

TUGAS AKHIR

EVALUASI SALURAN DRAINASE PADA RUMAH SAKIT

UMUM UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER



Disusun oleh:

Risty Kaifa Fatimah

NIM 1910611023

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

TUGAS AKHIR

**EVALUASI SALURAN DRAINASE PADA RUMAH SAKIT
UMUM UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

Risty Kaifa Fatimah

NIM 1910611023

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**EVALUASI SALURAN DRAINASE PADA RUMAH SAKIT
UMUM UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Diajukan Oleh:

Risty Kaifa Fatimah

NIM. 1910611023

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

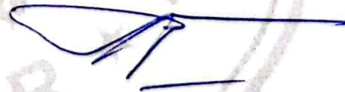
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Prof. Dr. Nanang Saiful Rizal, MT., IPM
NIP. 1978040510308366

Dosen Penguji I



Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT
NIP. 096608131994121001

Dosen Penguji II



Hanka Cahya Dewl, ST., MT
NPK. 15 03 645



Arief Alhadien, ST., MT,
NPK. 10 03 541

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI SALURAN DRAINASE PADA RUMAH SAKIT UMUM
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

Diajukan Oleh:

Risty Kaifa Fatimah

NIM. 1910611023

Telah mempertanggungjawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi pada tanggal 27 Januari 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

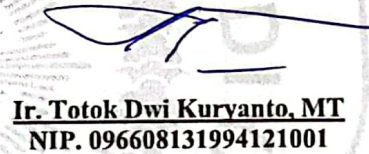
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



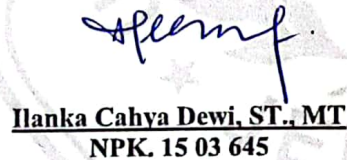
Prof. Dr. Nanang Saiful Rizal, MT., IPM
NIP. 1978040510308366

Dosen Pembimbing II



Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT
NIP. 096608131994121001

Dosen Penguji I



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT
NPK. 15 03 645

Dosen Penguji II



Arief Alihudien, ST., MT.
NPK. 10 03 541

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Nanang Saiful Rizal, MT., IPM
NIP. 1978040510308366

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Muhsin, ST., MT., IPM
NIP. 197306102005011001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Risty Kaifa Fatima
NIM : 1910611023
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri, apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil menjiplak, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.



1000
METERAI
TEMPEL
E020BALX155223727
20 Jul 2024
Risty Kaifa Fatimah
NIM. 1910611023

PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya tugas akhir ini dapat dirampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka tugas akhir ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala doa.
2. Kedua orang tua saya Terutama untuk Ibu saya yang selalu mengusahakan apapun untuk anaknya.
3. Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM dan Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT. selaku dosen pembimbing, serta penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi lebih baik. Terimakasih banyak Bapak dan Ibu dosen, jasa kalian akan selalu terpatri di hati.
4. Kedua kakak kakak saya Toto hadi Purnomo ,Siti Halimah,Dewi Nurul Aeni Amd.keb , dan Trio Vandoyo,.Amd.kep. yang sselalu memberikan semangat
5. Pasangan Saya Arief Teguh Sasongko, ST yang selalu support dan mengingatkan untuk selalu menyelesaikan Tugas akhir.
6. Teman-teman seperjuangan saya Dian Ratna Kulamasari, Lidia Septiana Nilla, Adelya Maharani Putri H, Danniyah Putri D yang selalu mengingatkan dan menyemangati untuk bisa selaesai bareng.
7. Dan untuk teman Nabila Q A, Diana Nur Rofiqoh, Fatyah Hanifah, An Nahdiyah, Intan Laila Al-Fath terimakasih sudah menemani masa-masa saya.

