

PERENCANAAN *Groundsill* BANDA GADANG KALAWI NAGARI KOTO BANGKO KECAMATAN SUNGAI GARINGGING KABUPATEN PADANG PARIAMAN

Alfian Ihsan¹, Mawardi Samah², Zufrimar³

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

Email: ¹alfianikhsanalfi@gmail.com, ²mawardi_samah@yahoo.co.id, ³zufrimar@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Groundsill di bangun untuk melindungi bendung dari kerusakan akibat hujan dengan kapasitas tinggi di hulu sungai. Perencanaan *Groundsill* diperlukan data curah hujan dari Stasiun Paraman Talang dan Stasiun Manggopoh dari tahun 2012-2021 dan peta topografi. Debit banjir rencana yang di dapat yaitu metode *Weduwen* dengan hasil Q_{50} sebesar 118,04 m³/dtk. Dari perhitungan hidrolis didapatkan tinggi mercu 1 m, lebar mercu 2 m dengan tipe mercu ambang datar, panjang kolam olah 10 m dengan tipe USBR, Lebar efektif *groundsill* 11,6 m. Konstruksi *groundsill* aman terhadap guling, geser dan daya dukung tanah.

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

PENDAHULUAN

Groundsill adalah bangunan yang dibangun melintang sungai yang bertujuan untuk mengurangi kecepatan arus dan meningkatkan laju pengendapan sedimen di bagian hulu *groundsill* [1]. Perencanaan *Groundsill* bertujuan untuk melindungi bendung yang sudah ada, karna seringnya hujan dengan kapasitas tinggi di hulu mengakibatkan bendung mengalami kerusakan. karna bendung terancam mengalami kerusakan, karna itu perlu di reencanakan *groundsill* untuk mencegah bendung tidak mengalami kerusakan lebih parah. bangunan *Groundsill* di bangun di hilir bendung dengan jarak 100 meter dari bendung yang sudah ada, berdasarkan letak geografis pada koordinat 0°25'17.27"S 100°06'25.27"E.

METODE

Metodologi ini dikembangkan untuk memenuhi tujuan tugas akhir perencanaan *Groundsill* Banda Gadang Kalawi Nagari Koto Bangko Kecamatan Sungai Garingging Kabupaten Padang Pariaman. 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 *Groundsill*.
- 5) Menghitung kestabilan tubuh *Groundsill* kontrol terhadap kontrol kondisi guling, kontrol kondisi geser, dan kontrol daya dukung tanah[2].

Analisa hidrologi diperlukan untuk mengetahui karakteristik hidrologi daerah penagliran. Data untuk penentuan debit banjir rencana pada Tugas Akhir ini

adalah data curah hujan, dimana data curah hujan ini merupakan salah satu dari beberapa data yang digunakan untuk meperkirakan besar debit banjir rencana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

perencanaan *Groundsill* Banda Gadang Kalawi Nagari Koto Bangko Kecamatan Sungai Garingging Kabupaten Padang Pariaman dengan DAS Seluas 7 km² dan panjang sungai 5 km. Dimana langkah pertama dalam analisa ini adalah mencari data primer (lebar sungai, kedalam Sungai, dan kecepatan aliran sungai), data sekunder (data curah hujan, peta topografi)[3]. Pertama melakukan analisa DAS (Daerah Aliran Sungai) selanjutnya melakukan Metode Polygon Thiessen didapatkan stasiun curah hujan yang berpengaruh terhadap DAS stasiun Paraman talang, dan Manggopoh. Hujan rencana yang menggunakan Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal, dan Log Person tipe III. Dari keempat metode tersebut yang digunakan metode Distribusi Probabilitas Normal karena memiliki nilai paling kecil pada pengujian uji chi-kuadrat dan uji smirnov kolmogrof[4]. Distribusi Probabilitas Normal yang akan digunakan untuk perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Rasional, Hasper, Woduwen, dan Mononobe[5]. Penggunaan metode debit banjir rencana dengan hasil yang mendekati debit yang terjadi dilapangan adalah 28,743m³/dt mendekati Q_2 Metode *weduwen* 31,61m³/dt. Maka perhitungan selanjutnya menggunakan debit rencana Q_{50} Metode *Weduwen* $Q_{50} = 118,04$ m³/dt. Tipe bendung yang akan direncanakan ialah *Groundsill* tipe mercu datar dari pasangan Beton bertulang dan mercu tipe datar dengan tinggi 1 m. memiliki lebar efektif bendung 11,6 m. Kolam olah yang direncanakan tipe

USBR dengan panjang 10m. Selanjutnya melakukan penggambaran sesuai perhitungan hidrolis bendung dan melakukan peping didapatkan bendung aman terhadap terhadap erosi bawah tanah (peping) rembesan.

