

## **TUGAS AKHIR**

### **Pengendalian Kerusakan Sungai Semajid Kabupaten Pamekasan**



DISUSUN OLEH :

**AHMAD RIZALDI FAHREZA (1621183)**

**TEKNIK SIPIL S-1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

**MALANG**

**2023**



# LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

## PENGENDALIAN KERUSAKAN SUNGAI SEMAJID KABUPATEN PAMEKASAN

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh*

*Gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1)*

*Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun Oleh :**

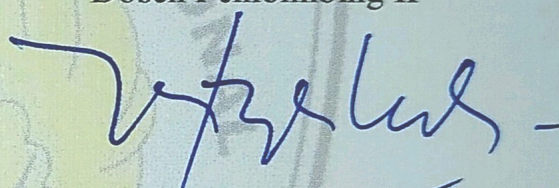
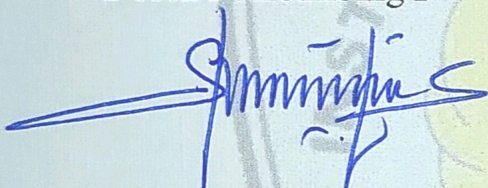
**Ahmad Rizaldi Fahreza**

**16.21.183**

**Disetujui Oleh :**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Sriliani Surbakti, ST., MT  
NIP.P.1031500509

Nenny Roostrianawaty, ST., MT  
NIP/P. 1031700533

Mengetahui

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



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT  
NIP.P.103 030 0383

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2023**



**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**PENGENDALIAN KERUSAKAN SUNGAI SEMAJID KABUPATEN  
PAMEKASAN**

**Telah disetujui oleh Dosen Penguji dan Diterima**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil S-1 pada Tanggal 26 Januari 2023**

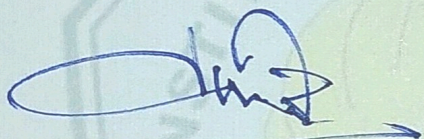
**Disusun oleh :**

**AHMAD RIZALDI FAHREZA**

**16.21.183**

**Menyetujui  
Dosen Penguji :**

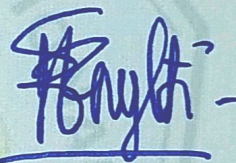
**Dosen Penguji I**



**Ir. I Wayan Mundra, MT**

**NIP. Y. 1018700150**

**Dosen Penguji II**



**Dr. Erni Yulianti, ST., MT**

**NIP. P. 1031300469**

**Disahkan Oleh :**

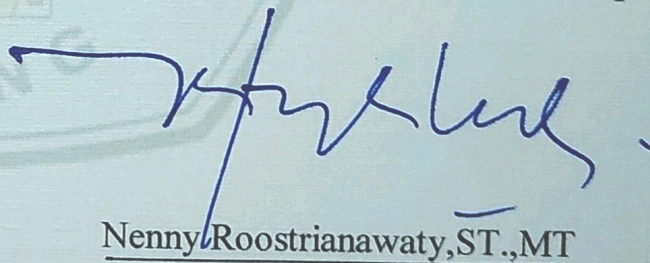
**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1**



**Dr. F. Yasin P. Manaha, ST., MT**

**NIP. P. 103 030 0383**

**Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1**



**Nenny Roostrianawaty, ST., MT**

**NIP. P. 1031700533**

**PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2023**



## KATA PENGANTAR

Ucapan syukur ditujukan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memudahkan dan memberi kelancaran untuk menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengendalian Kerusakan Sungai Semajid Kabupaten Pamekasan“**

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP) ITN Malang
2. **Dr. Yosimson P Manaha, ST., MT** selaku Ketua Program studi Teknik Sipil ITN Malang
3. **Sriliani Surbakti,ST.,MT.** sebagai Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini
4. **Nenny Roostrianawaty,ST.,MT.** sebagai Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini
5. Bapak Ibu Dosen ITN Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan guna menunjang penyusunan Tugas Akhir ini
6. Semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penyusun mengucapkan mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Januari 2023

Ahmad Rizaldi Fahreza

## Pengendalian Kerusakan Sungai Semajid Kabupaten Pamekasan

*Ahmad Rizaldi Fahreza<sup>1)</sup> Sriliani Surbakti<sup>2)</sup> Nenny Roostrianawat<sup>3)</sup>*

