

Journal of Applied Engineering Scienties

Volume 7, Issue 3, September 2024

P-ISSN 2615-4617

E-ISSN 2615-7152

Open Access at : <https://ft.ekasakti.org/index.php/JAES/index/>

ANALISIS SALURAN DRAINASE JALAN PERUMAHAN KHARISMA RT 01 RW 04 KELURAHAN KOTO BARU KOTA PADANG

DRAINAGE CHANNEL ANALYSIS OF KHARISMA RESIDENTIAL ROAD RT 01 RW 04 KELURAHAN KOTO BARU PADANG CITY

Aldian¹, Nazili², Helny Lalan³

1), 2), 3) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti Padang, Indonesia

E-mail : aldiangtz1407@gmail.com

INFO ARTIKEL

Kata kunci
Banjir, Analisa
Curah Hujan,
Debit Rencana,
Kapasitas Saluran

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menghitung kapasitas saluran yang mampu menampung debit banjir rencana. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder, dengan variabel analisa curah hujan rencana didapatkan dari perhitungan curah hujan harian dan analisa debit banjir rencana, dimana perhitungan ini dibandingkan dengan perhitungan debit saluran existing. Dari hasil penelitian yang dilakukan debit banjir rencana dengan metode rasional sebesar 0,947 m³/dtk dan kapasitas penampang saluran existing sebesar 0,861 m³/detik lebih kecil dari debit banjir rencana, sehingga saluran drainase sudah tidak mampu mengendalikan debit banjir. Curah hujan rencana dengan metode Log Pearson Type III didapat sebesar 171,76 mm, dan kapasitas penampang saluran rencana sebesar 1,30 m³/detik lebih besar dari debit banjir rencana, sehingga saluran drainase mampu menampung debit banjir rencana kedepannya, oleh karena itu penulis menyarankan untuk penelitian selanjut nya tentang perencanaan ulang saluran drainase pada Jalan Perumahan Kharisma RT 01 RW 04 Kelurahan Koto Baru Kota Padang.

Copyright © 2024 JAES. All rights reserved.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Banjir, Analisa Curah Hujan, Debit Rencana, Kapasitas Saluran

The construction of new roads helps strengthen the local economy and also serves as a connection to other regions. Therefore, heavy equipment is needed at the implementation stage so that this work can be completed. For example, tandem rollers, pneumatic tire rollers, asphalt layerers, and large dump trucks are used in the flexible pavement coating process. the equipment used in this work did not work according to the predetermined time schedule and resulted in large costs for renting heavy equipment for this Flexible Pavement work owned by the project implementer, resulting in a lot of wasted time. The hourly production produced in road preparation work is for the hourly production produced in road surface coating work, namely for Asphalt Mixing Plant (Q) = 48.00 tons/hour, Dump Truck (Q) = 3,831 tons/hour, Air Compressor (Q) = 4800 liters/hour, Asphalt Sprayer (Q) = 4800 liters/hour, Asphalt Finisher (Q) = 110.40 tons/hour

Copyright © JAES. All rights reserved.

1.1 Latar Belakang

Banjir yang terjadi di kota Padang pada tanggal 07 Maret 2024, akibat intensitas curah hujan yang tinggi pada. Berdasarkan informasi yang di terima, banjir merendam permukiman warga dan fasilitas umum lainnya di beberapa titik, salah satunya di Jalan Perumahan Kharisma RT 01 RW 04 Kelurahan Koto Baru Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang dengan ketinggian air $\pm 1 - 1,5$ m bahkan lebih dikutip dari laman *media online Padang Ekspres*.

Banjir di Jalan Perumahan Kharisma RT 01 RW 04 diduga terjadi karena intensitas hujan yang tinggi dengan durasi waktu yang lama, hal ini juga dapat dipengaruhi oleh aliran saluran drainase existing yang tidak berjalan dengan baik atau kapasitas saluran existing yang sudah tidak mampu menerima dan mengalirkan debit air ke sungai besar di sisi utara perumahan.

Jika dirunut ke belakang, akar permasalahan banjir di Perumahan Kharisma RT 01 RW 04 ini berawal dari alih fungsi lahan dari lahan daerah aliran sungai menjadi kawasan perumahan yang mana jika terjadi luapan sungai maka akan membanjiri area perumahan sehingga drainase yang ada tidak mencukupi untuk menampung limpasan air yang masuk dari sungai.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang telah dikemukakan maka tujuan umum penelitian ini adalah untuk menganalisis debit banjir dan kapasitas saluran drainase Jalan Perumahan Kharisma RT 01 RW 04

Kelurahan Koto Baru Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang untuk pengendalian debit banjir rencana.

