

Journal homepage: <http://jos-mrk.polinema.ac.id/> ISSN: 2722-9203 (media online/daring)

PERENCANAAN ULANG TANGGUL BRONJONG UNTUK PENGENDALIAN BANJIR ANAK SUNGAI BOGEL DAERAH KEDUNG WUNGU KABUPATEN BLITAR

Yuni Rahayu¹, Winda Harsanti², Djoko Trijanto³

D-IV Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang^{2,3}

Email: yuniiswayono@gmail.com¹, win_harsanti@rocketmail.com², djoko.tijanto@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Daerah Sungai Kedung Wungu Kecamatan Sutojayan Kabupaten Blitar sering mengalami banjir karena Sungai Kedung Wungu sudah tidak mampu menampung air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun tanggul bronjong guna mencegah banjir dengan menghitung debit banjir, dimensi bronjong, stabilitas tanah. Data yang diperlukan yaitu data hujan, data pengujian tanah dan gambar kerja. Penentuan dimensi *bronjong* direncanakan berdasarkan tinggi air dan SNI bronjong, stabilitas dihitung terhadap guling, geser dan daya dukung. Dari hasil perhitungan debit banjir diperoleh sebesar 43,773 m³/dt, untuk ukuran kawat bronjong sesuai standar nasional menggunakan ukuran dengan lebar 2 meter, panjang 1 meter, tinggi 1 meter dan untuk dimensi penampang saluran lebar sungai 10 meter, dengan tinggi bronjong yang digunakan setinggi 3,00 meter. Dari hasil perhitungan stabilitas tanah diperoleh nilai untuk SFguling 1,623, SFgeser 5,594 dan daya dukung sebesar 4,78.

Kata kunci : bronjong, daya dukung, debit, stabilitas

ABSTRACT

Kedung Wungu River area, Sutojayan District, Blitar Regency, often experiences flooding because the Kedung Wungu River is no longer able to hold water. The purpose of this study is to build a gabion embankment to prevent flooding by calculating the flood discharge, gabion dimensions, and soil stability. The data needed are rain data, soil test data and shop drawings. Determination of dimensions of gabions is planned based on water level and SNI for gabions, the stability is calculated for rolling, shear and bearing capacity. From the calculation, it is obtained that flood discharge 43,773 m³ / s, for the size of the gabion wire according to the national standard uses a size with a width of 2 meters, a length of 1 meter, a height of 1 meter and for the cross-sectional dimensions of the river channel width of 10 meters, with a gabion height used as high as 3,00 meters. From the results of the calculation of soil stability, the values for rolling SF is 1.623, SF shift is 5.594 and the bearing capacity is 4.78.

Keywords : Gabion, bearing capacity, discharge, stability

1. PENDAHULUAN

Banjir adalah luapan air sungai yang terjadi ketika air melebihi kapasitas sungai dan merendam daratan yang menggenangi suatu daerah atau pemukiman sekitarnya yang dapat merusak infrastruktur. Faktor penyebab banjir dapat berasal dari alam dan dari faktor manusia itu sendiri. Apabila dilihat dari faktor alam banjir dikarenakan oleh curah hujan yang tinggi atau elevasi muka air lebih rendah daripada permukaan laut. Penyebab banjir yang disebabkan oleh faktor manusia yaitu membuang sampah, menebang hutan

secara liar atau hal-hal yang biasa menyebabkan tersumbatnya air yang mengakibatkan banjir.

Dalam pekerjaan sungai, tanggul merupakan salah satu inti dalam pekerjaan sungai, karena tanggul merupakan tembok miring yang terbuat dari bahan buatan maupun bahan alami. Fungsi dari tanggul sendiri untuk melindungi daerah yang ada di sekitar sungai, sehingga tidak terjadi luapan air yang mengakibatkan banjir. Kontruksi bronjong merupakan kontruksi bangunan tepi sungai yang dapat digunakan untuk menahan longsoran tanah, mencegah erosi

tanah dan meloloskan air yang melebihi kapasitas sehingga air dapat terus lewat dan tanah bisa ditahan oleh bangunan bronjong. Kontruksi bangunan bronjong merupakan susunan anyaman kawat galvanis yang diisi dengan batuan yang sesuai dengan spek yang sudah ada. Pelaksanaan pekerjaan bronjong sendiri dilakukan dengan cara manual dan sederhana (Kementrian pekerjaan umum Badan Pembinaan Kontruksi, 2012;32).

