

PERENCANAAN BENDUNG DAERAH IRIGASI BATANG BARINGIN DI KOTA PADANG

Raisha Gazwami¹, Zahrul Umar², Yulcherlina³

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

Email : 1raishagazwami3107@gmail.com 2zahrulumar@yahoo.co.id 3yulcherlina@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Di Kelurahan Baringin Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang tepatnya pada daerah irigasi Batang Baringin terdapat sawah seluas ± 200 ha yang sumber airnya berasal dari Batang Arau yang diambil dengan menggunakan pengambilan bebas (*free intake*), bangunan yang dibuat dengan menyusun batu - batu di sungai untuk mengalirkan air ke saluran irigasi tanpa menaikkan muka air. Namun pada saat debit air besar batu - batu tersebut hanyut dan akibatnya air tidak dapat mengalir ke saluran irigasi, sehingga kesediaan air di sawah terganggu. Langkah awal dalam perencanaan ini adalah menganalisa hidrologi untuk mendapatkan debit banjir rencana, kemudian merencanakan hidrolis bendung yaitu mercu, kolam olak, lantai hulu, pintu pengambilan (*intake*) dan pintu penguras. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung kestabilan bendung terhadap gaya guling, geser dan daya dukung tanah. Didapatkan nilai debit banjir dari perhitungan periode ulang 50 tahun dengan Q_{50} sebesar $543,507 \text{ m}^3/\text{dt}$. Direncanakan lebar efektif bendung 35,6 m, dan kolam olak tipe bak tenggelam dan mercu bulat pada elevasi $\pm 104,372$ mdpl dengan tinggi 1,8 m serta jari-jari 1,55 m, pintu intake direncanakan 1 buah dengan lebar 0,6 m, dan 2 buah pintu penguras direncanakan masing-masing pintu lebar 2 m dengan 2 buah pilar dengan lebar 1 m.

Kata Kunci : Perencanaan Bendung, Baringin, Daerah irigasi, Stabilitas

PENDAHULUAN

Dalam kelangsungan makhluk hidup air termasuk komponen yang sangat diperlukan, terutama manusia, tumbuhan dan hewan. Sekitar 71% permukaan bumi tertutupi oleh air dan ada sekitar $1.400.000.000.000 \text{ Km}^3$ tersedia di bumi. Sebagian di air asin (laut), di lautan es kutub dan di pegunungan, tetapi dapat juga berupa sebagai awan, hujan, dan uap.

Makanan pokok Indonesia merupakan beras, beras dihasilkan dari padi yang ditanam oleh petani, karena hal tersebut upaya yang dilakukan agar hasil produksinya meningkat adalah menyediakan air yang cukup dan sesuai yang dibutuhkan.

Di Kota Padang Sumatera Barat terdapat banyak daerah irigasi, termasuk Daerah Irigasi Baringin. Menurut data PSDA 2020 Terdapat sawah seluas kurang lebih 200 Hektar pada daerah irigasi ini yang sumber airnya diambil dengan bangunan *free intake* yaitu bangunan pengambilan bebas menaikkan muka air sungai, Permasalahan yang sering terjadi di pengambilan bebas ini adalah ketika intensitas hujan tinggi dapat menyebabkan debit menjadi besar dan akan menghancurkan *free intake* sehingga memaksa petani untuk bergotong-royong menyusun kembali bebatuan *free intake* agar air dapat mengalir ke saluran irigasi. Dampak dari permasalahan ini adalah kualitas produksi padi menurun. Maksud dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk membangun Bendung tetapi Daerah irigasi Baringin. Untuk memudahkan penyelesaian masalah sesuai

dengan pencapaian yang dituntut, maka terdapat pembatasan masalah yaitu tidak merencanakan anggaran biaya, data tanah diambil dari lokasi yang berdekatan dengan lokasi studi dan peta situasi digunakan adalah data sekunder.

METODE

Metode ini disusun untuk dapat memenuhi tujuan dari penyusunan Tugas Akhir tentang Perencanaan Bendung daerah irigasi Batang Baringin di kota padang. Dalam tugas akhir ini penulis membuat metodologi penyusunan sebagai berikut:

- 1) Identifikasi masalah
- 2) Pengumpulan data
- 3) Analisa data hidrologi
- 4) Perencanaan hidrolis bendung
- 5) Menghitung kestabilan bendung terhadap Guling Geser dan daya dukung tanah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Bendung pada daerah Irigasi Batang Baringin Kota Padang dengan luasan Catchment area $62,5 \text{ km}^2$ dan sungai sepanjang 16,99 km. Langkah pertama yang harus dilakukan dalam perencanaan ini adalah mencari data-data primer (Kedalam sungai, lebar sungai, dan kecepatan aliran sungai). dan juga data-data sekunder (peta topografi, data curah hujan pertahun). Selanjutnya menentukan das (Daerah Aliran Sungai) dan kemudian menentukan letak stasiun sesuai koordinat masing-masing dan dibuatkan Polygon Thiessen, setelah itu dapat