Penulisan ini nanti diharapkan memberikan manfaat dan kegunaan baik secara teoritis maupun praktis, sebagai berikut :

1. Menghitung curah hujan rencana di Jalan pada Perumahan Kharisma RT 01 RW 04 Kelurahan Koto Baru Lubuk Begalung Kota Padang.
2. Menghitung debit banjir rencana di Jalan pada Perumahan Kharisma RT 01 RW 04 Kelurahan Koto Baru Lubuk Begalung.
3. Menghitung dimensi saluran drainase di Jalan pada Perumahan Kharisma RT 01 RW 04 Kelurahan Koto Baru Lubuk Begalung.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Drainase

Menurut Suripin (2004), drainase secara umum didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan / rembesan sehingga fungsi lahan / kawasan tidak terganggu.

2.2 Curah Hujan

Curah hujan diperlukan untuk mengetahui profil muka air sungai dan untuk rancangan suatu drainase serta diperlukan hujan rata-rata dengan menggunakan curah hujan maksimum, bukan curah hujan pada titik tertentu.

Cara rata-rata aljabar

$$\bar{R} = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

Keterangan :

\bar{R} : Curah hujan rata - rata maksimum

n : Jumlah titik atau pos pengamatan

R_1, R_2, \dots, R_n : Curah hujan tiap titik pengamatan

Curah hujan rencana adalah hujan terbesar yang mungkin terjadi disuatu daerah pada periode ulang tertentu yang dipakai sebagai dasar perhitungan perencanaan suatu bangunan.

a. Log Person III

1) Hitung rerata Logaritma dengan rumus :

$$\text{Log } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \log x}{n}$$

2) Hitung Simpangan baku dengan rumus :

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

3) Hitung Koefisien kemencengan dengan rumus :

$$C_s = \frac{nx \sum_{i=1}^n (\log X_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)S^3}$$

4) Hitung Logaritma curah hujan rencana dengan periode ulang tertentu dengan rumus :

$$\text{Log } X_r = \text{Log } \bar{X} + (K \cdot S_x)$$

Dimana :

$\text{Log } X_r$: Logaritma curah hujan rencana dengan kala ulang tahun

$\text{Log } \bar{X}$: Rerata logaritma data

n : Banyak tahun pengamatan

S_x : Standar deviasi

C_s : Koefisien

kemencengan

K : Koefisien

Frekuensi

b. Metode Gumbel

Beberapa langkah yang dilakukan pada metode Gumbel sebagai berikut :

$$1) \bar{X} = \frac{\sum R_h}{n}$$

Setelah memperoleh nilai rata-rata curah hujan rencana, lalu dihitung nilai sebagai berikut $(X_i - \bar{X})$, $(X_i - \bar{X})^2$, $(X_i - \bar{X})^3$ setelah memperoleh data tersebut maka didapat nilai

$$2) S_d = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$3) C_s = \frac{n \sum (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S_d^3}$$

$$4) C_k = \frac{\frac{1}{n} \sum (X_i - \bar{X})^4}{S_d^4}$$

$$5) C_v = \frac{S_d}{\bar{X}}$$

$$6) Y_t = -\ln \left[\ln \frac{T-1}{T} \right]$$

$$7) X_t = \bar{X} + \frac{S_d}{S_n} (Y_t - Y_n)$$

Dimana :

S_d : Standar Deviasi

C_s : Koefisien Skewnes

C_k : Pengukuran Kurtosis

Cv : Koefisien Variasi
 Y_t : *Reduced Variated*
 Y_n : *Reduced Mean*
 S_n : *Reduced Standar Devisasi*
n : Banyak Data Tahunan

X_t : Curah Hujan Perioda

c. Metode Log Normal

Menggunakan hasil curah hujan rencana rata-rata dan standar deviasi yang sama pada metoda Gumbel. Namun untuk mencari nilai curah hujan perioda tertentu sebagai berikut :

$$X_t = \bar{X} + (Sd \times K_t)$$

Dimana :

K_t : Koefisien

Syarat Uji Sebaran

2.3 Pengujian Keselarasan Sebaran dengan Chi Kuadrat

Untuk Menguji Keselarasan sebaran Metode Gumbel Tipe 1, digunakan uji sebaran dengan Chi Kuadrat (Chi Square Test) (Soewarno,1995), dengan persamaan sebagai berikut :

$$K = 1 + 3,322 \text{ Log } n$$

$$DK = K - (1 + 1)$$

$$E_i = \frac{n}{k}$$

$$\Delta X = (X_{\text{maks}} - X_{\text{min}}) / (K - 1)$$

$$X_{\text{awal}} = X_{\text{min}} - \frac{1}{2} \Delta X$$

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dimana :

D_k : Derajat Kebebasan

k : Jumlah Kelas

n : Jumlah Data

2.4 Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan (I) di dalam rumus rasional dapat dihitung dengan rumus (Suripin, 2004)

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{T_c} \right]^{2/3} \text{ mm/jam}$$

Dimana :

R₂₄ : Curah hujan rancangan setempat (mm)

T_c : Lama waktu konsentrasi (jam)

I : Intensitas hujan (mm)

