



ISSN : 2355-617X
E-ISSN : 2828-1160

Jurnal Ilmiah Bering

Editor Office : PPPM Institut Teknologi Pagar Alam

Jl. Masik Siagim No 75 Simpang Mbacang, Pagar Alam, SUM-SEL, Indonesia

Phone : 0852-9064-2110

Email : itpaberings89@gmail.com

PERENCANAAN SALURAN DRAINASE DI KAWASAN MEKARALAM KOTA PAGAR ALAM

Mia Ayu Lestari¹, Didi Ardiansyah*¹, Herawati²

¹ Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Pagar Alam

² Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Oki

Jalan Masik Siagim No.75 Simpang Mbacang Kec.Dempo Tengah Kota Pagar Alam

Sur-el : dudutarkitek@gmail.com

Abstrak: Genangan menjadi salah satu yang menyebabkan terjadi di kawasan ruas jalan terdapat genangan baik di ruas kanan dan kiri jalan pada saat terjadi turun hujan. Kejadian ini berimbas terhadap jalan disebabkan ketika hujan turun air memenuhi jalan dan dapat mengakibatkan kerusakan jalan. Disebabkan tidak adanya sistem saluran drainase yang dilaksanakan pada sepanjang jalan, sehingga air hujan memenuhi ruas jalan sehingga terjadi hujan. Oleh karena itu, diperlukan analisis hidrologi untuk menjadi debit banjir rencana sehingga bisa mendapatkan dimensi yang optimal untuk perencanaan saluran drainase. Di Jl.Serma M Sarip sering terjadi genangan saat hujan turun dikarenakan tidak adanya saluran drainase di sepanjang ruas jalan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui besarnya debit air rencana dan merencanakan dimensi saluran drainase pada Jl.Serma M Sarip. Metode yang digunakan adalah metode rasional. Dari hasil penelitian direncanakan dimensi penampang saluran *type* U sehingga dapat disimpulkan bahwa $Q_{rencana} = 1,1042 \text{ m}^3/\text{det}$ dan $Q_{saluran} = 0,4973 \text{ m}^3/\text{det}$, sehingga berdasarkan hasil analisis hidrolika diperoleh penampang saluran ekonomis dengan ukuran $(b) = 0,35 \text{ m}$, $(h) = 0,3 \text{ m}$, dan $w = 0,075 \text{ m}$.

Kunci Utama: Curah Hujan; Drainase; Genangan

Abstract: Puddle is one of the problems that occur in the area on the road where there are puddles on both the right and left of the road when it rains. This has an impact on the road because when it rains the water inundates the road and can cause road damage. Due to the absence of a drainage channel system that is made along the road, so that rainwater fills the road when it rains. Therefore, hydrological analysis is needed to become a design flood discharge so that optimal dimensions can be obtained for planning drainage channels. On Jl. Serma M Sarip puddles often occur when it rains because there are no drains along the road. The purpose of this study is to determine the magnitude of the planned water discharge and plan the dimensions of the drainage channel on Jl.Serma M Sarip. The method used is the rational method. From the research results, it is planned that the cross-sectional dimensions of the U-type canal can be concluded that $Q_{plan} = 1.1042 \text{ m}^3/\text{s}$ and $Q_{channel} = 0.4973 \text{ m}^3/\text{s}$, so that based on the results of hydraulic analysis, an economical canal cross-section is obtained with size $(b) = 0.35 \text{ m}$, $(h) = 0.3 \text{ m}$, and $w = 0.075 \text{ m}$.

Keywords : Rainfall; Drainage; puddle

1. PENDAHULUAN

Saluran drainase merupakan satu diantara bangunan pelengkap di ruas jalan dalam memenuhi persyaratan dari teknis prasarana jalan. Saluran drainase jalan raya berfungsi sebagai mengalirkan air yang dapat menghalangi pengguna jalan, dapat menyebabkan badan jalan tetap kering. saluran drainase jalan raya di definisikan sebagai saluran terbuka dengan gaya gravitasi untuk mengalirkan air menuju ke outlet (Azizah 2023)

Drainase yang ada pada ruas Jl. Serma M Sarip sering terjadi genangan apabila hujan turun dan juga air pembuangan pemukiman rumah yang ada di sepanjang ruas jalan. Saluran drainase yang ada pada ruas Jl. Serma M Sarip masih kurang layak untuk mengalirkan air tersebut.

Saluran drainase yang ada di kawasan Jl. Serma M Sarip adalah saluran drainase alami daya serap di tanah saja sehingga saat air mengalir di saluran drainase tersebut hanya diserap oleh tanah, akan tetapi dasarnya aliran air pada saluran drainase bisa mengakibatkan sedimentasi akibat hujan turun. Selain itu juga, kondisi drainase yang ada ditumbuhi rumput liar sehingga luas saluran drainase tanah sempit untuk mengalirkan air, sehingga dapat terjadi genangan atau banjir.

