

# PERENCANAAN GROUNDSTALL DI SUNGAI BATANG GASAN NAGARI MALAI III SUKU KECAMATAN SUNGAI GERINGGING KABUPATEN PADANG PARIAMAN

M Fikri Arif<sup>1)</sup>, Rahmat<sup>2)</sup>

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

Email: [fikriarif2311@gmail.com](mailto:fikriarif2311@gmail.com)<sup>1)</sup>, [rahmat@bunghatta.ac.id](mailto:rahmat@bunghatta.ac.id)<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

Di hulu Sungai Batang Gasan Kaciak, Nagari Malai III Suku, Kecamatan Sungai Geringging, Kabupaten Padang Pariaman, terdapat sebuah jembatan yang menjadi akses utama penghubung antara Kecamatan Sungai Geringging dengan Kecamatan IV Koto Aur Malintang. Ketika hujan lebat terjadi, aliran sungai meningkat drastis dan dapat menyebabkan erosi di sekitar pilar jembatan, berpotensi mengancam stabilitas jembatan tersebut. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah merancang groundstill untuk melindungi jembatan dan menganalisis stabilitas desain groundstill agar aman dari bahaya guling, geser, rembesan (piping), serta mempertimbangkan daya dukung tanah. Proses perencanaan groundstill melibatkan analisis hidrolis, perhitungan hidrolis, penentuan dimensi, dan evaluasi stabilitas groundstill. Kontrol stabilitas dilakukan untuk memastikan keamanan terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah, dengan hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai faktor keamanan mencapai 1,5, yang menunjukkan tingkat keamanan yang memadai.

**Kata kunci : Curah Hujan, Debit, Groundstill, Stabilitas**

## PENDAHULUAN

Di Kecamatan Sungai Geringging, tepatnya di Nagari Malai III Suku terdapat sebuah jembatan yang melintang di hulu Sungai Batang Gasan. Ketika hujan lebat terjadi, laju aliran sungai meningkat drastis, yang dapat menyebabkan terjadinya erosi lokal di sekitar pilar jembatan. Hal ini berpotensi menyebabkan jembatan runtuh, dan solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan membangun groundstill. Tujuan dari perencanaan ini adalah untuk melindungi Jembatan penghubung agar tidak mengalami erosi. Untuk itu, langkah-langkah yang diambil dalam perencanaan *groundstill* meliputi:

- a) Perhitungan curah hujan rencana dan debit banjir;
- b) Perencanaan hidraulik *groundstill*;
- c) Perhitungan kestabilan *groundstill*;
- d) Penggambaran hasil perencanaan.

## METODE

### 1. Lokasi Perencanaan

Lokasi Groundstill di Sungai Batang Gasan, Kec. Sungai Garingging Kabupaten Padang Pariaman. Berdasarkan letak geografis pada koordinat 0°23'54"S 100°05'07"E.

### 2. Pengumpulan Data

Untuk proses perencanaan, dibutuhkan data hasil pengukuran, data klimatologi, data curah hujan, serta data penyelidikan tanah.

### 3. Pengolahan Data

- a) Analisis Curah Hujan Rencana dilakukan dengan empat metode, yaitu Metode Normal, Metode Log Normal, Metode Gumbel, dan Metode Log Pearson Type III.
- b) Uji Distribusi dilakukan dengan menggunakan uji Chi-kuadrat dan uji Smirnov Kolmogorov.
- c) Analisis Debit Banjir Rencana dilakukan dengan empat metode, yaitu Metode Rasional, Metode Haspers, Metode Weduwen, dan Metode Mononobe.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi groundstill dalam kondisi aliran air normal, ringkasan gaya-gaya dan momen dapat dilihat pada tabel berikut:

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	1.10	4.10	1.42	7.60
4	Tekanan Lumpur	0.23	0.14	0.65	0.35
5	Gaya Uplift Horizontal	8.31		4.95	1.38
6	Gaya Uplift Vertikal		13.23	12.85	
	Jumlah	11.77	39.69	23.47	39.58

a. Kontrol terhadap guling

$$\frac{\sum MT}{\sum MG} \geq 1,5$$

(Sumber : KP Irigasi KP 02)

Dimana :

$\sum MT$  = Jumlah momen tahan (t.m)

$\sum MG$  = Jumlah momen guling (t.m)

SF = Faktor keamanan  $\geq 1,5$

$$\frac{39,58}{23,47} = 1,69 > 1,5 \text{ (Ok)}$$

b. Kontrol terhadap geser

$$SF = \frac{f \cdot (\sum V - \sum U)}{\sum H} \geq 1,5$$

f = Koefisien geser tanah (0,6)

$$= \frac{0,6 \times 39,69}{11,77} = 2,02 > 1,5 \text{ (Ok)}$$

c. Kontrol terhadap daya dukung tanah

Ditentukan faktor keamanan (SF) = 3

Lebar dasar bendung (B) = 2,76 m

Tegangan izin tanah pada lokasi

bendung ( $\sigma$ ) = 31,87 t/m<sup>2</sup>

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

$$e = \frac{2,76}{2} - \frac{39,58 - 23,47}{39,69} = 0,347 \text{ m} < \frac{2,76}{6}$$

= 0,46 (Ok)

selanjutnya dikontrol dengan tegangan

tanah yang terjadi :

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

$$\sigma_1 = \frac{39,69}{2,76} \left( 1 + \frac{6 \times 0,347}{2,76} \right) = 25,22$$

< 31.17 t/m<sup>2</sup> (ok)

$$\sigma_2 = \frac{31,15}{3,5} \left( 1 - \frac{6 \times 0,42}{3,5} \right) = 3,53 <$$

31,17 t/m<sup>2</sup> (ok)

Berdasarkan hasil perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi ground sill.

