

**TUGAS AKHIR**

**PERENCAAN ULANG BENDUNG DAERAH IRIGASI  
ANAI SASAPAN NAGARI GUGUAK, KECAMATAN  
2x11 KAYU TANAM, KABUPATEN PADANG  
PARIAMAN**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Sipil Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta**

Oleh:

**NAMA : AMRU AS**

**NPM : 1610015211089**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCAAN ULANG BENDUNG DAERAH IRIGASI ANAI  
SASAPAN NAGARI GUGUAK, KECAMATAN 2x11 KAYU TANAM,  
KABUPATEN PADANG PARIAMAN**

Oleh :

**AMRU. AS**  
**1610015211089**



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

**Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE**

Dekan FTSP



**Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc**

Pembimbing II

**Veronika S.T., MT**

Ketua Program Studi

**Indra Khaidir, ST., M.Sc**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCAAN ULANG BENDUNG DAERAH IRIGASI ANAI  
SASAPAN NAGARI GUGUAK, KECAMATAN 2x11 KAYU TANAM,  
KABUPATEN PADANG PARIAMAN**

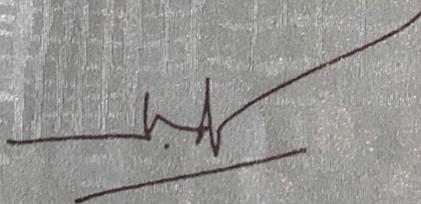
Oleh :

**AMRU. AS**  
**1610015211089**



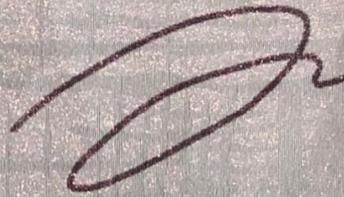
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



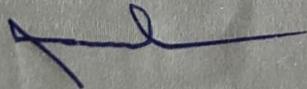
**Ir. Mawardi Samah, Dipl.HE**

Pembimbing II



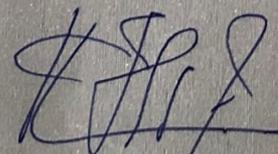
**Veronika S.T., MT**

Penguji I



**(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc)**

Penguji II



**(Ir. Indra Farni, MT)**

# PERENCANAAN ULANG BENDUNG DAERAH IRIGASI ANAI SASAPAN NAGARI GUGUAK KECAMATAN 2X11 KAYU TANAM KABUPATEN PADANG PARIAMAN

**Amru As<sup>1</sup>, Mawardi Samah<sup>2</sup>, Veronika<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan  
Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Email : [amruas16@gmail.com](mailto:amruas16@gmail.com)<sup>1</sup>[mawardi\\_samah@yahoo.com](mailto:mawardi_samah@yahoo.com)<sup>2</sup>[Veronika@bunghatta.ac.id](mailto:Veronika@bunghatta.ac.id)<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Kabupaten Padang Pariaman merupakan kabupaten yang didominasi oleh sektor pertanian. Dikecamatan 2x11 Kayu Tanam, tepatnya di Kenagarian Guguak, ada daerah irigasi Anai Sasapan yang bendungnya terbuat dari pasangan batu kali. Bendung ini mengairi sawah seluas 237,95 Ha, tetapi pada saat ini kondisi bendung terjadinya gerusan pada puncak mercu mengakibatkan tingginya muka air menjadi berubah atau lebih rendah sehingga air untuk keperluan petak sawah ada yang tidak terjangkau. Tipe bendung yang direncanakan adalah bendung tetap dengan mercu tipe bulat. Pada perencanaan bendung daerah irigasi anai sasapan ini dilakukan perhitungan analisa hidrologi, Analisa hidrolis bendung, dan analisa stabilitas bendung. Dari hasil perhitungan didapat: luas *catchment area* sebesar 110 km, debit banjir rencana periode 100 tahun dengan  $Q_{100}=304,31\text{m}^3/\text{dk}$ . Tinggi mercu bendung 2m, lebar efektif bendung 30,46 m pintu intake direncanakan 2 pintu dengan lebar masing-masing pintu 0,5 m serta 1 buah pilar dengan lebar 1,2 m. pintu penguras direncanakan 2 buah pintu dengan lebar 1,65 m serta 2 buah pilar dengan lebar 1 m, kolam olak direncanakan memakai kolam olak tipe bak tenggelam, pada perhitungan stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling= $2,3 > 1,5$  dan geser= $2,35 > 1,5$ . Pada saat air dalam kondisi banjir didapat angka keamanan terhadap guling = $1,73 > 1,5$  dan geser =  $2,1 > 1,5$ . Dari hasil perhitungam yang didapat maka kontruksi bendung stabil terhadap guling dan geser dengan faktor keamanan 1,5. Untuk tegangan tanah yang terjadi pada tubuh bendung tidak melebihi dari tegangan tanah yang diizinkan yaitu sebesar 62,89 ton/ m<sup>2</sup> . maka didapat konstruksi bendung stabil.

