

**EVALUASI SISTEM SALURAN DRAINASE DENGAN
SOFTWARE HEC-RAS (STUDI KASUS JALAN RAYA
MAYJEND SINGKONO, SURABAYA)**

SKRIPSI



Oleh :

NATHANAEL IFANDA
NPM. 19034010067

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2024**

**EVALUASI SISTEM SALURAN DRAINASE DENGAN
SOFTWARE HEC-RAS (STUDI KASUS JALAN RAYA
MAYJEND SUNKONO, SURABAYA)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana

Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



OLEH

NATHANAEL IFANDA
NPM. 19034010067

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

FAKULTAS TEKNIK DAN SAENS

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

SURABAYA

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**EVALUASI SISTEM SALURAN DRAINASE DENGAN
SOFTWARE HEC-RAS (STUDI KASUS JALAN RAYA
MAYJEND SUNKONO, SURABAYA)**

Disusun Oleh :

NATHANAEL IFANDA
NPM. 19034010067

Telah disetujui untuk mengikuti penelitian/verifikasi artikel ilmiah

**Menyetujui,
Pembimbing**


Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI SISTEM SALURAN DRAINASE DENGAN
SOFTWARE HEC-RAS (STUDI KASUS JALAN RAYA
MAYJEND SUNGKONO, SURABAYA)**

Disusun Oleh:

NATHANAEL IFANDA
NPM. 19034010067

Telah diuji kebenarannya oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada
Jurnal EnviScience: Environmental Science (Terakreditasi SINTA 5)

PEMBIMBING

**Menyetujui,
TIM PENGUJI**

1. Ketua


Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIPPK. 19750409 202121 2 004


Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S.
NIP. 19600601 198703 1 001

2. Anggota


Dr. Okik Hendrivanto C., S.T., M.T.
NIP. 19750717 202121 1 007

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR REVISI

**EVALUASI SISTEM SALURAN DRAINASE DENGAN
SOFTWARE HEC-RAS (STUDI KASUS JALAN RAYA
MAYJEND SUNGKONO, SURABAYA)**

Disusun Oleh:

NATHANAEL IFANDA
NPM. 19034010067

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal

TIM PENILAI


KETUA

ANGGOTA


Ir. Yavok Suryo Purnomo, M.S.
NIP. 19600601 198703 1 001


Dr. Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.
NIP. 19750717 202121 1 007

CURRICULUM VITAE

IDENTITAS DIRI PENELITI			
1	Nama Lengkap		Nathanael Ifanda
2	NPM		19034010067
3	Tempat, Tanggal Lahir		Mojokerto, 03 September 2001
4	Alamat		Jl. Wonokitri 2/92B, RT.002, RW.001, Pakis, Sawahan, Surabaya, Jawa Timur, 60256.
5	Nomor HP		085755006308
6	Email		nathanaelifanda78@gmail.com
PENDIDIKAN			
No	Nama Sekolah/ Universitas	Jurusan	Tahun
1	SD Negeri Pakis 1	-	2007-2013
2	SMP Hang Tuah 1 Surabaya	-	2013-2016
3	SMK Negeri 2 Surabaya	Rekayasa Perangkat Lunak	2016-2019
4	UPN "Veteran" Jatim	Teknik Lingkungan	2019-2023
TUGAS AKADEMIK			
No	Kegiatan	Tempat/Judul	Tahun
1	KKN	Kelurahan Gunung Anyar, Kec. Gunung Anyar, Kota Surabaya	2022
2	Kerja Praktik	Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malang	2022
3	Tugas Perancangan	Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Minyak Kelapa Sawit	2022
		Bangunan Pengolahan Air Minum Sumber Air Minum Air Sungai	
4	Skripsi	Evaluasi Sitem Saluran Drainase Dengan Software HEC-RAS (Studi Kasus Jalan Raya Mayjend Sungkono, Surabaya)	2024
IDENTITAS ORANG TUA			
1	Nama	Agus Ifan Harianto	
2	Alamat	Jl. Wonokitri 2/92B, RT 002, RW. 001, Pakis, Sawahan, Surabaya, 60256	
3	Nomor HP	081332772456	
4	Pekerjaan	Karyawan Swasta	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nathanael Ifanda
NPM : 19034010067
Fakultas/ Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Lingkungan
Judul Skripsi/ Tugas Akhir : Evaluasi Sistem Saluran Drainase dengan Software HEC-RAS (Studi Kasus Jalan Raya Mayjend Sungkono, Surabaya)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apa pun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 25 November 2024