2.5 Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan aliran air dari titik paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan di bagian hilir suatu aliran (Suripin, 2004). Berikut persamaan yang digunakan :

$$T_c = t_o + t_d$$

dengan

$$t_o = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times L_o \times \sqrt{\frac{n}{S_o}} \right)^{0,167} \text{ menit}$$

$$T_d = \frac{L_s}{60 \times V} \text{ menit}$$

Dimana :

S = kemiringan lahan

L = panjang lintasan aliran di atas permukaan lahan (m)

L_s = panjang lintasan aliran di dalam saluran/sungai (m)

V = kecepatan aliran di dalam saluran (m/s)

n = Koefisien kekasaran, untuk aspal dan beton n = 0,13

2.6 Koefisien Penampungan

Daerah penampungan adalah suatu tadah hujan yang aliran airnya mengalir pada permukaannya ditampung oleh saluran yang bersangkutan. untuk menentukan nilai C_s dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$C_s = \frac{2 t_c}{2 t_c + t_d}$$

Dimana :

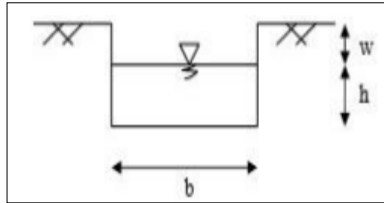
C_s : koefisien penampungan

t_c : waktu konsentrasi (jam)

t_d : waktu pengaliran air dalam saluran (jam)

2.7 Dimensi Saluran

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan bentuk saluran dengan penampang segi empat dimana penampang ini merupakan penampang yang sering digunakan dengan proses pembuatan dan biaya yang cukup murah, berikut persamaan yang digunakan dalam perhitungan saluran drainase penampang segi empat :



Penampang Saluran Segi Empat

1. Luas penampang saluran (A)

$$A = b \times h$$

2. Keliling Basah (P)

$$P = 2h + b$$

3. Jari - Jari Hidrolis (R)

$$R = A/P$$

4. Tinggi Jagaan (w)

$$w = \sqrt{0,5 h}$$

Dimana :

A : Luas penampang saluran

P : keliling basah

R : Jari - jari hidrolis

b : Lebar penampang basah

h : Tinggi penampang basah

w : Tinggi jagaan air

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Jalan pada Perumahan Kharisma RT 01 RW 04 Kelurahan Koto Baru Kecamatan Lubuk Begalung, Kota Padang Provinsi Sumatera Barat.





3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif yakni metode penelitian menggunakan angka dan statistik dalam pengumpulan serta analisis data yang dapat diukur.

3.3 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan dua variabel antara lain :

1. Variabel Bebas

Variabel yang tidak tergantung pada variabel lainnya. Dimana dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan antara lain :

- a. Data hidrologi berupa curah hujan dalam kurung waktu 10 tahun terakhir.
- b. Debit Banjir.
- c. DII

2. Variabel Terikat

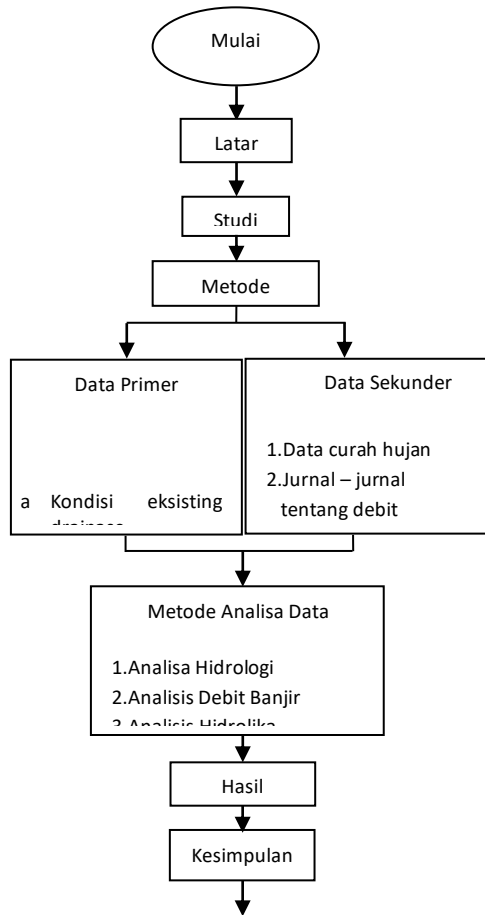
Variabel yang tergantung pada variabel lainnya. Dimana variabel terikat antara lain :

- a. Terjadinya banjir akibat naiknya debit banjir pada daerah yang diteliti.
- b. Terganggunya aktifitas warga mulai dari mobilitas masyarakat hingga kegiatan ibadah.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Data - data dalam penyusunan Proposal penelitian ini yang di pakai yaitu berupa data primer dan skunder. Data primer diperoleh dengan melakukan survei langsung kelapangan, sedangkan data skunder berupa informasi yang diperoleh dari dinas serta instansi yang terkait.

