

PERENCANAAN SALURAN DRAINASE JALAN BY PASS SIMPANG TALUAK KE SIMPANG ISTANA MIE

NOVA ARISKA¹, MASRIL², ANA SUSANTI YUSMAN³

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat¹, Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat^{2,3}

Email : novaariska18@gmail.com¹, mri1603018@gmail.com², anasusanti.umsb@gmail.com³

Abstrak: Banjir dan genangan sering menjadi permasalahan yang serius. Salah satunya yang terjadi di Jalan By Pass simpang Taluak Ke Simpang Istana Mie. Pada penelitian ini akan mengkaji tentang permasalahan saluran drainase yang meliputi desain saluran drainase, kapasitas tampungan saluran yang tidak mampu menampung air hujan sehingga menyebabkan banjir yang mengganggu aktifitas masyarakat serta arus lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem drainase di Jalan By Pass simpang Taluak Ke Simpang Istana Mie. Untuk menghitung intensitas hujan digunakan rumus Mononobe dengan kala ulang tertentu. Curah hujan rancangan dihitung dengan metode Log Pearson Type III dan Gumbel. Berdasarkan perhitungan dan kondisi ekisting dilapangan diperoleh hasil, bahwa saluran drainase di Jalan By Pass simpang Taluak Ke Simpang Istana Mie tidak mampu menampung debit air kala ulang 10 dan 25 tahun . Untuk itu di rencanakan saluran penampang dengan ukuran 1,20 x 1,70m, sehingga didapat debit saluran rencana dengan Q 2,818 m³/det. Dari hasil analisa yang dilakukan maka dapat disimpulkan saluran yang direncanakan dapat menampung debit banjir rancangan periode ulang 2th, 5th, 10th dan 25 tahun, dengan perbandingan Q saluran rencana > Q periode ulang.

Kata kunci : *Perencanaan drainase, debit air buangan, debit banjir rencana, curah hujan*

Abstract: *Floods and inundation are often serious problems. One of them happened on Jalan By Pass, the Taluak intersection to the Mie Palace intersection. In this study, we will examine the problems of drainage channels which include the design of drainage channels, the capacity of the channel that is not able to accommodate rainwater, causing flooding that disrupts community activities and traffic flow. This study aims to analyze the performance of the drainage system on Jalan By Pass from the Taluak intersection to the Mie Palace intersection. To calculate the intensity of rain used Mononobe formula with a certain return period. Design rainfall was calculated using the Log Pearson Type III and Gumbel methods. Based on the calculations and the existing conditions in the field, the results show that the drainage channel at Jalan By Pass at the Taluak Intersection to the Mie Palace intersection is not able to accommodate the water discharge at the 10 and 25 year return period. For this reason, a cross-sectional channel with a size of 1.20 x 1.70m is planned, so that the design channel discharge is designed with Q 2.818 m³/s. From the results of the analysis, it can be concluded that the planned channel can accommodate the design flood discharge for the 2th, 5th, 10th and 25th year return periods, with a comparison of Q planned channel > Q return period.*

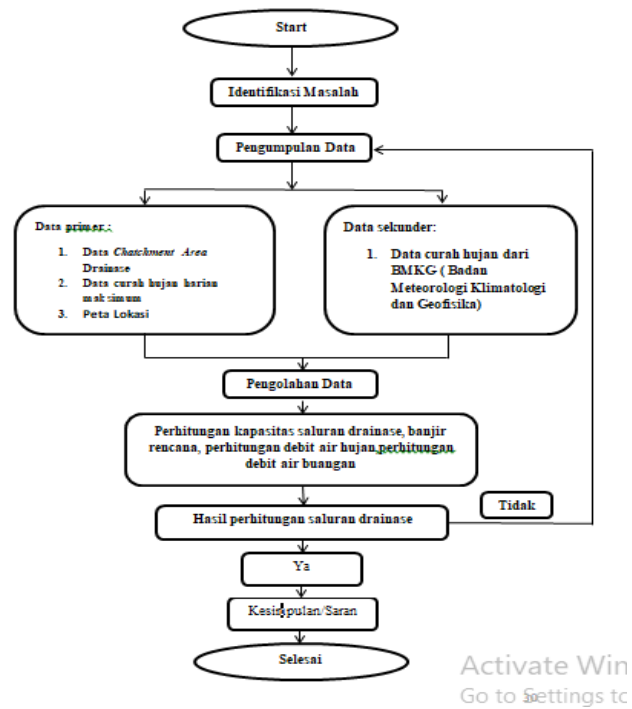
Keywords: *drainage planning, waste water discharge, planned flood discharge, rainfall.*

