

TINJAUAN ULANG PERENCANAAN BENDUNG BATANG KALAWI KECAMATAN SUNGAI GERINGGING KABUPATEN PADANG PARIAMAN

Roydika Azmi¹, Lusi Utama², Zuherna Mizwar³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Email : [1Roydikaazmi28@gmail.com](mailto:Roydikaazmi28@gmail.com) [2lusi_utama@bunghatta.ac.id](mailto:lusi_utama@bunghatta.ac.id)
[3zuhernamizwar@bunghatta.ac.id](mailto:zuhernamizwar@bunghatta.ac.id)

ABSTRAK

Daerah Irigasi Batang Kalawi berada di Kabupaten Padang Pariaman yang berfungsi untuk mengairi sawah seluas 95 ha. Di daerah ini terdapat sebuah bendung akan tetapi saat ini bendung mengalami kerusakan akibat banjir dan curah hujan yang tinggi. Untuk itu dilakukan analisa hidrologi dan perencanaan kestabilan tubuh bendung. Data curah hujan tahun 2007-2021 menggunakan stasiun Manggopoh dan Paraman talang. Luas Catchman area 7 km². Curah hujan rencana terpilih menggunakan metode Log normal. Debit banjir rencana menggunakan metode Rasional Q₅₀ sebesar 122,70 m³/dt. Dari debit rencana didapat lebar pintu pengambilan 0,6 m dan bangunan pembilas 2 m. tipe mercu yang digunakan mercu bulat dengan tinggi mercu 2,6 m dan lebar bendung 16 m. Panjang lantai muka 8,1 m dengan kolam olak tipe bak tenggelam. Stabilitas bendung Untuk keadaan air normal didapat nilai kontrol terhadap guling 2,33 dan geser 2,29 daya dukung tanah σ_1 5,60 ton/m² dan σ_2 4,25 ton/m² serta untuk keadaan air banjir didapat nilai kontrol terhadap guling 1,58 dan geser 1,47 daya dukung tanah σ_1 8,25 ton/m² dan σ_2 1,75 ton/m². Dari perhitungan tersebut bendung dinyatakan stabil.

Kata kunci : Daerah irigasi, Curah Hujan, Debit, Stabilitas, Bendung

PENDAHULUAN

Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi yang berada di Indonesia. Secara umum masyarakat Sumatera Barat berada diperdesaan, dan perekonomian diperdesaan lebih dititik beratkan pada sektor pertanian terutama menggarap sawah. Dalam konteks pengelolaan persawahan, perlu dibangun sistem irigasi yang memungkinkan petani untuk mengelola sawah dengan lebih baik. Salah satu upaya untuk mewujudkan sistem pertanian yang stabil adalah pembangunan bendung. Bendung adalah suatu bangunan air dengan kelengkapannya yang dibangun melintang sungai atau sudetan yang sengaja dibuat untuk meninggikan taraf muka air atau untuk mendapatkan tinggi terjun sehingga air dapat disadap dan dialirkan secara gravitasi ke tempat yang membutuhkannya (Mawardi & Memed, 2002). Khususnya di daerah irigasi Kalawi Kecamatan Sungai Geringging Kabupaten Padang Pariaman terdapat sebuah Bendung berfungsi untuk mengairi sawah-sawah yang berada di daerah irigasi ini. Bendung Batang kalawi sebelumnya sudah ada dan kondisi pada

Bendung Batang Kalawi saat ini mengalami kerusakan akibat peningkatan debit banjir dan hujan yang sangat deras. Dalam hal ini penulis merencanakan dan menganalisa kembali bendung tersebut sebagai Tugas Akhir.

METODOLOGI

Metodologi yang digunakan untuk pembahasan tugas akhir ini secara garis besar sebagai berikut:

1) Identifikasi masalah

Melakukan identifikasi masalah yang terjadi dilapangan sebagai langkah awal dalam melakukan penelitian.

2) Mengumpulkan referensi

Mengumpulkan referensi dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan dan landasan teori dalam penulisan Tugas Akhir

3) Pengumpulan data

Data primer diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung ke lapangan, dan untuk data sekunder diperoleh dari Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Sumatra Barat serta instansi terkait lainnya.

4) Analisis data hidrologi

Langkah awal dalam melakukan analisa hidrologi yaitu dengan melakukan analisa poligon Thiessen untuk menentukan luasan daerah pengaruh stasiun curah hujan. menggunakan data curah hujan 2007-2021 untuk mendapatkan hujan rencana dengan analisis distribusi Normal, Gumbel, Log Normal dan Log Pearson III. Kemudian distribusi probabilitas ini diuji menggunakan uji Chi Kuadrat dan Uji Smirnov Kolmogorof. perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Rasional, weuduwen, hasper, dan mononabe.

5) Perencanaan hidrolis tubuh bendung.