Hal ini peneliti ini merencanakan saluran drainase yang layak di Jl. Serma M Sarip untuk mengalirkan air saat hujan turun atau air pembuangan rumah di sekitar kawasan ruas jalan tersebut sehingga tidak terjadi genangan. Maka dari itu peneliti mengambil judul “Perencanaan Saluran Drainase Di Kawasan Mekaralam Kota Pagar Alam”.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Letak lokasi penelitian ini akan dilakukan di Jl. Serma M Sarip kawasan Mekaralam Kota Pagar Alam . Untuk mengetahui gambaran saluran drainase dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang di perlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Data Primer
 1. Data saluran
 2. Tinggi elevasi saluran
- b. Data Sekunder
 1. Peta topografi
 2. Peta tata guna lahan diperoleh dari DPUPR
 3. Curah hujan 10 tahun diperoleh PTPN7 dari tahun (2013-2022)

2.3. Analisis Data

2.3.1. Analisis Frekuensi

Perhitungan curah hujan rencana dapat dihitung dengan bermacam-macam distribusi seperti : metode normal, log normal, gumbel, maupun log pearson tipe III. Dalam penelitian ini jenis metode yang akan di gunakan adalah yang memenuhi nilai parameter statistik (Sinaga and Harahap 2016).

2.3.2. Uji Distribusi Probabilitas

Untuk menganalisis uji kecocokan dapat digunakan dengan metode chi-kuadrat (Rachman, Suhardjono, and Juwono 2014) dan *smirnov-kolmogorof* (Cahyadi and Gazali 2022) .

2.3.3. Analisis Intensitas Curah Hujan

Untuk menghitung intensitas curah hujan menggunakan metode mononobe dengan persamaan berikut (Laoh et al. 2013) :

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

Dimana :

I = Intensitas hujan (mm/jam)

R = Curah hujan maksimum harian (selama 24 jam) (mm)

t = Lamanya hujan (jam)

2.3.4. Analisis Debit Rencana

Untuk menganalisis menggunakan metode rasional dengan persamaan berikut (Lubis 2016):

$$Q = \frac{cIxA}{3,6}$$

Dimana :

C = Koefisien limpasan air hujan

I = Intensitas curah hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)

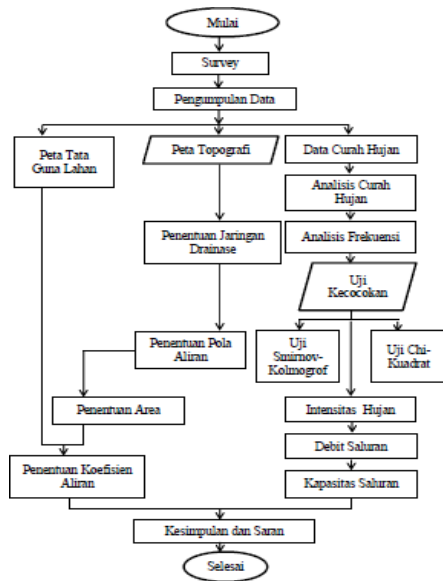
A = Luas daerah pengaliran (km²)

Q = Debit maksimum (m³/det)

2.3.5. Perencanaan Saluran Drainase

Untuk menganalisis kapasitas saluran dihitung berdasarkan kondisi penampang melintang saluran pada lokasi yang telah ditentukan. Kapasitas didapatkan dengan cara dikalikan dengan luas penampang saluran dengan kecepatan.

2.3.6. Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHSAN

3.1. Pengolahan Data Curah Hujan

Data curah hujan paling tinggi pada wilayah penelitian bersumber dari stasiun curah hujan Stasiun PTPN VII Kota Pagar Alam 2013-2022 berikut curah hujan maksimum per tahun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Curah Hujan Maksimum

N	Tahun	Curah Hujan Maksimum Harian (mm)
1	2013	108
2	2014	127
3	2015	103
4	2016	78
5	2017	72
6	2018	66
7	2019	89
8	2020	118

9	2021	84
10	2022	56

Sumber: PTPN VII, 2023.

