

# FINAL REPORT

## CAPSTONE DESIGNE

# PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN SABO DAM KELURAHAN RUA KOTA TERNATE

### SUBJUDUL PERENCANAAN:

#### Perencanaan Hidrologi

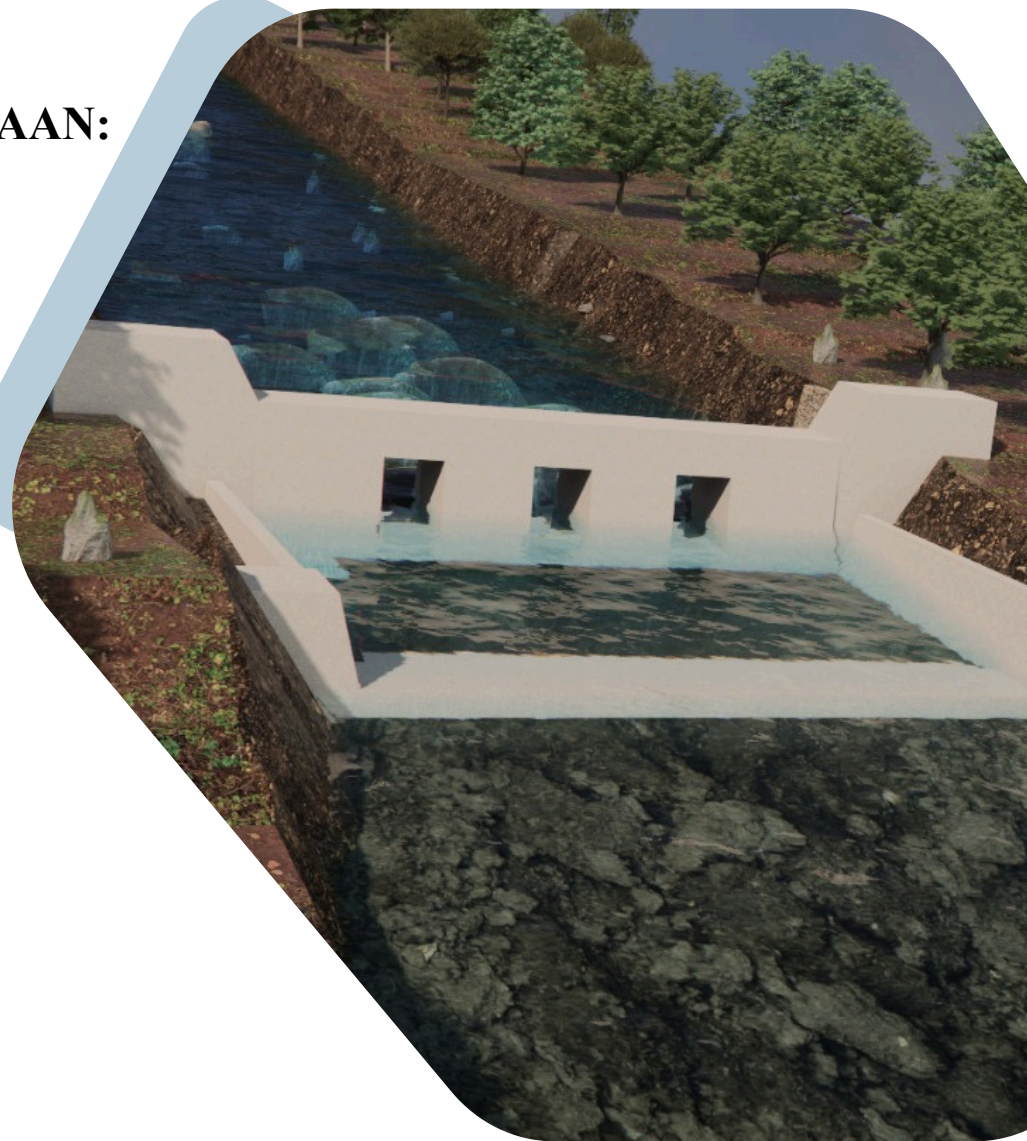
Maulana Jibril Islana  
(202010340311219)

#### Perencanaan Struktur

M Muchdi M Somadayo  
(202010340311206)

#### Manajemen Kontruksi

Nur Fasichul Lisan  
(202010340311242)



2026

## FINAL REPORT

### PAKET PEKERJAAN PERENCANAAN BANGUNAN AIR



### PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN SABO DAM KELURAHAN RUA KECAMATAN PULAU TERNATE KOTA TERNATE

Disusun oleh:

M. Muchdi M Somadayo 202010340311206

Maulana Jibril Islana 202010340311219

Nur Fasichul Lisan 202010340311242

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2025/2026

## LEMBAR PENGESAHAN

### LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN SABO DAM KELURAHAN  
RUA KECAMATAN PULAU TERNATE KOTA TERNATE

Nama : M. Muchdi M Somadayo (20210340311206)  
Maulana Jibril Islana (202010340311219)  
Nur Fasichul Lisan (202010340311242)

Pada hari Rabu, tanggal 14 Januari 2026,

1. Dr. Ir. Moh Abduh, ST., MT.
2. Ir. Lourina E. Orfa, ST., M.Eng.

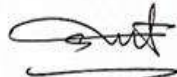
telah diuji oleh tim penguji

Dosen penguji I

Dosen Penguji II

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Ernawan Setyono, MT.

