

PERENCANAAN BENDUNG BATANG LOLO KABUPATEN SOLOK SELATAN

AgengMahendra, ZahrulUmar, IndraZuardi

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang

Email : 1610015211046@bunghatta.ac.id , zahrul_umar@yahoo.co.id , indrazuardi8@gmail.com

Abstrak

Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu sentral pertanian di Provinsi Sumatera Barat. Di kecamatan Sungai Pagu, tepatnya di Kenagarian Sako Pasia Talang, ada daerah Irigasi Batang lolo terdapat Bendung Batang Lolo. Bendung ini mengairi sawah seluas ± 500 ha (Sumber: Dinas PSDA Provinsi Sumatera Barat). Salah satu realisasi dari kepedulian pemerintah yaitu layanan irigasi bendung Batang Lolo. Tipe bendung yang direncanakan adalah bendung tetap dari pasangan beton dengan mercu tipe bulat. Pada perencanaan bendung Batang Lolo ini dilakukan perhitungan analisa hidrologi, perhitungan hidrolis bendung, dan perhitungan stabilitas bendung. Untuk data-data yang diperlukan antara lain peta topografi skala 1 : 50.000 dan data curah hujan selama 15 tahun pengamatan, bendung ini direncanakan untuk umur rencana 50 tahun. Dari hasil perhitungan didapat : luas *Catchmen Area* sebesar 24 km^2 , debit banjir rencana periode ulang 50 tahun $Q_{50} = 67,654 \text{ m}^3/\text{dt}$, tinggi mercu bendung 2,5 m, lebar efektif bendung $Be = 12,92$ m. Pada perhitungan Stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling = $1,85 > 1,5$ dan terhadap geser = $1,69 > 1,5$. Pada saat air dalam keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling = $1,51 > 1,5$ dan terhadap geser = $1,50 > 1,5$. Dari hasil perhitungan yang didapat maka konstruksi bendung stabil terhadap guling dan geser dengan factor keamanan 1,5. Untuk tegangan tanah yang terjadi pada tubuh bendung tidak melebihi dari tegangan tanah yang diizinkan yaitu sebesar $32,77 \text{ ton/m}^2$. Maka didapat konstruksi bendung stabil.

Kata Kunci: Bendung, tipe mercu, catchmen area, curah hujan, debit.

PENDAHULUAN

Daerah irigasi Batang Lolo seluas 500 Ha (Sumber: Dinas PSDA Provinsi Sumatera Barat). Berdasarkan administrasi terletak di Kenagarian Sako Pasia Talang, Kecamatan Sungai Pagu, Kabupaten Solok Selatan. Irigasi Batang Lolo mengalir sawah dan pemenuhan sumber air masyarakat setempat. Sedangkan untuk menuju lokasi dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat yang tidak begitu jauh dari jalan lintas Ibu kota Kabupaten.

Di daerah irigasi Batang Lolo terdapat sebuah Bendung Batang Lolo yang berfungsi untuk mengairi sawah-sawah yang berada di daerah irigasi ini. Bendung mengalami kerusakan dikarenakan tidak mampu menahan peningkatan debit air yang menyebabkan bendung ini rusak pada bagian tubuh bendung. (Sumber: Survey

Lapangan, Masyarakat setempat, pukul 13:53 WIB tanggal 20 Maret 2020).

Dengan rusaknya bendung ini menyebabkan bendung tidak berfungsi secara maksimal, sehingga kebutuhan air tidak mencukupi untuk mengairi sawah-sawah di daerah irigasi Batang Lolo dan menyebabkan terganggunya siklus pertanian di daerah ini.

Maksud dan tujuan dari penulisan ini adalah untuk merencanakan bendung Batang Lolo mulai dari dimensi serta stabilitas dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan air di daerah irigasi Batang Lolo Kecamatan Sungai Pagu, Kabupaten Solok Selatan.

METODE

Metodologi ini disusun untuk dapat memenuhi tujuan penyusunan Tugas Akhir, tentang

Perencanaan Bendung Batang Lolo Kabupaten Solok Selatan.

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

Perencanaan Bendung pada daerah irigasi Batang Lolo Kabupaten Solok Selatan dengan luas DAS= 24 km² dan panjang sungai 8,5 km.

Dimana langkah awal dalam perencanaan bendung mencari data primer (lebar sungai, kedalaman sungai dan kecepatan aliran sungai), data sekunder (data curah hujan, peta topografi). Curah Hujan Rencana yang diperoleh dengan metode: Distribusi Normal , Distribusi Log Normal , Distribusi Gumbel dan Distribusi Log Person Tipe III yang dipakai adalah Distribusi Gumbel karena memenuhi aturan chi-kuadrat dan smirnov-kolmogorov dengan nilai simpangan maksimum paling kecil pada uji smirnov kolmogorof. Distribusi Gumbel yang akan digunakan untuk perhitungan debit banjir rencana yang dimana menggunakan metode: Rasional, Hasper, Weduwen, Mononobe. Penggunaan metode debit banjir rencana yang dengan menghubungkan nilai yang paling mendekati dengan debit sesaat dilapangan didapat 20,68 m³/dt mendekati Q2 metode weduwen = 36,350 m³/dt. Maka selanjutnya untuk debit rencana perencanaan kontruksi bendung digunakan perhitungan debit rencana dengan metode Weduwen Q50 = 67,654 m³/dt.