Yang Menyatakan


Nathanael Ifanda

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“Evaluasi Sistem Saluran Drainase dengan Software HEC-RAS (Studi Kasus Jalan Raya Mayjen Sungkono, Surabaya)”** sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan hormat sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari., ST., MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Firra Rosariawarri., ST., MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan bimbingan, baik dari aspek akademik maupun non akademik.
4. Bapak Dr. Okik Hendriyanto C. N, S.T., M.T dan Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, M.S., selaku dosen penguji tugas akhir dan atas bimbingan dan masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Semua dosen Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu berharga selama studi di Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Saya menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Namun saya berharap laporan skripsi ini dapat berguna bagi pembaca sekalian, dan saya mengharapkan adanya kritikan dan saran yang sifatnya membangun.

Surabaya, November 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama pengerjaan skripsi ini, berbagai pihak telah memberikan kontribusi berharga. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Ayah saya Agus Ifan Harianto dan ibu saya Umi Yatun serta adik saya Evelyn Ifania Petra yang dengan tulus memberikan doa, dukungan, dan usaha dalam mendampingi seluruh tahap penyusunan skripsi ini.
2. Grup “ATI-ATI LAK OMONG”: Keke, Micel, Gatha, Fania dan Tipen yang memberikan pencerahan dan dorongan dalam setiap proses pengerjaan skripsi. Valdi, Gideon, Honest, Yusak, Obed, Kezia, Safitri, Bima, Alam, Zidan, Sevil, Difa, Rico, Neisha yang selalu membuat saya tertawa dan terhibur selama pengerjaan skripsi. Terima kasih atas kehadiran yang memberikan kenyamanan dalam momen-momen penuh pergumulan dalam pengerjaan skripsi ini.
3. Mas Nanda dan Mbak Clara yang memberikan arahan, pemikiran kritis dan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini serta kesempatan untuk bekerja langsung sebagai konsultan lingkungan.
4. Teman seperjuangan Teknik Lingkungan 2019 dan teman satu dosen pembimbing yang terus mendukung dalam penyelesaian skripsi ini
5. Serta seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu atas bantuannya secara langsung dan tidak langsung.

Semoga seluruh dukungan, bantuan dan doa yang telah diberikan kepada penulis akan memberikan berkah bagi semua pihak.

Penulis.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
BAB 1_PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB 2_TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Drainase	4
2.2 Dasar dan Kriteria Perencanaan Drainase	5
2.2.1 Komponen Drainase	6
2.2.2 Drainase Perkotaan	7
2.2.3 Kelayakan Teknis Drainase	8
2.2.4 Parameter Penentuan Prioritas Penanganan Genangan	10
2.3 Hidrologi	14
2.3.1 Analisis Hidrologi.....	15
2.3.2 Analisis Hidrolika.....	28
2.4 Penelitian Terdahulu.....	31
BAB 3_METODOLOGI PENELITIAN.....	34

3.1 Deskripsi Wilayah Penelitian	34
3.2 Kerangka Penelitian	34
3.3 Studi Pendahuluan	36
3.4 Jenis Penelitian	38
3.5 Metode Pengumpulan Data	39
3.6 Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	40
3.6.1 Analisis Hidrologi.....	40
3.6.2 Analisis Hidrolika	40
3.7 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan.....	46
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Kondisi Saluran Drainase Eksisting.....	48
4.1.1 Analisis Hidrologi.....	60
4.1.2 Analisis Hidrolika	79
4.2. Evaluasi Sistem Drainase	94
4.2.1. Analisis Sistem dan Identifikasi Masalah.....	94
4.3. Alternatif Penyelesaian Masalah Banjir	95
4.3.1. Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Banjir	95
4.3.2. Upaya Penanggulangan Banjir di Jalan Raya Mayjend Sungkono Surabaya.....	95
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	102
5.1. Kesimpulan.....	102
5.2. Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN A HASIL ANALISA.....	107
LAMPIRAN B PERHITUNGAN.....	108
LAMPIRAN C DOKUMENTASI.....	122

