

PERENCANAAN BENDUNG BATANG SALIBUTAN KECAMATAN LUBUK ALUNG KABUPATEN PADANG PARIAMAN

Fitri Dina Mayang Sari¹⁾, Nazwar Djali²⁾, Edwina Zainal³⁾

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

E-mail : fd.mayangsari@bunghatta.ac.id, nazwardjali@bunghatta.ac.id, edwinazainal@bunghatta.ac.id

PENDAHULUAN

Kabupaten Padang Pariaman merupakan salah satu sentral produksi beras di Sumatera Barat. Khususnya di Lubuk Alung sebuah kecamatan di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat, Indonesia. Mata pencarian masyarakat Lubuk Alung sebagian besar di sektor pertanian sebanyak 70% (sumber:<http://id.m.wikipedia.org>;2016). Penghasilan berasnya didukung oleh Saluran Irigasi Bendung Batang Salibutan, namun untuk mengairi sawah di Daerah Irigasi Batang Salibutan ini bangunan pengambilan kontruksinya sederhana yang terbuat dari bronjong. Kondisi bendung bronjong saat ini sudah rusak yang disebabkan oleh banjir pada tanggal 22 Maret tahun 2016 (Sumber: Sumbarsatu,2016). Akibat dari bencana banjir tersebut, bendung bronjong ini tidak mampu menahan peningkatan debit air dan sejumlah lahan sawah maupun perkebunan masyarakat setempat dengan begitu fungsinya pun tidak maksimal lagi untuk mengairi sawah yang ada sehingga banyak sawah yang tidak mendapatkan air. Sementara potensi areal pertanian yang akan dialiri cukup luas dan subur dengan luas 250 Ha (sumber: Dinas PSDA Provinsi Sumatera Barat). Berdasarkan latar belakang dan masalah tersebut diperlukan untuk perencanaan Bendung Batang Salibutan sebagai faktor pendukung peningkatan produksi pangan dengan pemanfaatan sumber daya air di Kecamatan Lubuk Alung.

Maksud dan tujuan dari penulisan ini adalah untuk merencanakan bendung Batang Salibutan mulai dari dimensi serta stabilitas dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan air didaerah irigasi Batang Salibutan Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman.

METODE

Metodologi ini disusun untuk dapat memenuhi tujuan penyusunan Tugas Akhir, tentang Perencanaan Bendung Batang Salibutan Kec. Lubuk Alung Kab. Padang Pariaman Untuk menggantikan bendung bronjong yang sudah rusak.

Dalam tugas akhir ini penulis membuat metodologi penyusunan sebagai berikut :

- 1) Survey dan investigasi
- 2) Pengumpulan data
- 3) Analisa hidrologi

- 4) Perencanaan hidrolis bendung
- 5) Menghitung kestabilan bendung terhadap guling, geser, dan stabilitas terhadap daya dukung tanah
- 6) Gambar hasil perencanaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Hidrologi

Hasil perhitungan curah hujan rencana

No	Tahun	Lubuk Napar (mm)	Kasang (mm)	Saning Bakar (mm)	Lubuk Napar (mm)	Kasang (mm)	Saning Bakar (mm)	Curah Hujan Rencana (mm)
1	2005	100	200	17	39	46	6.46	91.46
2	2006	134	200	98	52.26	46	37.24	135.5
3	2007	150	290	0	58.5	66.7	0	125.2
4	2008	113	186	109	44.07	42.78	41.42	128.27
5	2009	200	240	96	78	55.2	36.48	169.68
6	2010	183	260	64	71.37	59.8	24.32	155.49
7	2011	168	200	70	65.52	46	26.6	138.12
8	2012	160	157	61	62.4	36.11	23.18	121.69
9	2013	149	193	42	58.11	44.39	15.96	118.46
10	2014	117	194	34	45.63	44.62	12.92	103.17
11	2015	127	145	108	49.53	33.35	41.04	123.92
12	2016	131	294	105	51.09	67.62	39.9	158.61
13	2017	146	162	117	56.94	37.26	44.46	138.66
14	2018	146	162	62	56.94	37.26	23.56	117.76
15	2019	152	131	84	59.28	30.13	31.92	121.33
							Jumlah	1947.32
							Rata-rata	129.82

Rekapitulasi Uji Chi-Kuadrat Nilai X^2 dan X^2_{cr}

No	Distribusi Probabilitas	X^2 Hitung	X^2_{cr} Kritis	Keterangan
1	Normal	2.00	5.991	Diterima
2	Gumbel	2.00		Diterima
3	Log Normal	0.67		Diterima
4	Log Pearson Type III	2.00		Diterima

Rekapitulasi debit banjir rencana maksimum

T	Q Banjir (m ³ /dtk)		
	Weduwen	Haspers	Mononobe
2	147.499	329.080	365.127
5	253.058	376.394	417.623
10	316.756	403.831	448.066
25	411.882	432.441	479.810
50	486.215	456.749	506.781
100	562.006	477.667	529.990

Perhitungan Elevasi Mercu :

Elevasi puncak mercu bendung-Elevasi dasar sungai = +52,48 - (+50,49) = + 2,00 m jadi, tinggi mercu bendung 2,00 m.