Melakukan perencanaan dimensi tubuh bendung dengan menggunakan data serta pedoman KP 02 dan KP 06.

6) Menghitung analisis stabilitas

Menghitung kestabilan tubuh bendung terhadap kontrol kondisi guling, kontrol kondisi geser, dan kontrol daya dukung tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Bendung di daerah irigasi Batang Kalawi, Kecamatan Sungai Geringging, Kabupaten Padang Pariaman, dengan DAS Seluas 7 km² dan panjang sungai 5,7 km. Dimana langkah pertama dalam analisa hidrologi adalah untuk mencari data primer (lebar sungai, Kedalaman Sungai, foto kerusakan bendung 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 yaitu stasiun manggopoh dan stasiun Paraman Talang. Dengan mengambil data curah hujan selama 15 tahun untuk mencari hujan harian maksimum rata-rata dari tahun 2007 – 2021. Hujan rencana yang menggunakan Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal, dan log Person tipe III. Dari keempat metode tersebut yang digunakan metode Log Normal karena memiliki nilai paling kecil pada pengujian uji *chi-kuadrat* dan uji *smirnov*

kolmogorof. Distribusi probabilitas Log Normal yang akan digunakan untuk perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Rasional, Weduwen, Hasper, dan Mononobe. Penggunaan metode debit banjir rencana dengan hasil yang mendekati debit yang terjadi dilapangan adalah 54,27 m³/dt mendekati Q₅ Metode Rasional 74,24 m³/dt. Maka perhitungan selanjutnya menggunakan debit rencana Q₅₀ Metode Rasional 122,70 m³/dtk. Perencanaan hidrolis bendung tipe bendung yang akan direncanakan adalah bendung tetap dari pasangan batu dan mercu tipe bulat dengan tinggi mercu 2,6 m dengan lebar bendung 16 m. Kolam olak yang direncanakan tipe bak tenggelam karena angkutan sedimen dominan dari sungai adalah berbatuan kerikil sehingga tahan terhadap gerusan. Jari-jari bak minimum yang diizinkan (R_{min}) 2,9 m. Batas tinggi minimum (T_{min}) 3,7 m. Selanjutnya melakukan penggambaran sesuai hasil perhitungan hidrolis bendung dan dilanjutkan dengan menghitung gaya-gaya yang bekerja dan bendung aman terhadap terhadap erosi bawah tanah (piping) rembesan.

Rekapitulasi Gaya pada kondisi air normal.

1. Tabel rekapitulasi gaya pada kondisi normal

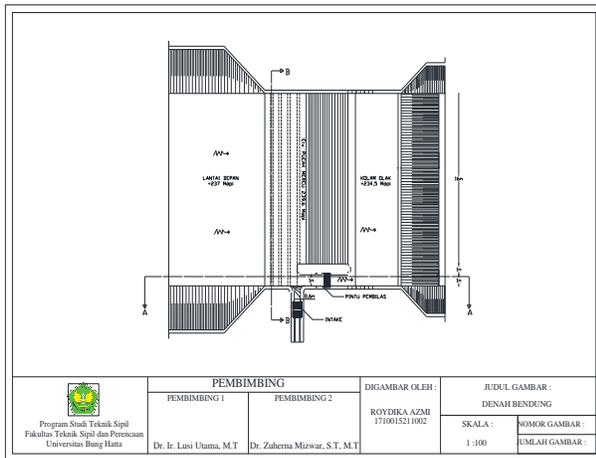
No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		87,81		540,00
2	Gaya Gempa	12,12		43,13	
3	Gaya Hidrostatik	3,38	3,06	21,53	35,01
4	Tekanan Lumpur	1,84	1,66	11,72	19,06
5	Gaya Uplift Horizontal	2,13		29,43	24,85
6	Gaya Uplift Vertikal		-32,14	159,92	
Jumlah		19,47	60,39	265,73	618,92

2. Tabel Rekapitulasi Gaya pada kondisi air banjir

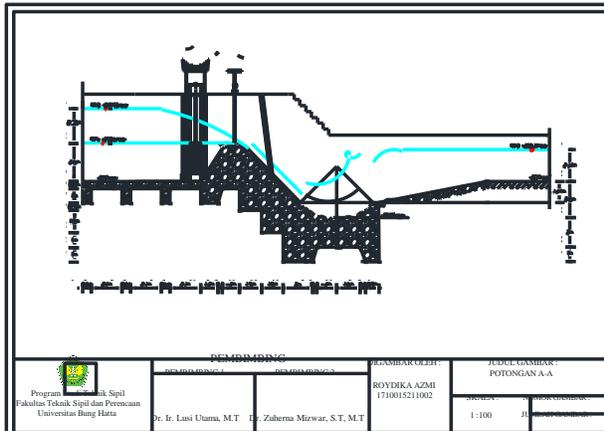
No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		87,81		540,00
2	Gaya Gempa	12,12		43,13	
3	Gaya Hidrostatik	10,14	29,50	67,50	198,12
4	Tekanan Lumpur	1,84	1,66	11,72	19,06
5	Gaya Uplift Horizontal	7,23		66,40	45,16
6	Gaya Uplift Vertikal		-57,67	319,92	
Jumlah		31,33	61,30	508,67	802,34

