

# **TUGAS AKHIR**

## **PERENCANAAN EMBUNG SEBAGAI PENGENDALI BANJIR SUNGAI TABALONG KECAMATAN JARO**

*Tugas Akhir Ini Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



**Disusun oleh :**

**NATASHA DIO SEPTINA**

**1721023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natasha Dio Septina

NIM : 1721023

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

### **“PERENCANAAN EMBUNG SEBAGAI PENGENDALI BANJIR SUNGAI TABALONG KECAMATAN JARO”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, September 2022

Yang Membuat Pernyataan



*Natasha Dio Septina*

**NATASHA DIO SEPTINA**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**“PERENCANAAN EMBUNG SEBAGAI PENGENDALI  
BANJIR SUNGAI TABALONG KECAMATAN JARO”**

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

**Disusun Oleh :**

**NATASHA DIO SEPTINA**

**1721023**

**Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan**

**pada tanggal 02 September 2022**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**



**Ir. I Wayan Mundra, MT**  
**NIP.Y. 1018700150**



**Ir. Eding Iskak Imananto, MT**  
**NIP.Y. 19660506 199303 1 004**

**Mengetahui,**

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



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

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL M A L A N G**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**“PERENCANAAN EMBUNG SEBAGAI PENGENDALI  
BANJIR SUNGAI TABALONG KECAMATAN JARO”**

*Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dosen Pembahas Tugas Akhir  
Jenjang Strata (S-1)  
Pada Tanggal 02 September 2022  
Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil (S-1)*

**Disusun Oleh :**

**NATASHA DIO SEPTINA**

**1721023**

**Anggota Penguji :**

**Dosen Penguji I**

**Dr. Erni Yulianti, ST, MT**  
**NIP.P. 1031300469**

**Dosen Penguji II**

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

**Disahkan Oleh :**

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

  
**Dr. Yosimson P. Manaha, ST, MT**  
**NIP.P. 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**

Natasha Dio Septina (17.21.023) “**Perencanaan Embung Sebagai Pengendali Banjir Sungai Tabalong Kecamatan Jaro**”. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang  
Dosen Pembimbing: Ir. I Wayan Mundra, MT, dan Ir. Eding Iskak Imananto, MT

## ABSTRAK

Banjir yang sering terjadi di Kabupaten Tabalong dikarenakan debit air yang tinggi saat musim penghujan, alternatif solusi untuk kondisi ini adalah dengan membangun embung, sebagai penampung air saat debit air berlebih, dan dapat digunakan oleh warga sekitar untuk mengairi lahan persawahan.

Tujuan dari studi ini adalah untuk menganalisa perencanaan meliputi analisa hidrologi untuk mengetahui debit banjir rancangan, analisa dimensi embung dan analisa stabilitas embung.

Dari hasil analisa yang dilakukan diperoleh : 1. Debit banjir rancangan kala ulang 50 tahun ( $Q_{50}$ ) adalah  $198,075 \text{ m}^3/\text{detik}$  ; 2. Elevasi puncak embung 635,00 m, dengan lebar puncak 4,0 m kemiringan lereng hulu 1 : 2,00 dan kemiringan lereng hilir 1 : 2,00 dan tinggi embung 14 m ; 4. Dari hasil perhitungan analisa stabilitas lereng embung jaro dengan menggunakan aplikasi Geo-Slope dalam beberapa kondisi seperti kondisi kosong, normal dan kondisi banjir, yang dapat disimpulkan embung aman terhadap longsor dengan angka stabilitas  $FS \geq 1,5$

**Kata kunci :** *Perencanaan, Embung, Dimensi, Stabilitas, Embung Type Urugan*

Natasha Dio Septina (17.21.023) “**Planning of Embung as Flood Control for Tabalong River, Jaro District.** Undergraduate Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang  
Dosen Pembimbing : Ir. I Wayan Mundra, MT,danII: Ir. Eding Iskak Imananto, MT

---

## **ABSTRACT**

The construction of the Jaro Reservoir is an alternative solution to problems in flood control in the Tabalong Regency area.

The purpose of this task is to obtain a plan for the dimensions of the reservoir in accordance with the conditions of the plan, in the technical planning of the Jaro reservoir, it is planned with a homogeneous reservoir embankment type. The planning analysis includes hydrological analysis to determine the design flood discharge, dam dimension analysis and reservoir stability analysis.