3.5 Bagan Alir Penelitian



ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Hidrologi

Curah hujan rencana dihitung berdasarkan data curah hujan harian maksimum. Dimana untuk penelitian ini hanya menggunakan satu stasiun curah hujan saja dengan stasiun yang arah alirannya menuju salah satu sungai yang sangat berdekatan dengan lokasi penelitian dengan data sebagai berikut:

Tabel 4.1 Curah Hujan Maksimum Tahunan Sta Ladang Padi

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum dan
Penataan Ruang Kota Padang

Tabab t4.2 Intensitas Curah Hujan

Menghitung nilai intensitas curah hujan yang ada dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

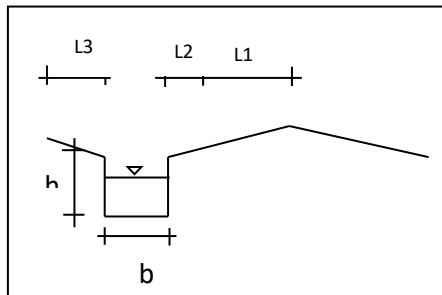
$$\begin{aligned}
 I &= \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \\
 &= \frac{125,00}{24} \left(\frac{24}{1} \right)^{\frac{2}{3}} \\
 &= 43,64
 \end{aligned}$$

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum (mm)
1	2011	118,00
2	2012	117,00
3	2013	125,00
4	2014	125,00
5	2016	118,00
6	2017	122,00
7	2018	192,00
8	2019	99,00
9	2021	107,00
10	2022	304,00
Jumlah		1427,70
Rata - Rata		142,77

4.3 Debit Banjir

Metode yang digunakan dalam perhitungan debit banjir pada penelitian ini menggunakan metode rasional dengan persamaan yang digunakan serta hasil yang diperoleh dengan data beberapa titik penelitian dan beberapa sampel perhitungan sebagai berikut:

1. Drainase Segmen 1



Gambar 4.3 Potongan Saluran Drainase 1

Dengan data sebagai berikut :

- Panjang saluran (L) : 35,89 m
- Lebar Jalan (L1) : 1,5 m`
- Lebar Bahu Jalan (L2) : 0,50 m
- Lebar daerah Rumah (L3) : 15, 81 m
- Koefisien Pengaliran (C1) : 0,70
- Koefisien Pengaliran (C2) : 0,70
- Koefisien Pengaliran (C3) : 0,60
- Kemiringan Saluran (S) : 0,002
- Curah Hujan Rencana : 171,76

Luas daerah

layanannya jalan (A1) = Panjang daerah

$$\begin{aligned} & \text{Jalan (L) x Lebar} \\ & \text{daerah Jalan (B)} \\ & = 35,18 \text{ m} \times 2 \text{ m} \\ & = 71,78 \text{ m}^2 \\ & = 0,00007178 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

Luas daerah

$$\begin{aligned} \text{bahu Jalan (A2)} & = \text{Panjang bahu} \\ & \text{Jalan (L) x Lebar} \\ & \text{bahu Jalan (B)} \\ & = 35,18 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \\ & = 17,945 \text{ m}^2 \\ & = 0,00001795 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

Luas daerah

$$\begin{aligned} \text{Rumah (A3)} & = \text{Panjang daerah} \\ & \text{Rumah (L) x Lebar} \\ & \text{Daerah Rumah (B)} \\ & = 35,18 \text{ m} \times 15,81 \text{ m} \\ & = 567,4209 \text{ m}^2 \\ & = 0,0005647209 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

Koefisien Pengaliran (C)

$$\begin{aligned} & = \frac{(C1 \times A1) + (C2 \times A2) + (C3 \times A3) \times f_k}{A1 + A2 + A3} \\ & = \frac{(0,70 \times 71,78) + (0,70 \times 17,945) + (0,60 \times 567,420) \times 2}{71,78 + 17,945 + 567,420} \\ & = 1,132 \end{aligned}$$

$$t1 = 0,0195 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0,77} \text{ menit}$$

$$= 0,0195 \left(\frac{15,81}{\sqrt{0,002}} \right)^{0,77} \text{ menit}$$

$$= 1,788 \text{ menit}$$

$$= 0,030 \text{ Jam}$$

$$t_2 = \frac{L}{60 \times V}$$

$$= \frac{35,89}{60 \times 0,20}$$

$$= 2,991 \text{ menit}$$

$$= 0,050 \text{ Jam}$$

$$T_c = t_1 + t_2$$

$$= 0,030 + 0,050$$

$$= 0,080 \text{ Jam}$$

Intensitas Curah Hujan (I)

$$= \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{T_c} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= \frac{171,76}{24} \left(\frac{24}{0,080} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 321,677 \text{ mm}$$

