

PERENCANAAN BENDUNG DAERAH IRIGASI BATANG KAJATAN KABUPATEN SIJUNJUNG

Andika Neldi Maihendra¹⁾, Bahrul Anif²⁾, Rita Anggraini³⁾

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

Email: andikaneldimaihendra@gmail.com¹ bahrulanif@bunghatta.ac.id² rita.anggraini@bunghatta.ac.id³

ABSTRAK

Pertanian merupakan salah satu penunjang perekonomian di Nagari Lubuk Tarok Kabupaten Sijunjung masih sulit ditingkatkan sehingga membutuhkan jaringan irigasi yang memadai. Perhitungan analisa hidrologi dan perencanaan hidrolis bendung dengan menggunakan mercu tipe bulat dan kolam olak tipe bak tenggelam, data curah hujan 10 tahun, Luas *catchment area* 138 km², Debit banjir Q50 = 125,167 m³/dt, Dimensi lebar bendung 18m dengan tinggi mercu 2,5m, dan luas sawah yang akan diairi 196 Ha. Stabilitas pada kondisi air normal didapat angka keamanan terhadap guling $2,39 > 1,5$ dan geser $3,16 > 1,5$ dan pada kondisi banjir, terhadap guling $1,33 > 1,25$ dan geser $1,37 > 1,25$. Dari hasil perhitungan tersebut bendung dinyatakan stabil.

Kata Kunci: Bendung, Hidrologi, Stabilitas, *Catchment Area*

PENDAHULUAN

Bendung adalah bangunan konstruksi dalam aliran hidrosfer yang dibuat dari serangkaian penyusunan pasangan batu kali atau pasangan batu karang, bronjong atau beton, sehingga biasanya sistem bangunan ini terletak melintang pada sebuah sungai yang berfungsi untuk menaikkan elevasi muka air untuk kepentingan irigasi persawahan [1]. 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 [2]. Di Kecamatan Lubuk Tarok, Kabupaten Sijunjung terdapat Daerah Irigasi Sungai Batang Kajatan, Pada daerah tersebut akan direncanakan sebuah bendung yang berfungsi untuk mengairi sawah-sawah masyarakat untuk kebutuhan pertanian.

METODE

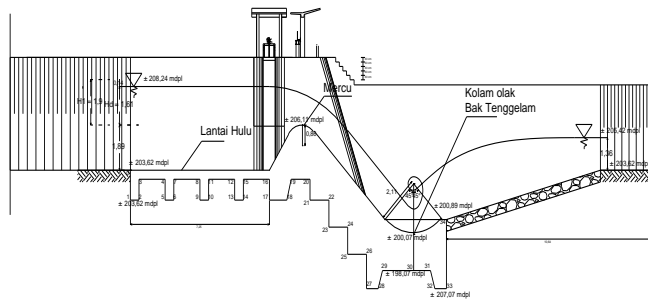
Metodologi ini dikembangkan untuk memenuhi tujuan tugas akhir perencanaan bendung di daerah irigasi Batang Kajatan, Kecamatan Lubuk Tarok, Kabupaten Sijunjung. Dalam Tugas Akhir ini, penulis membuat metode dalam penyusunannya sebagai berikut:

- 1) Identifikasi masalah
- 2) Pengumpulan data
- 3) Analisis data hidrologi
- 4) Perencanaan hidrolis tubuh bendung.
- 5) Menghitung kestabilan tubuh bendung terhadap kontrol kondisi guling, kontrol kondisi geser, dan kontrol daya dukung tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis bendung pada daerah irigasi Batang Kajatan, Kecamatan Lubuk Tarok, Kabupaten Sijunjung dengan DAS Seluas 138 km² dan panjang sungai 34,75 km. Dimana langkah pertama dalam analisa ini adalah mencari data primer (lebar sungai, kedalaman sungai, dan kecepatan aliran sungai), data sekunder (data curah hujan, peta topografi). Pertama melakukan analisa DAS (daerah aliran sungai) selanjutnya didapatkan stasiun curah hujan yang berpengaruh terhadap DAS stasiun Dinas Tanaman Pangan dan Perkebunan Kabupaten Sijunjung. Hujan rencana yang menggunakan Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal, dan Log Person Tipe III. Ada dua cara yang dapat dilakukan untuk menguji apakah jenis distribusi yang dipilih sesuai dengan data yang ada, yaitu uji Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorof [3]. Dari keempat metode tersebut yang digunakan metode gumbel karena memiliki nilai paling kecil pada pengujian uji chi-kuadrat dan uji smirnov kolmogorof. Distribusi Probabilitas Gumbel yang akan digunakan untuk perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Hasper, Nakayasu, Melchoir, dan Mononobe [4]. Penggunaan metode debit banjir rencana dengan hasil yang mendekati debit yang terjadi dilapangan adalah 118,288 m³/dt mendekati Q10 Metode Melchoir 107,119 m³/dt. Maka perhitungan selanjutnya menggunakan debit rencana Q50 Metode Melchoir Q50 = 125,167 m³/dt. Tipe bendung yang akan direncanakan ialah bendung tipe tetap dari pasangan beton bertulangan [5], mercu tipe bulat dengan tinggi 2,5 m. memiliki lebar efektif bendung 16,48 m. Kolam olak yang direncanakan tipe bak tenggelam karena angkutan sedimen dominan dari sungai

