

TUGAS AKHIR

1323/W.M/F.ST/SKR/2020

**ANALISA TINGGI MUKA AIR PADA SALURAN DRAINASE
DENGAN PRORAM HEC – RAS
(Studi Kasus Pada Ruas Jalan Timor Raya, Kelurahan
Sikumana, Kota Kupang)**



OLEH

LUSIA N. LADU WASA

NOMOR REGISTRASI : 211 14 059

FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2020

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1323/W.M/F.TS/SKR/2020

**ANALISIS TINGGI MUKA AIR PADA SALURAN
DRAINASE DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM
HEC – RAS**

**(LOKASI STUDI PADA RUAS JALAN TIMOR RAYA,
KELURAHAN SIKUMANA, KOTA KUPANG)**

DISUSUN OLEH :

LUSIA N. LADU WASA

NOMOR INDUK MAHASISWA :

211 14 059

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING I

Br. Sebastianus B. Henong, SVD., ST., MT
NIDN : 08 0207 8101

PEMBIMBING II

Agustinus H. Pattiraja, ST., MT
NIDN : 08 0208 9001

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Dr. DON G. N. DA COSTA, ST., MT
NIDN : 08 2003 6801

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN : 08 1503 7801

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1323/W.M/F.TS/SKR/2020

**ANALISA TINGGI MUKA AIR PADA SALURAN DRAINASE
DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC RAS
(LOKASI STUDI PADA RUAS JALAN TIMOR RAYA, KELURAHAN
SIKUMANA, KOTA KUPANG)**

DISUSUN OLEH :

LUSIA N. LADU WASA

NOMOR INDUK MAHASISWA :

211 14 059


DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI I



Priseila Pentewati, ST., M.Si
NIDN : 08 2605 7601

PENGUJI II



Ir. Egidius Kalogo, MT
NIDN :08 0109 6303

PENGUJI III



Sebastinus Baki Henong, ST., MT
NIDN : 08 0207 8101

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi syarat akademik demi memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira.

Disadari tanpa bimbingan maupun bantuan dari berbagai pihak proposal ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan rasa terima kasih saya yang sebesar-besarnya, terutama kepada:

1. Bapak Patrisius Batarius, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. DA Costa, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira.
3. Br. Sebastianus B. Henong SVD., ST, MT. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST, MT. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Keluarga saya, terutama Bapa, Mama dan saudara - saudari saya yang tiada hentinya selalu mendukung saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Sahabat serta teman-teman angkatan 2014 Teknik Sipil Unwira yang dengan caranya masing - masing, secara langsung maupun tidak langsung telah membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Serta semua pihak yang telah membantu maupun mendukung yang tak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata saya menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian sangat diharapkan guna penyempurnaan karya tulis ini.

Kupang, Februari 2021

ABSTRAK

NO.1323/W.M/F.ST/SKR/2020

ANALISA TINGGI MUKA AIR BANJIR PADA SALURAN DRAINASE DENGAN PRORAM HEC – RAS

(Studi Kasus Pada Ruas Jalan Timor Raya, Kelurahan Sikumana, Kota Kupang)

Saluran Drainase yang berada di Sikumana merupakan salah satu drainase yang berada di Kota Kupang khususnya pada jalan Jalan Timor Raya, Kelurahan Sikumana, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang. Berdasarkan survey dan pengamatan langsung di lapangan, Saluran drainase ini termasuk kedalam saluran drainase yang selalu mengalami luapan saat hujan dan selalu mengganggu aktivitas berkendara. Saluran Drainase dengan panjang 579.50 m selalu mengalami luapan pada sepanjang saluran yang berada di jalan tersebut.

Debit banjir rancangan adalah debit dengan periode ulang (kala ulang) tertentu yang diperkirakan akan melalui suatu sungai atau bangunan air. Kala ulang debit adalah suatu kurun waktu berulang dimana debit yang terjadi menyamai atau melampaui besarnya debit banjir yang ditetapkan (banjir rancangan). Debit banjir rancangan dihitung menggunakan metode Rasional. HEC-RAS (*River Analysis System*) sendiri merupakan program aplikasi untuk memodelkan aliran di sungai, yang dibuat oleh *Hydrologic Engineering Center* (HEC). Pada *software* HEC-RAS ini, dapat ditelusuri kondisi air sungai dalam pengaruh hidrologi dan hidroliknya, serta penanganan sungai lebih lanjut sesuai kebutuhan. HEC-RAS digunakan agar mendapatkan model perencanaan yang optimal, metode perhitungan, dan analisis yang mendekati kondisi eksisting.

Dari hasil analisis, debit banjir rencana dengan berbagai kala ulang yaitu 2, 5, 10, dan 25 tahun menggunakan program HEC- RAS memberikan hasil yang beragam. Dari model banjir yang dibuat didapat untuk 2 tahun sebesar $0.1517 \text{ m}^3/\text{s}$, 5 tahun sebesar $0.1302 \text{ m}^3/\text{s}$, 10 tahun sebesar $0.1034 \text{ m}^3/\text{s}$, 25 tahun sebesar $0.0812 \text{ m}^3/\text{s}$. Dari gambar 3.22 yaitu di STA 0 + 350, STA 0 + 300, STA 0 + 250 merupakan titik dimana air telah mulai meluap sampai pada STA 0 + 50 yang berada di hilir saluran.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAKSI	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Manfaat Penelitian	I-3
1.5 Batasan Masalah	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Umum	II-1
2.2.1 Pengertian Drainase	II-1
2.2.2 Permasalahan Drainase	II-1
2.2. Tata Letak.....	II-1
2.3. Analisis Hidrologi.....	II-2
2.3.1 Pemilihan Data Hujan	II-2
2.3.2 Uji Konsistensi	II-3
2.3.3 Pemilihan Distribusi Hujan Rancangan.....	II-5
2.3.4 Perhitungan Curah Hujan Rancangan	II-10
2.3.5 Waktu Konsentrasi	II-13
2.3.6 Intensitas Hujan.....	II-15
2.4 Debit Banjir Rancangan	II-16
2.5 Analisa Hidrolik	II-17

2.5.1 Klasifikasi Aliran	II-17
2.5.2 Program Hec – Ras	II-18

BAB III METODE PENELITIAN.

