

PERENCANAAN BENDUNG DAERAH IRIGASI BATANG SANIPAN KABUPATEN LIMA PULUH KOTA

Wendy AP¹, Bahrul Anif², Zahrul Umar³

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

Email : 1Warjisputra@gmail.com 2bahrulanif2020@gmail.com 3zahrulumar@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dalam rangka pengelolaan sawah, irigasi ini perlu didukung sarana dan prasarana irigasi yang memadai, agar para petani dapat mengolah lahan persawahannya. Salah satu sarana adalah bendung. Bendung adalah bangunan air yang dibangun melintang sungai untuk meninggikan taraf muka air. Daerah Irigasi Batang Sanipan mengairi sawah seluas 252 Ha. Dari hasil perhitungan didapat : luas catchment area seluas 42 km², debit banjir 100 tahun (Q₁₀₀) = 387,231 m³/dt. Lebar bendung 51,2 m, tinggi mercu bendung 2,2 m, sawah yang diairi 252 Ha. Pada perhitungan Stabilitas Bendung dalam kondisi air normal didapat angka keamanan, terhadap guling 2,64 dan geser 2,79. Pada saat air keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling 1,64 dan geser 1,78. Tegangan tanah yang terjadi pada tubuh bendung tidak melebihi dari tegangan tanah yang diizinkan yaitu sebesar 31,37 t/m². Dari hasil perhitungan tersebut bendung dinyatakan stabil.

Kata Kunci : bendung, tipe mercu, catchment area

PENDAHULUAN

Dalam rangka pengelolaan sawah, irigasi ini perlu didukung sarana dan prasarana irigasi yang memadai, agar para petani dapat mengolah lahan persawahannya. Bendung Batang Sanipa yang telah rusak berat harus diperbaiki agar dapat menunjang kebutuhan pertanian. Untuk itu penulis mengambil masalah ini sebagai salah satu bahan pembuatan tugas akhir dengan judul “PERENCANAAN BENDUNG DAERAH IRIGASI BATANG SANIPAN KABUPATEN LIMA PULUH KOTA”.

Maksud dari penulisan ini adalah untuk merencanakan sebuah bendung daerah irigasi Batang Sanipan kabupaten lima puluh kota.

Tujuan dari penulisan ini adalah:

1. Menghitung hujan rencana dan debit banjir rencana
2. Menghitung Hidrolis Bendung.
3. Menghitung Stabilitas Bendung.

METODE PENELITIAN

Metodologi perencanaan digunakan untuk menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam Perencanaan Bendung Batang Sanipan. Adapun metodologi perencanaan yang digunakan adalah:

1. Identifikasi masalah
2. Studi literature
3. Pengumpulan Data
4. Analisis data
5. Perencanaan konstruksi
6. Analisis perhitungan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kontrol Pada Kondisi Air Normal

Berdasarkan hasil perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi bendung pada kondisi air normal.

Tabel 1: Rekapitulasi Gaya-gaya dan Momen Pada Kondisi Air Normal.

no	faktor gaya	gaya (ton)		momen (ton.m)	
		horizontal	vertikal	guling	tahan
1	Berat sendiri		75,02		417,35
2	gaya gempa	8,40		30,01	
3	gaya hidrostatis	2,42	2,49	14,94	26,19
4	tekanan lumpur	1,33	1,37	8,21	14,39
5	gaya uplift	1,83		23,65	12,79
			-23,06	101,00	
		13,98	55,82	177,80	470,73

a. Kontrol terhadap guling

$$\frac{\sum MT}{\sum MG} \geq 1,5$$

$$= \frac{470,73}{177,80} = 2,64 > 1,5 \text{ (OK)}$$

b. Kontrol terhadap geser

$$SF = \frac{f \cdot (\sum V - \sum U)}{\sum H}$$

$$SF = \frac{0,70 \times 55,82}{13,98} = 2,79 > 1,5 \text{ (OK).}$$

c. Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah

$$\sigma_{1,2} = \frac{\Sigma V}{B} \left(1 \pm \frac{6.e}{B} \right) \leq \bar{\sigma}_t$$

$$\sigma_1 = \frac{55,82}{11,29} \times \left(1 + \frac{6.(0,39)}{11,29} \right) = 5,96 \text{ t/m}^2 < 31,37 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

$$\sigma_2 = \frac{55,82}{11,29} \times \left(1 - \frac{6.(0,39)}{11,29} \right) = 3,90 \text{ t/m}^2 < 31,37 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

Kontrol Pada Kondisi Air Banjir

Berdasarkan hasil perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi bendung pada kondisi air banjir.

