

**KAJIAN KINERJA SISTEM SALURAN DRAINASE PADA
KAWASAN JALAN AHMAD YANI KOTA MALANG**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**

Oleh:

ALVIORIKA DWIYANA RATU

NIM. 18.21.171



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2023



**KAJIAN KINERJA SISTEM SALURAN DRAINASE PADA
KAWASAN JALAN AHMAD YANI KOTA MALANG**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**

Oleh:

ALVIORIKA DWIYANA RATU

NIM. 18.21.171



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**KAJIAN KINERJA SISTEM SALURAN DRAINASE PADA
KAWASAN JALAN AHMAD YANI KOTA MALANG**

Disusun Oleh:

ALVIORIKA DWIYANA RATU

NIM. 18.21.171

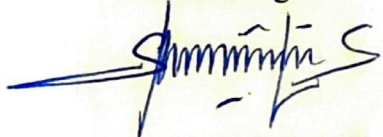
Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

Pada tanggal 14 Februari 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing I



Sriliani Surbakti, ST., MT.

NIP. P. 1031500509

Pembimbing II



Dr. Erni Yulianti, ST., MT.

NIP.P. 1031300469

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.

NIP. P. 1030300383

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN KINERJA SISTEM SALURAN DRAINASE PADA
KAWASAN JALAN AHMAD YANI KOTA MALANG**

**Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas
Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 14 Februari 2023 Dan Diterima
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Sipil S-1**

Disusun Oleh:

ALVIORIKA DWIYANA RATU

NIM. 18.21.171

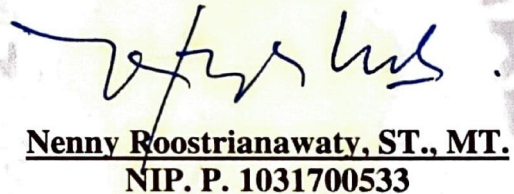
Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 1030300383

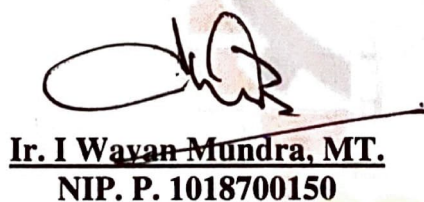


Nenny Roostrianawaty, ST., MT.
NIP. P. 1031700533

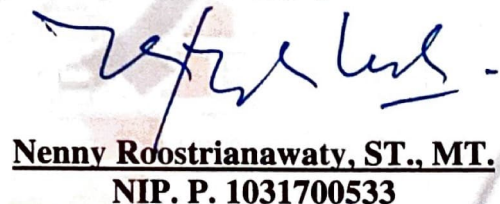
Anggota Penguji,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. I Wayan Mundra, MT.
NIP. P. 1018700150



Nenny Roostrianawaty, ST., MT.
NIP. P. 1031700533

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2023

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alviorika Dwiyanara Ratu
NIM : 18.21.171
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“KAJIAN KINERJA SISTEM SALURAN DRAINASE PADA KAWASAN
JALAN AHMAD YANI KOTA MALANG”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 27 Maret 2023

Yang membuat pernyataan



Alviorika Dwiyanara Ratu
NIM. 18.21.171

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, rahmat, dan kasih setia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Dengan ini skripsi saya persembahkan untuk :

Kedua orang tua ku tercinta Bapak dan Mama yang selalu memberikan doa, semangat, nasehat serta kasih sayang, sehingga aku bisa menyelesaikan studi ku.

Kakakku (Winaldi Ratu) & (Delvi Melinda) serta semua keluarga besar, terimakasih telah mendukung, mendoakan, memberi semangat untuk terus maju sampai dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dosen pembimbing tugas akhir Ibu Sriliani Surbakti, ST.,MT dan Ibu Dr. Erni Yulianti, ST.,MT, terimakasih banyak atas bimbingannya selama proses penyusunan skripsi ini dan selalu membantu serta mengarahkan saya sampai skripsi ini selesai.

Teman-teman ku, yang selalu membantu dan memberikan dukungan sehingga membuatku semangat menyelesaikan skripsi ini, Him. Mahasiswi Independent (Imra Atus Saadah, Alya Salsa Shafira, Meysya A Putri, Fulgentia Selvie Putri L, Yossy Utami), dan Dwi Kukuh Saputro W, Damasius Marbun, Sugik Hernawan, Rony Ardiansyah, Yukrista Megania Orissa, Alfian Dhiar Irfiawan, Dimas Fitrianto, Adi Dwi Febrian, Laryaldo Alfa T, Ikrom Zakariya H, Alfin Chaniago, Andika Ludy Setiawan, dan semua teman-teman Teknik Sipil 2018.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih banyak dan kiranya Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan karunia, rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyusun Tugas Akhir ini yang berjudul “Kajian Kinerja Sistem Saluran Drainase Pada Kawasan Jalan Ahmad Yani Kota Malang” ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan serta saran-saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis tak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang
3. Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
4. Sriliani Surbakti, ST., MT selaku dosen pembimbing I yang telah membantu dan membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Dr. Erni Yulianti, ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
6. Kedua Orang Tua yang sudah memberikan segalanya dalam penyusunan ini.

Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari para pembaca sekalian, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 27 Maret 2023

Penulis

Alviorika Dwiyana Ratu

NIM. 18.21.171

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Lokasi Studi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Pengertian Drainase.....	8
2.3 Jenis Drainase.....	9
2.4 Sistem Drainase Perkotaan.....	10
2.5 Analisa Hidrologi	10

2.5.1 Data Hujan Yang Hilang	11
2.5.2 Uji Konsistensi Data	11
2.5.3 Curah Hujan Rata-Rata Daerah	13
2.5.4 Analisa Distribusi Frekuensi Dan Probabilitas.....	16
2.5.5 Curah Hujan Rancangan	18
2.5.6 Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi	23
2.6 Debit Banjir Rencana	27
2.6.1 Debit Air Hujan	27
2.6.2 Waktu Konsentrasi	28
2.6.3 Intensitas Curah Hujan	29
2.6.4 Koefisien Pengaliran.....	29
2.6.5 Debit Air Kotor.....	30
2.6.6 Debit Total.....	33
2.7 Analisa Hidrolika	33
2.7.1 Bentuk Penampang Saluran Drainase.....	33
2.7.2 Kecepatan Aliran	36
2.7.3 Kapasitas Debit Saluran.....	37
BAB III METODOLOGI	38
3.1 Metode Penelitian.....	38
3.2 Pengumpulan Data	38
3.3 Analisis Data	39
3.4 Kondisi Eksisting Sistem Saluran Drainase	41
3.5 Bagan Alir Penelitian	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Analisa Hidrologi	44
4.1.1 Analisa Data Hujan Yang Hilang	44
4.1.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan	45
4.1.3 Analisa Curah Hujan Rerata Daerah.....	49
4.1.4 Analisa Statistik Data Curah hujan.....	51
4.1.5 Curah Hujan Rancangan Metode E.J. Gumbel.....	54
4.1.6 Curah Hujan Rancangan Metode Log Pearson Type III	56
4.1.7 Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi	58
4.1.8 Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Pearson Type III.....	58
4.1.9 Uji Chi-Square Metode Log Pearson Type III	61
4.1.10 Uji Smirnov-Kolmogorov Metode E.J. Gumbel.....	64
4.1.11 Uji Chi-Square Metode E.J Gumbel.....	66
4.2 Debit Rencana	69
4.2.1 Analisa Debit Air Hujan (Qah).....	69
4.2.2 Koefisien Pengaliran (C)	70
4.2.3 Intensitas Curah Hujan (I)	73
4.2.4 Perhitungan Debit Banjir Akibat Air Hujan	78
4.2.5 Analisa Debit Air Kotor	80
4.3 Debit Total.....	83
4.4 Kapasitas Saluran Eksisting	85
4.5 Kajian Debit Rencana dengan Kapasitas Saluran Drainase	90
4.6 Solusi Terhadap Permasalahan Banjir.....	92

BAB V KESIMPULAN	97
5.1 Kesimpulan.....	97
5.2 Saran.....	97

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Administrasi Lokasi Studi	4
Gambar 2.1 Sketsa Analisa Kurva Masa Ganda	12
Gambar 2.2 Polygon Thiessen	14
Gambar 2.3 Garis Ishoyet	15
Gambar 2.4 Bentuk Penampang Trapesium	34
Gambar 2.5 Bentuk Penampang Persegi.....	35
Gambar 3.1 Saluran Drainase di Jalan Ahmad Yani	41
Gambar 3.2 Saluran Drainase di Jalan Sumpil 1	42
Gambar 3.3 Banjir di Jalan Ahmad Yani.....	42
Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian	43
Gambar 4.1 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Ciliwung.....	46
Gambar 4.2 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Sukun.....	47
Gambar 4.3 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Lanud AR Saleh.....	48
Gambar 4.4 Polygon Thiessen	50
Gambar 4.5 Dimensi Saluran Eksisting	85
Gambar 4.6 Dimensi Redesain Saluran U-ditch	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Persyaratan Parameter Distribusi Frekuensi	18
Tabel 2.3 Reduced Mean.....	19
Tabel 2.4 Reduced Standard Deviation.....	20
Tabel 2.5 Reduced Variate (Yt)	20
Tabel 2.6 Nilai K untuk distribusi Log-Pearson Type III	22
Tabel 2.7 Nilai Kritis Uji Chi-Square	25
Tabel 2.8 Nilai kritis Do Smirnov-Kolmogorov	27
Tabel 2.9 Nilai Koefisien Pengaliran	30
Tabel 2.10 Standar Kebutuhan Air Rumah Tangga Berdasarkan Jenis Kota dan Jumlah Penduduk	32
Tabel 2.11 Nilai Koefisien Kekerasan Manning.....	37
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Maksimum Bulan April Tahun 2019	44
Tabel 4.2 Hasil Analisa Data Curah Hujan Hilang Bulan April Tahun 2019.....	45
Tabel 4.3 Uji Konsistensi Stasiun Ciliwung	46
Tabel 4.4 Uji Konsistensi Stasiun Sukun.....	47
Tabel 4.5 Uji Konsistensi Stasiun Lanud AR Saleh	48
Tabel 4.6 Luas Pengaruh Stasiun Metode Polygon Thiessen	49
Tabel 4.7 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Metode Polygon Thiessen.....	51
Tabel 4.8 Analisa Frekuensi Curah Hujan	52
Tabel 4.9 Syarat Penentuan Distribusi	53

Tabel 4.10 Curah Hujan Rancangan Metode E.J. Gumbel	54
Tabel 4.11 Curah Hujan Rancangan Metode Log Pearson Type III.....	56
Tabel 4.12 Interpolasi Nilai K.....	57
Tabel 4.13 Analisa Faktor Frekuensi K Untuk Cs_x	58
Tabel 4.14 Perhitungan Uji Distribusi Log Pearson Type III Metode Smirnov-Kolmogorov	59
Tabel 4.15 Pembagian Interval Kelas Distribusi Log Pearson Type III	63
Tabel 4.16 Uji Distribusi Log Pearson Type III Metode Chi-Square	63
Tabel 4.17 Perhitungan Uji Distribusi E.J. Gumbel Metode Smirnov-Kolmogorov	64
Tabel 4.18 Pembagian Interval Kelas Distribusi Probabilitas E.J. Gumbel	68
Tabel 4.19 Perhitungan Uji Distribusi E.J. Gumbel Metode Chi-Square	68
Tabel 4.20 Parameter Pemilihan Uji Kesesuaian Distribusi yang Sesuai.....	69
Tabel 4.21 Nilai Koefisien Pengaliran.....	71
Tabel 4.22 Perhitungan Nilai T_c	74
Tabel 4.23 Perhitungan Nilai Intensitas Hujan	77
Tabel 4.24 Perhitungan Debit Banjir Rencana Akibat Air Hujan (Q_{ah})	79
Tabel 4.25 Perhitungan Debit Air Kotor Tiap Saluran	82
Tabel 4.26 Debit Banjir Rencana (Q_{total}) Pada Tiap Saluran.....	84
Tabel 4.27 Perhitungan Debit Aliran Pada Kapasitas Saluran.....	87
Tabel 4.28 Analisa Debit Saluran Eksisting Terhadap Debit Banjir Rencana.....	89
Tabel 4.29 Kajian Debit Banjir Terhadap Debit Kapasitas Saluran	90
Tabel 4.30 Solusi Permasalahan Limpasan.....	92

Tabel 4.31 Perhitungan Debit Aliran Pada Kapasitas Saluran Sebelum dan Sesudah Perencanaan	96
---	----

ABSTRAK

Kajian Kinerja Sistem Saluran Drainase Pada Kawasan Jalan Ahmad Yani

Kota Malang

Alviorika Dwiyana Ratu

Dosen Pembimbing:

Sriliyani Surbakti, ST., MT.

Dr. Erni Yulianti, ST., MT.

Banjir merupakan peristiwa rutin yang dimana selalu terjadi di kawasan perkotaan. Kondisi yang menimbulkan permasalahan banjir atau genangan adalah terdapatnya penumpukan sedimentasi dan sampah pada saluran drainase sehingga kapasitas tampungan saluran tidak mampu menampung limpasan air hujan. Tujuan dari studi ini adalah untuk mendapatkan solusi penanggulangan pada saluran drainase yang tepat dalam mengatasi masalah banjir dan genangan dengan menganalisa debit kapasitas saluran yang ada dengan membandingkan nilai debit rencana.

Pada penelitian ini menggunakan data dimensi saluran eksisting yang diambil melalui pengukuran 42 saluran secara langsung di lokasi studi. Menganalisa curah hujan rancangan dengan menggunakan metode *E.J. Gumbel* dan *Log Pearson Type III* dengan periode kala ulang 10 tahun. Dan melakukan perhitungan debit rencana menggunakan metode rasional.

Berdasarkan hasil analisa didapatkan debit rencana Q_r pada jalan Sumpil 1 Atas Kanan sebesar $0,1208 \text{ m}^3/\text{dt}$. Kemudian menghitung kapasitas saluran drainase eksisting pada saluran yang sama didapatkan nilai Q_s sebesar $0,0539 \text{ m}^3/\text{dt}$. Didapatkan hasil $Q_r > Q_s = 0,1208 > 0,0539$. Dapat disimpulkan bahwa jalan Sumpil 1 Atas Kanan tidak dapat menampung debit rencana, maka dilakukan redesain saluran dengan penambahan dimensi saluran menjadi lebar saluran $0,50 \text{ m}$ dan kedalaman muka air $0,40 \text{ m}$, didapatkan hasil redesain saluran Q_s sebesar $0,2634 \text{ m}^3/\text{dt}$. Dari hasil redesain saluran maka $Q_r < Q_s = 0,1208 < 0,2634$, maka hasil perencanaan ulang saluran sudah memenuhi dengan debit rencana.

Kata Kunci : *Banjir, Drainase, Kapasitas Saluran.*