

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1430/W.M/F.TS/SKR/2022

**ANALISA MODEL KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI
MANIKIN DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI
HEC-RAS**



**DISUSUN OLEH :
MARIANO ADO GALOT PUKAN
NOMOR INDUK MAHASISWA :
211 17 056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
NOMOR : 1430/W.M/F.TS/SKR/2022

ANALISA MODEL KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI MANIKIN DENGAN
MENGGUNAKAN APLIKASI HEC-RAS

DISUSUN OLEH :

MARIANO ADO GALOT PUKAN

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 17 056

DIPERIKSA OLEH :

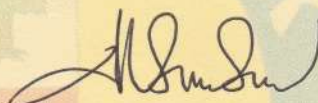
PEMBIMBING I



AGUSTINUS H. PATTIRAJA S.T., M.T

NIDN : 08 0208 9001

PEMBIMBING II



SRI SANTI SERAN, S.T., M.Si

NIDN : 08 1511 8303

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



Dr. DON GASPARN. DA COSTA, S.T., M.T

NIDN : 08 2003 6801

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



PATRISIUS BATARIUS, S.T., M.T

NIDN : 08 1503 7801

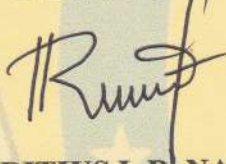
LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
NOMOR : 1430/W.M/F.TS/SKR/2022

ANALISA MODEL KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI MANIKIN
DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI HEC-RAS

DISUSUN OLEH :
MARIANO ADO GALOT PUKAN
NOMOR INDUK MAHASISWA:
211 17 056

DIPERIKSA OLEH :

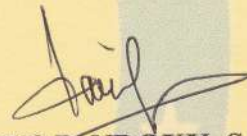
PENGUJI I



MAURITIUS I. R. NAIKOFI, ST., M.T

NIDN : 08 2209 8803

PENGUJI II



FREDIRIKUS P. NDOUK, S.T., M.T

NIDN : 08 2607 9002

PENGUJI III



AGUSTINUS H. PATTIRAJA, S.T., M.T

NIDN : 08 0208 9001

PERSEMBAHAN

**Penulis mempersembahkan karya ini
kepada :**

Allah Tri Tunggal dan Bunda Maria ;

**Orang Tua, Kk Adik, dan seluruh keluarga
dimana pun berada ;**

**Bapak/Ibu Dosen, teman-teman Sipil'17,
dan keluarga besar Teknik Sipil Unwira
Kupang ;**

**Serta semua yang turut membantu dalam
penyelesaian Tugas Akhir ini.**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mariano Ado Galot Pukan

Nomor Induk Mahasiswa : 211 17 056

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**ANALISA MODEL KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI MANIKIN DENGAN
MENGUNAKAN APLIKASI HEC-RAS**

Adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira.

Dinyatakan : di Kupang

Tanggal : 20 Feb 2022



Mariano Ado Galot Pukan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas hadirat Tuhan Yang Maha Esa karna hanya atas berkat dan rahmatNya Tugas Akhir yang disusun demi memenuhi salah satu syarat akademik dalam memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dengan judul **“ANALISA KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI MANIKIN DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI HEC-RAS”** akhirnya dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Menyadari bahwa keberhasilan yang diperoleh dalam menyusun Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini patut dihaturkan limpah terima kasih kepada:

1. Bapak Patrius Batarius, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. da Costa ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing I yang selalu setia memberi bimbingan dan banyak masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Sri Santi Seran, ST., MSi, selaku Dosen Pembimbing II yang dengan setia membimbing dan memberi banyak masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II Kota Kupang yang telah membantu dalam memberikan data-data yang sangat berguna untuk penyusunan Tugas akhir ini.
6. Badan Meterolgi, Klimatologi dan Geofisika Kota Kupang yang telah membantu dalam memberikan data-data yang sangat bermanfaat untuk penyusunan Tugas akhir ini.
7. Kedua Dosen Penguji yang dengan ikhlas mau memberikan banyak masukkan demi penyempurnaan tulisan Tugas Akhir ini.
8. Bapa Karolus Kia dan Mama Fausta Siba, Bapa Hironimus Djati dan Mama Maria Isabela Peni Pukan, serta semua keluarga yang selalu memberikan doa, nasehat, motivasi, dan mendukung demi keberhasilan Tugas Akhir ini.