$$\text{Debit Banjir} = 0,278 \times C \times I \times A$$

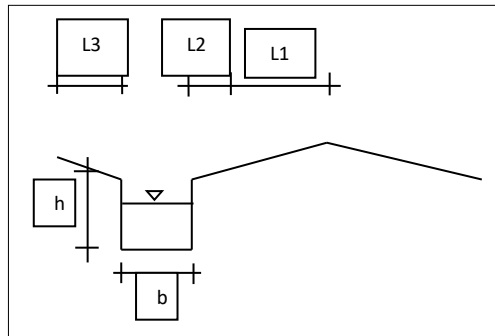
$$= 0,278 \times 1,144 \times 321,677$$

$$\times 0,00007178$$

$$= 0,067 \text{ m}^3/\text{dt} \times 2$$

$$= 0,133 \text{ m}^3/\text{dt}$$

2. Drainase Segmen 3



Gambar 4.9 Potongan Saluran Drainase 3

Dengan data sebagai berikut :

Panjang saluran (L) : 68,37 m

Lebar Jalan (L1) : 2 m`

Lebar Bahu Jalan (L2) : 0,50 m

Lebar daerah Rumah (L3) : 11, 67 m

Koefisien Pengaliran (C1) : 0,70

Koefisien Pengaliran (C2) : 0,70

Koefisien Pengaliran (C3) : 0,60

Kemiringan Saluran (S) : 0,002

Curah Hujan Rencana : 171,76

Luas daerah layanan jalan (A1)

= Panjang daerah Jalan (L) x Lebar

daerah Jalan (B)

= 68,37 m x 2,0 m

= 136,74 m²

= 0,00013674 km²

Luas daerah bahu jalan (A2)

= Panjang bahu jalan (L) x Lebar

$$\begin{aligned} & \text{bahu jalan} \\ & = 68,37 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \\ & = 34,185 \text{ m}^2 \\ & \\ & = 0,00003419 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Luas daerah rumah (A3)} \\ & = \text{Panjang daerah rumah (L)} \times \text{Lebar} \\ & \quad \text{daerah rumah B)} \\ & = 68,37 \text{ m} \times 11,67 \text{ m} \\ & = 797,8779 \text{ m}^2 \\ & = 0,00079788 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

Koefisien Pengaliran (C)

$$= \frac{(C1 \times A1) + (C2 \times A2) + (C3 \times A3) \times fk}{A1 + A2 + A3} \frac{(0,70 \times 136,74) + (0,70 \times 34,185) + (0,60 \times 797,8779) \times 2}{136,74 + 34,185 + 797,8779}$$

$$= 1,112$$

$$\begin{aligned} t1 & = 0,0195 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0,77} \text{ menit} \\ & = 0,0195 \left(\frac{11,67}{\sqrt{0,002}} \right)^{0,77} \text{ menit} \\ & = 1,415 \text{ menit} \\ & = 0,024 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t2 & = \frac{L}{60 \times V} \\ & = \frac{68,37}{60 \times 0,20} \\ & = 5,689 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$= 0,095 \text{ Jam}$$

$$T_c = t_1 + t_2$$

$$= 0,024 + 0,095$$

$$= 0,119 \text{ Jam}$$

Intensitas Curah Hujan (I)

$$= \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{T_c} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= \frac{171,76}{24} \left(\frac{24}{0,119} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 246,757 \text{ mm}$$

Debit Banjir

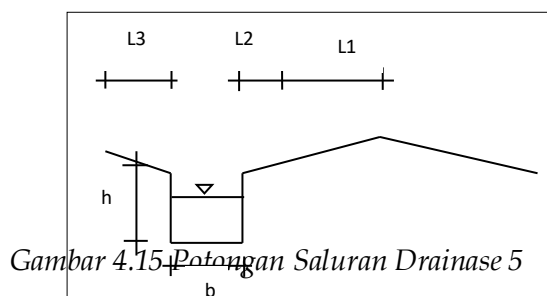
$$= 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 1,119 \times 246,757 \times 0,00096880$$

$$= 0,074 \text{ m}^3/\text{dt} \times 2$$

$$= 0,148 \text{ m}^3/\text{dt}$$

3. Drainase Segmen 5



Dengan data sebagai berikut :

Panjang saluran (L) : 23,65 m

Lebar Jalan (L1) : 2 m`

Lebar Bahu Jalan (L2) : 0,50 m

Lebar daerah Rumah (L3) : 10,94 m

Koefisien Pengaliran (C1) : 0,70

Koefisien Pengaliran (C2) : 0,70

Koefisien Pengaliran (C3) : 0,60

Kemiringan Saluran (S) : 0,002

Curah Hujan Rencana : 171,76

Luas daerah layanan jalan (A1)

= Panjang daerah Jalan (L) x Lebar daerah Jalan (B)

= 23,65 m x 2,0 m

= 47,3 m²

= 0,00004730 km²

Luas daerah bahu jalan (A2)

= Panjang bahu jalan (L) x Lebar bahu jalan

= 23,65 m x 0,5 m

= 11,825 m²

= 0,00001183 km²

Luas daerah rumah (A3)