MOTTO

“It Will Pas , Everything You've Gone Through it Will Pass”

(Rachel Venya)

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah, Tapi Allah berjanji, bahwa
sesungguhnya setiap kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-insyirah: 5 : 6)

Hidup bukan saling mendahului , bermimpilah sendiri sendiri

(Hindia)



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	17
1.1 Latar Belakang.....	17
1.2 Identifikasi Masalah	18
1.3 Rumusan Masalah	19
1.4 Batasan Masalah	20
1.5 Tujuan Penelitian.....	20
1.6 Manfaat Penelitian.....	20
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1 Drainase	21
2.2.1 Fungsi Drainase.....	21
2.2.2 Jenis Drainase	22
2.2 Analisa Hidrologi	25
2.3 Waktu Konsentrasi	39
2.4 Intensitas Hujan	41
2.5 Koefisien Penampungan.....	42
2.6 Debit Banjir Rencana	42
2.6.1 Metode Rasional	43
2.6.2 HSS Nakayasu.....	43
2.6.3 Perhitungan Curah Hujan Efektif Periode Ulang.....	45
2.7 Analisa Hidrolika.....	46
2.8 HEC-RAS	48
2.8.1 Persamaan Pada HEC-RAS	48
2.8.2 Analisis Stabilitas Alur	54

2.8.3 Angka Kekasaran Manning.....	57
BAB III METODE PENELITIAN	62
3.1 Lokasi Studi.....	62
3.2 Jenis Penelitian	62
3.3 Analisis Data dan Perhitungan	63
3.3.1 Sumber Data.....	63
3.3.2 Perhitungan dan Analisis Data.....	63
3.4 Kesimpulan dan Saran.....	65
3.5 Diagram Alur Penelitian.....	66
BAB IV PEMBAHASAN.....	67
4.1 Umum.....	67
4.2 Pengumpulan Data.....	67
4.2.1 Data Peta	67
4.2.2 Data Dimensi Saluran	68
4.2.3 Data Hujan	69
4.3 Analisis Hidrologi	69
4.3.1 Analisis Curah Hujan.....	69
4.3.2 Rekapitulasi Data Curah Hujan Setiap Stasiun Hujan	70
4.3.3 Curah Hujan Tahunan	73
4.3.4 Uji Konsistensi Curah Hujan	73
4.3.5 Curah Hujan Maksimum Setiap Stasiun	80
4.3.6 Curah Hujan Harian Maksimum.....	83
4.3.7 Curah Hujan Rerata Daerah	83
4.3.8 Distribusi Frekuensi	86
4.3.9 Pemilihan Jenis Distribusi.....	87
4.3.10 Menghitung Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Resume Data 90	
4.3.10 Uji <i>Chi-Square</i>	96
4.3.11 Debit Banjir Rencana.....	98
4.4 Analisis Hidrolika.....	112
4.4.1 Kemirian Dasar Saluran	112
4.4.2 Penentuan Unsur Geometrik	114
4.4.3 Pemodelan Saluran Program HEC-RAS.....	121
4.4.4 Cross Section Saluran	122
4.4.5 Evaluasi Kriteria Kinerja Sistem Drainase	123
BAB V PENUTUP.....	125