Kawasan di bantaran Kali Bogel, Kecamatan Sutojayan, Kabupaten Blitar, Jawa Timur selama ini menjadi daerah rawan banjir akibat dari penumukan sedimentasi, sehingga tidak dapat menampung luapan air, sehingga diperlukan pembangunan kontruksi bronjong. Pembangunan bronjong sendiri berada di salah satu anak sungai Kali Bogel yakni Kedung Wungu dengan panjang sungai 8,76 Km. Kondisi sungai pada saat musim kemarau tidak dialiri oleh air (kering), namun jika terjadi hujan yang begitu lebat di daerah Kedung Wungu maka terjadi luapan air yang sangat besar sehingga menimbulkan banjir di daerah sekitar kawasan daerah Kali Kedungwungu. Dengan dibangunnya kontruksi bronjong maka pada saat mengalami kenaikan debit, air tidak akan meluap ke bibir sungai atau ke daerah di dekat sungai.

2. METODE

A. Curah Hujan Daerah

Curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik tertentu dan dinyatakan dalam mm. Rumus untuk menghitung curah hujan daerah dengan metode rata-rata aljabar seperti diberikan berikut ini:

$$\bar{X} = n^{-1} (R_1 + R_2 + \dots + R_n) \quad (1)$$

Di mana :

\bar{X} : curah hujan daerah (mm)

n : jumlah titik-titik (pos-pos) pengamatan

R_1, R_2, \dots, R_n : curah hujan di tiap titik pengamatan (mm)

B. Curah Hujan Rancangan

Dalam perhitungan distribusi curah hujan menggunakan Metode Distribusi Log Pearson Type III. Langkah-langkah perhitungan kurva distribusi Log Pearson type III adalah:

- Menentukan logaritma dari semua nilai variat X
- Mengitung nilai rata-ratanya $\overline{\log x} = \frac{\sum \log x}{n}$ (2)
- Menghitung nilai standar deviasi dari log X

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\log X - \overline{\log X})^2}{n-1}} \quad (3)$$

- d. Menghitung nilai koefisien kemencengan

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log X - \overline{\log X})^3}{(n-1)(n-2)(S \log X)^3} \quad (4)$$

- e. $\log X = \overline{\log X} + G (\overline{S \log X})$ (5)

$$X_{ranc} = a \log X_{rancangan} \quad (6)$$

X_{ranc} = Curah hujan rancangan (mm/hari)

x = Data curah hujan daerah (mm/hari)

\bar{x} = Rata – rata data curah hujan (mm/hari)

S = Standart deviasi (mm/hari)

C_s = Koefisiensi kepencengan

C. Hidrograf Satuan Sintetik NAKAYASU

Nakayasu dari Jepang, telah menyelidiki hidrograf satuan pada beberapa sungai di Jepang. Rumus hidrograf satuan sintetik berguna untuk mensimulasikan aliran dari DAS tidak terukur dan daerah aliran sungai mengalami perubahan penggunaan lahan.

$$Q_p = \frac{C A R_0}{3,6(0,3 T_p + r_{0,3})} \quad (7)$$

Dimana:

Q_p = debit puncak banjir ($m^3/detik$)

R_0 = hujan satuan (mm)

T_p = tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir (jam)

$T_{0,3}$ = waktu yang diperlukan oleh penurunan debit, dari debit puncak sampai menjadi 30% dari debit puncak (jam).

CA= luas daerah pengaliran sampai outlet (km^2)

t_g adalah *time lag* yaitu waktu hujan sampai debit puncak banjir (jam).

T_g dihitung dengan ketentuan sebagai berikut:

Sungai dengan panjang alur $L > 15$ km: $t_g = 0,4 + 0,058 L$ (8)

Sungai dengan panjang alur $L < 15$ km: $t_g = 0,21 L^{0,7}$ (9)

Perhitungan $T_{0,3}$ menggunakan ketentuan:

- $\alpha = 2$ pada daerah pengaliran biasa
 - $\alpha = 1,5$ pada bagian naik hidrograf lambat, dan turun cepat
 - $\alpha = 3$ pada bagian naik hidrograf cepat, dan turun lambat
- $$T_r = 0,5 t_g \text{ sampai } t_g \text{ (jam)} \quad (10)$$

$$T_p = t_g + 0,8 t_r \text{ (jam)} \quad (11)$$

$$T_{0,3} = \alpha t_g \text{ (jam)} \quad (12)$$

Pada waktu naik:

$$0 < t < T_p \quad t \geq 2,4$$

$$Q_a = Q_p (t/T_p)$$

Pada kurva turun (*decreasing limb*) (Soemarto, 1987:168):