Based on the analysis, it is obtained: 1. The design flood discharge for the 50 year return period (Q50) is 198,075 m<sup>3</sup>/second; 2. The embankment peak elevation is 635.00 m, the peak width is 4.0 m, the upstream slope is 1:2.00 and the downstream slope is 1:2.00 and the reservoir height is 14 m; 4. From the calculation results of the slope stability analysis of the Jaro reservoir using the Geo-Slope application in several conditions such as empty, normal and flood conditions, it can be concluded that the reservoir is safe against landslides with a stability value of FS 1.5

**Key words** : Embung, Dimension, Stability, Embung Type Urugan

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan berkatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan lancar yang berjudul : **“Perencanaan Embung Sebagai Pengendali Banjir Sungai Kecamatan Jaro Kalimantan Selatan”**.

Tak lepas dari berbagai hambatan, dan kesulitan yang muncul, namun berkat petunjuk dan bimbingan dari semua pihak yang telah membantu penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sehubungan dengan hal tersebut dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
3. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
4. Bapak Mohammad Erfan, ST., MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
5. Bapak I Wayan Mundra, MT selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
6. Bapak Ir. Eding Iskak Imananto, MT selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
7. Kedua Orang Tua yang telah banyak memberikan bantuan baik moril maupun materi, serta doa sehingga terselesaikan Tugas Akhir ini.

8. Semua rekan – rekan Mahasiswa Teknik Sipil S-1 ITN Malang yang selalu membantu dan memberi doa serta semangatnya dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, 02 September 2022

Penyusun



# DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Rumusan Masalah .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Tujuan Perencanaan .....	3
1.6. Lokasi Studi .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Studi Peneltian Terdahulu .....	7
2.2 Pengertian dan Tipe – Tipe Embung .....	8
2.2.1 Pengertian Embung .....	8
2.2.2 Tipe – Tipe Embung Berdasarkan Keadaan .....	9
2.3 Pemilihan Lokasi .....	11
2.4 Analisa Hidrologi .....	11
2.4.1 Curah Hujan Harian Maksimum .....	11
2.4.2 Curah Hujan Rancangan .....	14
2.4.3 Uji Kesesuaian Distribusi Sebaran .....	18
2.4.4 Distribusi Hujan Jam – Jaman .....	21
2.5 Analisa Debit Banjir Rancangan .....	22
2.5.1 Koefisien Pengaliran .....	22

2.5.2 Hidrograf Banjir Rancangan .....	23
2.6 Perencanaan Teknis Embung .....	25
2.6.1 Tinggi Jagaan Embung .....	25
2.6.2 Kapasitas Tampungan Embung .....	25
2.6.3 Penelusuran Banjir .....	26
2.6.4 Tinggi Tubuh Embung .....	26
2.6.5 Lebar Puncak Embung .....	27
2.6.6 Kemiringan Lereng Embung .....	27
2.7 Stabilitas Lereng Embug .....	28
2.7.1 Stabilitas Embung Terhadap Rembesan .....	28
2.7.2 Jaringan Trayektori Aliran Filtrasi .....	30
2.7.3 Stabilitas Embung Terhadap Longsoran .....	31
2.7.4 Stabilitas Lereng dengan Geo-Slope .....	34
<b>BAB III METODOLOGI PERENCANAAN .....</b>	<b>35</b>
3.1. Pendekatan Studi .....	35
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	35
3.3. Metode Analisa .....	36
3.4. Bagan Alir .....	38
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Analisa Curah Hujan .....	39
4.1.1 Curah Hujan Harian Maksimum .....	40
4.1.2 Curah Hujan Rancangan .....	41
4.1.3 Uji Kesesuaian Distribusi .....	47
4.1.4 Distribusi Hujan Jam Jaman .....	54
4.1.5 Koefisien Pengaliran .....	55
4.1.6 Hujan Efektif .....	56
4.1.7 Debit Banjir Rencana .....	57

