

**PERENCANAAN PELINDUNG BANTARAN SUNGAI (*REVTMENT*)  
PADA SUNGAI ULU MASANG NAGARI GANGGO MUDIAK  
KECAMATAN BONJOL KABUPATEN PASAMAN**

**ZENNA<sup>1</sup>, SURYA EKA PRIANA<sup>2</sup>, ANA SUSANTI YUSMAN<sup>3</sup>**

Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat<sup>1</sup>, Dosen Prodi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat<sup>2,3</sup>  
mtwzenna@gmail.com<sup>1</sup>, ekaprianasuryauj@gmail.com<sup>2</sup>, anasusanti.umsb@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstrak:** Sungai Ulu Masang merupakan sungai yang berada di Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman. Sungai memiliki manfaat yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Dalam satu aliran sungai banyak kegunaan yang bisa di dapatkan oleh masyarakat sekitar. Beberapa kegunaan dan peran sungai bagi kehidupan manusia tersebut sudah seharusnya kita lestarikan dan merawat sungai sebaik-baiknya. Sungai Ulu Masang merupakan sungai yang ada di Nagari Ganggo Mudiak yang harus di buat dinding penahan tanah agar tidak terjadi gerusan tebing sungai. Apabila dinding sungai tidak di buat dinding penahan maka tanah akan terkikis oleh air sungai. metode dalam penelitian ini meliputi tempat penelitian dilakukan, data penelitian, alat dan bahan penelitian, prosedur penelitian, analisis data, dan diagram alur penelitian. Perhitungan curah hujan dilakukan dengan menggunakan metode gumbel. menghitung debit aliran. Analisa dan Perhitungan debit di sungai Ulu Masang dibagi menjadi 2 bagian yaitu debit normal ( $Q_n$ ) dan debit Maksimal ( $Q_{max}$ ) Tingginya tulangan tebing, penggunaan bronjong ini untuk kekuatan dianggap aman yakni 10,75 9,25 tinggi muka air max. serta telah memenuhi kontrol terhadap guling  $2,20 \geq 1,5$  (Aman) dan kontrol terhadap geser  $1,58 \geq 1,5$  (Aman). Struktur pelindung tebing stabil dan aman dari dampak naiknya permukaan air sungai, sesuai dengan faktor keamanan yang dilihat. Bronjong kawat anyaman memiliki dimensi 80 x 100 mm. Dalam hal ini, bronjong dengan dimensi diberi kode C yakni 4 x 1 x 1 (m) dan F yakni 4 x 1 x 0,5 (m). Sesuai dengan temuan penelitian mengenai perencanaan pelindung bantaran sungai (Revetment) di sungai Ulu Masang Nagari Ganggo Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman maka dipergunakan Bronjong. Analisis hasil perhitungan bronjong Dimensi bronjong adalah 4 x 1 x 1 (m). Dan 4x1x0,5 (m)

**Kata Kunci :** Sungai Bronjong Revetmant Ganggo Mudiak, Gumbel.

**Abstract:** Ulu Masang River is a river in Bonjol District, Pasaman Regency. Rivers have very important benefits for human life. In one river flow there are many uses that can be obtained by the local community. Some of the uses and roles of rivers for human life should be preserved and treated as well as possible. The Ulu Masang River is a river in Nagari Ganggo Mudiak which has to be made a retaining wall to prevent scouring of the river cliffs. If the river walls are not made of retaining walls then the soil will be eroded by river water. the methods in this study include the place where the research was conducted, research data, research tools and materials, research Gumbel method. calculate the flow rate. Analysis and calculation of discharge in the Ulu Masang river is divided into 2 parts, namely normal discharge ( $Q_n$ ) and maximum discharge ( $Q_{max}$ ). The height of the cliff reinforcement, the use of gabions for reinforcement is considered safe, namely 10.75 - 9.25 max water level. and has fulfilled overturning control  $2.20 \geq 1.5$  (Safe) and sliding control  $1.58 \geq 1.5$  (Safe). The protective structure of the cliff is stable and safe from the impact of rising river water levels, according to the observed safety factor. The woven wire gabions have dimensions of 80 x 100 mm. In this case, gabions with dimensions are coded C, namely 4 x 1 x 1 (m) and F, namely 4 x 1 x 0.5 (m). Bonjol District, Pasaman Regency, then use Gabions. Analysis of gabion calculation results Gabion dimensions are 4 x 1 x 1 (m). And 4x1x0.5(m)