Perhitungan Pintu Pengambilan (Intake):

Luas Sawah yang akan diairi 250 Ha,Koefisien kebutuhan air 1,2 ltr/dtk, Efisiensi total 0,85 Jadi air

yang akan dialirkan melalui pintu *intake* adalah 352,94 ltr/dtk. Dengan Lebar Total Bendung 32,4 m. Lebar Pintu Pembilasan/Penguras :

$$\text{Lebar pintu penguras (Bp)} = \sqrt{\frac{1}{10}} \times 32,4$$

Lebar efektif bendung adalah 35,25 m.

Perhitungan Mercu Bendung :

Dengan H_1 3,6 didapat Cd coba-coba sama dengan Cd hitung = 1,2 Jadi elevasi tinggi energi diatas mercu bulat adalah +56,08 m.

Tinggi Muka Air Banjir (H_d) di Atas Mercu :

Hasil perhitungan didapat tinggi muka air banjir (H_d) adalah 3,08 m, Jadi elevasi tinggi muka air banjir di atas mercu adalah +55,56 m.

Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir di Hilir Bendung :

Didapat h 2,3 m Jadi tinggi energi dihilir +52,79 m.

Perhitungan Kolam Olak (Peredam Energi) :

Menghitung debit persatuan lebar (q) 16,207 $\text{m}^3/\text{dt}/\text{m}'$, Menghitung kedalaman air kritis (h_c) 2,9 m, Tinggi energi hulu +55,56 m, Tinggi energi hilir +52,79 m, Perbedaan tinggi muka air di hulu dan dihilir (Δh) 2,77 m maka $\Delta h/h_c = 2,77 / 2,9 = 0,95$ untuk jari-jari bak minimum yang diizinkan $R_{\min}$ 5,50m dengan Batas minimum tinggi air hilir $T_{\min}$ 5,50 m.

Perhitungan Air Balik (*Back Water*): 505,45 m

Tembok Pangkal :

Tembok pangkal di hulu bendung 6,08 m Tembok pangkal dihilir bendung 9,58 m Tinggi tembok pangkal hilir 6,5 m.

Rekapitulasi Gaya-gaya pada kondisi Air Normal

No	Faktor Gaya	Gaya (ton)		Momen (t.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		109.796		881.828
2	Gaya Gempa	19.439		79.427	
3	Tekanan Hidrostatik	1.500	1.290	10.650	18.189
4	Tekanan Lumpur	0.824	0.709	5.852	9.994
5	Gaya Uplift	5.011		17.270	
			-47.303	309.898	
	Jumlah	26.774	64.491	423.096	910.011

Rekapitulasi Gaya-gaya pada kondisi Air Banjir

No	Faktor Gaya	Gaya (ton)		Momen (t.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		109.796		881.828
2	Gaya Gempa	19.439		79.427	
3	Tekanan Hidrostatik	17.200	232.507	125.280	1540.961
4	Tekanan Lumpur	-	-	-	-
5	Gaya Uplift	8.740		-0.294	
			-73.665	502.699	
	Jumlah	45.379	268.638	707.111	2422.789

KESIMPULAN

Perencanaan Bendung Batang Salibutan dengan luas Daerah Aliran Sungai adalah 62 km^2 , curah hujan rencana 128,82 mm, debit banjir rencana $Q(50)$ 486,215 m^3/dt metode weduwen, pintu intake sebelah kanan yang mengairi areal persawahan seluas 250 Ha. Untuk stabilitas bendung dikontrol terhadap

guling, geser, dan daya dukung tanah pada saat air normal dan banjir dengan faktor keamanan 1,50. Maka untuk keadaan normal didapat nilai kontrol terhadap guling $2,15 > 1,5$ dan geser $1,8 > 1,5$ serta untuk keadaan banjir didapat nilai kontrol terhadap guling $3,42 > 1,5$ dan geser $4,43 > 1,5$ tubuh bendung aman terhadap kondisi saat air normal dan banjir. Untuk tegangan tanah yang terjadi pada tubuh bendung tidak melebihi dari tegangan tanah yang diizinkan. Yaitu dengan tegangan izin sebesar 77.91 ton/m^2 . Dapat disimpulkan bahwa tubuh Bendung aman terhadap kondisi saat air normal dan banjir.

Kata kunci : bendung, hidrologi, stabilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pekerjaan Umum Pengelolaan Sumber Daya Air, 2013. *Standar Perencanaan Irigasi KP 02 – Bangunan Utama*.
- Dinas Pekerjaan Umum Pengelolaan Sumber Daya Air, 2013. *Standar Perencanaan Irigasi KP 04 – Bagian Bangunan*.
- Dinas Pekerjaan Umum Pengelolaan Sumber Daya Air, 2013. *Standar Perencanaan Irigasi KP 06 – Parameter Bangunan*.
- Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air, 2020. Provinsi Sumatera Barat.
- Das, Braja M, 1993. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)* Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Kamiana, I M, 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu, Jakarta.
- Mawardi, E dan Memed, M, 2010. *Design Hidraulik Bendung Tetap*, Alfabeta, Bandung.
- Soenarno, 1972. *Perhitungan Bendung Tetap*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Pengairan, Bandung.
- Suripin, 2014. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Jakarta.
- Utama, L, 2013. *Hidrologi teknik*, Bung Hatta Press, Padang.