- Selang nilai:

$$0 < t < T_p$$

$$Q_{d1} = Q_p \cdot 0,3^{\frac{t-T_p}{T_{0,3}}} \quad (13)$$

- Selang nilai:

$$(T_p + T_{0,3}) \leq t \leq (T_p + T_{0,3} + 1,5 T_{0,3})$$

$$Q_{d2} = Q_p \cdot 0,3^{\frac{(t-T_p+0,5 T_{0,3})}{1,5 T_{0,3}}} \quad (14)$$

- Selang nilai: $t > (T_p + T_{0,3} + 1,5 T_{0,3})$

$$Q_{d3} = Q_p \cdot 0,3^{\frac{(t-T_p+1,5 T_{0,3})}{2 T_{0,3}}} \quad (15)$$

Dengan:

Q_p = debit puncak banjir ($m^3/detik$)

R_o = hujan satuan (mm)

T_p = tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir (jam)

$T_{0,3}$ = waktu yang diperlukan oleh penurunan debit, dari debit puncak sampai menjadi 30% dari debit puncak (jam).

CA = luas daerah pengaliran sampai outlet (km^2)

D. Analisis Hidrolika

Analisis hidrolika bertujuan untuk mengetahui kemampuan saluran dalam menampung debit air, dari gambar kerja saluran berbentuk trapezium.

$$A = (b + mh) h \quad (16)$$

$$P = b + (2 \times h \sqrt{m^2 + 1}) \quad (17)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (18)$$

$$Q = V \times A \quad (19)$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

n

Dengan:

A = Luas penampang basah saluran (m^2)

b = Lebar dasar saluran (m)

h = Tinggi muka air rencana (m)

m = Kemiringan talud

P = Keliling basah saluran (m)

R = Jari-jari hidrolis (m)

Q = Debit saluran (m^3/det)

V = Kecepatan aliran (m/det)

n = Koefisien manning untuk pasangan batu (0,30)

S = Kemiringan dasar saluran

E. Analisa Stabilitas Bronjong

Metode perhitungan stabilitas bronjong digunakan untuk mengetahui angka keamanan tanah sudah sesuai dengan ketentuan (Das, 1999:487).

- 1) Stabilitas Terhadap Guling

$$FS_{guling} = \frac{\Sigma M_R}{\Sigma M_O} \geq 1,5 \quad (21)$$

Dengan:

ΣM_o = jumlah momen dari gaya yang mampu membuat guling

ΣM_R = jumlah momen dari gaya yang mampu menolak guling

- 2) Stabilitas Terhadap Geser

$$FS_{geser} = \frac{\Sigma V}{\Sigma H} \geq 1,5 \quad (22)$$

Dengan :

V = besarnya gaya yang bekerja secara vertical pada sekeliling bangunan (t)

H = besarnya gaya yang bekerja secara horizontal pada sekeliling bangunan (t)

- 3) Stabilitas Terhadap Daya Dukung

$$FS_{dayadukung} = \frac{q_u}{q_{max}} \quad (23)$$

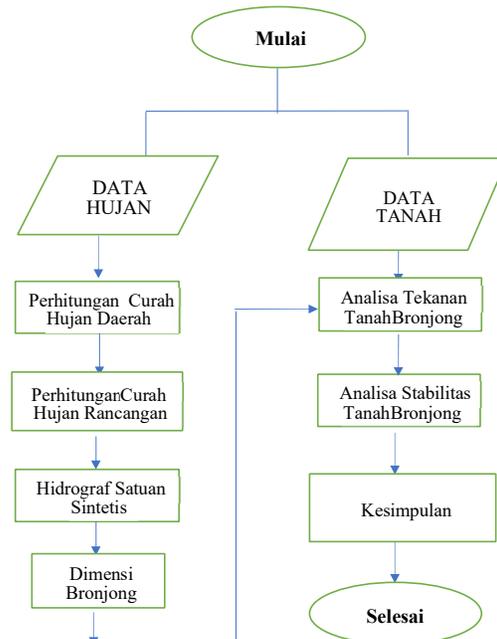
Dimana:

q_u = kapasitas hitung ultimit

q_{max} = tekanan maksimum

F. Diagram Alir Pekerjaan

Tahapan proses yang akan dilakukan dalam perhitungan ini digambarkan dalam diagram alir pada Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Curah Hujan Daerah