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Kriteria Parameter Genangan.....	11
Tabel 2. 2 Kriteria Kerugian Ekonomi.....	12
Tabel 2. 3 Kriteria Gangguan Sosial dan Fasilitas Pemerintah.....	12
Tabel 2. 4 Kriteria Kerugian dan Gangguan Transportasi	13
Tabel 2. 5. Kriteria Kerugian Pada Daerah Perumahan	13
Tabel 2. 6. Kriteria Kerugian Hak Milik Pribadi	14
Tabel 2. 7 Metode Perhitungan Hujan Wilayah Berdasarkan Jumlah Pos Hujan. 17	
Tabel 2. 8 Metode Perhitungan Hujan Wilayah Berdasarkan Luas DAS	18
Tabel 2. 9 Metode Perhitungan Hujan Wilayah Berdasarkan Topografi DAS.....	18
Tabel 2. 10 Periode Ulang Hujan (PUH) Desain Rinci	26
Tabel 2. 11 Penelitian Terdahulu	31
Tabel 3. 1 Kriteria Parameter Genangan.....	37
Tabel 3. 2 Alur Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian	47
Tabel 4. 1 Kondisi Saluran Drainase.....	49
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Daerah Mayjend.....	61
Tabel 4. 3 Perhitungan $(R-R_t)^2$	62
Tabel 4. 4 Curah Hujan Maksimum Rata-Rata.....	66
Tabel 4. 5 Nilai Y_n , S_n , dan Y_{Tr} untuk Periode Ulang Hujan (T)	66
Tabel 4. 6 Curah Hujan Harian Maksimum dengan Metode Gumbel	67
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Rentang Keyakinan Metode Gumbel	67
Tabel 4. 8 HHM dengan Rentang Keyakinan 90%	68
Tabel 4. 9 Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum Metode Log Pearson III	69
Tabel 4. 10 Curah Hujan Harian Maksimum dengan Metode Log Pearson III	70
Tabel 4. 11 Perbandingan Nilai Curah Hujan Harian Maksimum Metode Gumbel dan Log Pearson III.....	70
Tabel 4. 12 Perhitungan Intensitas Hujan dengan Metode Van Breen	71
Tabel 4. 13 Intensitas Hujan Berdasarkan Metode Van Breen	72
Tabel 4. 14 Intensitas Hujan Berdasarkan Metode Hasper Weduwen.....	73
Tabel 4. 15 Distribusi Hujan Menurut Tanimoto.....	74

Tabel 4. 16 Intensitas Hujan Berdasarkan Metode Bell.....	75
Tabel 4. 17 Perbandingan Cakupan atau Rentang Intensitas Hujan	76
Tabel 4. 18 Intensitas Hujan Berdasarkan Metode Bell.....	76
Tabel 4. 19 Perbandingan Kesesuaian Rumus Intensitas Curah Hujan PUH 5 Tahun	78
Tabel 4. 20 Luas Pelayanan Tiap Blok	79
Tabel 4. 21 Kecepatan Aliran Tiap Saluran	80
Tabel 4. 22 Debit Pada Tiap Saluran	82
Tabel 4. 23 Hasil Analisis Saluran Eksisting dengan Software HEC-RAS.....	84
Tabel 4. 24 Perbandingan Kondisi Saluran Eksisting dengan Analisa Software HEC-RAS.....	85
Tabel 4. 25 Hasil Running Rencana Pelebaran Saluran.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Wilayah Penelitian Jalan Raya Mayjen Sungkono, Surabaya	34
Gambar 3. 2 Diagram Alir Proses Pelaksanaan Penelitian Tugas Akhir	35
Gambar 3. 3 Banjir di Jalan Mayjen Sungkono Surabaya 23 Februari 2023.....	36
Gambar 3. 4 Tampilan Utama Software HEC-RAS	41
Gambar 3. 5 Tampilan Windows New Project	41
Gambar 3. 6 Tampilan Pemilihan Satuan	42
Gambar 3. 7 Tampilan Geometric Data Editor	42
Gambar 3. 8 Tampilan Cross Section Data.....	44
Gambar 3. 9 Tampilan Steady Flow Data Kondisi Batas Hulu	44
Gambar 3. 10 Tampilan Steady Flow Data Kondisi Batas Hilir.....	45
Gambar 3. 11 Tampilan Running Steady Flow Analysis.....	45
Gambar 3. 12 Contoh Hasil Running Program HEC-RAS	46
Gambar 4. 1 Saluran TVRI 1	53
Gambar 4. 2 Saluran Park & Ride 1.....	53
Gambar 4. 3 Saluran Shangrila 1	54
Gambar 4. 4 Saluran Pos Polisi Bintang Diponggo 1	54
Gambar 4. 5 Saluran Gema 45 1	55
Gambar 4. 6 Saluran Pom Bensin 1	55
Gambar 4. 7 Saluran Jembatan Happy 1	56
Gambar 4. 8 Saluran TVRI 2	57
Gambar 4. 9 Saluran Park & Ride 2.....	57
Gambar 4. 10 Saluran Shangrila 2	58
Gambar 4. 11 Saluran Pos Polisi Bintang Diponggo 2	58
Gambar 4. 12 Saluran Gema 45 2	59
Gambar 4. 13 Saluran Pom Bensin 2	59
Gambar 4. 14 Saluran Jembatan Happy 2.....	60
Gambar 4. 15 Plot Persamaan Regresi.....	64
Gambar 4. 16 Plot Titik Homogenitas	65