**Keywords:** Bronjong River, Revetmant, Ganggo Mudiak Gumbel.

#### **A. Pendahuluan**

Sungai Ulu Masang merupakan sungai yang berada di Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman. Sungai memiliki manfaat yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Dalam satu aliran sungai banyak kegunaan yang bisa di dapatkan oleh masyarakat sekitar. Beberapa kegunaan dan peran sungai bagi kehidupan manusia tersebut sudah seharusnya kita lestarikan dan merawat sungai sebaik-



### C. Analisa Dan Pembahasan

Menurut SNI 03-0090-1999, ukuran bronjong kawat berbentuk huruf I adalah sebagai berikut:

Kode	Ukuran Dalam m			Jumlah Sekat	Kapasitas m <sup>3</sup>
	A	B	C		
A	2	1	1	1	2
B	3	1	1	2	3
C	4	1	1	3	4
D	2	1	0,5	1	1
E	3	1	0,5	2	1,5
F	4	1	0,5	3	2

(Sumber: SNI 03-0090-1999 Kementerian Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi)

Bronjong kawat anyaman memiliki dimensi 80 x 100 mm, seperti yang ditunjukkan oleh kolom kode. Dalam hal ini, bronjong dengan dimensi diberi kode C yakni 4 x 1x 1 (m) dan F yakni 4 x 1 x 0,5 (m).

#### 4.1.2 Analisis Kapasitas Bronjong

Volume bronjong (V)

$$V = 4+1+1 = 4 \text{ m}^2$$

Berat jenis batu (Bj)

$$Bj = 1500 \text{ kg} = 1,5 \text{ ton}$$

Berat bronjong (G)

$$G = V \times Bj$$

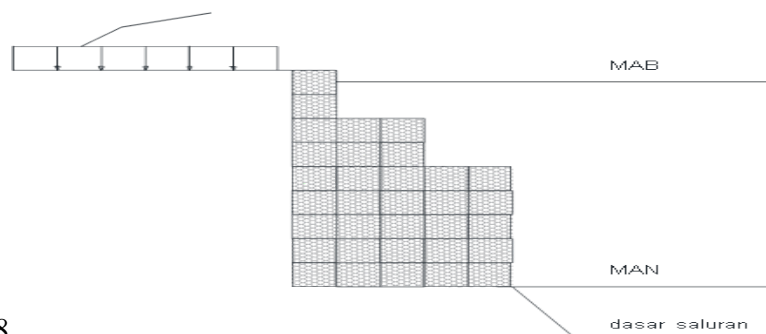
$$= 4 \times 1,5$$

$$= 6 \text{ ton}$$

Volume Bronjong (100 m) dengan jumlah 10 trap

$$= (10 \times 1,5) \times 100$$

$$= 1500 \text{ ton}$$



Gambar 4.1 Potongan Dinding Penahan Tanah Bronjong

Berikut ini adalah informasi dan struktur bronjong yang menahan tanah di belakangnya, seperti yang digambarkan pada gambar terlampir:

Beban merata permukaan (q)

$$q = 8 \text{ KN/m}^2$$

Tinggi bronjong diatas tanah (H)

$$H = 9 \text{ m}$$

Tinggi Muka Air Normal (MAN)

$$H_{\text{normal}} = 2,90 \text{ m}$$

Tinggi Muka Air Banjir (MAB)

$$H_{max} = 9,25 \text{ m}$$

Menghitung Nilai Ka

$$K_a = \tan^2 (45 - \phi / 2) \\ = 0,49$$

Menghitung Pa akibat beban merata

$$P_a = q \cdot H \cdot K_a \\ = 8 \times 9 \times 0,49 \\ P_a = 31,36$$

$$F_{gs} = \frac{\sum M_w}{\sum M_{gl}} \geq 1.5$$

$$F_{gs} = \frac{521,25}{236,79} \geq 1.5 \\ = 2,20 \geq 1.5 \text{ (Aman)}$$

Menghitung Stabilitas Geser

$$\text{Kohesi efektif (c')} = 0,67, c = (0,67) \cdot (0,353) = 0,237$$

$$\text{Tan } \phi = \tan 20,02 = 0,36$$

$$\text{Gaya tahan geser} = c' \cdot b + \sum W \cdot \text{Tan } \phi \\ = (0,237) \cdot (5) + (134,50) \cdot (0,36) \\ = 49,61$$

Maka:

$$F_{gs} = \frac{\sum R_h}{\sum P_h} \geq 1.5 \\ = \frac{49,61}{31,36} \geq 1.5 \sim 1,58 \geq 1,5 \text{ (Aman)}$$

### Pembahasan:

Berdasarkan akibat analisis maka dibuat perkuatan tebing memakai bronjong berukuran 4 x 1 x 1 (m) dan 4 x 1 x 0,5 (m)

$$\text{Dimana Tinggi perkuatan tebing} = H_{max} + \text{Clearance} \\ = 9,25 + 1,5 \\ = 10,75 \text{ m}$$

Karena tingginya tulangan tebing, penggunaan bronjong ini untuk perkuatan dianggap aman yakni  $10,75 > 9,25$  tinggi mukair max. serta telah memenuhi kontrol terhadap guling  $2,20 \geq 1.5$  (Aman) dan kontrol terhadap geser  $1,58 \geq 1.5$  (Aman). Struktur pelindung tebing stabil dan aman dari dampak naiknya permukaan air sungai, sesuai dengan faktor keamanan yang dilihat.

a. Perhitungan Debit Normal ( $Q_n$ )

Berikut adalah perhitungan debit Sungai Ulu Masang Dalam Kondisi Normal

Tabel Pengukuran Sungai Ulu Masang

1) STA 0 + 000

NO	LOKASI	Lebar sungai (B)	Kedalaman sungai (h)		Kecepatan aliran (V)		V rata-rata
		M	M		m/detik		m/detik
1	STA 0 + 00	23.00	$h_c$	0.70	$V_1$	0.3	0.23
			$h_c$	1.10	$V_2$	0.2	
			$h_c$	2.30	$V_3$	0.2	
2	STA 0 + 25	25.00	$h_c$	0.90	$V_1$	0.3	0.27
			$h_c$	1.30	$V_2$	0.3	
			$h_c$	1.90	$V_3$	0.2	
3	STA 0 + 50	32.50	$h_c$	0.80	$V_1$	0.2	0.17
			$h_c$	1.50	$V_2$	0.2	
			$h_c$	2.90	$V_3$	0.1	
4	STA 0 + 75	30.60	$h_c$	0.50	$V_1$	0.2	0.17
			$h_c$	2.90	$V_2$	0.2	
			$h_c$	1.50	$V_3$	0.1	
5	STA 0 + 100	35.00	$h_c$	0.80	$V_1$	0.3	0.20
			$h_c$	2.40	$V_2$	0.1	
			$h_c$	1.70	$V_3$	0.2	

Data yang diperoleh ialah:

Lebar Sungai (B)

= 23,00 m

Kedalaman Sungai (h)