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, ST., MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, ST., MT.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : M Muchdi M Somadayo  
NIM : 202010340311206  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir kami dengan judul "PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN SABO DAM KELURAHAN RUA KECAMATAN PULAU TERNATE KOTA TERNATE" adalah hasil karya kami dan bukan karya tulis pihak lain. Dalam hasil karya penelitian kami tidak terdapat karya ilmiah dan pendapat yang pernah diterbitkan oleh pihak lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, baik skripsi maupun seluruhnya kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar kami bersedia mendapatkan sanksi akademik.

Malang, 19 Februari 2026

Ketua Tim Perencana



M. Muchdi M Somadayo

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Maulana Jibril Islana  
NIM : 202010340311219  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir kami dengan judul "PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN SABO DAM KELURAHAN RUA KECAMATAN PULAU TERNATE KOTA TERNATE" adalah hasil karya kami dan bukan karya tulis pihak lain. Dalam hasil karya penelitian kami tidak terdapat karya ilmiah dan pendapat yang pernah diterbitkan oleh pihak lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, baik disertasi maupun seluruhnya kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar kami bersedia mendapatkan sanksi akademik.

Malang, 19 Februari 2026

Anggota Perencana



METERAI  
TEMPER  
6BB73ANX270099669

Maulana Jibril Islana

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Nur Fasichul Lisan  
NIM : 202010340311242  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini kami menyatakan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir kami dengan judul "PERENCANAAN TEKNIS PEMBANGUNAN SABO DAM KELURAHAN RUA KECAMATAN PULAU TERNATE KOTA TERNATE" adalah hasil karya kami dan bukan karya tulis pihak lain. Dalam hasil karya penelitian kami tidak terdapat karya ilmiah dan pendapat yang pernah diterbitkan oleh pihak lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar kami bersedia mendapatkan sanksi akademik.

Malang, 19 Februari 2026

Anggota Perencana



Nur Fasichul Lisan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga tim perencana dapat menyelesaikan capstone design dengan judul "Perencanaan Teknis Pembangunan Sabo Dam Kelurahan Rua Kecamatan Pulau Ternate Kota Ternate" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik di Universitas Muhammadiyah Malang. Proses Penyusunan tugas akhir kami, mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang telah meluángkan waktunya untuk memberikan dukungan dan bimbingan selama proses pengerjaan tugas akhir. Dalam kesempatan ini tim perencana menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Ir. Ernawan Setyono, M.T., dan Bapak Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluángkan Waktu untuk memberikan bimbingan serta arahan kepada tim perencana.
4. Bapak Dr. Ir Moh Abduh, ST., MT., IPU., ACPE., ASEAN Eng., dan Ibu Lourina Evanale Orfa ST. MT. Eng., yang telah membantu dalam proses pengerjaan Castone Design ini.
5. Pihak Ayah, ibu, saudara dari keluarga tim perencana yang selalu memberikan doa restu serta teman - teman yang memberikan dukungan selama proses penyusunan tugas akhir kami.

Akhir kata tim perencana menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, semua bentuk kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis terima, semoga hasil karya tulisan capstone design kami bermanfaat serta dapat dijadikan sebagai sarana dalam referensi pembelajaran selanjutnya.

Malang, Januari 2026

Ketua Tim Perencana,



M. Muchdi M Somadayo  
202010340311206

Anggota,



Maulana Jibril Islana  
202010340311219

Anggota,



Nur Fasichul Lisan  
202010340311242



## LEMBAR ASISTENSI



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL  
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Psw. 127 Fak. (0341) 460782  
Kota Malang, Prov. Jawa Timur

### LEMBAR ASISTENSI LAPORAN CAPSTONE DESIGN

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| 1. M. Muchdi M Somadayo  | 202010340311206 |
| 2. Maulana Jibril Islana | 202010340311219 |
| 3. Nur Fasichul Lisan    | 202010340311242 |



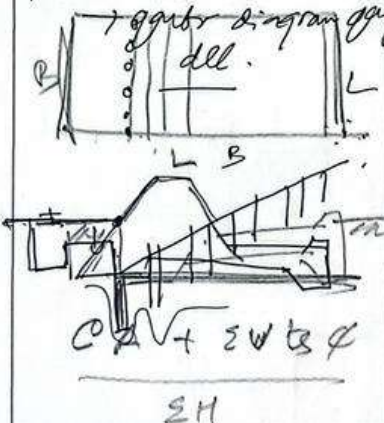
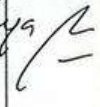


No.	Tanggal	Catatan Bimbingan	Paraf Dosen
1.	$\frac{24}{7}, 25$	→ di pastikan data Sta CAH → data di per pengij → Identifikasi Ate plan. → lanjut	
2.	$\frac{3}{6}, 25$	→ Simple Analis Hidrologi tabel HSS → Hidrograf banjir di cek base flow	
3.	$\frac{3}{6}, 25$	→ Cek hidrograf banjir kelas ulang 25 km. → ploting dan gambar hidrograf interval 1 jam. lanjut	


4.	$\frac{20}{7}, 25$	→ uji distribusi → ploting → Qp. (hidrografi) ak. luju	✓
5.	$\frac{6}{8}, 25$	→ ak, perenc & so om. → Lay-out → Rencana dan dan ① teor. ② Tripsi. ③ pelipul, dll.	✓
6.	$\frac{12}{8}, 25$	→ perbaiki rencana. sabo dam → upstream → perencanaan → kalam alak / peredam energi → luju	✓

Malang, \_\_\_\_\_

Dosen Pembimbing I

Ir. Ernawan Setyono M.T.