9. Teman Seperjuangan Mabes (MABok tEruS), yang selalu ada dalam suka maupun duka serta tulus memberi bantuan moril dan materiil demi penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Yohana Angelia Paula Fernandez yang selalu ada dalam suka maupun duka serta tulus memberi bantuan moril dan materiil demi penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman seperjuangan “Teknik Sipil Angkatan 2017” dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang selalu memberikan semangat demi penyelesaian Tugas Akhir ini.

Menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kekeliruan, karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun, sangat diharapkan demi penyempurnaan Tugas Akhir ini dengan harapan kiranya Tugas Akhir yang sederhana ini dapat berguna bagi semua pembacanya.

Kupang, Februari 2022

ABSTRAKSI

ANALISA MODEL KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI MANIKIN DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI HEC-RAS

Mariano Ado G. Pukan¹, Agustinus H. Pattiraja², Sri Santi Seran²

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil UNWIRA Kupang

2. Dosen Program Studi Teknik Sipil UNWIRA Kupang

Email : marianopukan31@gmail.com

Sungai Manikin terdapat di Desa Tarus Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang. Banjir biasa terjadi di sungai Manikin yang disebabkan karena intensitas curah hujan yang tinggi dengan durasi yang lama. Oleh sebab itu dalam penelitian ini dilakukan perencanaan dan perhitungan luapan banjir, dengan analisa hidrologi menggunakan metode HSS Nakayasu, dan analisa hidrolika menggunakan aplikasi *HEC-RAS*. Berdasarkan hasil analisa hidrologi didapatkan debit banjir periode ulang $Q_{2\text{Tahun}} = 160,93 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{5\text{Tahun}} = 225,50 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{10\text{Tahun}} = 282,69 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{25\text{Tahun}} = 573,54 \text{ m}^3/\text{s}$. Selanjutnya berdasarkan hasil analisa hidrolika menggunakan aplikasi *HEC-RAS* ditemukan luapan banjir pada beberapa titik melebihi ketinggian tebing sungai yang ada di sepanjang kiri dan kanan sungai.

Kata kunci: Banjir, Hidroogi, Hidrolika, HSS Nakayasu, *HEC-RAS*.

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN

LEMBARAN PERSETUJUAN

PERNYATAAN KEASLIAN

KATA PENGANTAR i

MOTTOiii

PERSEMBAHANiii

ABSTRAKSIiv

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABELvii

DAFTAR GAMBARviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang..... I-1

1.2 Rumusan Masalah I-3

1.3 Tujuan Penelitian I-4

1.4 Manfaat Penelitian I-4

1.5 Batasan Masalah I-5

1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu..... I-6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Umum II-1

2.2 Data II-1

2.2.1 Data Sekunder II-3

2.3 Proyeksi Jumlah Penduduk..... II-3

2.4 Defenisi Air Bersih II-6

2.4.1 Sumber Air Bersih II-6

2.4.2 Data Produksi Sumber Mata Air II-8

2.4.3 Persyaratan dalam penyediaan Air Bersih..... II-10

2.5 Analisis Kebutuhan Air Bersih II-13

2.5.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi Kebutuhan Air Bersih II-16

