

ANALISA BENDUNG DAERAH IRIGASI BATANG SELO KECAMATAN TANJUNG EMAS KABUPATEN TANAH DATAR

Kiki Fitra Yomi¹, Lusi Utama², Zufrimar³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,

Universitas Bung Hatta

Email : [1Kfitra726@gmail.com](mailto:Kfitra726@gmail.com) [2lusi_utama@bunghatta.ac.id](mailto:lusi_utama@bunghatta.ac.id) [3zufrimar@bunghatta.ac.id](mailto:zufrimar@bunghatta.ac.id)

ABSTRAK

Di Kabupaten Tanah Datar, tepatnya di Kecamatan Tanjung Emas, ada daerah irigasi Batang Selo yang terdapat sebuah bendung yang sudah lama dibangun. Bendung Ini mengairi sawah seluas ± 1100 ha. Tetapi pada saat ini Kemampuan bendung melayani debit banjir rencana saat ini sudah berkurang dikarenakan debit rencana pada saat ini sudah jauh lebih besar dari pada debit rencana awal pembangunannya dahulu. Tahap pertama yang dilakukan pada penulisan ini adalah analisis hidrologi yang bertujuan dari analisis ini untuk mendapatkan nilai debit banjir rencana. Dari hasil perhitungan debit banjir rencana selanjutnya dilakukan perencanaan hidrolis atau dimensi bendung yaitu mercu bendung, kolam olak, lantai muka, pintu pengambilan, dan pintu penguras. Setelah Bendung direncanakan selanjutnya dihitung kontrol terhadap stabilitas bendung seperti gaya guling, gaya geser, dan gaya dukung tanah. Dari hasil perhitungan yang didapatkan konstruksi Bendung Batang Selo aman terhadap guling, geser, dan gaya dukung tanah. Sesuai dengan perhitungan didapatkan debit banjir periode ulang 100 tahun dengan Q_{100} sebesar $423,076 \text{ m}^3/\text{dt}$. Sedangkan untuk dimensi bendung didapatkan dengan tinggi mercu 3,6 m dan lebar efektif bendung 37,2 m, dengan mercu tipe bulat, dan kolam olak tipe bak tenggelam dengan jari-jari 1,48 m, pintu intake direncanakan 1 buah dengan lebar 1,4 m, dan 2 buah pintu penguras direncanakan masing-masing pintu lebar 2 m dengan 2 buah pilar direncanakan masing-masing pilar lebar 1 m.

Kata Kunci : Bendung, Debit Banjir, Daerah Irigasi, Dan Stabilitas

PENDAHULUAN

Dalam pengelolaan persawahan, mendukung sarana dan prasarana irigasi yang memadai agar petani dapat mengolah sawah. Salah satu upaya untuk mewujudkan rencana tersebut adalah dengan membangun bendung di daerah irigasi untuk mengairi sawah di daerah irigasi, khususnya di daerah irigasi Batang Selo di Kecamatan Tanjung Emas, Kabupaten Tanah Dada, Sumatera Barat. Di Kecamatan Irigasi Batang Selo terdapat Bendung Batang Selo yang digunakan untuk mengairi sawah di daerah irigasi tersebut. Bendungan Batang Selo sebelumnya sudah ada sejak 40 tahun yang lalu, disini saya mencoba menganalisa kembali bendungan tersebut. Kapasitas bendungan untuk melayani debit banjir yang direncanakan saat ini telah berkurang karena volume debit banjir yang direncanakan saat ini jauh lebih besar dari pada volume debit banjir yang direncanakan untuk pembangunannya.