A. Pendahuluan

Air selain bermanfaat bagi makhluk hidup dapat juga berubah menjadi bencana yang merugikan manusia jika tidak dikelola dengan baik. Dapat dilihat dari masalah yang sering dihadapi ialah banjir dan genangan air di sekitarnya. Genangan air ini terjadi apabila sistem yang bekerja untuk menampung genangan itu tidak mampu mengalirkan debit aliran air yang meningkat atau juga disebabkan oleh kapasitas sistem yang menurun. Oleh karena itu peningkatan perbaikan sistem drainase harus diikuti dengan perkembangan kota.

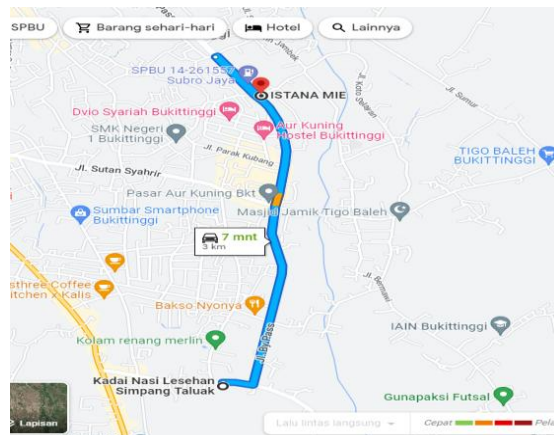
B. Metode Penelitian

Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

Lokasi Penelitian



Gambar 2: Peta Simpang Taluak ke Simpang Istanamie.

C. Pembahasan dan Analisa

1. Analisa frekuensi curah hujan

Dalam perencanaan ini penulis menggunakan distribusi probabilitas log person type III karena sudah memenuhi syarat.

Tabel 1. Pengolahan Data Curah Hujan

Xi	Log Xi	(LogXi - logx)	(LogXi - log X)^2	(LogXi - log X)^3
72.37	1.86	-0.160	0.03	-0.004
91.67	1.96	-0.058	0.00	0.000
107.77	2.03	0.012	0.00	0.000
95.43	1.98	-0.040	0.00	0.000
84.27	1.93	-0.094	0.01	-0.001
106.73	2.03	0.008	0.00	0.000
117.67	2.07	0.051	0.00	0.000
129.33	2.11	0.092	0.01	0.001
149	2.17	0.153	0.02	0.004
116.33	2.07	0.046	0.00	0.000
1070.57	20.21	0.009	0.08	-0.00063
log X	2.02			
S Log X	0.09			
CS	-0.12			

Sumber: Hasil perhitungan 2022

a. Nilai rata-rata

$$\overline{\text{LogX}} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log}_i}{n} = \frac{20,21}{10} = 2,02 \text{ mm}$$

b. Nilai rata-rata

$$\overline{\text{LogX}} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log}_i}{n} = \frac{20,21}{10} = 2,02 \text{ mm}$$

c. Nilai rata-rata

$$\overline{\text{LogX}} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log}_i}{n} = \frac{20,21}{10} = 2,02 \text{ mm}$$

d. Standar Deviasi (S)

$$\overline{\text{LogX}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{LogXi} - \text{Log}\bar{X})^2}{n-1}} = 2,02$$

$$\rightarrow \text{SLog X} = \sqrt{\frac{0,08}{10 - 1}} = 0,09$$

e. Hitung nilai K_T

Nilai K_T dihitung berdasarkan nilai T dan Cs atau G dari lampiran maka faktor frekuensi kt, didapat untuk T= 2 dan Cs = -0,12 \approx 0,1

Maka nilai $K_t = 0,017$

Tabel 2. Nilai X_T

Thn	KT	S	log X	$K_T \times S$	Log X_T	X_T
2	0.017	0.09	2.02	0.002	2.022	105
5	0.846	0.09	2.02	0.076	2.096	125
10	1.270	0.09	2.02	0.114	2.134	136
25	1.716	0.09	2.02	0.154	2.174	149
50	2.000	0.09	2.02	0.180	2.200	158
100	2.252	0.09	2.02	0.203	2.223	167

Sumber: Hasil perhitungan 2022

2. Intensitas Curah Hujan

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{t_c}\right)^{2/3}$$

$$T_c = \left(\frac{0,87 \times 0,77}{1000 \times 0,027}\right)^{3/2} = 0,217 \text{ mm/jam}$$