4.2 Perencanaan Teknis Embung.....	65
4.2.1 Tipe Embung .....	65
4.2.2 Analisa Hubungan Elevasi dengan Volume Embung .....	65
4.2.3 Analisa Tampunga Embung .....	67
4.2.4 Penelusuran Banjir .....	67
4.2.5 Tinggi Jagaan Embung .....	73
4.2.6 Tinggi Tubuh Embung .....	73
4.2.7 Lebar Puncak Embung .....	74
4.2.8 Kemiringan Lereng Embung .....	74
4.3 Analisa Stabilitas Tubuh Embung .....	74
4.3.1 Analisa Stabilitas Terhadap Aliran Filtrasi .....	74
4.3.2 Kapasitas Aliran Filtrasi .....	76
4.3.3 Stabilitas Lereng Terhadap Embung .....	78
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>80</b>
5.1 Kesimpulan .....	80
5.2 Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>83</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Harga G Distribusi Log Person Type III .....	15
Tabel 2.2	Hubungan Data Rata-rata ( $Y_n$ ) dan Deviasi Standar ( $S_n$ ) .....	17
Tabel 2.3	Nilai Kritis untuk Distribusi Chi Square .....	19
Tabel 2.4	Harga Kritis ( $\Delta Cr$ ) Untuk Smirnov Kolmogorov Test .....	21
Tabel 2.5	Koefisien Pengaliran .....	23
Tabel 2.6	Tinggi Tubuh Embung .....	27
Tabel 2.7	Lebar Puncak Embung .....	28
Tabel 2.8	Kemiringan Lereng Embung .....	28
Tabel 4.1	Curah Hujan Harian Maksimum .....	41
Tabel 4.2	Perhitungan Log Person Type III .....	42
Tabel 4.3	Curah Hujan Rancangan Metode Log Person Type III .....	43
Tabel 4.4	Curah Hujan Harian Maksimum .....	44
Tabel 4.5	Perhitungan EJ Gumbel .....	44
Tabel 4.6	Perhitungan Reduced Ariated dan Faktor Frekuensi .....	46
Tabel 4.7	CH Rancangan dengan Metode EJ Gumbel.....	46
Tabel 4.8	Hasil Analisa Smirnov Kolmogorov Pada Log Person Type III .....	47
Tabel 4.9	Uji Chi Square Log Person Type III .....	49
Tabel 4.10	Hasil Analisa Smirnov Kolmogorov Pada EJ Gumbel .....	50
Tabel 4.11	Batas Kelas Pada EJ Gumbel .....	52
Tabel 4.12	Hasil Analisa Chi Square Pada EJ Gumbel .....	52
Tabel 4.13	Perbandingan Curah Hujan Rancangan .....	53
Tabel 4.14	Perbandingan Uji Smirnov Kolomogorov .....	53
Tabel 4.15	Perbandingan Uji Chi Square .....	53
Tabel 4.16	Pendistribusian Hujan Jam Jaman.....	55
Tabel 4.17	Rerata Koefisen Pengaliran .....	56
Tabel 4.18	Perhitungan Hujan Efektif .....	57
Tabel 4.19	Perhitungan Hidrograf Sintetik Nakayasu .....	59

Tabel 4.20	Analisa Banjir Rancangan 5 Tahun .....	60
Tabel 4.21	Analisa Banjir Rancangan 10 Tahun .....	61
Tabel 4.22	Analisa Banjir Rancangan 20 Tahun .....	62
Tabel 4.23	Analisa Banjir Rancangan 50 Tahun .....	63
Tabel 4.24	Perhitungan Hubungan Elevasi, Luas, dan Volume Genangan .....	65
Tabel 4.25	Hubungan Elevasi, Luas, dan Volume Genangan.....	66
Tabel 4.26	Analisa Tampungan Mati dan Elevasi Mercu Spillway.....	67
Tabel 4.27	Elevasi Muka Air dan Tampungan Pelimpah Untuk Q50 .....	69
Tabel 4.28	Penelusuran Banjir Melalui Embung .....	71
Tabel 4.29	Hasil perhitungan angka keamanan stabilitas lereng .....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kejadian Banjir di Kab. Tabalong.....	2
Gambar 1.2	Jembatan Gantung Yang Terkena Banjir .....	2
Gambar 1.3	Peta Administrasi Tabalong .....	4
Gambar 1.4	Lokasi Embung Jaro .....	6
Gambar 2.1	Bangunan Pelimpah .....	9
Gambar 2.2	Embung Urugan .....	10
Gambar 2.3	Rerata Aljabar.....	12
Gambar 2.4	Ishoyet .....	12
Gambar 2.5	Polygon Thiessen .....	13
Gambar 2.6	Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu .....	24
Gambar 2.7	Detail Tinggi Jagaan Embung .....	25
Gambar 2.8	Tinggi Tubuh Embung .....	27
Gambar 2.9	Garis Depresi Embung Homogen .....	29
Gambar 2.10	Grafik Sudut Bidang Singgung .....	30
Gambar 2.11	Lokasi pusat busur lonsor kritis .....	33
Gambar 2.12	Skema bidang luncur dalam kondisi embung penuh air ...	33
Gambar 3.1	Flow Chart Perencanaan Embung .....	38
Gambar 4.1	Polygon Thiessen .....	40
Gambar 4.2	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu .....	64
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Elevasi, Luas, dan Volume.....	66
Gambar 4.4	Grafik Penelusuran Banjir .....	73
Gambar 4.5	Dimensi Tubuh Embung .....	74
Gambar 4.6	Grafik Garis Depresi .....	76
Gambar 4.7	Jaringan Trayektori .....	77