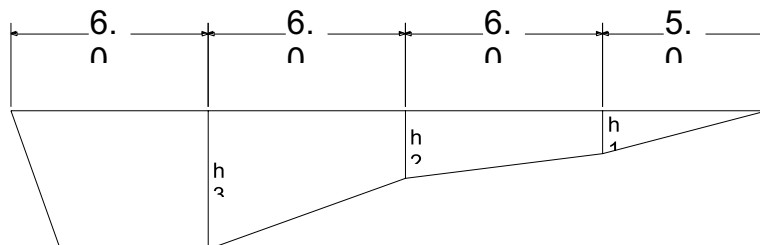
$h_1 = 0,70$  m ;  $h_2 = 1,10$  m ;  $h_3 = 2,30$  m

Kecepatan Aliran (V)

$V_1 = 0,3$  m/dtk ;  $V_2 = 0,2$  m/dtk ;  $V_3 = 0,2$  m/dtk

Maka nilai V rata-rata = 0,23 m/dtk  $A_1 =$

Gambar 4.3 Penampang Sungai STA 0+00



$$A_1 = A_{11} = 4,5 \times 2,30 = 10,35$$

$$A_{1,2} = \frac{1}{2}(1,5) \times 2,30 = 1,7$$

$$A_T = 12,11$$

$$A_2 = A_{2,1} = 1,1 \times 6,0 = 6,6$$

$$A_{2,2} = \frac{1}{2} \times (6,0) \times 1,20 = 3,6$$

$$A_T = 10,2$$

$$A_3 = A_{3,1} = 0,7 \times 6,0 = 4,2$$

$$A_{3,2} = \frac{1}{2} \times (6,0) \times 0,4 = 1,2$$

$$A_T = 5,4$$

$$A_4 = \frac{1}{2}(5,0) \times 0,70 = 1,75$$

$$A_{\text{total}} = 29,46$$

Maka diperoleh debit sebesar : A2

$$Q = V \times A$$

$$Q = 0,23 \times 29,46$$

$$Q = 6,76 \text{ m}^3/\text{det}$$

b. Perhitungan Debit Maksimum (Qmax)

1) STA 0+00

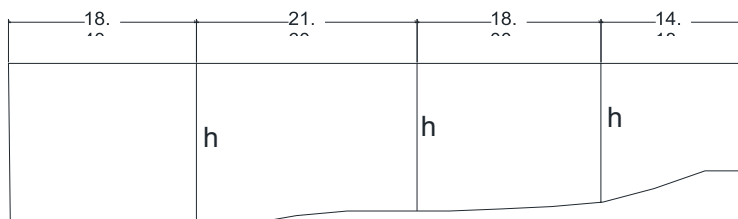
Data yang diperoleh ialah

Lebar sungai (B)

= 72,18m

Kedalaman sungai (H)

= 8.37 m



Luas penampang (A)

$$A_1 = 18,40 \times 90 = 165,6$$

$$A_2 = \left( \frac{9,0 + 8,30}{2} \right) \times 21,60 = 186,84$$

$$A_3 = \left( \frac{8,30 + 7,80}{2} \right) \times 18,0 = 144,90$$

$$A_4 = \left( \frac{7,80 + 6,0}{2} \right) \times 14,18 = 97,98$$

$$A_{\text{total}} = 595,32$$

Keliling basah (P)

$$\begin{aligned} P &= B + 2H \sqrt{1+m^2} \\ &= 72,20 + 2 \times 8,37 \sqrt{1+0,72^2} \\ &= 92,82 \text{ m} \end{aligned}$$

Kemiringan dasar sungai (I):

$$I = \left( \frac{9,30 + 7,80}{16,50} \right) = 0,000909 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R):

$$R = \frac{A}{P} = \frac{595,32}{92,82} = 6,41 \text{ m}^2$$

Kecepatan aliran (V)