3.1 Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2 Data	III-1
3.2.1 Jenis Data	III-1
3.3 Sumber Data.....	III-3
3.3.1 Cara Pengumpulan Data	III-3
3.3 Proses Analisa Data.....	III-4
3.3.1 Analisis Hidrologi.....	III-4
3.3.2 Analisis Hidrolika Drainase.....	III-5
3.4 Bagan Alir Perencanaan	III-5
3.4.1 Penjelasan Diagram Alir	III-5

BAB IV ANALISA DATA

4.1 Umum	IV-1
4.2 Analisis Hidrologi.....	IV-2
4.2.1 Analisis Debit Banjir Rancangan	IV-2
4.2.1.1 Curah Hujan Maksimum	IV-2
4.2.1.2 Curah Hujan Rencana	IV-3
4.3 Analisis Frekuensi dan Probabilitas.....	IV-7
4.3.1 Metode EJ Gumbel.....	IV-7
4.3.2 Metode Log Person III	IV-9
4.4 Uji Distribusi Frekuensi.....	IV-12
4.5 Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi	IV-12
4.5.1 Uji Chi – Square	IV-12
4.5.2 Uji Smirnov – Kolmogorof.....	IV-15
4.5.2 Waktu Konsentrasi	IV-17
4.6 Distribusi Curah Hujan	IV-18

4.6.1 Distribusi Curah Hujan Jam – jaman	IV-18
4.7 Debit Banjir Rancangan Rasional (Non hidrograf)	IV-20
4.8 Analisa Hidrologi Drainase	IV-21
4.8.1 Input Data Geometri	IV-22
4.8.2 Input Data Aliran.....	IV-24
4.8.2 Running Simulasi Aliran	IV-27
4.9 Pembahasan.....	IV-41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Q/\sqrt{n} dan R/\sqrt{n}	II-4
Tabel 2.2 Persyaratan Pemilihan Jenis Distribusi/ Sebaran Frekuensi.....	II-4
Tabel 2.3 Hubungan reduce mean (Y_n)	II-8
Tabel 2.4 Periode ulang untuk t tahun	II-8
Tabel 2.5 Harga reduce standar deviasi	II-9
Tabel 2.6 Distribusi Log Pearson Type III	II-10
Tabel 2.8 Koefisien Manning	II-14
Tabel 2.9 Kecepatan Aliran Air yang Diizinkan	II-15
Tabel 2.10 Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota	II-17
Tabel 4.1 Data Curah Hujan	IV-1
Tabel 4.2 Parameter Statistik	IV-2
Table 4.3 Parameter Logaritma	IV-5
Tabel 4.4 Nilai Reduced Variate (Y_t)	IV-7
Table 4.5 Nilai Reduced Variate (Y_t)	IV-7
Tabel 4.6 Nilai S_n (Reduced Standard deviasi)	IV-8
Table 4.7 Distribusi Gumbel	IV-9
Tabel 4.8 Nilai Kemencengan (C_s)	IV-11
Tabel 4.9 Distribusi Log Person III	IV-11
Table 4.10 Syarat Uji Distribusi Frekuensi	IV-12
Table 4.11 Urutan Data Curah Hujan (X_i)	IV-13
Table 4.12 Uji Keselarasan	IV-14
Table 4.13 Nilai Chi – Kuadrat Kritik	IV-14
Tabel 4.14 Uji Keselarasan Sebaran Smirnov – Kolmogorov	IV-16
Table 4.15 Nilai D_0 Kritis	IV-16
Table 4.16 Intensitas Curah Hujan	IV-19

Tabel 4.17 Koefisien Pengaliran (C)	IV-20
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Debit Banjir Rancangan	IV-21
Tabel 4.19 Angka Kekasaran Manning	IV-23
Tabel 4.20 Nilai Debit Puncak Banjir	IV-24
Tabel 4.21 Rekapitulasi Tinggi Muka Air STA 0 + 11IV-28
Tabel 4.22 Rekapitulasi Tinggi Muka Air STA 0 + 10IV-29
Tabel 4.23 Rekapitulasi Tinggi Muka Air STA 0 + 9IV-30
Tabel 4.24 Rekapitulasi Tinggi Muka Air STA 0 + 8IV-31
Tabel 4.25 Rekapitulasi Tinggi Muka AIR STA 0 + 7IV-32
Tabel 4.26 Rekapitulasi Tinggi Muka Air STA 0 + 6IV-33
Tabel 4.27 Rekapitulasi Tinggi Muka Air STA 0 + 5IV-34
Tabel 4.28 Rekapitulasi Tinggi Muka Air STA 0 + 4IV-35
Tabel 4.29 Rekapitulasi Tinggi Muka Air STA 0 + 3IV-36
Tabel 4.30 Rekapitulasi Tinggi Muka Air STA 0 + 2IV-37
Tabel 4.31 Rekapitulasi Tinggi Muka Air STA 0 + 1IV-38