= Panjang daerah rumah (L) x Lebar daerah rumah B)

= 23,65 m x 10,94m

= 258,731 m²

= 0,0025873 km²

Koefisien Pengaliran (C)

$$= \frac{(C1 \times A1) + (C2 \times A2) + (C3 \times A3) \times fk}{A1 + A2 + A3}$$

$$= \frac{(0,70 \times 47,3) + (0,70 \times 11,825) + (0,60 \times 258,731) \times 2}{47,3 + 11,825 + 258,731}$$

$$= \mathbf{1,107}$$

$$t1 = 0,0195 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0,77} \text{ menit}$$

$$= 0,0195 \left(\frac{10,94}{\sqrt{0,002}} \right)^{0,77} \text{ menit}$$

$$= 1,346 \text{ menit}$$

$$= 0,022 \text{ Jam}$$

$$t2 = \frac{L}{60 \times V}$$

$$= \frac{23,65}{60 \times 0,20}$$

$$= 1,971 \text{ menit}$$

$$= 0,033 \text{ Jam}$$

$$Tc = t1 + t2$$

$$= 0,022 + 0,033$$

$$= 0,055 \text{ Jam}$$

$$\text{Intensitas Curah Hujan (I)} = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{Tc} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= \frac{171,76}{24} = \left(\frac{24}{0,055} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 410,301 \text{ mm}$$

$$\text{Debit Banjir} = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,055 \times 410,301 \times 0,00031786$$

$$= \mathbf{0,040 \text{ m}^3/\text{dt}}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di setiap segmen dapat kita lihat pada tabel berikut :

Tabel 4.9 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana

No	Curah Hujan Rencana (mm)	Nama saluran	Luas Daerah Pengaliran (A) (Km ²)	Koefisien Pengaliran (C)	I (mm/jam)	Q (m ³ /dtk)	Q total (m ³ /dtk)
1	171,76	D1	0,00065715	1,132	321,677	0,067	0,133
2	171,76	D2	0,00086489	1,118	269,350	0,072	0,145
3	171,76	D3	0,00096880	1,112	246,757	0,074	0,148
4	171,76	D4	0,00121762	1,132	241,866	0,093	0,185
5	171,76	D5	0,00031786	1,107	410,301	0,040	0,040
6	171,76	D6	0,00032872	1,108	405,327	0,041	0,041
7	171,76	D7	0,00107704	1,137	262,969	0,089	0,089
8	171,76	D8	0,00031094	1,097	406,766	0,039	0,039
9	171,76	D9	0,00051258	1,110	336,741	0,053	0,053
10	171,76	D10	0,00089815	1,117	263,167	0,073	0,073
Total Debit Banjir rencana yang terjadi							0,947

Sumber : Perhitungan

4.4 Perhitungan Dimensi Saluran

Bentuk saluran yang digunakan pada penelitian ini berupa penampang segi empat yang dinilai sangat ekonomis. Sehingga perhitungan penampang saluran tersebut dengan data yang diketahui sebagai berikut :

1. Penampang Saluran Eksisting

Debit maksimum : 0,01 m³/dt

Koefisien kekasaran

manning (n) : 0,02

Kemiringan dasar

saluran (s) : 0,020

Berdasarkan data lapangan dimensi

saluran yang ada adalah :

Lebar (b) : 0,70 m

Tinggi (h) : 0,50 m

Sehingga diperoleh :

Luas penampang saluran (A)

$$= b \times h$$

$$= 0,70 \text{ m} \times 0,50 \text{ m}$$

$$= 0,350 \text{ m}^2$$

Keliling Penampang (P)

$$= b + 2h$$

$$= 0,7 \text{ m} + (2 \times 0,50)$$

$$= 1,7 \text{ m}$$

Jari - jari hidraulik (R)

$$= A/P$$

$$= 0,350 / 1,7$$

$$= 0,206 \text{ m}$$

Kecepatan aliran (V)

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

$$= 1/0,02 \times 0,206^{2/3} \times 0,020^{1/2}$$

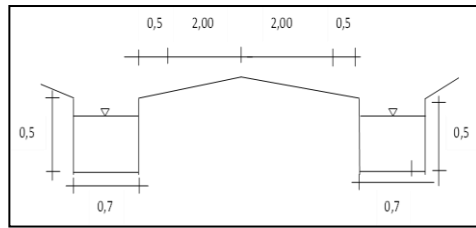
$$= 2,46 \text{ m/dt}$$

Debit saluran (Q)

$$= V \cdot A$$

$$= 2,46 \text{ m/dt} \times 0,350 \text{ m}^2$$

$$= 0,861 \text{ m}^3/\text{dt}$$



Gambar 4.31 Dimensi Saluran Eksisting

Berdasarkan perhitungan debit banjir yang diperoleh bahwa saluran eksisting tersebut sudah tidak mampu lagi menahan debit banjir yang ada. Dengan perhitungan dimensi diperoleh debit saluran sebesar 0,861 m³/dt lebih kecil dibandingkan debit banjir rencana yakni sebesar 0,947 m³/ dt.