7.	$\frac{20}{8}, 25$	<p>→ Cek Pegrasio dati geter layang</p>  <p>→ jika sudah, lanjut Stabilitas !</p>	
8.	$\frac{1}{9}, 125$	<p>→ Cek Kontrol Stabilitas .</p> <p>→ ggr &amp; ingran gaya dll.</p>  <p><math>\frac{C \sqrt{1 + \tan^2 \phi}}{\Sigma H}</math></p>	
9.	$\frac{3}{9}, 25$	→ Stabilitas ?	
10.	$\frac{4}{9}, 5$	→ Caba lagi !	

1.	$\frac{A}{q}$ , 25	- Cek. Stabilitas - Lajur busur - tanah. - potongan $\rightarrow$ cras $\rightarrow$ Long.	
			

Malang, \_\_\_\_\_

Dosen Pembimbing I

Ir. Ernawan Setyono M.T.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
 FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Psw. 127 Fak. (0341) 460782  
 Kota Malang, Prov. Jawa Timur

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN  
 CAPSTONE DESIGN

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| 1. M. Muchdi M Somadayo  | 202010340311206 |
| 2. Maulana Jibril Islana | 202010340311219 |
| 3. Nur Fasichul Lisan    | 202010340311242 |

No.	Tanggal	Catatan Bimbingan	Paraf Dosen
1	28/04/2025	- Cora penulisan harus diperhatikan - daftar pustaka dilampirkan - Batasan masalah harus lebih spesifik - tabung gambar harus disertai besaran sumbernya. - petanya harus menggunakan gis - lampirkan peta topografi, jaringan sungai dan DAS	<i>A</i> 28/25
2	9/05/2025	- Cari cara download data hujan, satelit, trmm atau GPM	<i>A</i> 9/25
3	16/05/2025	- Memperbaiki data TRMM atau GPM dengan menyetar kalibrasi data dengan data pos hujan RUA.	<i>A</i> 16/25
4	22/05/2025	- Buat grafik harian curah hujan GPM dan pos hujan - perpanjang data manual tahun 2024	<i>A</i> 22/25
5	28/05/2025	- Buat grafik Debit banjir rencana - Alasan dan keunggulan Metode Hidrograf Nakayasu - Membuat penjelasan menggunakan data curah hujan kalibrasi antara pos RUA dan GPM	<i>A</i> 28/25

6.	29/07/2025	- buat kan grafik Kalibrasi dengan data curah hujan - maks bulebasan untuk memperkuat validasi Kalibrasi - lanjut perhitungan hidrologi dan hidrolur.	A <sup>23/25</sup>
7	4/09/2025	- Hidrologi → Jurnal! - Tinggi mindam di cek lagi!	A <sup>9/25</sup>
8	9/09/2025	- Cari seberapa optimal jumlah Sabo DAM di lokasi Sungai - Cari gambar di dimensi di dimensi - lanjut perhitungan reabilitasi	A <sup>5/25</sup>
9	13/10/2025	- Abstrak (singa) → latar belakang - Daftar pustaka Kurang - lanjut gambar DEP dan Perhitungan MK wa.me/1628	A <sup>13/10</sup>
10	5/11/2025	- Keterangan Arsiran - lanjut hitungan	A <sup>5/25</sup>
11	10/11/2025	- Perhitungan tulangan menggunakan software	A <sup>8/25</sup>

Malang, \_\_\_\_\_

Dosen Pembimbing 2

Azhar Adi Darmawan, ST.,M.T

12	11/12/2025	- cet lagi grafik Kurva S - tebal sayap dan sub beam di cet lagi	A 11/12
13	23/25. 12	- lanjutkan luasan vinyl + Banner . - Perbaikan merit . 2 .	A.