Tabel 1. Rekapitulasi Gaya pada kondisi air normal

No	Luas x Tekanan		Bj Air	Gaya (Ton)		Lengan (m)		Momen (T.m)		
	Alas	Tinggi	(ton/m ³)	H	V	Y	X	Guling	Tahan	
A	Gaya Horizontal									
U1		1.460	2.0	1.0	2.920		1.00		2.92	
U1a	0.5	1.980	2.0	1.0	1.980		0.67		1.33	
U2		2.42	1.0	1.0	2.420		0.50		1.21	
U2a	0.5	1.01	1.0	1.0	0.505		0.33		0.17	
		Jumlah Gaya Horizontal			7.825				4.25	1.38
		Jumlah Efektif 70%			5.478				2.97	0.96

Tabel 2. Rekapitulasi Gaya pada kondisi air banjir

No	Faktor Gaya	Gaya (Ton)		Momen (Ton.m)	
		Horizontal	Vertikal	Guling	Tahan
1	Berat Sendiri		22.22		30.24
2	Gaya Gempa	2.13		3.60	
3	Gaya Hidrostatik	0.50	0.30	1.42	0.77
4	Tekanan Lumpur	0.23	0.14	0.65	0.35
5	Gaya Uplift Horizontal	5.47		2.97	0.96
6	Gaya Uplift Vertikal		6.65	9.17	
	Jumlah	8.33	29.31	17.81	32.32

Maka didapatkan kestabilan bendung untuk keamanan pada kondisi normal guling, dengan rumus

$$FK_{gl} = \frac{\sum MT}{\sum MG} \geq SF$$

1,81 ≥ 1,5 ,geser dengan rumus

$$FK_{gsr} = \frac{f \cdot (\sum v - \sum u)}{\sum H} \geq SF$$

2,11 ≥ 1,5, dan pada te pada tegangan tanah

$$\bar{\sigma}_t = \frac{Q_{ult}}{s_f} = \frac{95,62}{3} = 31,87 \text{ t/m}^2$$

Kontrol tegangan yang terjadi

$$e = \frac{B}{2} - \frac{\sum MT - \sum MG}{\sum v} < \frac{B}{6}$$

$$= \frac{2,76}{2} - \frac{32,32 - 17,81}{29,31} < \frac{2,76}{6}$$

$$= 0,46 \text{ m}$$

Kontrol dengan tegangan tanah yang terjadi

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sum v}{B} \left(1 - \frac{6 \cdot e}{B}\right) \leq \sigma_t$$

$$\sigma_1 = \frac{29,31}{2,76} \left(1 + \frac{6 \cdot 0,295}{2,76}\right)$$

$$= 17,43 \text{ t/m}^2 < 31,87 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{29,31}{2,76} \left(1 - \frac{6 \cdot 0,295}{2,76}\right) = 3,81 \text{ t/m}^2 < 31,87 \text{ t/m}^2$$

dan pada kondisi banjir terhadap guling 1,69 > 1,5, geser 2,02 > 1,5, dan pada tegangan banjir $\sigma_1 = 25,22 \text{ t/m}^2$ dan $\sigma_2 = 3,53 \text{ t/m}^2$ dapat diketahui bendung aman terhadap ketiga faktor.

KESIMPULAN DAN SARAN

Luas daerah aliran sungai (DAS) adalah 7km² dan debit banjir rencana dengan metode Weduwen Q₅₀ 118,04m³/dtk. Untuk perencanaan mercu tipe datar dengan tinggi 1 m, lebar mercu 2 m, lebar sungai 11,6 m, Kontrol Stabilitas pada kondisi normal normal guling 1,81 ≥ 1,5 , geser 2,11 ≥ 1,5, dan pada kondisi banjir terhadap guling 1,69 > 1,5, geser 2,02 > 1,5. Dari Analisa perencanaan dengan dimensi yang telah direncanakan maka stabilitas Groundsill aman terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ika Sari Damayanthi dan Tiara Rosa Andina, 2019
- [2] Soernarno, *Perencanaan Bendung Tetap*; Departemen Pekerjaan Umum. Direktorat Jendral Pengairan 1972
- [3] Triadmodjo, *Hidrologi Terapan*, Yogyakarta 2008
- [4] Kamiana, I Made, *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*; Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2011
- [5] Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air. *Kriteria Prencanaan Irigasi 02*; Brio Penerbit PU, Jakarta, 2013