**Kata Kunci : Bendung, Debit, Daerah Irigasi, Stabilitas**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KARTU ASISTENSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XIV</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XVI</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 MAKSUD DAN TUJUAN PENULIS .....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 METODE PENELITIAN .....	3
1.5 TEKNIS PENGUMPULAN DATA .....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 TINJAUAN UMUM .....	6
2.2 ANALISA HIDROLOGI .....	6
2.2.1 Analisa Curah Hujan.....	6
2.2.1.1 Curah Hujan Rata-rata.....	7
2.2.1.2 Analisa Curah Hujan Rencana .....	10
2.2.1.3 Uji Distribusi Probabilitas.....	15
2.2.2 Analisa Debit Banjir Rencana.....	16
2.3 PERENCANAAN HIDROLIS BENDUNG.....	18
2.3.1 Elevasi Mercu Bendung.....	18
2.3.2 Lebar Efektif Bendung.....	19
2.3.3 Tipe Mercu Bendung .....	21
2.3.4 Bangunan Pengambilan ( <i>Intake</i> ).....	27
2.3.5 Air Balik ( <i>Back Water</i> ) .....	29
2.3.6 Lantai Muka.....	30
2.3.7 Peredam Energi.....	31
2.3.8 Panjang Rembesan dan Tekanan Air .....	40
2.3.9 Tembok Pangkal dan Sayap Bendung.....	41
2.3.9.1 Tembok pangkal bendung.....	42
2.3.9.2 Tembok sayap hilir bendung.....	42
2.3.9.3 Stabilitas Tembok Pangkal dan Sayap Bendung .....	42

2.3.9.4 Kontrolan Tembok Pangkal dan Sayap Bedung.....	43
2.4 ANALISA STABILITAS BENDUNG.....	44
2.4.1 Gaya Akibat Berat Sendiri Bendung.....	45
2.4.2 Gaya Akibat Gempa.....	45
2.4.3 Gaya Akibat Tekanan Lumpur.....	46
2.4.4 Gaya Akibat Tekanan Air.....	47
2.5 KONTROL STABILITAS BENDUNG.....	49
2.5.1 Kontrol Stabilitas Terhadap Guling.....	50
2.5.2 Kontro Stabilitas Terhadap Geser.....	50
2.5.3 Kontrol Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah.....	50
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>52</b>
3.1 BAGAN ALIR PERENCANAAN.....	52
3.2 METODOLOGI.....	53
3.3 DATA-DATA PERENCANAAN.....	54
3.3.1 Data primer.....	54
3.3.2 Data sekunder.....	54
<b>BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN.....</b>	<b>56</b>
4.1 ANALISA HIDROLOGI.....	56
4.1.1 Perhitungan Curah Hujan.....	56
4.1.1.1 Curah Hujan Maksimum Harian Rata-Rata.....	57
4.1.1.2 Analisa Curah Hujan Rencana.....	59
4.1.1.3 Uji Distribusi Probalitas.....	68
4.1.2 Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	82
4.2 PERHITUNGAN HIDROLIS BENDUNG.....	94
4.2.1 Penentuan Elevasi Mercu dan Tinggi Mercu.....	94
4.2.2 Perhitungan Lebar Efektif Bendung.....	96
4.2.3 Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir di Hilir Bendung.....	97
4.2.4 Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir di Atas Mercu.....	100
4.2.5 Perhitungan Peredam Energi.....	103
4.2.6 Perhitungan Pintu Pengambilan ( <i>Intake</i> ).....	105
4.2.7 Perhitungan Air Balik ( <i>Back Water</i> ).....	106
4.2.8 Perhitungan Tembok Pangkal.....	107
4.2.9 Perhitungan Panjang Rembesan dan Tekanan Air.....	112
4.3 STABILITAS BENDUNG.....	117
4.3.1 Gaya Akibat Berat Sendiri Bendung.....	117
4.3.2 Gaya Akibat Gempa.....	118
4.3.3 Gaya Akibat Tekanan Lumpur.....	121
4.3.4 Gaya Akibat Tekanan Air.....	122

4.4	KONTROL STABILITAS BENDUNG.....	127
4.4.1	Kontrol Stabilitas Bendung pada Kondisi Air Normal .....	127
4.4.2	Kontrol Stabilitas Bendung pada Kondisi Air Banjir.....	129
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>131</b>
5.1	KESIMPULAN.....	131
5.2	SARAN.....	131
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>132</b>