Malang. \_\_\_\_\_

Dosen Pembimbing 2

Azhar Adi Darmawan, ST .,M.T

## ABSTRAK

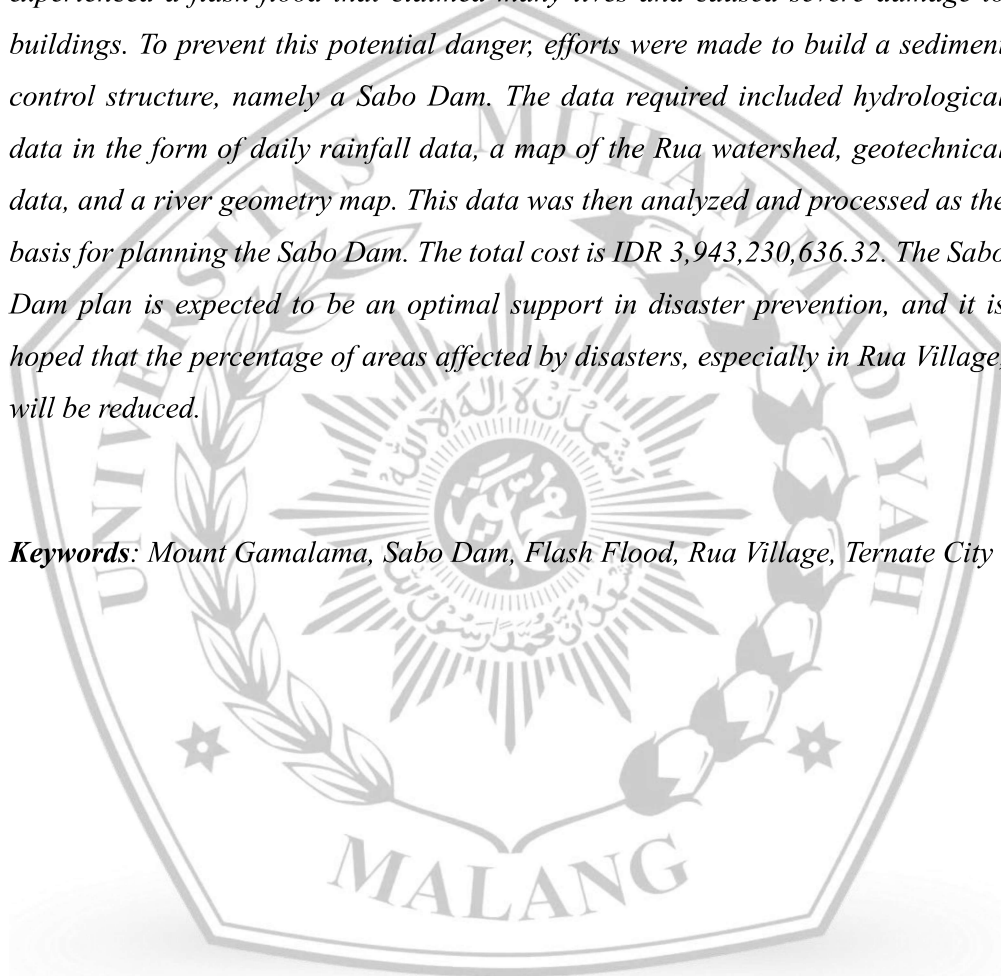
Kota Ternate terletak dibawah kaki Gunung berapi yang masih aktif yaitu Gunung Gamalama dengan ketinggian 1715 mdpl. Gunung Gamalama telah banyak mengalami letusan dan terakhir kali mengalami erupsi pada tahun 2011. Dari erupsi tersebut menghasilkan material berupa abu vulkanik, pasir, dan batu-batuan. Aliran banjir bandang tersebut mengalir hampir keseluruh sungai yang berada di lereng Gunung Gamalama, salah satunya Sungai Rua yang berada di Kelurahan Rua. Pada tahun 2024 Kelurahan Rua mengalami banjir bandang yang menelan banyak korban jiwa serta bangunan rusak berat. Untuk mencegah potensi bahaya tersebut dilakukan upaya dengan membangun bangunan pengendali sedimen yaitu Sabo Dam. Data yang dibutuhkan antara lain data hidrologi berupa data curah hujan harian, peta DAS Rua, data geoteknik, dan peta geomteri sungai. Kemudian data – data tersebut dilakukan analisis dan diolah sebagai dasar perencanaan Sabo Dam. Total biaya sebesar Rp 3,943,230,636.32. Dari perencanaan Sabo Dam ini menjadi pendukung dalam pencegahan bencana yang cukup optimal dan diharapkan prosentase wilayah yang terdampak bencana khususnya Kelurahan Rua teratasi.

**Kata Kunci** : Gunung Gamalama, Sabo Dam, Banjir Bandang, Kelurahan Rua, Kota Ternate

**Abstract**

*The city of Ternate is located at the foot of the still-active volcano Mount Gamalama, which stands at 1,715 meters above sea level. Mount Gamalama has erupted many times, most recently in 2011. These eruptions produced volcanic ash, sand, and rocks. The flash flood flowed into almost all rivers on the slopes of Mount Gamalama, one of which was the Rua River in Rua Village. In 2024, Rua Village experienced a flash flood that claimed many lives and caused severe damage to buildings. To prevent this potential danger, efforts were made to build a sediment control structure, namely a Sabo Dam. The data required included hydrological data in the form of daily rainfall data, a map of the Rua watershed, geotechnical data, and a river geometry map. This data was then analyzed and processed as the basis for planning the Sabo Dam. The total cost is IDR 3,943,230,636.32. The Sabo Dam plan is expected to be an optimal support in disaster prevention, and it is hoped that the percentage of areas affected by disasters, especially in Rua Village, will be reduced.*