Tabel 2: Rekapitulasi Gaya-gaya dan Momen Pada Kondisi Air Banjir.

no	faktor gaya	gaya (ton)		momen (ton.m)	
		horizontal	vertikal	guling	tahan
1	Berat sendiri		75,02		417,35
2	gaya gempa	8,40		30,01	
3	gaya hidrostatis	6,38	23,71	40,84	135,25
4	tekanan lumpur	1,33	1,37	0,00	0,00
5	gaya uplift	5,02		56,76	33,18
			-46,36	229,37	
		21,13	53,74	356,97	585,78

a. Kontrol terhadap guling

$$\frac{\Sigma MT}{\Sigma MG} \geq 1,5$$

$$\frac{585,78}{356,97} = 1,64 > 1,5 \text{ (OK)}$$

b. Kontrol terhadap geser

$$SF = \frac{f(\Sigma V - \Sigma U)}{\Sigma H}$$

$$SF = \frac{0,7 \times 53,74}{21,13} = 1,78 > 1,5 \text{ (OK)}$$

c. Kontrol terhadap daya dukung tanah

$$\sigma_{1,2} = \frac{\Sigma V}{B} \left(1 \pm \frac{6.e}{B} \right) \leq \bar{\sigma}_t$$

$$\sigma_1 = \frac{53,74}{11,29} \left(1 + \frac{6.(1,38)}{11,29} \right) = 8,26 < 31,37 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

$$Sf = \frac{0,75 \times 35,08}{12,15} = 2,165 \geq 1,5 \text{ (OK)}$$

$$\sigma_2 = \frac{53,74}{11,29} \left(1 - \frac{6.(1,38)}{11,29} \right) = 1,25 < 31,37 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

KESIMPULAN

Dari hasil Perencanaan Bendung Batang Sanipan Nagari Sarilamak, Kabupaten Lima Puluh Kota, maka dapat disimpulkan :

1. Analisa Hidrologi

a) Berdasarkan analisis Peta Topografi Batang Sanipan maka didapat luas *Catchmen Area* sebesar 42 km²

b) Dalam perhitungan debit banjir rencana periode ulang 100 tahun, diperoleh besaran debit dari Q₁₀₀ sebesar 387,231 m³/dt dari Metode Mononobe karena mendekati pada debit lapangan.

2. Hidrolis Bendung

a) Untuk tipe mercu bendung adalah mercu tipe bulat dengan tinggi mercu 2,2 m pada elevasi 504,6 Mdpl.

b) Kolam olak menggunakan peredam energi tipe Bak Tenggelam.

c) Jumlah pintu pengambilan adalah satu buah dan jumlah pintu penguras adalah dua buah.

d) Lebar efektif bendung Be = 51,2 m.

3. Stabilitas Bendung

Pada perhitungan Stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling = 2,64 > 1,5 dan terhadap geser = 2,79 > 1,5. Pada saat air dalam keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling = 1,64 > 1,5 dan terhadap geser = 1,78 > 1,5. Dari hasil perhitungan yang didapat maka konstruksi bendung stabil terhadap guling dan geser dengan faktor keamanan 1,5.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Fakultas Teknik Sipil Jurusan Sipil Universitas Bung Hatta. 2019. *Perencanaan Bendung Tetap*. Padang

[2] Kamiana, I Made, *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air* ; Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2011

[3] Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi 01* ; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013

[4] Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi 02* ; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013

[5] Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi 06* ; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013

[6] Loebis, J. 1987. *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*, Dapertemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta