

PERENCANAAN BENDUNG SUNGAI JERNIH KECAMATAN PONDOK TINGGI KOTA SUNGAI PENUH

Melly Marta Risanti¹, Nazwar Djali², Zuherna Mizwar³
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Email : [1mellymartarisanti074@gmail.com](mailto:mellymartarisanti074@gmail.com) [2nazwardjali@yahoo.com](mailto:nazwardjali@yahoo.com) [3zuhernamizwar@bunghatta.ac.id](mailto:zuhernamizwar@bunghatta.ac.id)

ABSTRAK

Bendung adalah bangunan melintang sungai untuk menaikkan tinggi muka air sungai, agar dialirkan ke daerah irigasi. Kota Sungai Penuh merupakan daerah yang memiliki luas 366,4 km². Perencanaan bendung dilakukan perhitungan analisa hidrologi, hidraulis bendung dan stabilitas bendung. Dari data peta topografi didapat *catchment area* seluas 13.43km². Debit banjir rencana 50 tahun dengan metode Weduwen didapat sebesar $Q=97,546 \text{ m}^3/\text{dt}$. Perhitungan stabilitas bendung keadaan air normal terhadap guling $9,20 \geq 1,5$, geser $2,44 \geq 1,5$ dan kondisi air normal dengan tegangan yang terjadi $\sigma_1 = 17,08 < 71,73 \text{ ton/m}^3$, tegangan $\sigma = -15,57 < 71,73 \text{ ton/m}^3$. Kondisi air keadaan banjir $\sigma_1 = 32,41 < 71,73 \text{ ton/m}^2$ dan tegangan $\sigma_2 = -30,30 < 71,73 \text{ ton/m}^2$.

Kata Kunci : *Bendung, Debit Banjir, Catchment Area*

PENDAHULUAN

Bendung adalah suatu bangunan air dengan kelengkapan yang dibangun melintang sungai sengaja dibuat untuk meningkatkan taraf muka air atau untuk mendapatkan tinggi terjun, sehingga air sungai dapat disadap dan dialirkan secara gravitasi ke areal persawahan yang membutuhkannya atau dapat juga untuk mengendalikan sedimentasi yang terbawa oleh arus sungai [1]. Kota Sungai Penuh merupakan daerah yang memiliki luas 366,4 km² memiliki daratan rendah yang sangat berpotensi untuk meningkatkan hasil pangan. Maka salah satu usaha untuk mencapai keinginan tersebut diperlukan pengembangan suatu areal pertanian terkhusus Daerah Irigasi Sungai Jernih [2]. Salah satu upaya untuk mewujudkan rencana tersebut adalah dengan merencanakan bendung di daerah irigasi Sungai Jernih.

METODE

Metodologi ini dikembangkan untuk memenuhi tujuan tugas akhir analisis bendungan di daerah irigasi khususnya di daerah irigasi Sungai Jernih Kecamatan Pondok Tinggi, Kota Sungai Penuh. Dalam Tugas Akhir ini, penulis membuat metode dalam penyusunannya sebagai berikut:

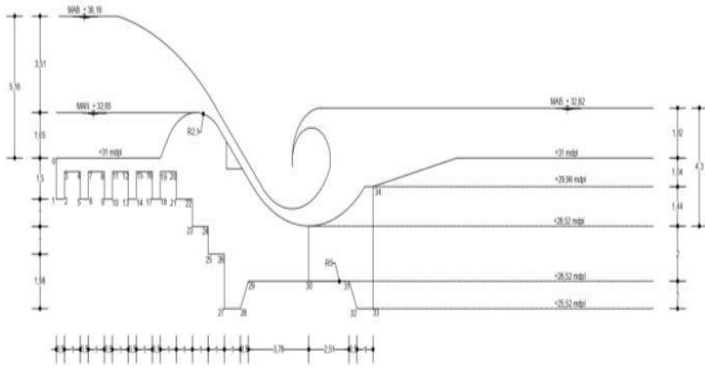
- 1) Identifikasi masalah
- 2) Studi literatur
- 3) Pengumpulan data
- 4) Analisa data hidrologi, hidrolis, gaya – gaya yang bekerja pada bendung, dan stabilitas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa bendung pada daerah irigasi daerah irigasi Bendung Sungai Jernih, Kecamatan Pondok Tinggi Kota Sungai Penuh. Dengan DAS seluas 13,43 km² dan panjang sungai 6,83 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 melakukan metode Polygon Thiessen didapatkan stasiun curah hujan yang berpengaruh terhadap DAS Stasiun Depati Parbo. Hujan rencana yang menggunakan Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal, dan log Person tipe III. Dari keempat metode tersebut yang digunakan Metode Distribusi Probabilitas Gumbel karena memiliki nilai paling kecil pada pengujian uji chi-kuadrat dan uji smirnov komogrof [3]. Metode Distribusi Probabilitas Gumbel yang akan digunakan untuk perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Rasional, Hasper, Woduwen, dan Mononobe. Penggunaan metode debit banjir rencana dengan hasil yang mendekati debit yang terjadi dilapangan adalah 97,546 m³/dt. Maka perhitungan selanjutnya menggunakan debit rencana $Q_{50}=133,831 \text{ m}^3/\text{dt}$ pada metode Weduwen. Tipe bendung yang akan direncanakan ialah bendung tipe tetap dari pasangan batu dan mercu tipe bulat dengan tinggi 1,65 m. Memiliki lebar efektif bendung 8,4 m². Kolam olak yang direncanakan tipe bak tenggelam karena angkutan sedimen dominan dari sungai adalah kerikil dan berbatuan [4]. Selanjutnya melakukan penggambaran sesuai perhitungan hidrolis bendung dan melakukan peping didapatkan bendung aman terhadap erosi bawah tanah (piping) rembesan.



Gambar 1. Potongan memanjang Bendung

Tabel 1. Rekapitulasi Gaya pada kondisi air normal

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		95,50		635,04
2	Gaya Gempa	4,22		27,94	
3	Gaya Hidrostatik	1,36	1,84	8,21	23,09
4	Tekanan Lumpur	0,75	1,01	7,14	17,45
5	Gaya Uplift Horizontal	3,06		9,33	
6	Gaya Uplift Vertikal		35,98	209,30	
	Jumlah	9,39	134,33	261,92	675,58

Tabel 2. Rekapitulasi Gaya pada kondisi air banjir

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		95,90		95,50
2	Gaya Gempa	2,00		4,22	
3	Gaya Hidrostatik	7,15	27,82	44,75	199,12
4	Tekanan Lumpur	0,15	1,01	7,14	17,45
5	Gaya Uplift Horizontal	13,40		35,67	
6	Gaya Uplift Vertikal		61,80	384,51	
	Jumlah	22,70	186,53	476,29	312,07

Berdasarkan hasil dari perhitungan stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling = $9,20 \geq 1,5$ dan terhadap geser = $2,44 \geq 1,5$ dan pada kondisi air normal dikontrol dengan tegangan yang terjadi $\sigma_1 = 17,08 < 71,73 \text{ ton/m}^3$ dan tegangan $\sigma_2 = -15,57 < 71,73 \text{ ton/m}^3$. Sementara pada kondisi air dalam keadaan banjir $\sigma_1 = 32,41 < 71,73 \text{ ton/m}^2$ dan tegangan $\sigma_2 = -30,30 < 71,73 \text{ ton/m}^2$. Dari hasil perhitungan tersebut bendung dinyatakan stabil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari Analisa Hidrologi Bendung di Bendung Sungai Jernih memiliki Cactmen Area seluas $13,43 \text{ km}^2$ dan menggunakan satu Stasiun Curhat Hujan yaitu Stasiun Depati Parbo. Dalam perhitungan debit banjir rencana periode ulang 50 tahun, diperoleh besaran debit dari Q_{50} sebesar $133,831 \text{ m}^3/\text{dt}$. Untuk tipe mercu bendung mercu tipe bulat dengan tinggi mercu 1,65 m pada elevasi +32,65 Mdpl. Untuk stabilitas bendung dikontrol terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah. Dalam keadaan air normal didapat

angka keamanan terhadap guling = $9,20 \geq 1,5$ dan terhadap geser = $2,44 \geq 1,5$. Pada saat air dalam keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling = $1,75 > 1,25$ dan terhadap geser = $2,13 > 1,25$. Dari hasil perhitungan yang didapat maka konstruksi bendung stabil terhadap guling dan geser dengan faktor keamanan 1,5.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mawardi E., dan Moch. Memed, 2002. *Desain Hidraulik Bendung Tetap*. Bandung: Alfabeta.
- [2] Balai Wilayah Sungai Sumatera VI, 2021. Provinsi Jambi.
- [3] Kamiana. I, M. 2011. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [4] Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air, 2013. *Standar Perencanaan Irigasi 02*. Biro Penerbit PU, Jakarta.