**Keywords:** *Mount Gamalama, Sabo Dam, Flash Flood, Rua Village, Ternate City*



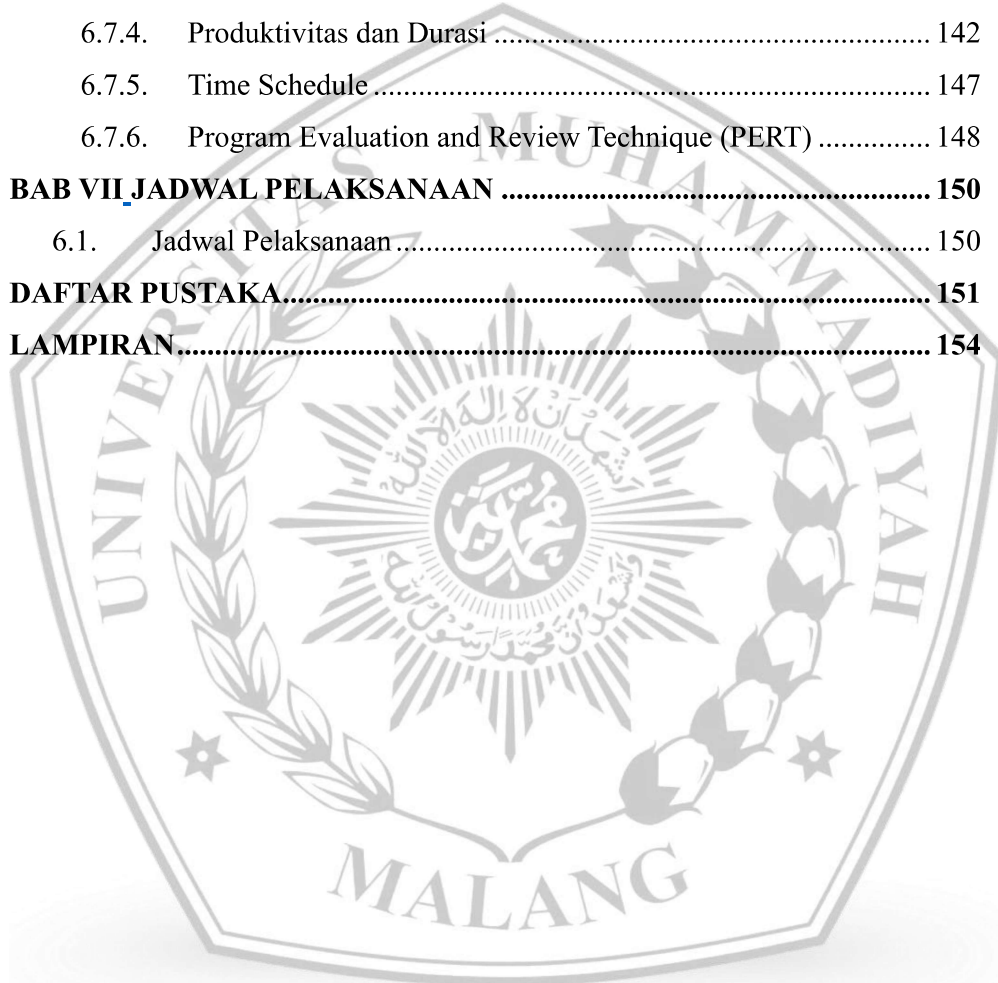
## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR ASISTENSI .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xxiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Studi.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Sasaran .....	3
1.5 Lokasi Studi.....	4
1.6 Standar Teknis .....	4
1.7 Ruang Lingkup Studi .....	4
1.8 Pelaporan.....	6
1.9 Jangka Waktu Pelaksanaan.....	7
1.10 Sistematika Penyusunan Proposal.....	7
<b>BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI .....</b>	<b>9</b>
2.1 Letak dan Luas Wilayah.....	9
2.2 Kondisi Topografi (Bentuk Muka Bumi).....	10
2.3 Kondisi Hidrologi dan Klimatologi (cuaca).....	11
2.4 Kondisi Demografi (populasi dan karakteristik).....	11
2.5 Kondisi Geologi dan Mekanika Tanah.....	12
2.6 Skema Jaringan Sungai .....	13
<b>BAB III PENGUMPULAN DATA DAN SURVEI AWAL.....</b>	<b>14</b>
3.1 Data Tanah.....	14
3.2 Data Hidrologi.....	14

3.3.	Peta DAS.....	14
3.4.	Data Curah Hujan Satelit.....	15
3.5.	Harga Satuan Pekerjaan .....	15
<b>BAB IV METODOLOGI.....</b>		<b>17</b>
4.1	Umum.....	17
4.2	Analisa Hidrologi .....	17
4.2.1.	Perhitungan Kalibrasi Curah Hujan.....	17
4.2.2.	Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	18
4.2.3.	Analisa Distribusi Frekuensi .....	19
4.2.4.	Uji Kecocokan Distribusi Hujan .....	20
4.2.5.	Analisa Curah Hujan Efektif .....	22
4.2.6.	Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Rencana .....	23
4.3	Analisa Hidrolika .....	26
4.3.1.	Perencanaan Konstruksi Sabo Dam.....	26
4.3.2.	Perencanaan Main Dam.....	26
4.3.3.	Perencanaan Kolam Olak .....	29
4.3.4.	Perencanaan Tebal Apron .....	30
4.3.5.	Tinggi Efektif Bendung.....	31
4.3.6.	Perencanaan Dimensi Sub Dam .....	31
4.3.7.	Perencanaan Pondasi Bendung.....	31
4.3.8.	Kontrol Rembesan .....	32
4.3.9.	Analisis Stabilitas Sabo Dam .....	33
4.3.10.	Perencanaan dan Stabilitas Tembok Tepi .....	36
4.3.11.	Perencanaan Sayap Lindung.....	38
4.3.12.	Perencanaan tulangan .....	38
4.3.13.	Perhitungan Volume Tampungan Sedimen.....	39
4.3.14.	Penggambaran Konstruksi DED.....	39
4.4	Perhitungan Manajemen Konstruksi dan RAB .....	40
4.4.1.	WBS dan Perhitungan Volume Pekerjaan .....	40
4.4.2.	Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	40
4.4.3.	Rencana Anggaran Biaya .....	40
4.4.4.	Produktivitas dan Durasi .....	40

