

TINJAUAN ULANG BENDUNG DAERAH IRIGASI ULU GADUT KOTA PADANG

Nadiya Rahmatika¹, Nazwar Djali², Zuherna Mizwar³

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

E – Mail : nadiyarahmatika629@gmail.com, Nazwardjali14@gmail.com, zmizwar@yahoo.com

ABSTRAK

Daerah Irigasi Ulu Gadut terdapat sebuah bendung yang berada di Kecamatan Pauh Kota Padang. Bendung ini mengairi sawah seluas 300 ha. Banjir yang pernah terjadi pada sungai Gayo mengakibatkan kerusakan pada tubuh bendung, sehingga sektor lahan persawahan tidak dapat dialiri sepenuhnya. Tahap pertama yang dilakukan penulis adalah analisis hidrologi 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 dilanjutkan dengan perhitungan kontrol terhadap stabilitas bendung yaitu gaya guling, gaya geser dan daya dukung tanah. Dari hasil perhitungan didapatkan kontruksi bendung Ulu Gadut dinyatakan aman terhadap gaya guling, gaya geser dan daya dukung tanah. Sesuai dengan perhitungan maka didapatkan debit banjir dengan periode ulang 100 tahun dengan Q_{100} sebesar 261,622 m³/dt. Sementara untuk dimensi bendung didapatkan tinggi bendung 2,4 m, lebar efektif bendung 25 m, digunakan mercu tipe bulat, dan kolam olak tipe bak tenggelam, direncanakan 1 buah pintu penguras dengan lebar 2 m, dan 1 buah pilar direncanakan dengan lebar 1 m.

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

PENDAHULUAN

Bendung berfungsi untuk meninggikan taraf muka air, agar air sungai dapat di sadap sesuai dengan kebutuhan dan untuk mengendalikan aliran, angkutan sedimen dan geometri sungai sehingga air dapat dimanfaatkan secara aman, efektif, efisien dan optimal (Mawardi dan Memed, 2002). 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. Daerah Irigasi Ulu Gadut terdapat sebuah bendung yang berada di Kecamatan Pauh Kota Padang. Bendung ini mengairi sawah seluas 300 ha. Banjir yang pernah terjadi pada sungai Gayo mengakibatkan kerusakan pada tubuh bendung, sehingga sektor lahan persawahan tidak dapat dialiri sepenuhnya.

METODE

Metodologi ini dikembangkan untuk memenuhi tujuan tugas akhir tinjauan ulang bendung daerah irigasi ulu gadut kota padang. Dalam Tugas Akhir ini, penulis membuat metode

penyusunannya sebagai berikut:

- Identifikasi masalah
- Studi literatur
- Pengumpulan data
- Perencanaan hidrolis bendung
- Menghitung kestabilan tubuh bendung kontrol terhadap kondisi guling, kondisi geser dan control daya dukung tanah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa bendung pada daerah irigasi ulu gadut kota Padang, dengan DAS 12,430 km² dan panjang sungai 7,35 km². Langkah pertama dalam analisa bendung adalah data primer (lebar sungai dan tinggi muka air sungai) dan data skunder (data curah hujan, peta topografi dan data tanah). Pertama melakukan analisa DAS (Daerah Aliran Sungai) selanjutnya menentukan stasiun curah hujan yang berpengaruh dengan metode *Polygon Thiessen* yaitu : stasiun Ladang Padi, stasiun Batu Busuk, dan stasiun Simpang Alai. Hujan rencana menggunakan empat metode Distribusi probabilitas Log Normal yang akan digunakan untuk perhitungan debit banjir rencana menggunakan empat metode yaitu:

Rasional, Weduwen, Hasper dan Mononobe. Penggunaan metode debit banjir rencana dengan hasil yang mendekati debit lapangan adalah 245,42 m³/dt mendekati Q₁₀₀ metode Hasper 261,622 m³/dt. Tipe bendung yang akan direncanakan ialah bendung tipe tetap dari pasangan batu dan mercu tipe bulat dengan tinggi 2,4 m, lebar efektif 25 m. kolam olak yang direncanakan tipe bak tenggelam karena angkutan sedimen dominan dari sungai adalah bebatuan. Jari-jari bak minimum yang diizinkan (R_{min}) 3,464 m dan batas tinggi bak minimum (T_{min}) 3,880 m. selanjutnya melakukan perhitungan dan penggambaran untuk mendapatkan keamanan 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		87,79		549,27
2	Gaya Gempa	12,12		43,90	
3	Gaya Hidrostatik Normal	2,88	2,71	17,91	31,42
4	Tekanan Lumpur	1,58	1,49	9,843	17,27
5	Gaya Uplift	7,00		29,93	23,47
			-27,87	144,86	
Jumlah		23,57	64,12	246,44	621,43

Rekapitulasi Gaya pada kondisi Air Banjir

No	Faktor Gaya	Gaya (ton)		Momen (ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		87,79		549,27
2	Gaya Gempa	12,12		43,90	
3	Gaya Hidrostatik Banjir	9,41	24,18	61,13	166,12
4	Tekanan Lumpur	1,58	1,49	9,84	17,27
5	Gaya Uplift	5,62		53,63	49,01
			-52,34	295,28	
Jumlah		28,73	61,12	463,78	781,66

Maka didapatkan kestabilan bendung untuk keamanan pada kondisi air normal pada kondisi guling 2,52 > 1,5 kondisi geser 2,04 > 1,5 dan tegangan maksimum 4,38 < 61,995 t/m². Dan pada kondisi air banjir pada kondisi guling 1,69 > 1,5 kondisi geser 1,60 > 1,5 dan tegangan maksimum 2,62 < 61,995 t/m². Maka dapat dikatakan bendung aman terhadap stabilitas bendung.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisa hidrologi Bendung Daerah Irigasi Ulu Gadut Kota Padang memiliki Catchmen Area seluas 14,230 km² dan menggunakan 3 stasiun curah hujan yaitu Stasiun Batu Busuk, Stasiun Ladang Padi, dan

Stasiun Simpang Alai dalam perhitungan debit banjir menggunakan metode Hasper periode ulang 100 tahun yang didapat Q₁₀₀ = 261,622 m³/dt. Hidrolis bendung penulis menggunakan mercu tipe bulat dengan tinggi mercu 2,4 m dengan elevasi 181,40 mdpl, lebar efektif bendung 25 m. Untuk stabilitas bendung kontrol terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah. Dengan kondisi air normal dan banjir, pada saat kondisi air normal SF 2,57 > 1,5, SF 2,07 > 1,5 dan untuk daya dukung tanah pada kondisi normal tegangan 6,11 < 61,05 t/m², dan tegangan 4,50 < 61,05 t/m². Sementara untuk kondisi air banjir pada SF 1,71 > 1,5, pada SF 1,62 > 1,5 dan untuk daya dukung tanahnya pada tegang 7,39 < 61,05 t/m², dan tegangan 2,74 < 61,05 t/m².

DAFTAR PUSTAKA

- Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*; Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum, 2013. Direktorat Sumber Daya Air. *Standar Perencanaan Irigasi 02*; Biro Penerbit PU, Jakarta.
- Mawardi Eman, dkk. 2002, *Desain Hidraulik Bendung Tetap untuk Irigasi Teknis*; Biro Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Perencanaan Bangunan Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset
- Utama, Lusi. 2013. *Hidrologi Teknik*; Penerbit Bung Hatta Press: Padang