

PERENCANAAN BENDUNG KABUPATEN TANAH DATAR (STUDI KASUS BENDUNG BATANG SUMPUR KECAMATAN BATIPUH SELATAN)

Yuan Alvindo¹, Nazwar Djali², Veronika³
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan
Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang
E-mail : yuanalvindo@bunghatta.ac.id,
nazwardjali@bunghatta.ac.id, Veronika@bunghatta.ac.id

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kabupaten Tanah Datar Provinsi Sumatera Barat merupakan daerah potensial untuk meningkatkan ketahanan pangan. Mengingat daerah ini merupakan daerah pemukiman maka perlu ditunjang dengan peningkatan produksi pertanian khususnya tanaman padi dan jagung agar terjadi peningkatan pertumbuhan ekonomi petani dan optimalisasi pemanfaatan sumber daya air. Salah satu upaya dalam meningkatkan sumber daya air adalah dengan pembangunan Bendung Sumpur pada Daerah Irigasi Batang Sumpur.

2. Tujuan

1. Menghitung hidrologi dan hidrolis perencanaan bendung
2. Menghitung stabilitas bendung
3. Menggambarkan perencanaan bendung dari hasil perhitungan

METODE PENELITIAN

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

1. Identifikasi masalah
2. Studi literature
3. Pengumpulan data
4. Analisa hidrologi
5. Perencanaan hidrolis bendung
6. Menghitung stabilitas bendung

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kontrol Pada Kondisi Air Normal

Berdasarkan hasil perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi bendung pada kondisi air normal, maka rekapitulasi gaya-gaya dan momen dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

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

No	Faktor Gaya	Gaya		Momen	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		104,02		724,34
2	Gaya Gempa	11,37		41,94	
3	Gaya Hidrostatik	3,38	1,73	21,53	21,35
4	Tekanan Lumpur	1,22	1,84	15,12	11,72
5	Gaya Uplift	18,67	-34,79	24,99	
				205,81	
	Jumlah	34,64	72,80	309,39	757,41

a. Kontrol terhadap guling

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

$$= \frac{757,41}{309,39} = 2,44 > 1,5 \text{ (OK)}$$

b. Kontrol terhadap geser

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

$$SF = \frac{0,75 \times 72,80}{34,64} = 1,57 > 1,5 \text{ (OK)}$$

c. Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah

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

$$\sigma_1 = \frac{72,80}{12,92} \times \left(1 + \frac{6(-0,305)}{12,92} \right) = 3,82 \text{ t/m}^2 < 77,91 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

$$\sigma_2 = \frac{72,80}{12,92} \times \left(1 - \frac{6(-0,305)}{12,02} \right) = 5,24 \text{ t/m}^2 < 77,91 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

Kontrol Pada Kondisi Air Banjir

Berdasarkan hasil perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi bendung pada kondisi air banjir, maka rekapitulasi gaya-gaya dan momen dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

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

No	Faktor Gaya	Gaya		Momen	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		104,02		724,34
2	Gaya Gempa	11,37		41,94	
3	Gaya Hidrostatik	14,63	57,40	106,83	352,21
4	Tekanan Lumpur	1,86	1,43	9,97	9,23
5	Gaya Uplift	28,90	-48,93	45,37	
				321,75	
	Jumlah	56,76	113,92	525,86	1085,78

a. Kontrol terhadap guling

$$\frac{\sum MT}{\sum MG} \geq 1,5$$
$$\frac{1085,78}{525,86} = 2,604 > 1,5 \text{ (OK)}$$

b. Kontrol terhadap geser

$$SF = \frac{f(\sum V - \sum U)}{\sum H}$$
$$SF = \frac{0,75 \times 113,92}{56,76} = 1,505 > 1,5 \text{ (OK)}$$

c. Kontrol terhadap daya dukung tanah

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sum V}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right) \leq \bar{\sigma}_t$$
$$\sigma_1 = \frac{113,92}{12,92} \left(1 + \frac{6(1,54)}{12,92} \right) = 15,12 < 68,3 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$
$$\sigma_2 = \frac{113,92}{12,92} \left(1 - \frac{6(1,54)}{12,92} \right) = 2,511 < 68,3 \text{ ton/m}^2 \text{ (OK)}$$

KESIMPULAN

Dari hasil Perencanaan Bendung Batang Sumpur, maka dapat disimpulkan :

1. Analisa Hidrologi.
 - a) Curah hujan rencana yang terpilih adalah metode log Pearson Type III
 - b) Debit banjir rencana menggunakan metode Melchior dengan $Q_{100} = 423,38/\text{mm}$
2. Hidrolis Bendung.
 - a) Untuk tipe mercu bendung adalah mercu tipe bulat dengan tinggi mercu 2,6 m
 - b) Kolam olah menggunakan peredam energi tipe bak tenggelam.
3. Stabilitas Bendung.

Pada kondisi air normal didapat angka keamanan terhadap guling = $2,44 > 1,5$ dan terhadap geser = $1,57 > 1,5$. Pada saat air dalam keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling = $2,6 > 1,5$ dan terhadap geser = $1,505 > 1,5$. Dari hasil perhitungan yang didapat maka konstruksi bendung stabil terhadap guling dan geser dengan faktor keamanan 1,5.

Kata kunci : Perencanaan, bendung, stabilitas

DAFTAR PUSTAKA

Das, Braja M., 1995. Mekanika Tanah Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis Jilid 2. Erlangga, Jakarta

Fauzi, Isfan. 2019. Perencanaan Bendung Kasang II di Batang Air Kandis Kecamatan Koto Tangah Kota Padang Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Irigasi. Tugas Akhir. Universitas Bung Hatta, Padang.

Firmando, A.Z. 2020. Perencanaan Bendung Perencanaan Bendung Banda Panjang Selayo Kecamatan Kubung Kabupaten Solok. Tugas Akhir. Universitas Bung Hatta, Padang.

Honesti, L & Djali, N. 2012. Pendidikan Kebencanaan Di Sekolah-Sekolah Di Indonesia Berdasarkan Beberapa Sudut Pandang Disiplin Ilmu Pengetahuan. Momentum, 12(1).

Kamiana, I Made. 2011. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Yogyakarta, Graha Ilmu.

Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi dan Rawa. 2013. Standar Perencanaan Irigasi Bangunan KP 02, Jakarta.

Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi dan Rawa. 2013. Standar Perencanaan Irigasi Bangunan KP 06, Jakarta.

Khaidir, Indra. 2019. Mitigasi Bencana Banjir Untuk Mengurangi Dampak Terhadap Lingkungan dan Kehidupan Sosial Masyarakat. Rekayasa 08(2), 54-60.

Sari, Yulita. 2018. Perencanaan Bendung Batang Sikabau Kecamatan Lembah Melintang Kabupaten Pasaman Barat Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Batang Bayang. Tugas Akhir. Universitas Bung Hatta, Padang.

Sinaga, M.P. 2019. Perencanaan Bendung Batang Palangki kecamatan IV Nagari Kabupaten Sijunjung. Tugas Akhir. Universitas Bung Hatta, Padang.

Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang berkelanjutan. Yogyakarta, Andi.

Utama, L. 2013. Hidrologi Teknik. Universitas Bung Hatta, Padang.