4.4.5.	Time schedule.....	41
4.4.6.	Program Evaluation and Review Thechniq (PERT).....	41
4.5.	Diagram Alir.....	42
<b>BAB V PROGRAM KERJA .....</b>		<b>44</b>
5.1	Program Kerja .....	44
5.1.1.	Pekerjaan Persiapan.....	44
5.1.2.	Pekerjaan Pengumpulan Data.....	44
5.1.3.	Pekerjaan Pengolahan dan Analisa Data .....	44
5.1.4.	Pekerjaan Perencanaan Konstruksi Bangunan Sabo Dam.....	45
5.1.5.	Pekerjaan Manajemen Konstruksi.....	45
5.1.6.	Penyusunan Laporan .....	45
5.2	Daftar Personal Inti .....	46
<b>BAB VI ANALISA DAN PERHITUNGAN DATA .....</b>		<b>47</b>
6.1.	Analisa Hidrologi .....	47
6.1.1.	Perhitungan Kalibrasi Curah Hujan.....	47
6.1.2.	Analisa Distribusi Frekuensi .....	50
6.1.3.	Uji Kecocokan Distribusi .....	52
6.1.4.	Plot Visualisasi Distribusi.....	61
6.1.5.	Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	61
6.1.6.	Analisis Debit Banjir Rencana .....	64
6.2.	Lay Out Sungai Rua .....	69
6.3.	Perencanaan Struktur Sabo Dam .....	72
6.3.1.	Perencanaan Dimensi Main Dam .....	72
6.3.2.	Perencanaan Kolam Olak .....	77
6.3.3.	Perencanaan Dimensi Sub Dam .....	80
6.3.4.	Perencanaan Lubang Air ( <i>Drain Hole</i> ).....	84
6.3.5.	Perencanaan Sayap Lindung Sabo Dam.....	84
6.3.6.	Kontrol Rembesan .....	85
6.4.	Perhitungan Stabillitas Sabo Dam.....	87
6.4.1.	Kontrol Stabilitas Sabo Dam Pada Kondisi Normal .....	87
6.4.2.	Kontrol Stabilitas Sabo Dam Pada Kondisi Banjir.....	96
6.4.3.	Stabilitas Tembok Tepi .....	105

6.4.4.	Perencanaan Tulangan .....	112
6.5.	Perhitungan Volume Tampungan Sedimen .....	117
6.6.	Gambar Detail Engineering Design (DED) .....	117
6.7.	Perencanaan Manajemen Konstruksi dan RAB .....	118
6.7.1.	WBS dan Perhitungan Volume Pekerjaan .....	118
6.7.2.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	131
6.7.3.	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	141
6.7.4.	Produktivitas dan Durasi .....	142
6.7.5.	Time Schedule .....	147
6.7.6.	Program Evaluation and Review Technique (PERT) .....	148
<b>BAB VII JADWAL PELAKSANAAN .....</b>		<b>150</b>
6.1.	Jadwal Pelaksanaan .....	150
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>151</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>154</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Parameter Faktor Distribusi .....	19
Tabel 4.2 Nilai Smirnov - Kolmogorov .....	21
Tabel 4.3 Koefisien Pengaliran .....	23
Tabel 4.4 Koefisien Limpasan.....	26
Tabel 4.5 Tinggi Jagaan Pelimpah .....	27
Tabel 4.6 Penentuan Lebar Mercu Pelimpah .....	28
Tabel 4.7 Nilai Cc dan Cw .....	33
Tabel 4.8 Nilai Koefisien Geser .....	35
Tabel 6.2 Data Curah Hujan Maksimum.....	49
Tabel 6.1 Data Curah Hujan Bulanan Tahun 2016.....	49
Tabel 6.3 Perhitungan Parameter Statistik .....	50
Tabel 6.4 Perhitungan Parameter Statistik Logaritma.....	51
Tabel 6.5 Perbandingan Hasil Parameter dengan Syarat Distribusi.....	52
Tabel 6.6 Perhitungan Distribusi Log Normal .....	54
Tabel 6.7 Uji Chi-Square Log Normal.....	54
Tabel 6.8 Kesimpulan Hasil Uji Chi-Square Log Normal .....	55
Tabel 6.9 Nilai Kritis Chi-Square.....	56
Tabel 6.10 Perhitungan Distribusi Log Pearson Type III.....	57
Tabel 6.11 Uji Chi-Square Log Pearson Type III.....	57
Tabel 6.12 Kesimpulan Hasil Uji Chi-Square Log Pearson Type III.....	57
Tabel 6.13 Hasil Uji Smirnov-Kolmogorof untuk Distribusi Log Normal .....	59
Tabel 6.14 Nilai CS Periode Kala Ulang Distribusi Log Pearson Type III.....	60
Tabel 6.15 Uji Smirnov-Kolmogorof Distribusi Log Pearson Type III .....	60
Tabel 6.16 Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	62
Tabel 6.17 Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal .....	62
Tabel 6.18 Perhitungan Intensitas Curah Hujan Mononobe .....	63
Tabel 6.19 Curah hujan rencana distribusi log normal .....	63
Tabel 6.20 Presentasi Intensitas Hujan Jam-Jam an.....	64
Tabel 6.21 Lengkung Hidrograf Nakayasu .....	65
Tabel 6.22 Ordinasi Satuan Sintetik .....	66