Tabel 3. Perhitungan Intensitas Curah Hujan berdasarkan periode ulang

<u>Periode</u>	<u>R24</u>	<u>C</u>	<u>tc</u>	<u>I</u>
2	105	0.95	0.217	100.8
5	128	0.95	0.217	122.86
10	142	0.95	0.217	136.31
25	160	0.95	0.217	153.61

Sumber: Hasil perhitungan 2022

3. Perhitungan Debit Air Buangan

Berdasarkan data yang diperoleh jumlah penduduk di sekitar kawasan drainase diperkirakan ± 300 jiwa. Banyaknya air bersih yang dibutuhkan tiap orang/hari 150liter/orang/hari. Persentase banyaknya limbah yang dihasilkan per orang/hari sebanyak 60% dari jumlah pemakaian air bersih perhari. Jadi $300 \times 150 = 45.000$ liter per hari. Banyaknya air buangan/ limbah dari semua penduduk disekitar drainase 60% dari 52.500 liter/hari. Jadi pembuangan air sekitar 45.000 liter/hari = 27 m/hari

Tabel 4. Penjumlahan intensitas curah hujan dan debit air buangan

<u>Tahun</u>	<u>Intensitas Curah Hujan</u>	<u>Debit Air Buangan</u>	<u>Penjumlahan</u>
2	100.8	27	127.8
5	122.86	27	149.86
10	136.31	27	163.31
25	153.61	27	180.61

Sumber: Hasil perhitungan 2022

4. Perhitungan Debit Banjir Rencana

Diketahui C = 0,95

A = 5,8

Q = 0,00278 C.I.A

Q = 0,00278.0,95.127,8 5,8

Q= 1,958

Tabel 5. Perhitungan Q rencana

<u>Periode</u>	<u>L/km</u>	<u>C</u>	<u>tc</u>	<u>I</u>	<u>No</u>	<u>Q</u>
2	2.1	0.95	65.98	127.8	5.8	1.958
5	2.1	0.95	65.98	149.86	5.8	2.296
10	2.1	0.95	65.98	163.31	5.8	2.502
25	2.1	0.95	65.98	180.61	5.8	2.767

Sumber: Hasil perhitungan 2022

5. Perhitungan Kapasitas Saluran

- Perhitungan untuk Sta 0+100 berbentuk persegi Luas Permukaan

$$A = b \times h$$

$$= 1,83 \times 1,4$$

$$= 2,56 \text{ m}^2$$

Keliling basah (P):

$$P = (2xh)+b$$

$$P = (2 \times 1,42) + 1,31$$

$$P = 4,63 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R):

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = \frac{2,56}{4,63} = 0,55 \text{ m}$$

Koefisien *mannig* untuk kondisi pasangan batu dengan plester maka $n = 0,025$

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

$$V = \frac{1}{0,025} \times 0,55^{\frac{2}{3}} \times 0,003^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 1,470 \text{ m/det}$$

Kapasitas tampungan penampang saluran adalah

$$Q = V \times A$$

$$Q = 1,470 \times 2,56$$

$$Q = 3,763 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel 6. Perhitungan kapasitas ekisting lapangan

