

PERENCANAAN BENDUNG DAERAH IRIGASI LADANG LAWEH KABUPATEN PADANG PARIAMAN

Renno Nurakbar Donal¹⁾, Mawardi Samah²⁾, Evince Oktarina³⁾

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

Email : ¹⁾ 1610015211032@bunghatta.ac.id ²⁾ mawardi_samah@yahoo.com ³⁾ evincoektarina@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Padang Pariaman merupakan salah satu sentral pertanian di Provinsi Sumatera Barat. Di Kecamatan 2x11 Enam Lingkung, tepatnya di Kenagarian Sicincin, ada Daerah Irigasi Ladang Laweh yang bendungnya terbuat dari pasangan batu kali. Bendung ini mengairi sawah seluas 1072 Ha (Sumber : Dinas PSDA Provinsi Sumatera Barat). Salah satu realisasi dari kepedulian pemerintah dengan membangun Bendung Daerah Irigasi Ladang Laweh. Tipe bendung yang direncanakan adalah bendung tetap dengan mercu tipe bulat. Pada perencanaan Bendung Daerah Irigasi Ladang Laweh ini dilakukan perhitungan analisa hidrologi, analisa hidrolis bendung, dan analisa stabilitas bendung. Dari hasil perhitungan didapat: luas *Catchmen Area* sebesar 37,04 km², debit banjir rencana periode 100 tahun dengan Q_{100} 178,35 m³/dtk. Tinggi mercu bendung 2,67 m, lebar efektif bendung 18,8 m, pintu intake direncanakan 2 pintu dengan lebar masing-masing pintu 1,5 m serta satu buah pilar dengan lebar 1 m, pintu penguras direncanakan 1 buah pintu dengan lebar 2 m serta 1 buah pilar dengan lebar 1,20 m, kolam olak direncanakan memakai kolam olak USBR tipe III. Pada perhitungan stabilitas bendung dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling = 2,39 > 1,5 dan geser = 1,52 > 1,5. Pada saat air dalam kondisi banjir didapat angka keamanan terhadap guling = 1,53 > 1,5 dan geser = 1,51 > 1,5. Dari hasil perhitungan yang didapat maka kontruksi bendung stabil terhadap guling dan geser dengan faktor keamanan 1,5. Untuk tegangan tanah yang terjadi pada tubuh bendung tidak melebihi dari tegangan tanah yang diizinkan yaitu sebesar 84,227 ton/m². Maka didapat kontruksi bendung stabil.

Kata kunci: Bendung, Debit, Daerah Irigasi, Stabilitas

PENDAHULUAN

Kabupaten Padang Pariaman merupakan salah satu Kabupaten di Sumatera Barat yang kondisi geografisnya berupa dataran dan perbukitan atau pegunungan dimana cukup banyak terdapat aliran sungai. Dengan demikian pertanian tentu saja menjadi mata pencarian utama oleh sebagaimana besar masyarakat. Di Kabupaten Padang Pariaman Kecamatan 2x11 Enam Lingkung tepatnya di Nagari Sicincin terdapat daerah irigasi seluas 1072 Ha (Dinas PSDA Provinsi Sumatera Barat), yang dimanfaatkan sebagai sumber ketersediaan air untuk kebutuhan produksi pertanian.

Di daerah irigasi Ladang Laweh terdapat sebuah Bendung Daerah Irigasi Ladang Laweh yang berfungsi untuk mengairi sawah-sawah yang berada di daerah irigasi ini. Bendung mengalami kerusakan dikarenakan tidak mampu menahan peningkatan debit air menyebabkan bendung ini rusak pada bagian tubuh bendung dan kolam olak. (Survey Lapangan, Masyarakat Setempat). Dengan rusaknya bendung ini menyebabkan bendung tidak berfungsi secara maksimal, sehingga kebutuhan air tidak mencukupi untuk mengairi sawah-sawah di Daerah Irigasi Ladang Laweh dan menyebabkan terganggunya siklus pertanian didaerah ini.

METODE

Metodologi ini disusun untuk dapat memenuhi tujuan penyusunan dari Tugas Akhir, tentang Perencanaan Bendung Daerah Irigasi Ladang Laweh Kabupaten Padang Pariaman, yaitu sebagai berikut:

- 1) Perhitungan curah hujan dengan metode analisa Distribusi Log Pearson III.
- 2) Perhitungan debit rencana dengan metode Weduwen.
- 3) Analisa hidroulis bendung dengan menggunakan bendung tipe mercu bulat dan peredam energi tipe USBR III.
- 4) Analisa stabilitas terhadap gaya geser, guling, dan daya dukung tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah hujan rencana yang dipakai adalah *Distribusi Log Pearson III* karena memenuhi aturan *chi-kuadrat* dan *smirnov-kolmogorov* dengan nilai simpangan maksimum paling kecil pada uji smirnov kolmogorof.

Tabel 1. Rekapitulasi Curah Hujan Rencana Analisa Frekuensi

No	Periode Ulang (Tahun)	Hujan Rencana (mm)
1	2	146,96
2	5	157,52
3	10	163,39
4	25	169,92
5	50	174,30
6	100	178,35

Besarnya debit banjir rencana (design flood) diambil harga $Q_{100} = 178,35 \text{ m}^3/\text{dt}$, pada metode weduwen.

