

PERENCANAAN GROUNDSILL DI BATANG ARAU KOTA PADANG

Sri Wahyuni¹⁾, Afrizal Naumar²⁾, Zahrul Umar³⁾

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

Email : sriwyun@gmail.com, afrizalnaumar@bunghatta.co.id, zahrul_umar@yahoo.co.id

ABSTRAK

Hulu sungai Batang Arau Kecamatan Lubuk Kilangan Kelurahan Batu Gadang terdapat jembatan penghubung ke lokasi pemukiman warga, ketika terjadi hujan deras laju aliran sungai meningkat dan menyebabkan terjadinya gerusan pada sekitar pilar jembatan, yang dapat meruntuhkan jembatan. Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah merencanakan *groundsill* untuk mengamankan jembatan dan menganalisis stabilitas perencanaan *groundsill* agar aman terhadap bahaya guling, geser, rembesan(piping) dan faktor daya dukung tanah. perencanaan *groundsill* dilakukan perhitungan analisis hidrologi, perhitungan hidrolis *groundsill*, perhitungan dimensi *groundsill* dan perhitungan stabilitas *groundsill*. Kontrol stabilitas dilakukan terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah, dari perhitungan stabilitas aman dengan nilai faktor keamanan 1,5.

Kata kunci: *Groundsill*, Analisa Hidrologi, Stabilitas

PENDAHULUAN

Di Kecamatan Lubuk Kilangan, tepatnya di Kelurahan Batu Gadang, terdapat sebuah jembatan yang melintang hulu sungai Batang Arau ketika terjadi hujan lebat laju aliran sungai sangat tinggi sehingga akan menyebabkan terjadinya gerusan lokal pada sekitar pilar jembatan. Dikhawatirkan nantinya jembatan menjadi runtuh, keadaan ini dapat diatasi dengan pembangunan *groundsill*.

Bermaksud untuk mengamankan jembatan Batu Gadang agar tidak terjadi gerusan. Berdasarkan maksud tersebut maka tujuannya adalah merencanakan *groundsill* di hilir sungai dengan Langkah-langkah sebagai berikut :

- Menghitung hujan rencana dan debit banjir;
- Merencanakan hidraolis *groundsill*
- Menghitung kestabilan *groundsill*
- Menggambarkan hasil perencanaan

METODE PERENCANAAN

1. Lokasi Perencanaan

Lokasi perencanaan pembangunan *groundsill* Batu Gadang di Batang Arau Kota Padang berada di posisi 00° 57' 06.1"S dan 100° 29' 01.7"E dari topografi luas daerah Kecamatan Lubuk Kilangan ini adalah 85.9 km².

2. Pengumpulan Data-Data

Proses perencanaan memerlukan data hasil pengukuran, data klimatologi, data curah hujan dan data peyelidikan tanah.

3. Pengolahan Data

- Analisis Curah Hujan Rencana dengan 4 metode yaitu Metode Normal, Metode Log Normal, Metode Gumbel dan Metode Log Pearson Type III.
- Uji Distribusi dengan Chi-kuadrat dan Smirnov Kolmogorof.
- Analisis Debit Banjir Rencana dengan 4 metode yaitu Metode Rasional, Metode Haspers, Metode Weduwen dan Metode Mononobe.

HASIL dan PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi *groundsill* pada kondisi air normal, maka rekapitulasi gaya-gaya dan momen dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

No	Gaya	Gaya (ton)		Momen	
		V	H	V	H
1	Berat Sendiri	130.94		2299.11	
2	Tekanan Air	1.135	2.5	29.48	6.5
3	Tekanan Uplift	91	13.21	1272.08	13.94
4	Tekanan Sedimen	1.765	3.53	51.829	9.413
5	Gempa		16.736		25.847
	Total	224.84	35.976	1353.39	55.7