Q banjir maks < Q saluran Eksisting

$$0,947 \text{ m}^3/\text{dtk} > 0,861 \text{ m}^3/\text{dt} \text{ TIDAK OK}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di setiap segmen dapat kita lihat pada tabel berikut :

Tabel 4.9 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana

No	Curah Hujan Rencana (mm)	Nama saluran	Luas Daerah Pengaliran (A) (Km ²)	Koefisien Pengaliran (C)	I (mm/jam)	Q (m ³ /dtk)	Q total (m ³ /dtk)
1	171,76	D1	0,00065715	1,132	321,677	0,067	0,133
2	171,76	D2	0,00086489	1,118	269,350	0,072	0,145
3	171,76	D3	0,00096880	1,112	246,757	0,074	0,148
4	171,76	D4	0,00121762	1,132	241,866	0,093	0,185
5	171,76	D5	0,00031786	1,107	410,301	0,040	0,040
6	171,76	D6	0,00032872	1,108	405,327	0,041	0,041
7	171,76	D7	0,00107704	1,137	262,969	0,089	0,089
8	171,76	D8	0,00031094	1,097	406,766	0,039	0,039
9	171,76	D9	0,00051258	1,110	336,741	0,053	0,053
10	171,76	D10	0,00089815	1,117	263,167	0,073	0,073
Total Debit Banjir rencana yang terjadi							0,947

Sumber : Perhitungan

4.4 Perhitungan Dimensi Saluran

Bentuk saluran yang digunakan pada penelitian ini berupa penampang segi empat yang dinilai sangat ekonomis. Sehingga perhitungan penampang saluran tersebut dengan data yang diketahui sebagai berikut :

2. Penampang Saluran Eksisting

Debit maksimum : 0,01 m³/dt

Koefisien kekasaran

manning (n) : 0,02

Kemiringan dasar

saluran (s) : 0,020

Berdasarkan data lapangan dimensi

saluran yang ada adalah :

Lebar (b) : 0,70 m

Tinggi (h) : 0,50 m

Sehingga diperoleh :

Luas penampang saluran (A)

$$= b \times h$$

$$= 0,70 \text{ m} \times 0,50 \text{ m}$$

$$= 0,350 \text{ m}^2$$

Keliling Penampang (P)

$$= b + 2h$$

$$= 0,7 \text{ m} + (2 \times 0,50)$$

$$= 1,7 \text{ m}$$

Jari - jari hidraulik (R)

$$= A/P$$

$$= 0,350 / 1,7$$

$$= 0,206 \text{ m}$$

Kecepatan aliran (V)

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

$$= 1/0,02 \times 0,206^{2/3} \times 0,020^{1/2}$$

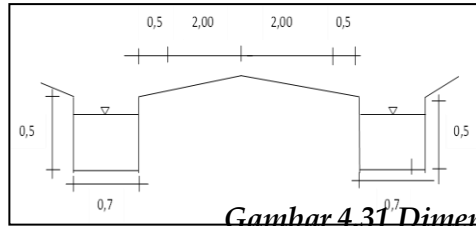
$$= 2,46 \text{ m/dt}$$

Debit saluran (Q)

$$= V \cdot A$$

$$= 2,46 \text{ m/dt} \times 0,350 \text{ m}^2$$

$$= 0,861 \text{ m}^3/\text{dt}$$



Gambar 4.31 Dimensi Saluran Eksisting

Berdasarkan perhitungan debit banjir yang diperoleh bahwa saluran eksisting tersebut sudah tidak mampu lagi menahan debit banjir yang ada. Dengan perhitungan dimensi diperloeh debit saluran sebesar 0,861 m³/dt lebih kecil dibandingkan debit banjir rencana yakni sebesar 0,947 m³/dt.

$$Q \text{ banjir maks} < Q \text{ saluran Eksisting}$$

$$0,947 \text{ m}^3/\text{dtk} > 0,861 \text{ m}^3/\text{dt TIDAK OK}$$

Sehingga peneliti menyarankan pembesaran penampang saluran agar dapat menahan air sementara dengan perhitungan sebagai berikut:

1. Penampang saluran yang direncanakan

Debit maksimum : 0,947 m³/dt

Koefisien kekasaran manning (n) : 0,02

Kemiringan dasar saluran (s) : 0,020

Permukaan saluran beton :

Berdasar kan data lapangan dimensi

saluran yang ada adalah :

Lebar (b) : 0,70 m

Tinggi (h) : 0,70 m

Sehingga diperoleh :