Tipe bendung direncanakan bendung tetap dari pasangan batu dengan mercu tipe bulat. Diperoleh tinggi mercu bendung 2,67 m diperoleh dari hasil pengurangan elevasi mercu bendung dikurang elevasi dasar sungai. Memiliki lebar 20,4 m didapat dari hasil perkalian lebar rata-rata sungai dikali 1,2. Lebar efektif bendung didapat selebar 18,8 m dengan menggunakan persamaan : $Be = Bb - 20\% \Sigma b - \Sigma t$

Kolam olak yang dipakai adalah tipe USBR III karena angkutan sedimen dari sungai batang ulakan hulu adalah pasir. Bilangan Froude didapatkan 4,7 dengan panjang kolam olak 12,42 m.

Pada Kondisi Air Normal dan Banjir diuji terhadap gaya guling, geser dan tegangan tanah. SF: faktor keamanan $\geq 1,5$

Tabel 2. Rekapitulasi Gaya-gaya pada kondisi Air Normal

No	Faktor Gaya	Gaya (ton)		Momen (t.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		116,94		659,67
2	Gaya Gempa	13,10		68,02	
3	Tekanan Hidrostatik	3,56	3,56	30,94	33,51
4	Tekanan Lumpur	1,96	1,96	17,00	18,41
5	Gaya Uplift	27,40		53,51	
			-29,21	28,27	
	Jumlah	46,02	93,25	297,89	711,58

Tabel 3. Rekapitulasi Gaya-gaya pada kondisi Air Banjir

No	Faktor Gaya	Gaya (ton)		Momen (t.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		116,94		659,67
2	Gaya Gempa	13,10		68,02	
3	Tekanan Hidrostatik	7,13	13,77	61,88	92,18
4	Tekanan Lumpur	1,96	1,96	17,00	18,41
5	Gaya Uplift	28,66		117,35	
			-30,07	238,74	
	Jumlah	50,84	102,59	502,99	770,25

maka didapat angka keamanan pada kondisi normal terhadap guling 2,39, geser 1,52, dan tegangan tanah $13,760 \text{ ton/m}^2$ dan pada kondisi banjir terhadap guling 1,53, geser 1,51 dan tegangan tanah $26,225 \text{ ton/m}^2$, tegangan izin sebesar $84,227 \text{ ton/m}^2$. Dapat dikatakan bahwa bendung aman terhadap ketiga

faktor tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil perhitungan diperoleh curah hujan rencana terpilih adalah nilai curah hujan dengan Distribusi Log Pearson III. Debit banjir rencana didapat sebesar $178,35 \text{ m}^3/\text{dt}$ untuk periode ulang 100 tahun dengan metode Weduwen. Tipe mercu bendung digunakan tipe mercu bulat dengan tinggi mercu 2,67 m, lebar bendung 20,4 m, dengan perencanaan satu buah pintu penguras lebar 2 m dan satu buah pilar dengan lebar 1,2 m, sehingga diperoleh lebar efektif bendung yaitu 18,8 m. Kolam olak yang dipakai yaitu tipe USBR III dengan bilangan Froude 4,7. Stabilitas keadaan air normal didapat nilai kontrol terhadap guling 2,39 dan geser 1,52 serta untuk keadaan banjir didapat nilai kontrol terhadap guling 1,53 dan geser 1,51. Untuk tegangan tanah yang terjadi pada kondisi air normal $\sigma_1 = 13,760$ dan $\sigma_2 = 2,139 < 84,227$ dan kondisi air banjir didapatkan tegangan maksimal tanah yaitu $26,255 < 84,227$. Maka didapat kesimpulan bahwa tubuh bendung aman saat kondisi air normal dan banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dinas Pekerjaan Umum Pengelolaan Sumber Daya Air, 2013. "Standar Perencanaan Irigasi KP 01 – Bangunan Utama". Padang.
- [2] Dinas Pekerjaan Umum Pengelolaan Sumber Daya Air, 2013. "Standar Perencanaan Irigasi KP 02 – Bangunan Utama". Padang.
- [3] Dinas Pekerjaan Umum Pengelolaan Sumber Daya Air, 2013. "Standar Perencanaan Irigasi KP 06 – Bangunan Utama". Padang.
- [4] Kamiana I Made, 2011. "Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air". Graha Ilmu, Jakarta.

Jurnal

Mangore, Vicky Richard. 2013. Perencanaan Bendung Untuk Daerah Irigasi Sulu. *Rang Teknik Journal Sipil Statik*. 1 (7), 533-541.

Buku

Utama, Lusi. 2013. Hidrologi Teknik. Diterbitkan oleh Bung Hatta University Press: Padang.

Skrripsi/ Tesis/ Disertasi:

Fajri. Masudil. 2020. Perencanaan Bendung Batang Pinagar Kabupaten Pasaman Barat Provinsi Sumatera Barat. *Skripsi*. Universitas Bung Hatta, Padang.