- a. Kontrol terhadap guling
 $Sf = \frac{\sum MT}{\sum MG} = \frac{1353,4}{55,7} = 24,29 > 1,5$ (OK)
- b. Kontrol terhadap geser
 $Sf = \frac{f(\sum V - \sum U)}{\sum H} = \frac{0,75 \times 224,84}{35,976} = 4,68 > 1,5$ (OK)
- c. Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah
 $\sigma_{1,2} = \frac{\sum V}{B} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{B}\right) \leq \bar{\sigma}_t$
 $\sigma_1 = \frac{224,84}{30,70} \times \left(1 + \frac{6 \cdot (-9,57)}{30,70}\right)$
 $= -6,37 < 179,08 \text{ ton/m}^2$ (OK)
 $\sigma_2 = \frac{224,84}{30,70} \times \left(1 - \frac{6 \cdot (-9,57)}{30,70}\right)$
 $= 21,62 < 179,08 \text{ ton/m}^2$ (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	Gaya	Gaya (ton)		Momen	
		V	H	V	H
1	Berat Sendiri	130.94		2299.11	
2	Tekanan Air	120.37	7	1830.11	20.33
3	Tekanan Uplift	199.49	32.18	3002.34	33.67
4	Tekanan Sedimen	1.765	3.53	51.829	9.413
5	Gempa		16.736		25.847
	Total	452.565	59.446	7183.389	89.26

- a. Kontrol terhadap guling
 $Sf = \frac{\sum MT}{\sum MG} = \frac{7183,384}{89,26} = 80,47 > 1,5$ (OK)
- b. Kontrol terhadap geser
 $Sf = \frac{f(\sum V - \sum U)}{\sum H} = \frac{0,75 \times 452,565}{59,446} = 5,709 > 1,5$ (OK)
- c. Kontrol terhadap daya dukung tanah
 $\sigma_{1,2} = \frac{\sum V}{B} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{B}\right) \leq \bar{\sigma}_t$
 $\sigma_1 = \frac{452,565}{30,70} \left(1 + \frac{6 \cdot (0,32)}{30,70}\right)$
 $= 15,66 < 179,08 \text{ ton/m}^2$ (OK)
 $\sigma_2 = \frac{452,565}{30,70} \left(1 - \frac{6 \cdot (0,32)}{30,70}\right)$
 $= 13,81 < 179,08 \text{ ton/m}^2$ (OK)

KESIMPULAN

Dari hasil Perencanaan *Groundsill* Batu Gadang Di Batang Arau Kota Padang, maka dapat disimpulkan :

- Analisa Hidrologi
 - Berdasarkan analisis Peta Topografi Batang Arau maka didapat luas *Catchmen Area* sebesar 23,75 km².

- Curah hujan rencana periode ulang berdasarkan uji yang dilakukan dengan metode Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolomogorof yang terpilih adalah Metode Log Normal.

- Debit banjir rencana untuk periode ulang 50 tahun, diperoleh besaran debit dari Q₅₀ sebesar 361,488 m³/dt dari metode Weduwen.

2. Hidrolis *Groundsill*

- Tinggi main dam adalah dua meter dengan lebar tiga meter.

- Kedalaman pondasi adalah dua meter.

- Tinggi sub dam adalah satu meter.

- Panjang kolam olak adalah 24,9 meter dengan tebal 1,07 meter.

3. Stabilitas Bendung

Untuk stabilitas *ground sill* dikontrol terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah pada saat air normal dan banjir dengan faktor keamanan 1,5. Pada perhitungan stabilitas *ground sill* dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling = 24,29 > 1,5 dan terhadap geser = 4,68 > 1,5. Pada saat air dalam keadaan banjir didapat angka keamanan terhadap guling = 80,47 > 1,5 dan terhadap geser = 2,709 > 1,5. Untuk tegangan tanah yang terjadi pada *ground sill* tidak melebihi dari tegangan tanah yang diizinkan yaitu sebesar 107,08 ton/m².

DAFTAR PUSTAKA

- [1] . 2018. *Perencanaan Dimensi Bangunan Sabo*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum.
- [2] . 2018. *Perencanaan Struktur Bangunan Sabo*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum.
- [3] Kamiana, I, M. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Sumber Daya Air. 2013. *Standar Perencanaan Irigasi 01-09*. Biro Penerbit PU, Jakarta.
- [5] Republic Indonesia. 2004. Undang-Undang Republic Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air. Jakarta :Seketaris Negara.
- [6] Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Andi.