016	LA-19
Lampiran 20. Data Curah Hujan Tahun 2017	LA-20
Lampiran 21. Data Curah Hujan Tahun 2018	LA-21
Lampiran 22. Data Curah Hujan Tahun 2019	LA-22
Lampiran 23. Data Curah Hujan Tahun 2020	LA-23
Lampiran 24. Data Curah Hujan Tahun 2021	LA-24
Lampiran 25. Data Curah Hujan Tahun 2022	LA-25
Lampiran 26. Nilai Peluang Teoritis Uji Smirnov-Kolmogorov	LA-26
Lampiran 27. <i>Summary Report By Object (Subcatchment SC1)</i>	LA-28
Lampiran 28. <i>Summary Report By Object (Subcatchment SC2)</i>	LA-29
Lampiran 29. <i>Summary Report By Object (Subcatchment SC3)</i>	LA-30
Lampiran 30. <i>Summary Report By Object (Subcatchment SC4)</i>	LA-31
Lampiran 31. <i>Summary Report By Object (Nodes JN1)</i>	LA-32
Lampiran 32. <i>Summary Report By Object (Nodes JN2)</i>	LA-33
Lampiran 33. <i>Summary Report By Object (Nodes JN3)</i>	LA-34
Lampiran 34. <i>Summary Report By Object (Nodes JN4)</i>	LA-35
Lampiran 35. <i>Summary Report By Object (Nodes JN5)</i>	LA-36
Lampiran 36. <i>Summary Report By Object (Links CN1)</i>	LA-37
Lampiran 37. <i>Summary Report By Object (Links CN2)</i>	LA-38

Lampiran 38. <i>Summary Report By Object (Links CN3)</i>	LA-39
Lampiran 39. <i>Summary Report By Object (Links CN4)</i>	LA-40
Lampiran 40. <i>Summary Report By Object (Links CN5)</i>	LA-41
Lampiran 41. <i>Summary Output Long Section</i>	LA-42
Lampiran 42. <i>Summary Output Cross Section</i>	LA-42



UNIVERSITAS
MERCU BUANA