Luas penampang saluran (A)

$$= b \times h$$

$$= 0,70 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$$

$$= 0,490 \text{ m}^2$$

Keliling Penampang (P)

$$= b + 2h$$

$$= 0,7 \text{ m} + (2 \times 0,70)$$

$$= 2,1 \text{ m}$$

Jari - jari hidraulik (R)

$$= A/P$$

$$= 0,490 / 2,1$$

$$= 0,23 \text{ m}$$

Kecepatan aliran (V)

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

$$= 1/0,02 \times 0,23^{2/3} \times 0,020^{1/2}$$

$$= 2,65 \text{ m/dt}$$

Debit saluran (Q)

$$= V \cdot A$$

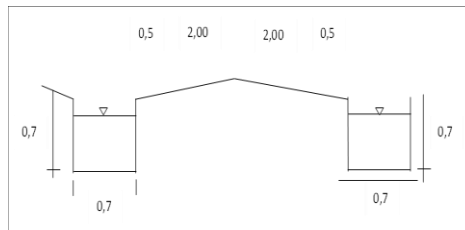
$$= 2,65 \text{ m/dt} \times 0,490 \text{ m}^2$$

$$= 1,30 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Q banjir maks < Q saluran Rencana

$$0,947 \text{ m}^3/\text{dt} < 1,30 \text{ m}^3/\text{dt}$$

OK



Gambar 4.32. Dimensi Saluran Rencana

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Curah hujan rencana yang diperoleh dengan menggunakan Metode Log Person III yakni sebesar 171,76 mm.
2. Debit banjir rencana juga diperoleh dengan menggunakan Metode Rasional sebesar 0,947 m³/dtk.
3. Dimensi saluran eksisting dengan ukuran lebar 0,70 m dan kedalaman saluran 0,50 memperoleh debit saluran sebesar 0,861 m³/dtk lebih kecil dari debit banjir rencana sehingga perlu dilakukan perencanaan dimensi baru dengan lebar 0,7 m dan kedalaman 0,7 m dengan debit saluran sebesar 1,30 m³/dtk dimana debit ini lebih besar dari debit banjir rencana.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis menyarankan beberapa hal yang harus di perhatikan ke depannya, antara lain :

1. Perlu adanya perhatian dari pemerintah untuk memperbaiki saluran drainase yang sudah tidak layak atau tidak berfungsi dengan baik.
2. Pada lokasi penelitian ini diharapkan saluran drainase yang ditinjau seharusnya tidak langsung menuju kesungai dikarenakan jika debit air sungai meluap akan terjadi back water sehingga lokasi penelitian akan sering terjadi banjir. Oleh karena itu diperlukan adanya polder atau penampungan sementara sebelum menuju kesungai.
3. Dalam melakukan perhitungan analisa saluran drainase juga harus lebih teliti serta harus memahami kondisi lapangan serta arah alirannya.
4. Diharapkan penelitian ini menjadi masukan bagi developer perumahan untuk dapat menyediakan drainase yang ramah lingkungan sebagai upaya untuk konservasi air tanah maupun pengendalian banjir.
5. Hasil penelitian tulisan ini diharapkan dapat menjadi masukan yang berguna bagi warga Perumahan Kharisma RT 01 RW 04 Kelurahan Koto Baru Kota Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aqsha, Salsabila.2022.*Evaluasi Sistem Drainase di Kawasan Pemukiman Penduduk di jalan Air Bersih, Kelurahan Sudirejo I, Kecamatan Medan Kota.*Jurnal Teknik Sipil (JTSIP) : Vol 1 No 1 Juni 2022
- Hadihardjaja, Joetata, 1997, "Drainase Perkotaan", Universitas Guna Darma, Jakarta.
- Notodihardjo, Marjono, 1998, "Drainase Perkotaan", Universitas Tarumanegara, Jakarta.
- Persada ,Hilqim Lintang Adhidarma.2019. Perencanaan Saluran Drainase (Studi Kasus: Gerbang Barat-Gerbang Selatan Itera).Lampung
- SNI, 2014, " Bebas Banjir 2014"Penerbit, Departemen Pekerjaan Umum.
- Suhudi.2019. Perencanaan Saluran Drainase pada Jalan Donowarih Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. Vol 4 No 1.
- Suripin. 2004. *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*. Andi. Yogyakarta.
- Wesli, 2008, "Drainase Perkotaan", Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- C.D. Soemarto, 1999. *Hirologi Teknik*, Edisi - 2. Jakarta: Erlangga.
- Triatmodjo. 2013. Analisis Perbandingan Penggunaan Metode Aritmatika, Poligon Thiessen dan Isohyet Dalam Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah. *Dalam Skripsi Riandi Ashab Adam 2019*.
- Wicaksono, Dimas Priatmoko, Didik Harijianto, and Nurul Jannah Asid. 2020. "Analisis Dan Evaluasi Sistem Drainase (Studi Kasus: Ruas Jl. Coklat, Kel. Bongkaran Kec. Pabean Cantikan, Kota Surabaya)." *Ge- STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil* 3(2): 94-105.