Tabel 6.23 Debit Banjir Rencana Kala Ulang 25 Tahun .....	67
Tabel 6.24 Debit Banjir Rencana Kala Ulang 50 Tahun .....	68
Tabel 6.25 kemiringan hulu dan hilir main dam .....	76
Tabel 6.26 Rekapitulasi Perencanaan Dimensi Main Dam .....	77
Tabel 6.27 Rekapitulasi Perencanaan Dimensi Kolam Olak .....	80
Tabel 6.28 Rekapitulasi perencanaan dimensi Sub dam .....	82
Tabel 6.29 Panjang vertikal dan horizontal kondisi normal.....	85
Tabel 6.30 Gaya dan momen vertical beban konstruksi ( $W\downarrow$ ) normal.....	89
Tabel 6.31 Gaya dan momen vertical uplift kondisi normal.....	90
Tabel 6.32 Gaya dan momen gempa kondisi normal.....	90
Tabel 6.33 Gaya dan momen Horizontal ( $\rightarrow\leftarrow$ ) kondisi normal.....	91
Tabel 6.34 Rekapitulasi nilai gaya dan momen kondisi normal .....	92
Tabel 6.35 Koefisien daya dukung terzaghi .....	93
Tabel 6.36 Gaya dan momen vertikal beban konstruksi ( $W\downarrow$ ) banjir .....	98
Tabel 6.37 Gaya dan momen Uplift ( $U\uparrow$ ) kondisi banjir .....	98
Tabel 6.38 Gaya dan momen vertikal beban Air ( $Ww\downarrow$ ) kondisi banjir .....	99
Tabel 6.39 Gaya dan momen Gempa kondisi banjir .....	99
Tabel 6.40 Gaya & Momen Horizontal ( $\rightarrow\leftarrow$ ) kondisi Banjir .....	100
Tabel 6.41 Rekapitulasi gaya dan momen kondisi banjir .....	101
Tabel 6.42 Koefisien daya dukung terzaghi .....	102
Tabel 6.43 Gaya dan Momen Vertikal beban konstruksi ( $W\downarrow$ ) tembok tepi ...	107
Tabel 6.44 Gaya dan Momen Vertikal Uplift ( $\uparrow$ ) Tembok Tepi .....	107
Tabel 6.45 Gaya dan Momen Horizontal ( $\rightarrow\leftarrow$ ) Tembok Tepi .....	107
Tabel 6.46 Rekapitulasi gaya dan momen tembok tepi.....	108
Tabel 6.47 Koefisien daya dukung terzaghi .....	109
Tabel 6.48 Work Breakdown Structure .....	118
Tabel 6.49 Perhitungan Volume Pekerjaan .....	119
Tabel 6.50 Rekapitulasi Perhitungan Volume Pekerjaan .....	130
Tabel 6.51 Analisa Harga Satuan Pekerjaan .....	131
Tabel 6.52 Rencana Anggaran Biaya .....	141
Tabel 6.53 Produktivitas dan Durasi .....	142
Tabel 6.54 Rekapitulasi Produktivitas dan Durasi .....	146

Tabel 6.55 Time Schedule..... 147  
Tabel 6.56 Perhitungan PERT ..... 148



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Perencanaan Sabo Dam Rua.....	4
Gambar 2.1 Peta Lokasi Perencanaan Sabo Dam Rua.....	9
Gambar 1.1 Lokasi Perencanaan Sabo Dam Rua.....	10
Gambar 2.2 Peta Topografi Provinsi Kota Ternate .....	10
Gambar 2.3 Peta Demografi Kota Ternate .....	12
Gambar 2.4 Peta Skema Jaringan Sungai Ake Rua.....	13
Gambar 3.1 Peta Das Sungai Ake Rua.....	14
Gambar 3.2 Lokasi Sungai RUA .....	16
Gambar 4.1 Hidrograf Satuan Nakayasu .....	26
Gambar 6.1 Grafik kalibrasi curah hujan harian GPM dan Pos Rua .....	48
Gambar 6.2 Plot Visualisasi Simpangan Chi-Square.....	61
Gambar 6.3 Grafik Satuan Sintetik Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun .....	67
Gambar 6.4 Grafik Satuan Sintetik Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun .....	68
Gambar 6.5 Lay Out Sungai Rua.....	70
Gambar 6.6 Lokasi Perencanaan Sabo Dam STA R.7+25 .....	71
Gambar 6.7 Sketsa Lebar pelimpah Main Dam .....	74
Gambar 6.8 Sketsa dimensi dan kemiringan main dam.....	77
Gambar 6.9 Kedalaman gerusan .....	81
Gambar 6.10 Sketsa Main dam, Kolam olah & Sub dam .....	83
Gambar 6.12 Diagram Gaya Vertikal dan Horizontal Kondisi Normal .....	88
Gambar 6.14 Diagram Gaya & Momen Tembok Tepi.....	106

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. D. Sarihi, A. A. M. Malik, and H. H. Karongkong, “Analisis Pemanfaatan Lahan Pada Kawasan Rawan Bencana Di Kecamatan Ternate Selatan, Kota Ternate,” *Spasial*, vol. 10, no. 1, pp. 74–85, 2023.
- [2] A. Alfianto, J. Iswardoyo, and C. B. Sukatja, “Efektivitas Dan Kelengkapan Bangunan Sabo Di Sungai Togurara Daerah Gunungapi Gamalama,” *J. Tek. Hidraul.*, vol. 10, no. 2, 2019, doi: 10.32679/jth.v10i2.608.
- [3] M. Faedly *et al.*, “Tanggap Darurat Masyarakat Di Kelurahan Tubo dan Kelurahan Akehuda Terhadap Bencana Erupsi Gunung Gamalama,” *J. Tek. AMATA*, vol. 4, no. 2, p. 8, 2023.
- [4] S. Adi, “Characterization of Flash Flood Disaster in Indonesia,” *J. Sains dan Teknol. Indones.*, vol. 15, no. 1, pp. 42–51, 2013.
- [5] Jufri Abubakar, “Fakta di Balik Bencana Banjir di Rua, Ternate yang Merenggut Nyawa!,” *Litbang Halmaherapost*.
- [6] M. Ichi, “Banjir Bandang Ternate: Puluhan Korban Jiwa, Pencarian Masih Berlangsung,” *Fajar, Jay*.
- [7] BPS, “Kecamatan Pulau Ternate dalam Angka,” 2021, [Online]. Available: <https://ternatekota.bps.go.id/publication/2022/09/26/4cde41540bf3fa069f31085b/kecamatan-pulau-ternate-dalam-angka-2022.html>
- [8] N. A. Tuara and N. Idris, “Pengaruh Pendapatan Nelayan Terhadap Gaya Hidup dan Polah Konsumsi Masyarakat Rua,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. November, pp. 102–109, 2022.
- [9] R. Karim and S. Suriadi, “Kajian Karakteristik Batuan Beku Andesit Sebagai Bahan Bangunan di Daerah Sulamadaha Kecamatan Ternate Barat Kota Ternate,” *J. Dintek*, vol. 12, no. 2, pp. 1–9, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.umm.ac.id/index.php/dintek/article/view/157>