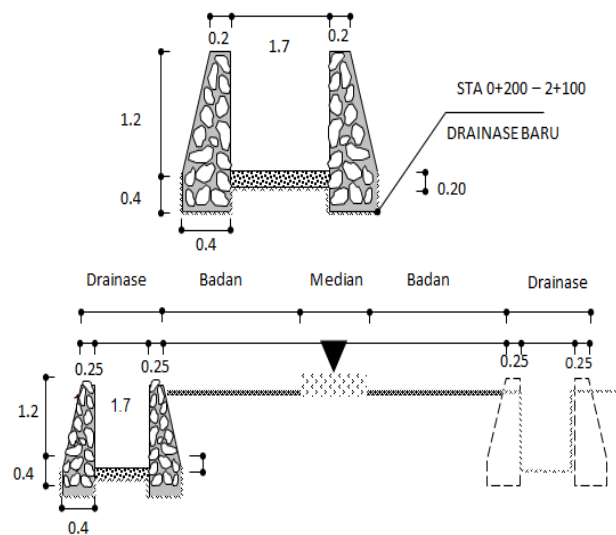
No	STA	Ukuran Saluran			Panjang Saluran (Km)	Faktor Penampang	Luas Permukaan (A)(M)	Keliling Basah (P)	jari-jari hidrolis	Kecepatan Aliran (v)	Kapasitas penampungan (Q)
		Lebar Bawah (B)(m)	Lebar Atas (T)(m)	Tinggi (H)							
1	0+100	1,83	-	1,4	2.1	-	2,56	4,63	0,55	1,470	3,763
2	0+200	1,75	-	0,92	2.1	-	1,61	3,59	0,45	1,286	2,070
3	0+300	0,80	0,95	1,10	2.1	0,22	1,141	3,053	0,374	1,139	1,300
4	0+400	1,00	1,30	1,00	2.1	0,33	1,325	3,106	0,427	1,242	1,646
5	0+500	1,17	1,25	1,00	2.1	0,31	1,483	3,264	0,454	1,294	1,918
6	0+600	1,00	1,15	0,58	2.1	0,50	0,747	2,297	0,325	1,035	0,773
7	0+700	0,70	0,80	0,85	2.1	0,24	0,765	2,448	0,313	1,010	0,773
8	0+800	1,20	1,40	0,80	2.1	0,44	1,240	2,948	0,421	1,231	1,526
9	0+900-2+100	1,30	1,50	0,80	2.1	0,47	1,340	3,068	0,437	1,262	1,691

Sumber: Hasil perhitungan 2022

Tabel 7. Ukuran saluran rencana

No	STA	Ukuran sluran		Panjang saluran (km)
		B(meter)	H(meter)	
1	0+200 -2+100	1,70	1,2	2,1

Sumber: Hasil perhitungan 2022



Gambar 1. Bentuk penampang perencanaan

Perhitungan untuk Sta 0+200 – 2+100 m dengan penampang berbentuk persegi

Luas Permukaan

$$A = b \times h \\ = 1,70 \times 1,2 = 2,04 \text{ m}^2$$

Keliling basah (P):

$$P = (2xh)+b \\ P = (2 \times 1,2) + 1,70 \\ P = 4,10 \text{ m}$$

Jari-jari hidrolis (R):

$$R = \frac{A}{P} = \frac{2,04}{4,10} = 0,50 \text{ m}$$

Koefisien *manning* untuk kondisi pasangan batu dengan plester maka nilai $n = 0,025$

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

$$V = \frac{1}{0,025} \times 0,50^{\frac{2}{3}} \times 0,003^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 1,380 \text{ m/det}$$

Kapasitas tampungan penampang saluran adalah:

$$Q = V \times A$$

$$Q = 1,169 \times 2,04$$

$$Q = 2,815 \text{ m}^3/\text{det}$$

D. Penutup

Simpulan

Berdasarkan hasil perhitungan penulis merencanakan saluran drainase dengan dimensi yang mampu menampung debit banjir rencana selama 25 tahun dengan ukuran tinggi 1,20 dan lebar 1,70 m.

Saran

- Perlu nya melakukan pembersihan dari sampah.

- Sebaiknya dilakukan pemeliharaan terhadap drainase agar tidak terjadi pendangkalan saluran yang diakibatkan oleh sedimentasi.
- Sebaiknya dilakukan *re-design* terhadap saluran drainase sesuai kapasitas banjir rencana yang telah dihitung.

Daftar Pustaka

- Dr. Ir. A. Syarifudin, M. (n.d.). *Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan*.
- Hasmar. (2012). *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Erlangga.
- Kamiana, I. Made. (2012). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Penerbit Graha ilmu
- Lingkungan Pemukiman,(2012). *Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan* .
- Sardana, Y. W. (2017). *Drainase Perkotaan. Evaluasi Drainase Di Jalan Gajah Mada, Sukoerjo, Bojonegoro, Jawa Timur*.
- Suripin. (2004). *Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Tobasahona. (2018). *Pengertian, Tujuan, Fungsi, Jenis dan Bentuk Saluran Drainase*.
- Ubaidillah. B M, d. I. (2012). *Studi Sistem Drainase Kali Tutup Barat Kabupaten Gresik Berbasis Konservasi untuk Penanganan genangan*. *Jurnal Teknik Pengairan*.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta :Graha ilmu.
- Yusman, A. S. (2018). *Curah Hujan dan Analisa Frekwensi Banjir Kota Padang*, 059-067.
- Zamri, K. (2019). *Tinjauan Saluran Drainase Perumahan Shavilla Tiakar Kota Payakumbuh*. Bukittinggi