2.6 Analisis Kebutuhan Domestik terhadap Ketersediaan Air Bersih II-17

2.6.1 Siklus Hidrologi II-17

2.6.2 Komponen Siklus Hidrologi II-18

2.6.3 Air Permukaan dan Air Bawah Permukaan II-20

2.6.3.1 Air Permukaan II-20

2.6.3.2 Air Bawah Permukaan	II-20
2.6.4 Mata Air	II-20
2.6.4.1 Jenis Mata Air	II-21
2.6.4.2 Pengelolaan Mata Air	II-23
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Umum	III-1
3.2 Lokasi Daerah Penelitian	III-1
3.3 Metode Penelitian	III-3
3.4 Data Sekunder	III-3
3.5 Diagram Alir	III-4
3.5.1 Penjelasan Diagram Alir	III-5
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Umum	IV-1
4.2 Analisis	IV-1
4.2.1 Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk	IV-1
4.2.2 Analisis Kebutuhan Domestik Saluran Rumah Tangga Berdasarkan Laju Pertumbuhan Penduduk.....	IV-7
4.2.3 Analisis Kebutuhan Domestik Saluran Rumah Tangga Berdasarkan Pertumbuhan Jumlah Pelanggan.....	IV-11
4.2.4 Ketersediaan Air Bersih	IV-16
4.3 Pembahasan	IV-18
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA.....	ix
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Keterkaitan dengan penelitian terdahulu.....	I-6
Tabel 2.1.	Reduced Variate, Y_t	II-13
Tabel 2.2.	Reduced Mean, Y_n	II-14
Tabel 2.3.	Reduced Standard Deviation, S_n	II-14
Tabel 2.4.	Nilai Variabel Reduksi Gauss	II-15
Tabel 2.5.	Nilai G untuk Distribusi Log Pearson Type III	II-17
Tabel 2.6.	Persyaratan Parameter Statistik untuk Setiap Distribusi.....	II-18
Tabel 2.7.	Nilai Kritis untuk Distribusi Chi Square (Uji Satu Sisi)	II-19
Tabel 2.8.	Nilai Peluang Teoritis – Wilayah Luas di Bawah Kurva Normal	II-21
Tabel 2.9.	Nilai Kritis D_0 untuk Uji Smirnov Kolmogorov	II-23
Tabel 4.1.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Tarus	IV-4
Tabel 4.2.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Oelatsala	IV-4
Tabel 4.3.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Baun	IV-4
Tabel 4.4.	Luas Das 3 Stasiun	IV-6
Tabel 4.5.	Nilai Koefisien Thiessen	IV-6
Tabel 4.6.	Data Hasil Perhitungan Polygon Thiessen	IV-7
Tabel 4.7.	Data Hasil Perhitungan Parameter Statistik.....	IV-8
Tabel 4.8.	Data Hasil Perhitungan Parameter Logaritma	IV-9
Tabel 4.9.	Data Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dispersi.....	IV-10
Tabel 4.10.	Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Normal.....	IV-11
Tabel 4.11.	Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Ej Gumbel	IV-12
Tabel 4.12.	Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Log-Pearson Type III	IV-13
Tabel 4.13.	Rekapitulasi Data Perkiraan Curah Hujan Rencana	IV-13
Tabel 4.14.	Penentuan Distribusi Berdasarkan Persyaratannya	IV-14
Tabel 4.15.	Pengurutan Data Perhitungan Rata-rata	IV-15
Tabel 4.16.	Data Uji Keselarasan Chi-Kuadrat.....	IV-16
Tabel 4.17.	Data Uji Keselarasan Smirnov-Kolmogorov	IV-17
Tabel 4.18.	Data Intensitas (I) Curah Hujan Dr. Mononobe (24 jam).....	IV-18
Tabel 4.19.	Data Intensitas (I) Curah Hujan Dr. Mononobe (5 jam).....	IV-19
Tabel 4.20.	Data Debit Banjir Rencana Metode Rasional	IV-21

Tabel 4.21. Asumsi nilai t Meode weduwen	IV-22
Tabel 4.22. Debit Banjir Rancangan Metode Weduwen	IV-22
Tabel 4.23. Data Debit Banjir Rencana Metode Haspers	IV-24
Tabel 4.24. Data Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu	IV-25
Tabel 4.25. Ordinat Hidrograf Nakayasu	IV-26
Tabel 4.26. Nilai R_t	IV-27
Tabel 4.27. CH periode 2 tahun	IV-28
Tabel 4.28. CH periode 5 tahun	IV-28
Tabel 4.29. CH periode 10 tahun	IV-28
Tabel 4.30. CH periode 25 tahun	IV-29
Tabel 4.31. Debit banjir rancangan dengan kala ulang 2 tahun.....	IV-30
Tabel 4.32. Debit banjir rancangan dengan kala ulang 5 tahun.....	IV-31
Tabel 4.33. Debit banjir rancangan dengan kala ulang 10 tahun.....	IV-32
Tabel 4.34. Debit banjir rancangan dengan kala ulang 25 tahun.....	IV-33
Tabel 4.35. Rekapitulasi Debit Banjir HSS Nakayasu	IV-34
Tabel 4.36. Hasil Perhitungan HEC-RAS Periode Kala Ulang 2 Tahun.....	IV-43
Tabel 4.37. Hasil Perhitungan HEC-RAS Periode Kala Ulang 5 Tahun.....	IV-49
Tabel 4.38. Hasil Perhitungan HEC-RAS Periode Kala Ulang 10 Tahun.....	IV-55
Tabel 4.39. Hasil Perhitungan HEC-RAS Periode Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-61
Tabel 4.40. Tabel Rekapitulasi Debit Puncak Setiap Kala Ulang	IV-63
Tabel 4.41. Tabel Rekapitulasi Kapasitas Tampung Sungai Tiap Kala Ulang	IV-63
Tabel 5.1. Tabel Rekapitulasi Potongan Melintang Sungai yang terjadi luapan untuk setiap kala ulang	V-1