adalah berbatu. Jari-jari bak minimum yang diizinkan $R_{min} = 1,55 \times 1,80 = 2,79 \text{ m} \approx 3 \text{ m}$. Batas tinggi minimum $T_{min} = 1,966 \times 1,805 = 3,549 \approx 3,5 \text{ m}$. Selanjutnya melakukan penggambaran sesuai perhitungan hidrolis bendung dan melakukan piping didapatkan bendung aman terhadap terhadap erosi bawah tanah (piping) rembesan.



Gambar 1. Penampang bendung

Tabel 1. Rekapitulasi gaya-gaya dan momen pada kondisi air normal

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		83.04		513.40
2	Gaya Gempa	10.88		45.83	
3	Gaya Hidrostatik	3.13	2.85	23.06	32.63
4	Tekanan Lumpur	1.70	1.57	12.57	17.92
5	Gaya Uplift Horizontal	-0.67		31.06	21.08
6	Gaya Uplift Vertikal		-24.03	131.95	
Jumlah		15.03	63.43	244.48	585.04

Tabel 2. Rekapitulasi gaya-gaya dan momen pada kondisi air banjir

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		83.04		513.40
2	Gaya Gempa	10.88		45.83	
3	Gaya Hidrostatik	8.45	26.74	64.60	174.49
4	Tekanan Lumpur	1.70	1.57	12.57	17.92
5	Gaya Uplift Horizontal	9.14		92.21	52.14
6	Gaya Uplift Vertikal		-56.40	352.82	
Jumlah		30.17	54.96	568.03	757.96

Untuk Faktor keamanan pada kondisi air normal $\geq 1,50$, Faktor keamanan pada kondisi banjir $\geq 1,25$ [6].

Maka didapatkan kestabilan bendung Sebagai Berikut :

1. Kontrol pada kondisi air normal

a) Kontrol Terhadap Guling

$$SF = \frac{\sum MT}{\sum MG} = \frac{585,04}{244,48} = 2,39 > 1,5$$

b) Kontrol Terhadap Geser

$$SF = \frac{f(\sum V - \sum U)}{\sum H} = \frac{0,75 \times 63,43}{15,03} = 3,16 > 1,5$$

c) Kontrol terhadap daya dukung tanah,

Kondisi maksimum $7,075 < 29,947 \text{ t/m}^2$,

Kondisi minimum $3,316 < 29,947 \text{ t/m}^2$.

2. Kontrol pada kondisi air normal

a) Kontrol Terhadap Guling

$$SF = \frac{\sum MT}{\sum MG} = \frac{757,96}{568,03} = 1,33 > 1,25$$

b) Kontrol Terhadap Geser

$$SF = \frac{f(\sum V - \sum U)}{\sum H} = \frac{0,75 \times 54,96}{30,17} = 1,37 > 1,25$$

c) Kontrol terhadap daya dukung tanah,

Kondisi maksimum $10,360 < 29,947 \text{ t/m}^2$,

Kondisi minimum $-1,358 < 29,947 \text{ t/m}^2$.

KESIMPULAN

Luas daerah aliran sungai (DAS) adalah 138 km² dan debit banjir rencana dengan metode Melchior Q50 125,167 m³/dtk. Untuk perencanaan mercu tipe bulat dengan tinggi 2,5 m, lebar efektif bendung 16,48 m, pintu intake 1 m dan untuk pintu penguras 2 buah dengan lebar pintu intake 0,8 m dan 2 pilar dengan lebar 0,6 m. Luas sawah yang dialiri 196 Ha dan untuk tipe peredam energi menggunakan tipe bak tenggelam. Kontrol Stabilitas pada kondisi normal normal guling $2,39 \geq 1,5$, geser $3,16 \geq 1,5$, dan pada kondisi banjir terhadap guling $1,33 > 1,25$, geser $1,37 > 1,25$. Dari Analisa perencanaan dengan dimensi yang telah direncanakan maka stabilitas bendung aman terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mawardi Eman, dkk. 2006, Desain Hidraulik Bendung Tetap; Biro Penerbit Alfabeta, Bandung.
- [2] Sabila, N. A. 2015. Perencanaan Bendung Tetap. Bengkulu.
- [3] Kamiana, I, M. 2011. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [4] Umar Zahrul. 2021, Perhitungan Bendung Irigasi : Teori dan Aplikasi. Padang
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air. 2013. Standar Perencanaan Irigasi 02 ; Biro Penerbit PU, Jakarta
- [6] Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air. 2013. Standar Perencanaan Irigasi 06 ; Biro Penerbit PU, Jakarta