5.1 Kesimpulan.....	125
5.2 Saran.....	125
DAFTAR PUSTAKA.....	128
LAMPIRAN.....	130



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standard Variabel Kt	32
Tabel 2.2 Koefisien Untuk Metode Sebaran Log Normal.....	33
Tabel 2.3 Harga K untuk Distribusi <i>Log Person</i> III.....	35
Tabel 2.4 <i>Reduced Mean</i> (Yn).....	37
Tabel 2.5 <i>Reduced Standar deviation</i> (Sn).....	37
Tabel 2.6 <i>Reduced Variate</i> YT	37
Tabel 2.7 Kriteria Pemilihan Distribusi	38
Tabel 2.8 Hubungan Bahan dengan Kecepatan Aliran Air (Vo).....	40
Tabel 2.9 Hubungan Kemiringan Dasar Saluran dengan Kecepatan Saluran	40
Tabel 2.10 Deajat Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan	41
Tabel 2.11 Koefisien <i>Manning</i>	47
Tabel 2.12 Tipe Saluran dan Angka Manning.....	58
Tabel 4.1 Rekapitulasi Curah Hujan Stasiun Ajung.....	70
Tabel 4.2 Rekapitulasi Curah Hujan Stasiun Jember	70
Tabel 4.3 Rekapitulasi Curah Hujan Stasiun Wirolegi	71
Tabel 4.4 Rekapitulasi Curah Hujan Stasiun Karang Kedawung.....	71
Tabel 4.5 Rekapitulasi Curah Hujan Stasiun Dam Talang.....	72
Tabel 4.6 Rekapitulasi Curah Hujan Stasiun Dam Semangir.....	72
Tabel 4.7 Rekapitulasi Curah Hujan Stasiun Dam Sembah.....	72
Tabel 4.8 Rekapitulasi Curah Hujan Tahunan	73
Tabel 4.9 Uji Konsistensi Stasiun Ajung Terhadap Stasiun Sekitarnya	74
Tabel 4.10 Uji Konsistensi Stasiun Jember Terhadap Stasiun Sekitarnya.....	74
Tabel 4.11 Uji Konsistensi Stasiun Wirolegi Terhadap Stasiun Sekitarnya	75
Tabel 4.12 Uji Konsistensi Stasiun Karang Kedawung Terhadap Stasiun Sekitarnya	76
Tabel 4.13 Uji Konsistensi Stasiun Dam Talang Terhadap Stasiun Sekitarnya... 77	77
Tabel 4.14 Uji Konsistensi Stasiun Dam Semangir Terhadap Stasiun Sekitarnya	78
Tabel 4.15 Uji Konsistensi Stasiun Dam Sembah Terhadap Stasiun Sekitarnya . 79	79
Tabel 4.16 Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Ajung.....	80
Tabel 4.17 Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Jember	80
Tabel 4.18 Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Wirolegi	81
Tabel 4.19 Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Karang Kedawung	81
Tabel 4.20 Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Dam Talang.....	81
Tabel 4.21 Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Dam Semangir	82
Tabel 4.22 Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Dam Sembah.....	82
Tabel 4.23 Titik Koordinat Stasiun Hujan	83
Tabel 4.24 Presentase Luasan Stasiun Hujan	85
Tabel 4.25 Curah Hujan Rata-Rata Kawasan.....	85
Tabel 4.26 Analisa Distribusi Frekuensi	86