Analisis hujan daerah dilakukan dengan mengambil data hujan dari stasiun rebang, pongkok kepanjen lor pada tahun 2009 sampai 2018. Berikut hasil perhitungan curah hujan daerah dengan menggunakan **persamaan 1**:

Tabel 1 Hujan daerah

Tahun	Tanggal	STA P	STA KL	STAR	\bar{x}	CH Daerah
2009	16-Feb	145,000	10	0,000	51,667	107,667
	27-Mar	92	120,000	97,000	103,000	
	21-Mar	138	70	115,000	107,667	
2010	09-Mar	99,000	40	0	46,333	46,333
	22-Mar	55	70,000	4	43,000	
	27-Mar	2	0	70,000	24,000	
2011	04-Mar	186,309	43,057	0	76,455	76,455
	08-Mar	119,123	61,550	30,000	70,224	
	23-Nov	0,000	0,000	95,000	31,667	
2012	18-Mar	215,564	12,056	7	78,207	78,207
	31-Mar	105,473	66,741	0	57,405	
	29-Jul	70,729	0,000	90,000	53,576	
2013	07-Nov	138,577	12,917	15	55,498	76,158
	14-May	85,620	60,808	0	48,809	
	18-Mar	94,306	36,168	98,000	76,158	
2014	01-Dec	140,117	33,584	9	60,900	67,382
	30-Jan	96,787	56,359	49	67,382	
	02-Jan	35,985	17,223	85,000	46,069	
2015	09-Dec	129,338	31,001	27	62,447	66,058
	12-Feb	39,708	77,864	6	41,191	
	15-Feb	78,174	31,001	89,000	66,058	
2016	12-Dec	130,878	24,112	79	77,997	80,837
	09-Feb	76,934	76,381	44	65,771	
	02-Dec	89,342	67,169	86,000	80,837	
2017	08-Apr	215,564	15,501	21	84,022	84,022
	15-Dec	116,641	49,685	48	71,442	
	19-Apr	85,620	13,778	96,000	65,133	
2018	31-May	166,292	113,670	74	117,988	117,988
	31-May	134,013	97,886	74	101,967	
	11-Apr	9,927	24,973	80,000	38,300	

$$d_{rata-rata} = \frac{166,292 + 133,670 + 74}{3} = 117,988 \text{ mm}$$

$$CH_{Daerah} = d_{rata-rata} \text{ maksimum} = 117,988 \text{ mm}$$

B. Analisa Distribusi Curah Hujan

Berdasarkan besarnya curah hujan daerah yg sdh dihitung, tahap berikutnya adalah menghitung ch ranc dengan menggunakan persamaan 2 kala ulang yg digunakan adalah 25 tahun.

Menggunakan **persamaan 2** untuk menghitung bentuk logaritmis, $X = \log X$. Dengan uraian sebagai berikut :

$$X = \log (117,988) = 2,072$$

Menggunakan **persamaan 3** untuk menghitung nilai rata-rata Log x. Dengan uraian sebagai berikut :

$$\overline{\log X} = \frac{18,909}{10} = 1,89110$$

Menggunakan **persamaan 4** menghitung harga simpangan baku. Dengan uraian sebagai berikut :

$$S = \sqrt{\frac{0,114}{10-1}} = 0,112$$

Menggunakan **persamaan 5** menghitung koefisien kemencengan. Dengan uraian sebagai berikut :

$$C_s = \frac{10 \cdot -0,003}{(10-1)(10-2)0,112^3} = -0,313$$

Mengitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus:

Interpolasi Nilai G, Distribusi Log Pearson III

Tabel 2 Interpolasi nilai G

Cs	-0,2	-0,4	-0,313
G	1,680	1,606	1,638

Untuk nilai -0,2 dan 1,680 didapat dari table.

$$\log X_{25} = 1,89 + 1,638 \cdot 0,112$$

$$\text{Log}X_{25} = 2,075$$

Menggunakan persamaan 6 Menghitung curah hujan rancangan dengan periode kala ulang 25th dengan rumus:

$$d_{rancangan} TR_{25} = 10^{2,075} = 118,864 \text{ mm}$$

C. Perhitungan Debit Banjir dengan Metode Nakayasu

Berikut ini merupakan tahapan perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Metode Nakayasu untuk sungai Kedung Wungu dengan DAS= 12,02km², dan Panjang sungai = 8,76. Waktu Konsentrasi, karena Panjang sungai utama Sungai Kedung Wungu L < 15 km maka menggunakan persamaan sebagai berikut:

“Menghitung nilai waktu konsentrasi (tg) (untuk L < 15 Km)” dengan **persamaan 8**:

$$T_g = 0,21 \times L^{0,7} = 0,21 \times (8,76^{0,7}) = 0,959 \text{ jam}$$

Menghitung nilai satuan waktu dari curah hujan (Tr) dengan **persamaan 9**:

$$Tr = (1-0,5) \times T_g = 0,5 \times 0,959 \text{ jam} = 0,48 \text{ jam}$$

Menghitung nilai satuan waktu dari curah hujan (Tp) dengan **persamaan 10**:

$$\begin{aligned} (ketentuan Tr = 0,5 \times tg \text{ sampai dengan } 1 \times tg) \\ T_p = T_g + 0,8 \times Tr \\ = 0,959 \text{ jam} + 0,8 \times 0,48 \text{ jam} = 1,343 \text{ jam} \end{aligned}$$

Menghitung nilai satuan waktu dari curah hujan (T_{0,3}) dengan **persamaan 11**: T_{0,3} = a x Tg

$$= 2 \times 0,959 \text{ jam} = 1,919$$

Menghitung nilai hidrograf untuk tiap interval dengan **persamaan 7**:

$$Q_p = \frac{CA \cdot R_o}{3,6 \cdot (0,3T_p + T_{0,3}) \cdot 12,02 \times 1}$$

$$Q_p = 3,6 \cdot (0,3 \cdot 1,343 + 1,919)$$

$$Q_p = 1,438 \text{ m}^3/\text{det}$$

Menghitung pada kurva naik sebelum mencapai debit puncak (Qp) dengan **persamaan 12:**

$$Q_t = Q_p \left(\frac{t}{T_p} \right)^{2,4}$$

$$Q_t = 1,438 \left(\frac{1}{1,343} \right)^{2,4}$$

Qt = 0,709 m³/det

Menghitung pada kurva turun (Qr) dengan **persamaan 13:**

$$Q_r = Q_p \cdot 0,3^{\frac{(t-T_p)}{T_{0,3}}}$$

$$Q_r = 1,438 \cdot 0,3^{\left(5 - \frac{1,343}{1,92} \right)}$$

Qr = 0,145 m³/det

Menghitung pada kurva turun (Qt) dengan **persamaan 14:**

$$Q_t = Q_p \cdot 0,3^{\frac{[(t-T_p)+(0,5 \cdot T_{0,3})]}{(1,5T_{0,3})}}$$

$$Q_t = 1,438 \cdot 0,3^{\frac{[(11-1,343)+(0,5 \cdot 1,919)]}{(1,5 \cdot 1,919)}}$$

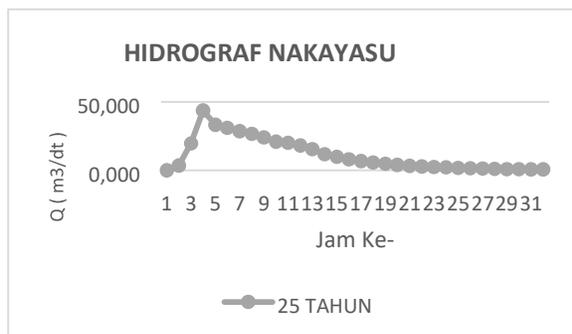
Q11 = 0,017 m³/det

Menghitung pada kurva turun (Qt) dengan **persamaan 15:**

$$Q_t = Q_p \cdot 0,3^{\frac{[(t-T_p)+(1,5T_{0,3})]}{(2 \cdot T_{0,3})}}$$

$$Q_{19} = 1,438 \cdot 0,3^{\frac{[(19-1,343)+(1,5 \cdot 1,919)]}{(2 \cdot 1,919)}}$$

$$Q_{19} = 0,002 \text{ m}^3/\text{det}$$



Gambar 2. Hidrograf Nakayasu

D. Perhitungan Analisa Hidrolika

Untuk suatu penampang trapezium luas dan kedalaman hidrauliknya dengan nilai kemiringan saluran (S) sesuai rencana sebesar 1,5m dan lebar sungai 10m. dari perhitungan ini dapat mengetahui kapasitas penampang sungai yang dibutuhkan.