Untuk stabilitas bendung pada saat kondisi air normal didapat nilai kontrol terhadap guling 2,33 t/m > 1,5 dan geser 2,29 t > 1,5 dan untuk daya dukung tanah $\sigma_1 = 5,60 \text{ ton/m}^2$ dan $\sigma_2 = 4,25 \text{ ton/m}^2$

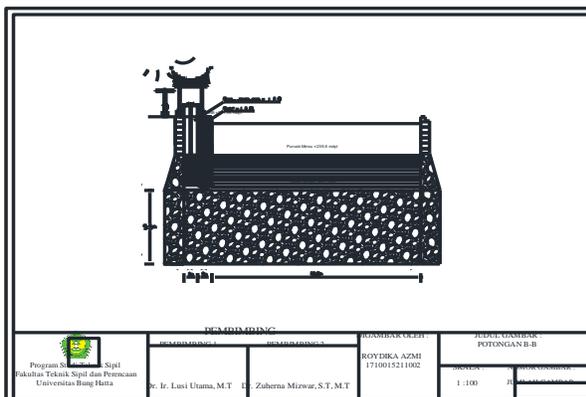
$< 69,2 \text{ ton/m}^2$ serta untuk keadaan banjir didapat nilai kontrol terhadap guling $1,58 \text{ t/m} > 1,25$ dan geser $1,47 \text{ t/m} > 1,25$ dan untuk daya dukung tanah $\sigma_1 = 8,25 \text{ ton/m}^2$ dan $\sigma_2 = 1,75 \text{ ton/m}^2 < 69,2 \text{ ton/m}^2$ Maka dapat diketahui bendung aman terhadap ketiga faktor tersebut. Dari hasil perhitungan didapatkan analisa gambar bendung sebagai berikut :



Gambar 1. Denah Bendung



Gambar 2. Potongan A-A



Gambar 3. Potongan B-B

KESIMPULAN

Luas daerah aliran sungai (DAS) adalah 7 km^2 dan debit banjir rencana dengan metode Rasional $Q_{50} 122,70 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Untuk perencanaan mercu tipe bulat dengan tinggi $2,6 \text{ m}$, lebar bendung 16 m , lebar pintu intake $0,6 \text{ m}$ dan untuk bangunan pembilas 2 m dengan 1 buah pintu dengan lebar 1 m dan 1 pilar lebar 1 m . Luas sawah yang dialiri 95 Ha dan untuk tipe peredam energi menggunakan tipe bak tenggelam. Untuk stabilitas bendung dikontrol terhadap guling geser dan gaya dukung tanah dengan kondisi air normal dan banjir pada saat kondisi normal nilai kontrol terhadap guling $2,33 \text{ t/m} > 1,5$ dan geser $2,29 \text{ t} > 1,5$ dan untuk daya dukung tanah $\sigma_1 = 5,60 \text{ ton/m}^2$ dan $\sigma_2 = 4,25 \text{ ton/m}^2 < 69,2 \text{ ton/m}^2$ serta untuk keadaan banjir didapat nilai kontrol terhadap guling $1,58 \text{ t/m} > 1,25$ dan geser $1,47 \text{ t/m} > 1,25$ dan untuk daya dukung tanah $\sigma_1 = 8,25 \text{ ton/m}^2$ dan $\sigma_2 = 1,75 \text{ ton/m}^2 < 69,2 \text{ ton/m}^2$ Maka didapat kesimpulan bahwa tubuh bendung aman terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah pada saat kondisi air normal dan kondisi air banjir.

SARAN

Saran yang dapat penulis berikan sehubungan dengan Perencanaan Ulang Bendung Batang Kalawi, Kecamatan Sungai Geringging, Kabupaten Padang Pariaman adalah :

Dengan adanya Bendung maka akan meningkatkan debit air yang disuplesikan ke daerah Irigasi Batang Kalawi maka dari itu perlu dilakukan perancangan saluran irigasi dan melakukan pembagian debit air dengan membuat bangunan bagi atau bangunan bagi sadap agar bendung dapat mengalirkan debit air ke daerah irigasi Kalawi secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Mawardi E., dan Moch. Memed, 2002. *Desain Hidraulik Bendung Tetap*; Alfabeta, Bandung.

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

Utama L, 2013. *Hidrologi Teknik*; Bung Hatta University Press, Padang.

Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air, 2013. *Kriteria Perencanaan Irigasi 02*; Brio Penerbit PU, Jakarta.