

PERENCANAAN BENDUNG DEARAH IRIGASI BATANG KALU KECAMATAN V KOTO TIMUR KABUPATEN PADANG PARIAMAN SUMATERA BARAT

Agil Oktora Tri Mirja¹, Nazwar Djali², Zuherna Mizwar³
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta

Email : ¹⁾agiloktoratrimirja@gmail.com ²⁾nazwardjali@yahoo.com, ³⁾zmizwar@yahoo.com

ABSTRAK

Bendung adalah suatu bangunan air dengan kelengkapan yang dibangun melintang sungai yang sengaja dibuat untuk meninggikan taraf muka air sehingga dapat disadap dan dialirkan secara gravitasi ke tempat yang membutuhkan. Sumatera Barat adalah sebuah provinsi di Indonesia dengan Padang sebagai ibu kotanya, dengan wilayah seluas 42.012,89 km² dengan jumlah penduduknya sebanyak 5.534.472 jiwa. Secara umum masyarakat Provinsi Sumatera Barat di daerah pedesaan yang perekonomiannya lebih dititik beratkan pada sektor pertanian khususnya menggarap lahan persawahan. Dalam rangka pengelolaan sawah perlu dibangun sistem irigasi agar para petani dapat mengolah lahan persawahan dengan lebih optimal. Salah satu usaha untuk membuat sistem pertanian yang stabil adalah membangun bendung. Berdasarkan situasi tersebut maka direncanakan untuk pembangunan bendung. Dalam perencanaan ini menggunakan mercu tipe bulat dan kolam olak tipe bak tenggelam. Berdasarkan perhitungan analisa hidrologi dan perencanaan hidrolis bendung, menggunakan data curah hujan 15 tahun dengan periode ulang 100 tahun. Luas catchment area 2 km². Debit banjir $Q_{100} = 60,96 \text{ m}^3/\text{dt}$. Dimensi lebar bendung 10,8 m dengan tinggi mercu 1,65 m. Dan luas sawah yang akan diairi 73,55 Ha. Stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling 9,20 dan geser 2,44. Pada saat air keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling 1,75 dan geser 2,13. Dari hasil perhitungan tersebut bendung dinyatakan stabil.

Kata Kunci: *Groundsill, Debit Banjir, Curah Hujan, Stabilitas*

PENDAHULUAN

Bendung adalah suatu bangunan air dengan kelengkapan yang dibangun melintang sungai yang sengaja dibuat untuk meninggikan taraf muka air sehingga dapat disadap dan dialirkan secara gravitasi ke tempat yang membutuhkan. Di Kecamatan V Koto Timur, Kabupaten Padang Pariaman terdapat Daerah Irigasi Sungai Batang Kalu, dari survey di lapangan terdapat sebuah Bendung Sungai Batang Kalu yang berfungsi untuk mengairi sawah-sawah yang berada di daerah irigasi ini.

METODE

Metodologi ini dikembangkan untuk memenuhi tujuan tugas akhir perencanaan bendung di daerah irigasi Batang Kalu, Kecamatan V Koto Timur, Kabupaten Padang Pariaman. Dalam Tugas Akhir ini, penulis membuat metode dalam penyusunannya sebagai berikut:

- 1) Identifikasi masalah
- 2) Pengumpulan data
- 3) Analisis data hidrologi

- 4) Perencanaan hidrolis tubuh bendung.
- 5) Menghitung kestabilan tubuh bendung kontrol terhadap kontrol kondisi guling, kontrol kondisi geser, dan kontrol daya dukung tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Bendung pada daerah irigasi Batang Kalu Kecamatan V Koto Timur, Kabupaten Padang Pariaman dengan Das Seluas 2 km² dan panjang sungai 1,8 km. Dimana langkah pertama dalam analisa ini adalah mencari data primer (lebar sungai, Kedalam Sungai, dan kecepatan aliran sungai), data sekunder (data curah hujan, peta topografi). Pertama melakukan analisa das (Daerah Aliran Sungai) selanjutnya melakukan metode Polygon Thiessen didapatkan stasiun curah hujan yang berpengaruh terhadap DAS stasiun Manggopoh, Santok, dan Paraman Talang. Hujan rencana yang menggunakan Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal, dan log Person tipe III. Dari keempat metode tersebut yang digunakan metode gumbel karena memiliki nilai paling kecil pada pengujian uji chi-kuadrat dan uji smirnov komogrof. Distribusi probabilitas

