

TUGAS AKHIR

**STUDI PENENTUAN LENGKUNG DEBIT (RATING CURVE) UNTUK
MENUNJANG SISTEM PERINGATAN DINI (EARLY WARNING SYSTEM)
DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TEMEF KABUPATEN TIMOR
TENGAH SELATAN, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**



**Disusun oleh:
NOVITA SILFIANI CHRISTINA
NIM 1721060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**“ STUDI PENENTUAN LENGKUNG DEBIT (RATING CURVE) UNTUK
MENUNJANG SISTEM PERINGATAN DINI (EARLY WARNING
SYSTEM) DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TEMEF KABUPATEN
TIMOR TENGAH SELATAN, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR”**

*Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dosen Pembahas Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1)
Pada Tanggal 22 Desember 2021
Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil (S-1)*

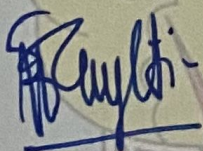
Disusun Oleh :

NOVITA SILFIANI CHRISTINA

17.21.060

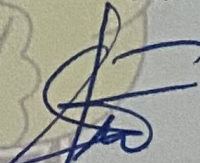
Anggota Penguji :

Dosen Penguji I



Dr. Erni Yulianti, ST, MT
NIP.103.1300.469

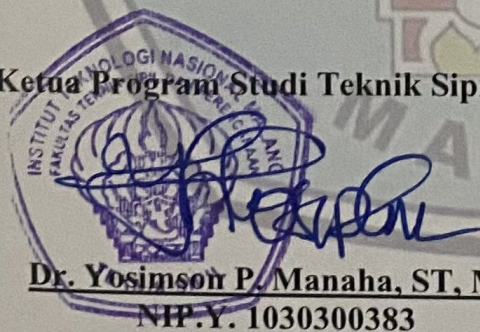
Dosen Penguji II



Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT
NIP.P.103.1500.485

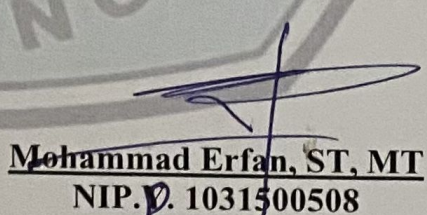
Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimsoh P. Manaha, ST, MT
NIP.Y. 1030300383

Sekretaris Program Studi



Mohammad Erfan, ST, MT
NIP.P. 1031500508

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**“STUDI PENENTUAN LENGKUNG DEBIT (RATING CURVE) UNTUK
MENUNJANG SISTEM PERINGATAN DINI (EARLY WARNING
SYSTEM) DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TEMEF KABUPATEN
TIMOR TENGAH SELATAN, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR”**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

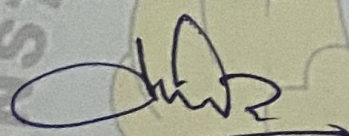
NOVITA SILFIANI CHRISTINA

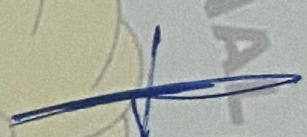
17.21.060

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

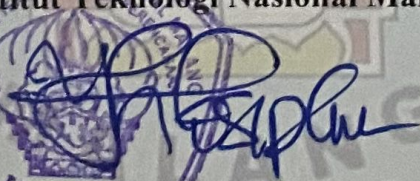

Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP.Y.101.8700.150


Mohammad Erfan, ST, MT
NIP.Y.103.1500.508

Malang, Maret 2022

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**


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

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Novita Silfiani Christina

NIM : 17.21.060

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

“STUDI PENENTUAN LENGKUNG DEBIT (RATING CURVE) UNTUK MENUNJANG SISTEM PERINGATAN DINI (EARLY WARNING SYSTEM) DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TEMEF KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR”

Merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Maret 2022

Yang membuat pernyataan



Novita Silfiani Christina

Nim:17.21.060

**STUDI PENENTUAN LENGKUNG DEBIT (*RATING CURVE*) UNTUK
MENUNJANG SISTEM PERINGATAN DINI (*EARLY WARNING
SYSTEM*) DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TEMEF
KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN, PROVINSI NUSA
TENGGARA TIMUR**

Novita Silfiani Christina¹, I Wayan Mundra², Mohammad Erfan³

*¹²³⁾ Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang
Email: Novichristina@yahoo.com*

ABSTRAK

Sungai Temef terletak di Desa Oenino, Kecamatan Oenino, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur Masalah yang terjadi pada DAS Temef adalah perubahan volume debit air dan tinggi muka air yang terjadi pada saat musim hujan, banyaknya curah hujan memengaruhi jumlah volume air yang mengalir dari anak sungai ke sungai utama, hal ini dapat memicu terjadinya banjir sehingga aliran air yang dapat membawa hasil rombakan / runtuhan bukit yang dapat menyapu kawasan hunian dan infrastruktur yang ada.

Dalam menangani permasalahan diatas maka diperlukan penentuan lengkung debit (*rating curve*) agar dapat membantu mengetahui hubungan dan pengaruh hujan terhadap tinggi muka air yang dikaitkan dengan kejadian banjir sehingga dapat memberi informasi kebencanaan untuk menunjang sistem peringatan dini.

