

PERENCANAAN BENDUNG BANDAR BARU BATANG TAMPUNIK KABUPATEN PADANG PARIAMAN

Fachrul Rozi¹⁾, Afrizal Naumar²⁾, Zahrul Umar³⁾

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

Email : ¹vjfachrulrozi@gmail.com, ²afrizalnaumar@bunghatta.co.id, ³zahrul_umar@yahoo.co.id

ABSTRAK

Bendung Bandar Baru terletak di Batang Tampung Kabupaten Padang Pariaman, yang mengairi sawah seluas 365 Ha. Saat ini kondisi bendung mengalami kerusakan pada tubuh bendung yang diakibatkan oleh batuan yang menghantam tubuh bendung ketika air banjir. Sehingga air untuk mengirrigasi lahan pertanian menjadi terganggu, akibatnya luas sawah yang diairi menurun oleh karenanya perlu perencanaan ulang. Bendung Bandar Baru direncanakan memiliki lebar 42 m, dengan mercu bulat, kolam olak tipe bak tenggelam, dilengkapi dengan 2 pintu intake dan 2 pintu penguras. Kontrol stabilitas bendung dilakukan terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah, dari perhitungan stabilitas aman dengan nilai faktor keamanan 1,5.

Kata Kunci : Bendung, Tipe Mercu, Catchment Area

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Di Kabupaten Padang Pariaman, tepatnya di Batang Tampung, ada Daerah Irigasi Bandar Baru yang bendungnya terbuat dari bronjong yang dimantel. Bendung ini mengairi sawah seluas 365 ha. Bendung ini dibangun tahun 1980, saat ini kondisinya sudah rusak karena sedimen batuan yang menghantam tubuh bendung ketika air banjir. Sehingga kebutuhan air untuk mengairi persawahan menjadi menurun. Maka dari itu dilakukan perencanaan ulang.

2. Tujuan Analisis

- Menghitung hujan rencana dan debit rencana
- Merencanakan hidraulik bendung
- Menghitung kestabilan bendung
- Menggambarkan hasil perencanaan

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi bendung berada di Kecamatan Patamuan Kabupaten Padang Pariaman terletak pada koordinat 00° 29' 21,53" Lintang Selatan dan 100° 14' 20,80" Bujur Timur.

2. Pengumpulan Data-Data

Proses perencanaan memerlukan data hasil pengukuran, data klimatologi, data curah hujan dan data penyelidikan tanah.

3. Pengolahan Data

- Analisis Curah Hujan Rencana dengan 4 metode yaitu Metode Normal, Metode Log Normal, Metode Gumbel dan Metode Log Pearson Type III.

- Uji Distribusi dengan Chi-kuadrat dan Smirnov Kolmogorov.
- Analisis Debit Banjir Rencana dengan 4 metode yaitu Metode Rasional, Metode Haspers, Metode Weduwen dan Metode Mononobe.

HASIL dan PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi bendung pada kondisi air normal, maka rekapitulasi gaya-gaya dan momen dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri	-	71,12	-	295,34
2	Gaya Gempa	9,25	-	42,24	-
3	Gaya Hidrostatik	3,13	2,13	17,10	16,52
4	Tekanan Lumpur	2,60	1,77	14,24	13,75
5	Gaya Uplift	7,44	-	15,17	5,74
		-	-15,48	57,00	-
	Jumlah	22,41	59,54	145,75	331,35

- Kontrol terhadap guling

$$Sf = \frac{\sum M}{\sum H} = \frac{3,3}{1,7} = 2,27 > 1,5 \text{ (OK)}$$

- Kontrol terhadap geser

$$Sf = \frac{1(\sum V - \sum U)}{\sum H} = \frac{4,7 \times 5,5}{2,4} = 1,99 > 1,5 \text{ (OK)}$$

- Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah

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

$$\sigma_1 = \frac{5,5}{8,3} \times \left(1 + \frac{6(1,0)}{8,3} \right) = 12,546 < 32,10 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

$$\sigma_2 = \frac{5,5}{8,3} \times \left(1 - \frac{6(1,0)}{8,3} \right) = 1,732 < 32,10 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi bendung pada kondisi air banjir, maka rekapitulasi gaya-gaya dan momen dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri	-	71,12	-	295,34
2	Gaya Gempa	9,25	-	42,24	-
3	Gaya Hidrostatik	-8,69	23,68	17,53	103,03
4	Tekanan Lumpur	2,60	1,77	14,24	13,75
5	Gaya Uplift	16,12	-	38,75	12,94
		-	-31,49	129,35	-
	Jumlah	19,28	65,08	242,11	425,06

a. Kontrol terhadap guling

$$Sf = \frac{\sum M}{\sum H} = \frac{4,0}{2,1} = 1,76 > 1,5 \text{ (OK)}$$

b. Kontrol terhadap geser

$$Sf = \frac{f(\sum V - \sum U)}{\sum H} = \frac{1,7 \times 6,0}{1,2} = 2,53 > 1,5 \text{ (OK)}$$

c. Kontrol terhadap daya dukung tanah

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sum V}{B} \left(1 \pm \frac{e_x}{B} \right) \leq \bar{\sigma}_t$$

$$\sigma_1 = \frac{6,0}{8,3} \left(1 + \frac{e_x(1,3)}{8,3} \right) = 15,433 < 32,10 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

$$\sigma_2 = \frac{6,0}{8,3} \left(1 - \frac{e_x(1,3)}{8,3} \right) = 0,174 < 32,10 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

KESIMPULAN

Dari hasil Perencanaan Bendung Bandar Baru Batang Tampung, Kecamatan Patamuan Kabupaten Padang Pariaman, maka dapat disimpulkan :

1. Analisa Hidrologi

- Berdasarkan analisis Peta Topografi Batang Tampung maka didapat luas *Catchmen Area* sebesar 73,25 km².
- Curah hujan rencana periode ulang berdasarkan uji yang dilakukan dengan metode Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolomogorof yang terpilih adalah Metode Log Normal.
- Debit banjir rencana untuk periode ulang 100 tahun, diperoleh besaran debit dari Q₁₀₀ sebesar 361,068 m³/dt dari metode Weduwen.

2. Hidraulik Bendung

- Untuk tipe mercu bendung adalah mercu tipe bulat dengan tinggi mercu 2,5 m.
- Kolam olak menggunakan tipe Bak Tenggelam.

3. Stabilitas Bendung

Untuk stabilitas bendung dikontrol terhadap

guling, geser, dan daya dukung tanah pada saat air normal dan banjir dengan faktor keamanan 1,5. Pada perhitungan stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling = 2,27 > 1,5 dan terhadap geser = 2,99 > 1,5. Pada saat air dalam keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling = 1,76 > 1,5 dan terhadap geser = 2,53 > 1,5. Untuk tegangan tanah yang terjadi pada bendung tidak melebihi dari tegangan tanah yang diizinkan yaitu sebesar 32,10 ton/m².

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ilpa, Jihan Laras. 2020. *Perencanaan Bendung Daerah Irigasi Batang Sanipan Kabupaten Lima Puluh Kota*. Padang : Universitas Bung Hatta
- [2] Kamiana, I, M. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air. 2013. *Standar Perencanaan Irigasi 01-09*. Biro Penerbit PU, Jakarta
- [4] Lubis, Lagut Ibrahim. 2019. *Perencanaan Bendung Type Mercu Bulat Pada Daerah Irigasi Sungai Latung, Lubuk Minturun, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang*. Padang : Universitas Bung Hatta
- [5] Mawardi Eman, dkk. 2002, *Desain Hidraulik Bendung Tetap*. Biro Penerbit Alfabeta, Bandung
- [6] Soenarno. 1972. *Perencanaan Bendung Tetap*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Pengairan, Bandung.
- [7] Sudjarwadi. 1990. *Teori dan Praktek Irigasi*, Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik, UGM. Yogyakarta
- [8] Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Andi
- [9] Tim Dosen Teknik Sipil Universitas Bung Hatta. 2019. *Materi Kuliah Perencanaan Bendung Tetap*. Padang
- [10] Utama, Lusi. 2013. *Hidrologi Teknik*. Padang: Universitas Bung Hatta