<sup>1)</sup> Mahasiswa Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang

<sup>2)</sup> Dosen Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang

<sup>3)</sup> Dosen Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang

### ABSTRAKSI

---

*Di wilayah Kabupaten Pamekasan merupakan kawasan yang sering terjadi banjir dikarenakan tingginya curah hujan yang menyebabkan meluapnya air Sungai Semajid dikarenakan badan sungai yang mengalirkan debit air hujan mempunyai batasan kemampuan daya tampung dan kekuatan. Berdasarkan hasil analisis luas DAS Semajid adalah 309,86 Km<sup>2</sup>. Salah satu permasalahan yang harus diatasi adalah meluapnya debit banjir dan terjadinya tumpukan sedimen pada badan sungai. Terdapat 6 stasiun hujan yang dipakai dalam perencanaan hidrologi yaitu stasiun Palengaan, stasiun Pangantenan, stasiun proppo, stasiun klampar, stasiun toronan dan stasiun samiran. Perencanaan sungai pada analisis dengan kemiringan lereng revetment adalah 1:1. Untuk perhitungan intensitas curah hujan menggunakan metode mononobe. Perhitungan debit maksimum yang di pakai dalam perencanaan ini adalah dengan Metode HSS Nakayasu. Dengan periode ulang Q25 tahun = 476.18 m<sup>3</sup> /dt. Analisa hidraulika menggunakan program HEC-RAS. Dari hasil Analisa profil muka air menggunakan HEC-RAS dengan debit rencana 25 tahun didapat bahwa daerah hilir dan hulu sungai sebagian besar meluap dikarenakan penampang sungai yang tidak memenuhi. Dan setelah dilakukan perbaikan sungai menggunakan HEC-RAS dengan debit banjir rencana 25 tahun secara teoristis dapat meredam banjir dan juga dilakukan perencanaan parapet yang telah dilakukan stabilitas terhadap penggulingan dan geser.*

**Kata Kunci:** Perbaikan sungai, Pamekasan, HEC-RAS

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>4</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>8</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>10</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>11</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>11</b>
1.1. Latar Belakang.....	11
1.2 Identifikasi Masalah .....	12
1.3 Rumusan Masalah .....	13
1.4 Tujuan Penelitian .....	13
1.5 Manfaat Studi .....	13
1.6 Batasan Masalah.....	14
<b>BAB II .....</b>	<b>17</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>17</b>
2.1 Studi Terdahulu .....	17
2.2 Landasan teori.....	24
2.3 Analisa hidrology .....	24
2.3.1 Perhitungan curah hujan rerata .....	25
2.3.2 Curah hujan rancangan .....	30
2.3.4 Uji kesesuaian distribusi.....	34
2.4 Koefisien Pengaliran.....	36
2.5 Waktu Konsentrasi (Tc).....	37
2.6 Intensitas Curah Hujan (I) .....	38
2.7 Debit Banjir rancangan .....	38
2.7.1 Metode rasional .....	39
2.7.2 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu .....	39
2.8 Analisa Hidrolika .....	42

2.8.1 Jenis Saluran .....	42
2.8.2 Dimensi Saluran .....	42
2.8.4 Paket Program HEC-RAS .....	44
2.9 Perencanaan tanggul.....	50
2.9.1 Bentuk penampang lintang tanggul .....	50
2.9.2 Tinggi jagaan .....	51
2.9.3 Lebar puncak tanggul .....	51
2.9.4 Kemiringan lereng tanggul .....	52
2.9.5 Stabilitas lereng tanggul .....	52
2.10 Pengerukan.....	54
2.10.1 Survei untuk Pengerukan.....	54
2.11 Dinding penahan banjir ( <i>parapet wall</i> ).....	55
2.12 Alternative Metode Pengendalian banjir.....	57
<b>BAB III.....</b>	<b>59</b>
<b>METODOLOGI.....</b>	<b>59</b>
3.1 Tinjauan umum .....	59
3.2 Pengumpulan Data .....	59
3.2 Kondisi Eksisting Sungai Semajid.....	60
3.4 Tahap-tahap penyelesaian pekerjaan.....	62
<b>BAB IV .....</b>	<b>63</b>
<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>64</b>
4.1 Analisa Debit Banjir Rencana.....	64
4.1.1 Data Curah Hujan .....	64
4.1.2 Curah Hujan Rerata Daerah.....	64
4.1.3 Curah hujan rencana .....	71
4.1.4 Uji kesesuaian distribusi Smirnov-Kolmogorov .....	75
4.1.5 Uji Chi Square .....	77
4.1.6 Koefisien Pengaliran.....	78
4.1.7 Perhitungan Waktu Konsentrasi ( $T_c$ ) dan Intensitas Hujan ( $I$ ) Menggunakan Metode Mononobe.....	79
4.1.8 Perhitungan Debit Banjir Rencana Menggunakan Metode Nakayasu.....	82
4.2 Analisa Hidrolika menggunakan Program HEC-RAS.....	87

4.2.1 Input Data .....	87
4.2.2 Data Penampang Sungai .....	88
4.2.3 Profil Muka Air Kondisi Existing .....	89
4.2.4 Perencanaan Perbaikan Sungai .....	99
4.2.4.1 Profil muka air setelah dilakukan perbaikan .....	101
4.2.4.2 Rencana Bentuk Penampang Sungai .....	110
4.2.4.2 Analisa Dinding Penahan Banjir ( <i>Parapet Wall</i> )..	111
4.2.4.3 Perhitungan Stabilitas Desain Parapet Wall .....	112
<b>BAB V .....</b>	<b>115</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>116</b>
5.1 Kesimpulan .....	116
5.1 Saran .....	117



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Studi Terdahulu.....	21
Tabel 2. 2 Metode Perhitungan Hujan Berdasarkan Stasiun Curah Hujan ..	28
Tabel 2. 3 Metode Perhitungan Hujan Berdasarkan Luas DAS.....	29
Tabel 2. 4 Metode Perhitungan Hujan Berdasarkan Topografi DAS .....	29
Tabel 2. 5 Kala ulang berdasarkan tipology kota.....	30
Tabel 2. 6 reduced mean $yn$ .....	31
Tabel 2. 7 reduced variate $Sn$ .....	32
Tabel 2. 8 reduced variate $Yt$ .....	32
Tabel 2. 9 Koefisien Pengaliran Lahan (C).....	37
Tabel 2. 10 Hubungan Debit banjir Rancangan dengan Tinggi jagaan .....	51
Tabel 2. 11 Hubungan debit banjir rencana dengan lebar standart mercu tanggul.....	51
Tabel 2. 12 Kohesi C dan sudut geser dalam $\Phi$ .....	53
Tabel 2. 13 Sudut Geser Dalam(dalam derajat) .....	53
Tabel 2. 14 Sudut geser-dalam pasir kering (dalam derajat) .....	53
Tabel 4.1 Data stasiun hujan luasan daerah pengaruh.....	65
Tabel 4.2 Perhitungan Tinggi Curah Hujan Rerata Daerah.....	66
Tabel 4.3 Curah hujan rerata harian maksimum tahunan.....	70
Tabel 4.4 Analisa curah hujan maksimum tahunan setelah diurutkan dari yang terkecil.....	71
Tabel 4.5 Analisa Hujan Rencana Metode Distribusi Log Pearson Tipe III.....	73
Tabel 4.6 Analisa hujan rencana Log Pearson Tipe III .....	74
Tabel 4.7 Hasil perhitungan curah hujan rencana metode log pearson tipe III.....	74
Tabel 4.8 uji distribusi Smirnov-Kolmogorov Log Pearson Tipe III.....	76
Tabel 4.9 besar peluang dan nilai batas kelas untuk distribusi log pearson tipe III.....	77
Tabel 4.10 perhitungan Chi Square.....	79
Tabel 4.11 angka koefisien pengaliran.....	80

Tabel 4.12 Curah hujan jam-jaman.....	82
Tabel 4.13 perhitungan kurva naik dan turun hidrograf satuan sintetic Nakayasu .....	84
Tabel 4.14 Perhitungan Hidrograf Satuan Sinetic Nakayasu DAS Semajid.....	85
Tabel 4.15 rekapitulasi Debit banjir rencana metode nakayasu DAS Semajid.....	87
Tabel 4.16 Hasil input perhitungan Profil muka air existing Sungai Semajid Q25 th.....	91
Tabel 4.17 Hasil input perhitungan Profil muka air setelah perbaikan Sungai Semajid Q25 th .....	100
Tabel 4.18 Rekapitulasi Perhitungan momen Akibat Gaya vertikal.....	112
Tabel 4.19 Gaya- Gaya Horizontal & Perhitungan momen .....	113
Tabel 4.20 Gaya – Gaya akibat tekanan Pasif .....	114



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta DAS Semajid .....	15
Gambar 1. 2 Dokumentasi Kejadian Banjir Tgl. 3 maret 2022 .....	16
Gambar 2.1 Tipikal Desain Parapet .....	18
Gambar 2.2 Tipikal Desain Retanding Basin .....	19
Gambar 2.3 Peta Polygon Thiessen .....	27
Gambar 2.4 Sketsa hidrograf satuan sinetik mode nakayasu .....	41
Gambar 2.5 Penampang trapezium .....	43
Gambar 2.6 Penampang Persegi .....	44
Gambar 2.7 Crosssection Pada Aplikasi HEC-RAS.....	45
Gambar 2.8 Bagian Tanggul .....	50
Gambar 2.9 Dinding penahan banjir /Parapet .....	54
Gambar 3. 1 kondisi hulu Sungai Semajid.....	61
Gambar 3. 2 bagian tengah Sungai Semajid.....	61
Gambar 3. 3 kondisi existing Sungai Semajid .....	61
Gambar 3. 4 kondisi existing Sungai Semajid .....	61
Gambar 4.1 Peta Poligon Thiesen berdasarkan sebaran stasiun hujan .....	64
Gambar 4.2 hidrograf satuan sinetic nakayasu DAS Semajid .....	85
Gambar 4.3 Hidrograf banjir rencana Das Semajid.....	87
Gambar 4.4 input peta situasi alir sungai pada Program HEC-RAS.....	88
Gambar 4.5 Menu Input Data Cross Section .....	89
Gambar 4.6 Profil Muka Air Kondisi Exisiting Sungai Semajid.....	90
Gambar 4.7 Profil muka air setelah dilakukan perbaikan.....	99
Gambar 4.8 Rencana Pada STA 0-700 desain penampang pada aplikasi HEC-RAS .....	108
Gambar 4.9 Desain Parapet .....	109
Gambar 4.10 Momen yang bekerja pada parapet.....	110