gumbel yang akan digunakan untuk perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Hasper, Woduwen, dan Mononobe. Penggunaan metode debit banjir rencana dengan hasil yang mendekati debit yang terjadi dilapangan adalah 19,65 m³/dt mendekati Q₂ Metode Weduwen 23,49 m³/dt. Maka perhitungan selanjutnya menggunakan debit rencana Q₁₀₀ Metode Weduwen Q₁₀₀ = 60,96 m³/dt. Tipe bendung yang akan drencakan ialah bendung tipe tetap dari pasangan Beton bertulangan dan mercu tipe bulat dengan tinggi 1,65 m. memiliki lebar efektif bendung 10,8 m. Kolam olak yang direncanakan tipe bak tenggelam karena angkutan sedimen dominan dari sungai adalah berbatuan. Jari-jari bak minimum yang diizinkan R_{min} = 1,55 x 1,55 = 2,4 m ≈ 3 m. Batas tinggi minimum T_{min} = 1,83 x 1,55 = 2,83 ≈ 3 m. Selanjutnya melakukan penggambaran sesuai perhitungan hidrolis bendung dan melakukan peping didapatkan bendung aman terhadap terhadap erosi bawah tanah (piping) rembesan.

Rekapitulasi Gaya pada kondisi air normal

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		47.46		212.95
2	Gaya Gempa	6.55	-	17.81	-
3	Gaya Hidrostatik	1.36	1.34	6.32	11.20
4	Tekanan Lumpur	0.75	0.74	3.47	6.15
5	Gaya Uplift Horizontal	1.80	-	4.24	-
6	Gaya Uplift Vertikal	-	-15.50	62.72	-
	Jumlah	10.46	34.04	94.56	230.30

Rekapitulasi Gaya pada kondisi air banjir

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri	-	47.46	-	212.95
2	Gaya Gempa	6.55	-	17.81	-
3	Gaya Hidrostatik	4.08	16.27	19.70	74.45
4	Tekanan Lumpur	0.75	0.74	3.47	6.15
5	Gaya Uplift Horizontal	1.30	-	4.70	-
6	Gaya Uplift Vertikal	-	-28.46	122.34	-
	Jumlah	12.68	36.01	168.02	293.55

Maka didapatkan kestabilan bendung untuk keamanan pada kondisi normal guling $9,20 \geq 1,5$, geser $2,44 \geq 1,5$, dan pada kondisi banjir terhadap guling $1,75 > 1,25$, geser $2,13 > 1,25$, dapat diketahui bendung aman terhadap ketiga faktor

KESIMPULAN DAN SARAN

Luas daerah aliran sungai (DAS) adalah 2 km² dan debit banjir rencana dengan metode Weduwen Q₁₀₀ 60,96 m³/dtk. Untuk perencanaan mercu tipe bulat dengan tinggi 1,65 m, lebar

efektif bendung 10,8 m, lebar pintu intake 1 m dan untuk pintu pengambilan 1 buah dengan lebar pintu 1 m dan 1 pilar dengan lebar 1 m. Luas sawah yang dialiri 73,55 Ha dan untuk tipe peredam energi menggunakan tipe bak tenggelam. Kontrol Stabilitas pada kondisi normal normal guling $9,20 \geq 1,5$, geser $2,44 \geq 1,5$, dan pada kondisi banjir terhadap guling $1,75 > 1,25$, geser $2,13 > 1,25$. Dari Analisa perencanaan dengan dimensi yang telah direncanakan maka stabilitas bendung aman terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Kamiana, I, M. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencanan Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air, 2013. *Standar Perencanaan Irigasi 01*. Biro Penerbit PU, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air, 2013. *Standar Perencanaan Irigasi 02*. Biro Penerbit PU, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air, 2013. *Standar Perencanaan Irigasi 06*. Biro Penerbit PU, Jakarta.
- Mawardi Eman dan Moch. Memed, 2002. *Desain Hidraulik Bendung Tetap*. Bandung: Alfabeta, Bandung.