Hasil analisa menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode lengkung debit (*Rating Curve*) dengan menggunakan persamaan linear diperoleh $h = 0.0102Q + 0.2572$ dengan nilai $R^2 : 0.9833$ artinya debit sungai yang terjadi sebesar 98% dipengaruhi faktor tinggi muka air. Semakin besar tinggi muka airnya maka debit yang akan terjadi semakin tinggi. Dari persamaan lengkung debit yang diperoleh menggunakan bantuan Microsoft Exel dilakukan perhitungan untuk mendapatkan tinggi muka air berdasarkan debit banjir metode nakayasu. Sehingga dapat ditentukan status siaga banjir berdasarkan salah satu penampang sungai dengan status normal 234 m³/det, Siaga 315 m³/det, Waspada 332 m³/det, Bahaya 434 m³/det

Kata kunci : Curah Hujan, Debit, Tinggi Muka Air, Lengkung Debit (*Rating Curve*)

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **STUDI PENENTUAN LENGKUNG DEBIT (*RATING CURVE*) UNTUK MENUNJANG SISTEM PERINGATAN DINI (*EARLY WARNING SYSTEM*) DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TEMEF KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR.**

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, penyusun mengucapkan terima kepada :

- 1.) Prof. Dr. Eng, Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor ITN Malang
- 2.) Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang
- 3.) Dr. Yosimson. P. Manaha, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang
- 4.) Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Pembimbing Tugas Akhir I
- 5.) Mohammad Erfan, ST, MT selaku Pembimbing Tugas Akhir II

Penyusun menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini, mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun. Akhir kata penyusun berharap Tugas Akhir dapat bermanfaat bagi penyusun maupun pembaca.

Malang, Maret 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS	iv
ABSTRAKS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Lokasi Penelitian	2
1.5 Tujuan	4
1.6 Batasan Masalah	4
1.7 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Data Hujan	7
2.3 Analisa Curah Hujan	8
2.1.1 Metode Aritmatik	8
2.1.2 Metode Polygon Thiessen	8
2.1.5 Metode Ishoyet	10
2.4 Hujan Rencana	10
2.5 Uji Kesesuaian distribusi (<i>Smirnov-kolmogorov</i>)	11
2.6 Distribusi Hujan	13
2.7 Analisa debit banjir rencana	14

2.7.1 Koefisien pengaliran	14
2.7.2 Debit banjir rencana	15
2.8 Pembuatan <i>rating curve</i>	17
2.9 Peringatan Dini	18
2.10 Peramalan Banjir	19
2.11 Siaga Banjir	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Pengumpulan Data	21
3.2 Analisa Data	21
3.3 Bagan Alir	23
BAB IV ANALISA PEMBAHASAN	23
4.1 Analisa hidrologi	23
4.1.1 Perhitungan curah hujan	23
4.1.2 Hujan rencana	27
4.1.4 Uji kesesuaian distribusi	30
4.1.5 Distribusi hujan jam-jaman	31
4.1.6 Analisa debit banjir rencana	32
4.2 Debit terukur	47
BAB V KESIMPULAN	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Studi.....	3
Gambar 2.1 Poligon Thiessen	9
Gambar 2.2 Garis Ishoyet	10
Gambar 2.3 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	16
Gambar 4.1 Peta posisi stasiun hujan di DAS Temef dan Polygon Thiessen.....	24
Gambar 4.2 DAS Sungai Temef	33
Gambar 4.3 Hidrograf banjir kala ulang 2 tahun	36
Gambar 4.4 Hidrograf banjir kala ulang 5 tahun	38
Gambar 4.5 Hidrograf banjir kala ulang 20 tahun	40
Gambar 4.6 Hidrograf banjir kala ulang 50 tahun	42
Gambar 4.7 Hidrograf banjir kala ulang 100 tahun	44
Gambar 4.12 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Sungai Temef	46
Gambar 4.9 Kurva lengkung debit linear.....	49
Gambar 4.10 Letak Penampang dan Daerah Rawan banjir	51
Gambar 4.11 Area genangan banjir di sekitar lokasi studi	52
Gambar 4.12 Penampang sungai temef.....	53
Gambar 4.13 Status siaga banjir.....	54

DATAR TABEL

Tabel 2.1 Harga Kristis (ΔCr) Untuk Smirnov Kolmogorov Test.....	12
Tabel 2.2 Koefisien Pengaliran	15
Tabel 4.1 Koef. Thiessen DAS Temef	25
Tabel 4.2 Curah hujan maximum C.Thiessen	26
Tabel 4.3 Curah hujan Rancangan Dengan Metode Gumbel.....	27
Tabel 4.4 Reduced Variated dan Faktor Frekuensi berbagai kala ulang.....	29
Tabel 4.5 Uji Semi Kolomogorov pada Probabilitas Distribusi Gumbel.....	30
Tabel 4.6 Curah Hujan efektif.....	32
Tabel 4.7 Perhitungan Hidrograf Metode Nakayasu (Q2)	35
Tabel 4.8 Perhitungan Hidrograf Metode Nakayasu (Q5)	37
Tabel 4.9 Perhitungan Hidrograf Metode Nakayasu (Q20).....	39
Tabel 4.10 Perhitungan Hidrograf Metode Nakayasu (Q50).....	41
Tabel 4.11 Perhitungan Hidrograf Metode Nakayasu (Q100).....	43
Tabel 4.12 Rekapitulasi untuk berbagai kala ulang	45
Tabel 4.13 Perhitungan debit terukur berdasarkan data TMA (2015)	47
Tabel 4.14 Perhitungan debit terukur berdasarkan data TMA (2016)	47
Tabel 4.15 Perhitungan debit terukur berdasarkan data TMA (2017)	48
Tabel 4.16 Perhitungan debit terukur berdasarkan data TMA (2018)	48
Tabel 4.17 Perhitungan debit terukur berdasarkan data TMA (2019)	48
Tabel 4.18 Perhitungan tinggi muka air banjir berdasarkan lengkung debit	50