Pada kondisi air banjir, maka rekapitulasi gaya-gaya dan momen dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

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	1.10	4.10	1.42	7.60
4	Tekanan Lumpur	0.23	0.14	0.65	0.35
5	Gaya Uplift Horizontal	8.31		4.95	1.38
6	Gaya Uplift Vertikal		13.23	12.85	
	Jumlah	11.77	39.69	23.47	39.58

a. Kontrol terhadap guling

$$(\sum MT)/(\sum MG) \geq 1,5$$

(Sumber : KP Irigasi KP 02)

Dimana :

$\sum MT$  = Jumlah momen tahan (t.m)

$\sum MG$  = Jumlah momen guling (t.m)

SF = Faktor keamanan  $\geq 1,5$

$$(39,58)/(23,47) = 1,69 > 1,5 \text{ (Ok)}$$

b. Kontrol terhadap geser

$$SF = (f \cdot (\sum V - \sum U))/(\sum H) \geq 1,5$$

f = Koefisien geser tanah (0,6)

$$= (0,6 \times 39,69)/11,77 = 2,02 > 1,5 \text{ (Ok)}$$

c. Kontrol terhadap daya dukung tanah

Ditentukan faktor keamanan (SF) = 3

Lebar dasar bendung (B) = 2,76 m

Tegangan izin tanah pada lokasi

bendung ( $\sigma$ ) = 31,87 t/m<sup>2</sup>

$$e = B/2 - (\sum MT - \sum MG)/(\sum V) < B/6$$

$$e = 2,76/2 - (39,58 - 23,47)/39,69 =$$

$$0,347 \text{ m} < 2,76/6 = 0,46 \text{ (Ok)}$$

selanjutnya dikontrol dengan tegangan tanah yang terjadi :

$$\sigma_{1,2} = (\sum V)/B (1 \pm (6 \cdot e)/B) \leq \sigma_t$$
$$\sigma_1 = (39,69)/2,76 (1 + (6 \times 0,347)/2,76) = 25,22 < 31,17 \text{ t/m}^2 \text{ (ok)}$$
$$\sigma_2 = 31,15/3,5 (1 - (6 \times 0,42)/3,5) = 3,53 < 31,17 \text{ t/m}^2 \text{ (ok)}$$

## KESIMPULAN

Dari hasil Perencanaan Groundsill di Sungai Batang Gasan, Kecamatan Sungai Geringging, maka dapat disimpulkan :

1. Analisa Hidrolis
  - a) Berdasarkan analisis Peta Topografi Batang Arau maka didapat luas Catchmen Area sebesar 10.38 km<sup>2</sup>.
  - b) Curah hujan rencana periode ulang berdasarkan uji yang dilakukan dengan metode Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolomogorof yang terpilih adalah Metode Log Normal.
  - c) Debit banjir rencana untuk periode ulang 50 tahun, diperoleh besaran debit dari Q50 sebesar 118.04 m<sup>3</sup> /dt dari metode Weduwen.
2. Hidrolis Groundsill
  - a) Tinggi main dam adalah dua meter dengan lebar tiga meter.
  - b) Kedalaman pondasi adalah dua meter.
  - c) Tinggi sub dam adalah satu meter.
  - d) Panjang kolam olak adalah 10 meter
3. Stabilitas Groundsill
  - 1) Untuk Stabilitas Groundsill dikontrol terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah pada air normal dan pada saat kondisi air banjir dengan keamanan 1,5. Maka didapat kesimpulan bahwa tubuh Groundsill aman terhadap kondisi air normal dan banjir. Karena nilai kontrol terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah tidak melewati batas
  - 2) Untuk tegangan tanah yang terjadi pada tubuh Groundsill tidak melebihi dari tegangan tanah yang diizinkan yaitu dengan tegangan sebesar 31,87 ton/m<sup>2</sup>

## DAFTAR PUSTAKA

- Hadisusanto, N., 2010. Aplikasi Hidrologi. Malang : Jogja Mediautama.
- Ichwan Rachmat Putra dkk. 2015. Perencanaan Ground Sill Di Sungai Senjoyo Kabupaten Semarang. Jurnal karya teknik sipil. 4 (4) : 293
- Ika Sari Damayanthi dan Tiara Rosa Andina. 2019. Perencanaan Dimensi Hidrolis Bangunan Pengendali Groundsill Pada Sungai Ulu Gadut, Sumatera Barat. Jurnal kajian teknik sipil. 4 (1) :1
- Kamiana, M. I., 2011. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2004. PD T-12-2004 A. Perencanaan Teknis Bendung Pengendali Dasar Sungai. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Nadya Kintantrie Maulana. 2020. Skripsi Dimensi Groundsill pada hilir jembatan tinjomoyo semarang. Semarang : Universitas Negeri Semarang
- Putra, I. R., Prabowo, I. A., Wahyuni, S. E., & Falah, A. (2015). Perencanaan Ground Sill di Sungai Senjoyo Kabupaten Semarang. Jurnal Karya Teknik Sipil, 4(4), 293-303.
- Putri Shakinah Regilia dan Susarman. 2021. Efektifitas Struktur Groundsill Dalam Mengurangi Gerusuh Di. Dasar Sungai : Kajian Literatur. Jurnal of infrastructural in civil engineering (JICE). 2 (1) : 8
- Prambudi, Yudistiro. 2012. Perencanaan Bangunan Pengendali Sedimen Pada Sungai Sampean. Jember: Universitas Jember..