Menghitung luas penampang pada saluran (A) dengan **persamaan 16:**

$$A = (10,000 + 1,5 \times 2,000)2,000 = 28,000 \text{ m}^2$$

Menghitung keliling basah pada saluran (P) dengan **persamaan 17:**

$$p = 10,000 + (2 \times 2,000 \sqrt{1,5^2 + 1}) = 18,944 \text{ m}$$

Menghitung jari-jari hidrolis (R) dengan **persamaan 13:**

$$R = \frac{28,000}{18,944} = 1,478 \text{ m}$$

Menghitung kecepatan aliran (Vhit) dengan **persamaan 18:**

$$V_{hit} = \frac{1}{0,030} \times 1,478^{2/3} \times \sqrt{0,0015}$$

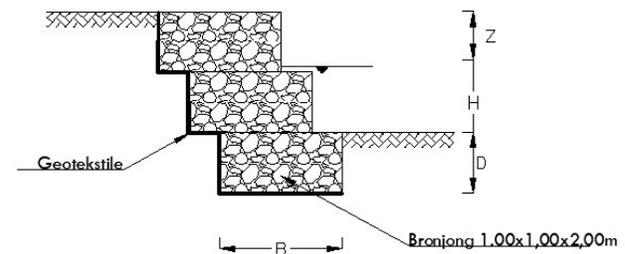
$$= 1,691 \text{ m/dt}$$

Menghitung debit saluran (Qhit) dengan **persamaan 19:**

$$Q_{hit} = 1,691 \times 28,00 = 47,354 \text{ m}^3/\text{dt}$$

4. Analisa Stabilitas Bronjong

Dalam perencanaan bronjong perlunya perhitungan stabilitas bronjong antara lain stabilitas tanah berikut:



Gambar 3. Penampang Bronjong

Dengan ukuran bronjong H1-H3 = 3m, Z=0,8m, B=2m, D=1m dengan tipe bronjong (2x1x1) sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomo :28/PRT/M/2016.

Menghitung Stabilitas Terhadap Guling dengan **persamaan 20:**

$$FS_{guling} = \frac{\Sigma M_R}{\Sigma M_O}$$

$$= \frac{\Sigma M_V + \Sigma M_P}{\Sigma M_a}$$

$$= \frac{550,000 + 1,730}{69,352 + 202,256}$$

$$= \frac{551,730}{271,607}$$

$$= 2,031 > 1,5$$

Menghitung Stabilitas Terhadap Geser dengan **persamaan 21:**

$$\begin{aligned}
 FS_{\text{geser}} &= \frac{(EV) \tan\left(\frac{2}{3} \times \phi\right) + B \times \left(\frac{2}{3}\right) \times c + P_p}{P_a \cos \alpha} \\
 &= \frac{(300,00) \tan\left(\frac{2}{3} \times 39,318\right) + 2,00 \times \left(\frac{2}{3}\right) \times 33,764 + 1,153}{111,040 \cos 45} \\
 &= 11,451 > 1,5
 \end{aligned}$$

Menghitung Stabilitas Terhadap Daya Dukung dengan persamaan 22:

$$\begin{aligned}
 FS_{\text{dayadukung}} &= \frac{q_u}{q_{toe}} \\
 &= \frac{806,379}{227,560} \\
 &= 3,544 > 1,5
 \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari studi ini adalah sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan analisa hidrologi didapatkan nilai debit banjir kala ulang 25 tahun sebesar 43,773 m³/s.
- 2) Struktur bronjong tersusun dari beberapa kotak bronjong dengan tinggi bronjong 3,00 meter dan untuk standar kawat bronjong untuk perhitungan stabilitas menggunakan ukuran 2,0m x 1m x 1m.
- 3) Hasil perhitungan stabilitas terhadap guling diperoleh FS_{guling} sebesar 2,031 > 1,5, FS_{geser} sebesar 11,451 > 1,5, stabilitas daya dukung sebesar 3,544 > 1,5.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Soemarto., C.D. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya : Usaha Nasional
- [2] Suripin., 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : ANDI
- [3] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomo :28/PRT/M/2016
- [4] *Kemestrian PU BPK .2012. Materi Pelatihan Berbasis Jasa Kontruksi Bidang Pekerjaan Sipil Jabatan Kerja Pelaksanaan Lapangan Pekerjaan Bronjong*. Jakarta Selatan.