METODE

Metodologi ini dikembangkan untuk memenuhi tujuan tugas akhir analisis bendungan di daerah irigasi Batang Selo, Kecamatan Tanjung Emas, Kabupaten Tanah Datar. 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 Selo Kecamatan Tanjung Emas, Kabupaten Tanah Datar dengan Das Seluas $240,41 \text{ km}^2$ dan panjang sungai 27,3 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 Canduang, Buo Lintau, dan Kandang IV. Hujan rencana yang menggunakan Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal, dan log Person tipe III. Dari keempat metode tersebut yang

digunakan metode normal karena memiliki nilai paling kecil pada pengujian uji chi-kuadrat dan uji smirnov komogrof. Distribusi probabilitas normal 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 309,454 m³/dt mendekati Q₂ Metode Weduwen 282,888m³/dt. Maka perhitungan selanjutnya menggunakan debit rencana Q₁₀₀ Metode Weduwen 423.076 m³/dtk. Tipe bendung yang akan drencakan ialah bendung tipe tetap dari pasangan batu dan mercu tipe bulat dengan tinggi 3,6 m. memiliki lebar efektif bendung 37,2. Kolam olak yang direncanakan tipe bak tenggelam karena angkutan sedimen dominan dari sungai adalah berbatuan. Jari-jari bak minimum yang diizinkan (R_{min}) 2,365 x 1,55 = 3,7 m. Batas tinggi minumum (T_{min}) 1,96 x 2,2 = 4,3 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		124,66		956,60
2	gaya gempa	17,89		79,63	
3	gaya hidrostatis	6,48	5,74	43,74	72,58
4	tekanan lumpur	3,56	3,15	24,00	39,88
5	gaya uplift Horizontal	-1,41		34,97	14,52
6	gaya uplift vertikal		-38,95	255,95	
		26,52	94,61	438,27	1083,57

Rekapitulasi Gaya pada kondisi air banjir

no	faktor gaya	gaya (ton)		momen (ton.m)	
		horizontal	vertikal	guling	tahan
1	Berat sendiri		124,66		956,60
2	gaya gempa	17,89		79,63	
3	gaya hidrostatis	15,84	36,15	106,13	231,22
4	tekanan lumpur	3,56	3,15	24,00	39,88
5	gaya uplift Horizontal	7,14		71,87	17,81
6	gaya uplift vertikal		-71,39	487,51	
		44,43	92,57	769,14	1245,51

Maka didapatkan kestabilan bendung untuk keamanan pada kondisi normal guling 2,479 > 1,5, geser 2,676 > 1,5, dan tegangan tanah 8,880 < 58,681 ton/m² dan pada kondisi banjir terhadap guling 1,619 > 1,5, geser 1,60 > 1,5, tegangan tanah 7,967 < 58,681 ton/m² dapat diketahui bendung aman terhadap ketiga faktor

KESIMPULAN DAN SARAN

Luas daerah aliran sungai (DAS) adalah 240,41 km² dan debit banjir banjir rencana dengan metode Weduwen Q₁₀₀ 423,076 m³/dtk. Untuk perencanaan mercu tipe bulat dengan tinggi 3,6 m, lebar efektif bendung 37,2 m, lebar pintu intake

1,4 m dan untuk pintu pengambilan 2 buah dengan masing masing pintu 2 m dan 2 pilar masing masing dengan lebar 1 m. Luas sawah yang dialiri 1100 Ha dan untuk tipe peredam energi menggunakan tipe bak tenggelam. Kontrol Stabilitas pada kondisi normal normal guling 2,479 > 1,5, geser 2,676 > 1,5, regangan tanah 8,880 < 58,681 ton/m² dan pada kondisi banjir terhadap guling 1,619 > 1,5, geser 1,60 > 1,5, regangan tanah 7,967 < 58,681 ton/m². Dari Analisa perencanaan dengan dimensi yang telah direncanakan maka stabilitas bendung aman terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Das, Braja M, 1993. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jilid 2, Erlangga, Jakarta
- [2] Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*; Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta,
- [3] Kementrian Pekerjaan Umum, 2013. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi KP-02*; Biro Penerbit PU; Jakarta,
- [4] Utama, Lusi. 2013. *Hidrologi Teknik*; Penerbit Bung Hatta Press : Padang