ditentukan bahwa hanya 2 stasiun curah hujan yang mempengaruhi DAS stasiun Ladang Padi dan Simpang Alai. Curah hujan rencana yang menggunakan metode Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal, dan Log Person tipe III. Dari keempat metode tersebut yang digunakan metode normal karena memiliki nilai χ^2 hitung < dari χ^2 kritis paling kecil pada pengujian uji chi-kuadrat dan pada uji smirnov komogrof nilai Δp hitung < dari Δp kritis. Untuk perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Hasper, Woduwen, dan Mononobe. Menentukan metode debit banjir rencana terpilih berdasarkan hasil yang paling mendekati dengan debit yang terjadi di lapangan 345,774 m³/dt mendekati Q₅ Metode Weduwen 428,365 m³/dt. Maka perhitungan selanjutnya menggunakan debit rencana Q₁₀₀ Metode Weduwen 543,507 m³/dtk. Direncanakan Tipe bendung tetap dari pasangan batu dan mercu tipe bulat dengan tinggi 1,8 m. mempunyai lebar efektif bendung 35,6 m. Direncanakan Kolam olak tipe bak tenggelam karena sedimen yang ada dilokasi bendung tersebut berjenis berbatuan. Jari-jari bak minimum yang diizinkan (R_{min}) = 4 m. Batas tinggi minumum (T_{min}) = 4 m. langkah terakhir dari perencanaan hidrolis bendung adalah melakukan penggambaran sesuai perhitungan sebelumnya. Dari gambar tersebutlah penulis merencanakan peping dan menghitung jalur rembesan di bawah bendung yang dapat menyebabkan erosi.

Rekapitulasi Gaya yang bekerja pada kondisi air normal

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri bendung		74,50		370,91
2	Gaya terhadap Gempa	10,28		30,27	
3	Gaya Hidrostatik Normal	1,62	1,94	8,67	21,35
4	akibat Tekanan Lumpur	0,89	1,06	4,76	11,73
5	Gaya Uplift pleasure	2,33		19,50	13,30
			-25,94	126,29	
	Jumlah	15,12	51,56	189,48	417,29

Rekapitulasi Gaya-gaya pada kondisi air banjir

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri bendung		74,50		370,91
2	Gaya terhadap Gempa	10,28		30,27	
3	Gaya Hidrostatik banjir	7,72	42,05	43,14	237,06
4	akibat Tekanan Lumpur	0,89	1,06	4,76	11,73
5	Gaya Uplift pleasure	7,33		69,75	63,22
			-54,06	292,22	
	Jumlah	26,22	63,55	440,14	682,91

Maka didapatkan angka keamanan pada kondisi normal guling 2,20 > 1,5, geser 2,55 > 1,5, tegangan tanah 5,484 < 61,012 ton/m² dan pada kondisi banjir terhadap guling 1,51 > 1,5, geser 1,52 > 1,5, tegangan tanah 5,678 < 61,012 ton/m² dapat diketahui bendung aman terhadap ketiga faktor

KESIMPULAN DAN SARAN

Luas daerah aliran sungai (DAS) adalah 62,5 km² dan debit banjir banjir rencana dengan metode Weduwen Q₁₀₀ 428,365 m³/dtk. Untuk perencanaan mercu tipe bulat dengan tinggi 1,8 m, lebar efektif bendung 35,6 m, lebar pintu intake 0,6 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 ±200 Ha dan untuk tipe kolam olak menggunakan tipe bak tenggelam. Kontrol Stabilitas pada kondisi normal normal guling 2,20 > 1,5, geser 2,55 > 1,5, tegangan tanah 5,484 < 61,012 ton/m² dan pada kondisi banjir terhadap guling 1,619 > 1,5, geser 1,60 > 1,5, tegangan tanah 5,678 < 61,012 ton/m². Dari Analisa perencanaan dengan dimensi yang telah direncanakan maka stabilitas bendung aman terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah. Saran dari penulisan tugas akhir ini adalah Perlu dilakukan reboisasi di bagian hulu sungai karena dapat mengurangi kerusakan akibat banjir terhadap bendung yang akan direncanakan kemudian Dalam perencanaan bendung harus mempertimbangkan factor stabilitas dan ekonomis karena kestabilan adalah hal yang mutlak dalam sebih perencanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chow, Van Te. *Hidrolika Saluran Terbuka* ; Biro Penerbit Erlangga, Jakarta, 2007
- [2] Kamiana, I Made. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air* ; Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2011
- [3] Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi KP-01* ; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013
- [4] Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi KP-02* ; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013
- [5] Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi KP-06* ; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013
- [6] Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi KP-07* ; Biro Penerbit PU, Jakarta, 2013
- [7] Mawardi, Erman. *Desain Hidraulik Bangunan Irigasi* ; Biro Penerbit Alfabeta, Bandung, 2002
- [8] Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA), Padang 2019
- [9] Soewarno. *Hidrologi Teknik*. Bandung 1995
- [10] Suripin, *Sistem Darinase Perkotaan Yang Berkelanjutan* ; Biro Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2004