Tipe bendung direncanakan bendung tetap dari pasangan batu dengan mercu tipe bulat. Diperoleh tinggi mercu bendung 2,5 m diperoleh dari hasil pengurangan elevasi mercu bendung dikurang elevasi dasar sungai. Memiliki lebar 12 m didapat dari hasil perkalian panjang rata-rata sungai dikali 1,2. Lebar efektif bendung didapat selebar 12,92 m dengan menggunakan persamaan : $Be = Bb - 20\% \Sigma b - \Sigma t$

Kolam olak yang dipakai adalah tipe bak tenggelam karena angkutan sedimen dari sungai

batang lolo adalah batu-batu besar yang terangkut lewat atas Bendung (Sumber: *Standar Perencanaan Irigasi KP-02*).Jari-jari bak minimum yang diizinkan (R_{min})= 1,55 x 1,4 = 2,17 m \approx 2,5 m. Batas minimum tinggi hilir (T_{min}):

$$\frac{T_{min}}{hc} = 1,88 (\Delta h/hc)^{0,215}$$

$$T_{min} = 2,55 \text{ m} \approx 3,00 \text{ m}$$

Rekapitulasi Gaya-gaya pada kondisi Air Normal

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		51,85		180,20
2	Gaya Gempa	11,46		50,15	
3	Gaya Hidrostatik		7,00		40,27
4	Tekanan Lumpur	1,72	3,85	10,75	22,13
5	Gaya Uplift	9,02		26,56	6,73
			-12,66	47,06	
	Jumlah	22,20	50,04	134,52	249,33

Rekapitulasi Gaya-gaya pada kondisi Air Banjir

No	Faktor Gaya	Gaya (ton)		Momen (ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		51,85		180,20
2	Gaya Gempa	11,46		50,15	
3	Gaya Hidrostatik	-8,73	21,95	56,98	226,00
4	Tekanan Lumpur	1,72	3,85	10,75	22,13
5	Gaya Uplift	23,53		51,49	14,08
			-22,76	113,55	
	Jumlah	27,98	54,89	282,93	428,33

Maka didapat angka keamanan pada kondisi normal terhadap guling 1,85, geser 1,69, dan tegangan tanah 14,489 ton/m² dan pada kondisi banjir terhadap guling 1,51, geser 1,5 dan tegangan tanah 13,12 ton/m², dengan tegangan izin sebesar 32,77 ton/m². Dapat dikatakan bahwa bendung aman terhadap ketiga faktor tersebut.

KESIMPULAN

- 1) Curah hujan rencana terpilih setelah diuji dengan pengujian Chi-Kuadrat dan Sminrov Kolmogorof adalah nilai curah hujan dengan Distribusi Gumbel
- 2) Dalam perhitungan debit banjir rencana periode ulang 50 tahun pada perencanaan Bendung Batang Lolo ini didapat $Q_{50} = 67,654 \text{ m}^3/\text{dt}$.
- 3) Hidrolis Bendung

a) Untuk tipe mercu bendung mercu tipe bulat dengan tinggi mercu 2,5 m pada elevasi +522,5 m

Lebar rata-rata sungai B = 14,4 m, lebar efektif bendung $B_e = 12,92$ m.

Kestabilan Bendung

Untuk stabilitas bendung dikontrol terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah pada saat air normal dan banjir dengan faktor keamanan 1,50. Pada perhitungan Stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling = $1,85 > 1,5$ dan terhadap geser = $1,69 > 1,5$. Pada saat air dalam keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling = $1,51 > 1,5$ dan terhadap geser = $1,50 > 1,5$. Dari hasil perhitungan yang didapat maka konstruksi bendung stabil terhadap guling dan geser dengan factor keamanan 1,5.

Untuk daya dukung tanah didapat tegangan izin pada lokasi bendung = $32,77 \text{ ton/m}^2$.

Pada kondisi air normal dikontrol dengan tegangan yang terjadi :

$$\sigma_1 = 14,489 < 32,77 \text{ ton/m}^2, \sigma_2 = 0,907 < 32,77 \text{ ton/m}^2$$

Pada kondisi air dalam keadaan banjir

$$\sigma_1 = 13,12 < 32,77 \text{ ton/m}^2, \sigma_2 = 3,75 < 32,77 \text{ ton/m}^2$$

Maka didapat kesimpulan bahwa tubuh bendung aman saat kondisi air normal dan banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, Van Te. *Hidrolika Saluran Terbuka* ; Biro Penerbit Erlangga, Jakarta, 2007
- Kamiana, I M, 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu, Jakarta.
- Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi KP-01* ; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013
- Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi KP-02* ; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013
- Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi KP-06* ; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013
- Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. *Standar*

Perencanaan Irigasi KP-07; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013

Mawardi, Erman. *Desain Hidraulik Bangunan Irigasi* ; Biro Penerbit Alfabeta, Bandung, 2002

Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA), Padang 2019

Soenarno. *Hidrologi Teknik*. Bandung 1995

Suripin, 2014. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Jakarta.

Jurnal

Hidayat, Mohd Faizal. 2019. Perencanaan Bendung Kabupaten Pesisir Selatan Bendung Batang Jalamu Kecamatan Batang Kapas

Buku

Utama, L, 2013. *Hidrologi teknik*, Bung Hatta Press, Padang.

Skripsi

Pratama , Nugraha Oji. 2020. Perencanaan Bendung Tetap Batang Lumpo II Kabupaten Pesisir Selatan