Tabel 4.27 Analisa Frekuensi	87
Tabel 4.28 Pencocokan Kriteria	87
Tabel 4.29 Distribusi Probabilitas Gumbel	88
Tabel 4.30 Nilai Yt Berdasarkan Periode Ulang T (Tahun).....	89
Tabel 4.31 Hasil Perhitungan Distribusi Gumbel	90
Tabel 4.32 Mencari Ordinat Hidrograf.....	91
Tabel 4.33 Hidrograf Limpasan Langsung Pada saat Terjadi Hujan Jam-Jaman Berturut-turut Kala Ulang 5 Tahun	92
Tabel 4.34 Hidrograf Limpasan Langsung Pada saat Terjadi Hujan Jam-Jaman Berturut-turut Kala Ulang 10 Tahun	93
Tabel 4.35 Hidrograf Limpasan Langsung Pada saat Terjadi Hujan Jam-Jaman Berturut-turut Kala Ulang 20 Tahun	94
Tabel 4.36 Hidrograf Limpasan Langsung Pada saat Terjadi Hujan Jam-Jaman Berturut-turut Kala Ulang 50 Tahun	94
Tabel 4.37 Hidrograf Limpasan Langsung Pada saat Terjadi Hujan Jam-Jaman Berturut-turut Kala Ulang 100 Tahun	95
Tabel 4.38 Tabel Distribusi Frekuensi <i>Chi Square</i>	98
Tabel 4.39 Waktu Konsentrasi	100
Tabel 4.40 Intensitas Hujan Rata-rata	101
Tabel 4.41 Intensitas Hujan Rata-rata	107
Tabel 4.42 Debit Banjir Rencana	108
Tabel 4.43 Kemiringan Dasar Saluran	113
Tabel 4.44 Dimensi Eksisting Persegi	117
Tabel 4.45 Perencanaan Dimensi Persegi	119
Tabel 4.46 Pemodelan HEC-RAS Dimensi Eksisting Persegi	121
Tabel 4.47 Pemodelan HEC-RAS Perencanaan Dimensi Persegi.....	121
Tabel 4.48 Hasil Bobot Penilaian Kriteria Drainase	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Jaringan Drainase Siku	23
Gambar 2.2 Pola Jaringan Drainase Pararel	24
Gambar 2.3 Pola Jaringan Drainase <i>Grid Iron</i>	24
Gambar 2.4 Pola Jaringan Drainase Alamiah	24
Gambar 2.5 Pola Jaringan Drainase Radial	25
Gambar 2.6 Pola Jaringan Drainase Jaring-Jaring	25
Gambar 2.7 Siklus Hidrologi	26
Gambar 2.8 Poligon Thiessen	28
Gambar 2.9 Penarikan Kesimpulan Uji Ketiadaan <i>Trend</i>	30
Gambar 2.6 Diagram Aliran Berubah Beraturan	50
Gambar 2.7 Pembagian Tampang Untuk Keperluan Hitungan Kapasitas Angkut	51
Gambar 2.8 Tinggi Energi Kinetik Rata-Rata	52
Gambar 2.9 Grafik <i>Shield</i>	55
Gambar 2.10 Grafik Hubungan Antara Diameter Butiran dan Φ	57
Gambar 2.11 Grafik Hubungan Antara Diameter Butiran dan \emptyset	57
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	62
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian	66
Gambar 4.1 Layout Rumah Sakit Umum Universitas Muhammadiyah Jember .	67
Gambar 4.2 Peta Lokasi Drainase Rumah Sakit Universitas Muhammadiyah Jember	68
Gambar 4.3 Titik Stasiun Hujan	70
Gambar 4.4 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Ajung Terhadap Stasiun Sekitarnya	74
Gambar 4.5 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Jember Terhadap Stasiun Sekitarnya	75
Gambar 4.6 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Wirolegi Terhadap Stasiun Sekitarnya	76
Gambar 4.7 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Karang Kedawung Terhadap Stasiun Sekitarnya	77
Gambar 4.8 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Dam Talang Terhadap Stasiun Sekitarnya	78
Gambar 4.9 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Dam Semangir Terhadap Stasiun Sekitarnya	79
Gambar 4.10 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Dam Sembah Terhadap Stasiun Sekitarnya	80
Gambar 4.11 Polygon Thiessen	84
Gambar 4.12 Peta Topografi	99
Gambar 4.13 Peta Tata Guna Lahan	106

Gambar 4.14 Pola Arah Aliran	114
Gambar 4.15 Ketinggian Muka Air Dimensi Eksisting Persegi.....	121
Gambar 4.16 Ketinggian Muka Air Dimensi Eksisting Persegi.....	122
Gambar 4.17 Konstruksi Saluran Trapesium Saluran	123



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Curah Hujan Stasiun Ajung	130
Lampiran 2. Data Hujan Stasiun Hujan Jember	140
Lampiran 3. Data Hujan Stasiun Hujan Wirolegi	150
Lampiran 4. Data Hujan Stasiun Hujan Karang Kedawung	160
Lampiran 5. Data Hujan Stasiun Hujan Dam Talang.....	170
Lampiran 6. Data Hujan Stasiun Hujan Dam Semangir	180
Lampiran 7. Data Hujan Stasiun Hujan Dam Sembah.....	190
Lampiran 8. Siteplan Drainase Rumah Sakit Umum Universitas Muhammadiyah Jember	200
Lampiran 9. Saluran Drainase Rumah Sakit Umum Universitas Muhammadiyah Jember	201
Lampiran 10. Tabel Perbandingan	206
Lampiran 11. Rencana Anggaran Biaya	210
Lampiran 12. Lampiran Administrasi	212
Lampiran 13. Daftar Riwayat Hidup.....	215