Gambar 4. 17. Profil Penampang Saluran Titik TVRI 1 bagian Hulu (kiri) dan Hilir (Kanan)	89
Gambar 4. 18. Profil Penampang Saluran Titik Park & Ride 1 bagian Hulu (kiri) dan Hilir (Kanan)	90
Gambar 4. 19. Profil Penampang Saluran Titik Shangrila 1 bagian Hulu (kiri) dan Hilir (Kanan)	90
Gambar 4. 20. Profil Penampang Saluran Titik Pos Polisi Bintang Diponggo 1 bagian Hulu (kiri) dan Hilir (kanan)	91
Gambar 4. 21. Profil Penampang Saluran Titik Gema 45 1 bagian Hulu (kiri) dan Hilir (Kanan).....	91
Gambar 4. 22. Profil Penampang Saluran Titik Pom Bensin 1 bagian Hulu (kiri) dan Hilir (Kanan)	92
Gambar 4. 23. Profil Penampang Saluran Titik Jembatan 1 bagian Hulu (kiri) dan Hilir (Kanan)	92
Gambar 4. 24. Profil Penampang Saluran Titik TVRI 2 bagian Hulu (kiri) dan Hilir (Kanan)	93
Gambar 4. 25. Profil Penampang Saluran Titik Park & Ride 2 bagian Hulu (Kiri) dan Hilir (Kanan)	93
Gambar 4. 26. Profil Penampang Saluran Titik Shangrila 2 bagian Hulu (Kiri) dan Hilir (Kanan)	94
Gambar 4. 27 Unit Pompa.....	98
Gambar 4. 28 Lokasi Pelebaran Saluran	98

ABSTRAK

Pembangunan kota dan tata kelola infrastruktur perkotaan memberikan dampak besar terhadap siklus hidrologi, yang mempengaruhi kondisi sistem saluran drainase di suatu wilayah. Pembangunan kawasan pemukiman dan industri meningkatkan risiko genangan air dan banjir akibat luapan sungai dan sistem drainase yang tidak memadai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting sistem drainase di Jalan Raya Mayjend Sungkono, Surabaya, menggunakan perangkat lunak HEC-RAS. Metode penelitian meliputi pengumpulan data primer dan sekunder, analisis hidrologi dan hidrolika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar saluran drainase di Jalan Raya Mayjend Sungkono berada dalam kondisi kurang baik, dengan banyaknya endapan, sampah, dan utilitas yang mengganggu aliran air. Simulasi dengan HEC-RAS menunjukkan bahwa saluran drainase yang ada tidak mampu menampung debit air yang tinggi, terutama saat periode hujan intens. Berdasarkan hal tersebut, rekomendasi perbaikan meliputi pembersihan saluran, perbaikan struktur saluran, dan peningkatan kapasitas saluran untuk mengurangi risiko banjir dan meningkatkan keberlanjutan lingkungan perkotaan. Penelitian ini menekankan pentingnya perencanaan dan evaluasi sistem drainase yang efektif dalam mengelola risiko hidrologi di daerah perkotaan.

Kata Kunci: sistem drainase; HEC-RAS; siklus hidrologi; Jalan Raya Mayjend Sungkono

ABSTRACT

City development and urban infrastructure management have a major impact on the hydrological cycle, which influences the condition of the drainage system in an area. Developing residential and industrial areas increases the risk of waterlogging and flooding due to overflowing rivers and inadequate drainage systems. This research aims to analyze the existing condition of the drainage system on Jalan Raya Mayjend Sungkono, Surabaya, using HEC-RAS software. Research methods include primary and secondary data collection and hydrological and hydraulic analysis. The research results show that most drainage channels on Jalan Raya Mayjend Sungkono must be in better condition, with much sediment, rubbish and utilities interfering with water flow. Simulations with HEC-RAS show that the existing drainage channels cannot accommodate high water discharge, especially during periods of intense rain. Based on this, recommendations for improvement include cleaning channels, improving channel structures, and increasing channel capacity to reduce the risk of flooding and increase the sustainability of the urban environment. This research emphasizes the importance of planning and evaluating effective drainage systems to manage urban hydrological risks.

Keywords: drainage system; HEC-RAS; hydrological cycle; Mayjend Sungkon Highway.