- [10] R. W, Anwar, and S. Yuda, “Jurnal SIPILsains,” *J. Sipilsains*, vol. 10 2, no. September, pp. 151–156, 2020.
- [11] R. D. S. Pratiwi, “Perencanaan Sabo Dam Tipe Terbuka ( Tipe Lubang ) Sebagai Bangunan Pengendali Sedimen Gunung Semeru Di Sungai Mujur Design of Open-Type Sabo Dam As Sediment Control Structure of Mount Semeru At,” *Tugas Akhir, Inst. Teknol. Sepuluh Nopember. Surabaya.*, pp. 1–6, 2016.
- [12] F. T. Sipil, *Tugas Akhir – Rc14-1501 Perencanaan Sabo Dam ( Tipe Lubang ) Sebagai Bangunan Pengendali Sedimen Gunung Kelud Di Final Project – Rc14-1501 Design of Open Type Sabo Dam As Sediment Control Structure of Mount Kelud At Konto Final Project – Rc14-1501.* 2021.
- [13] Badan Standarisasi Nasional, “SNI 2851 : 2021 Desain Sabodam,” 2021.
- [14] Anonim, “Modul 4 Perencanaan Dimensi Bangunan Sabo,” *Modul Pelatih. Perenc. Bangunan Sabo*, 2018.
- [15] DEPARTEMEN PERMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH, “Perencanaan Teknis Bendung Pengendali Dasar Sungai,” *Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah, Pus. Litbang Sumber Daya Air Bandung*, 2004.
- [16] Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, “Perencanaan Struktur Bangunan Sabo,” *Modul Pelatih. Perenc. Bangunan Sabo*, vol. 5, no. 0, p. 0, 2018.
- [17] E. T. Sanjaya, M. Lukman, and B. Tanan, “Analisis Volume Sedimen Berdasarkan Hasil Pengukuran Dengan Echounder Dalam Waduk Bilibili Kabupaten Gowa,” *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 2, no. 3, pp. 192–196, 2020, doi: 10.52722/pcej.v2i3.140.
- [18] A. Suwarni and B. Anondho, “Perbandingan Perhitungan Volume Kolom Beton Antara Building Information Modeling (Bim) Dengan Metode Konvensional,” *JUTEKS J. Tek. Sipil*, vol. 6, no. 2, p. 75, 2021, doi: 10.32511/juteks.v6i2.743.

- [19] Kementerian Pekerjaan Umum, “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum,” *Kementeri. Pekerj. Umum*, no. 11, 2013.
- [20] I. Modifa *et al.*, “METODE SNI DAN BOW PADA REHABILITASI TOTAL”.
- [21] A. P. Cahyani and A. Nursin, “Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Dinding Proyek Tamansari Iswara Apartment,” *Semin. Nasioanal Tek. Sipil Politek. Negeri Jakarta*, no. <http://prosiding-old.pnj.ac.id/index.php/snts/article/view/2617%0Ahttp://prosiding-pnj.ac.id/index.php/snts/article/download/2617/1555>, pp. 567–574, 2019.
- [22] M. R. Firmansyah, M. W. Nugroho, T. Yulianto, and A. Majid, “Analisis Time Schedule Proyek Rehabilitasi Gedung Puskesmas Tambakrejo - Jombang,” *REAKTIP J. Rekayasa dan Apl. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 47–56, 2021.
- [23] A. Fadjar, A. A. Ali, and A. Setiawan, “Estimating House Construction Completion Time With Probabilistic Activities Duration Using the Program Evaluation and Review Technique (Pert) Method,” *J. Sains dan Teknol. Tadulako*, vol. 9, no. 1, pp. 1–9, 2023, doi: 10.22487/jstt.v9i1.449.

Mahasiswa/i Capstone Design Project (CDP) atas nama,

1. Nama : M. Muchdi M Somadayo  
NIM : 202010340311206
2. Nama : Maulana Jibril Islan  
NIM : 202010340311219
3. Nama : Nur Fasichul Lisan  
NIM : 202010340311242

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	7	%	≤ 10%
BAB 2	1	%	≤ 5%
BAB 3	3	%	≤ 5%
BAB 4	11	%	≤ 15%
BAB 5	4	%	≤ 5%
BAB 6	13	%	≤ 20%
BAB 7	0	%	≤ 5%

Malang, 18 Februari 2026



Sandi Wahyudiono, ST., MT