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \\ V &= \frac{1}{0,030} \times 6,41^{2/3} \cdot 0,000909^{1/2} \end{aligned}$$

$$V = 3,47 \text{ m/dtk}$$

Debit Sungai

$$\begin{aligned} Q &= A \cdot V \\ &= 595,32 \times 3,47 \\ &= 2065,76 \text{ m}^3/\text{dtk} \\ V &= 3,47 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

## D. Penutup

### Simpulan

Sesuai dengan temuan penelitian mengenai perencanaan pelindung bantaran sungai (*Revetment*) di sungai Ulu Masang Nagari Ganggo Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman maka dipergunakan Bronjong. Analisis hasil perhitungan bronjong Dimensi bronjong adalah  $4 \times 1 \times 1$  (m). Dan  $4 \times 1 \times 0,5$  (m).

### Saran

1. Proses pengambilan keputusan untuk perlindungan bantaran sungai (*Revetmen*) di sungai Ulu Masang akan mendapat manfaat dari temuan penelitian tugas akhir ini.
2. Jenis perkuatan lain, seperti penahan tanah dengan beton bertulang dan diharapkan kemungkinan besar akan digunakan dalam penelitian di masa mendatang.

### Daftar Pustaka

- Ahmad, N., Akhmad, M., Luki, W., & Rendi Addetya, Y. (2015). Studi Debit Aliran Pada Sungai Antasan Kelurahan Sungai Andai Banjarmasin Utara. *Jurnal Poros Teknik Volume 7 No. 1*, 8.
- Asdak, C., 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Banuwa, I. S. (2013). *Erosi Edisi I*. Jakarta: PRENADADIA GROUP.
- Elshinta A.B (2017) . Perkuatan Tebing Menggunakan Bronjong di Sungai Manikin . *Jurnal Teknik Sipil Vol. VI . No. 2*.
- Handayani Dewi (2012). Metode Thiessen Poligon untuk Ramalan Sebaran Curah Hujan Periode Tertentu pada Wilayah yang Tidak Memiliki Data Curah Hujan. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume 17, No 2*.
- Dr. Ir. H. Darwis, M. (2018). *Pengelolaan Air Tanah*. Makassar: Pena Indris Bekerja sama dengan Pustaka AQ.
- Garde, & Raju. (1977). *Mechanics of Sediment Transportation and Alluvial Stream Problem*. New Delho: Willy Eastern Limited.

- Hanwar. (1999). *Gerusan Lokal di Sekitar Abutmen Jembatan*. Yogyakarta: PPS UGM.
- Hardiyatmo. (2006). *Mekanka Tanah I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hendar, P., & Helmi, H. (2013). Analisis Angkutan Sedimen Total Pada Sungai Dawas Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 103.
- Hutagaol, R. R. (2015). *konservasi tanah dan air*. Yogyakarta: Group penerbitan CV BUDI UTAMA.
- Mey Malasari, M (2014). Analisis Stabilitas Lereng Dengan Pemasangan Bronjong (Studi Kasus di Sungai Gajah Putih, Surakarta). *Jurnal Matriks Teknik Sipil*. Vol.2 No.1
- Nurrizqi, E,H, dan Suyono, 2013. Pengaruh Perubahan Penggunaan lahan Terhadap Perubahan Debit Puncak Banjir di Sub DAS Brantas Hulu, *Jurnal Bumi Indonesia*, Vol. 1, No, 3:363 - 371 ISSN 1858-1110.
- Oehadijono. (1993). *Dasar-Dasar Teknik Sungai (Principles River Engineering)*. Makassar: Unhas Makassar.
- Sosrodarsono.S. (2008). *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta: PT. Tradnya Paramita.
- Sucipto, & Nur, Q. (2004). Analisis Gerusan Lokal di Hilir Bed Protection. *Jurnal Teknik Sipil Dan perencanaan*, Nomer 1 volume 6.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta
- Suroso dan Susanto, H,A, (2006). Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir DAS Banjaran, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 3, No, 2:75 – 80 ISSN1693-5756.