3.2. Analisis Frekuensi Curah Hujan

Untuk menghasilkan tingginya curah hujan, dapat menggunakan empat metode distribusi. Tujuannya adalah untuk mendapatkan nilai yang melampaui dari rangkaian data curah hujan. Metode distribusi yang dipakai antara lain adalah:

1. Metode Distribusi Normal
2. Metode Gumble
3. Metode Distribusi Log Normal
4. Metode Distribusi Log Pearson Type III.

Tabel 2. Perhitungan curah hujan rencana

Periode Ulang Tahun	Gumbel
5	19,99

3.3 Uji Kecocokan

Uji distribusi probabilitas yang dimaksud untuk mengetahui apakah adanya persamaan distribusi probabilitas agar mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, bahwa terdapat 2 metode pengujian distribusi probabilitas, yaitu Metode *Chi-Kuadrat* (X^2) dan Metode *Smirnov-Kolmogorov*.

a. Uji Chi- Kuadrat

Pengujian dilakukan agar mengetahui distribusi probabilitas mana yang paling layak digunakan untuk menghitung intensitas curah hujan. Berikut rekapitulasi hasil X^2 dan $X^2\alpha$.

Tabel 3. Rekapitulasi X^2 dan $X^2\alpha$.

Distribusi Probabilitas	X^2 terhitung	$X^2 \alpha$	Keterangan
Normal	0	5,9910	Diterima
Log Normal	0	5,9910	Diterima
Gumble	1,3	5,9910	Diterima
Log Pearson Type III	1	5,9910	Diterima

b. Uji *Smirnov-Kolmogorov*

Uji distribusi probabilitas dengan Metode *Smirnov-Kolmogorov*, tujuannya untuk membandingkan tiap varian dari bagian empiris dan teoritis. Berikut hasil rekapitulasi uji *Smirnov-kolmogorov* dapat dilihat di Tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4. Rekapitulasi *smirnov-kolmogorov*

Distribusi probabilitas	ΔP	P Kritis	Keterangan
Normal	0,097	0,41	Diterima
Gumble	0,061	0,41	Diterima
Log Normal	0,204	0,41	Diterima

Log Pearson Type III	0,061	0,41	Diterima
----------------------	-------	------	----------

$$= \frac{1,2m^3}{86400 \text{ detik}}$$

$$= 0,00001389 \text{ m}^3/\text{detik}$$

3.4. Intensitas Hujan

Untuk menghitung intensitas curah hujan rencana, menggunakan metode mononobe, perhitungan sebagai berikut :

$$I = \frac{X_5}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

$$I = \frac{114,77}{24} \left(\frac{24}{0,25} \right)^{2/3}$$

$$I = 100,26 \text{ mm/hari.}$$

1. Kemiringan Lahan

Perhitungan kemiringan lahan diperlukan dalam menentukan waktu yang dibutuhkan air hujan untuk mencapai saluran atau titik tinjau. Kemiringan tanah didapat dengan mengukur daerah pengaliran air dari titik tertinggi ke saluran terakhir yang ditinjau. Adapun perhitungan kemiringan saluran adalah sebagai berikut:

$$Sc Q = \frac{H_t - H_0}{L}$$

$$= \frac{717 \text{ m} - 711 \text{ m}}{127}$$

$$= 0,047244094 \text{ m}^3/\text{detik.}$$

2. Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi untuk daerah pengaliran adalah sebagai berikut:

$$Tc Q = \left(\frac{0,87 \cdot L^2}{1000 \cdot S} \right)^{0,385}$$

$$= \left(\frac{0,87 \times 127^2}{1000 \times 0,047244094} \right)^{0,385}$$

$$= 8,954059554 \text{ mm/Jam}$$

3. Debit Limbah Rumah Tangga

Jumlah penduduk yang ada di estimasikan di Jalan Serma M. Sarip kawasan Mekar Alam Kota Pagar Alam adalah sebanyak 252 jiwa. Untuk mengetahui perhitungan debit air limbah rumah tangga dapat menggunakan standar pemakaian air bersih direncanakan 60 liter/jiwa/hari.

$$Q_{\text{Limbah RT}} = 80 \% \times p \times q$$

$$= 0,8 \times 252 \text{ jiwa} \times 60 \text{ liter}$$

$$= 12096 \text{ Liter}$$

$$= \frac{12096 \text{ ltr}}{1000} = 12,096 \text{ m}^3/\text{hari.}$$

4. Analisis debit limbah sekolah

Jumlah siswa yang ada di estimasikan di SD Fluency Club Pagar Alam adalah sejumlah 150 jiwa. Perhitungan debit air limbah rumah tangga dipakai untuk standar penggunaan air bersih yang di rencanakan 10 liter/jiwa/hari.

$$Q_{\text{Limbah S}} = 80 \% \times p \times q$$

$$= 0,8 \times 150 \text{ jiwa} \times 10 \text{ liter}$$

$$= 1200 \text{ Liter}$$

$$= \frac{1200 \text{ ltr}}{1000} = 1,2 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= \frac{1,2 \text{ m}^3/\text{hari}}{24 \times 60 \times 60 \text{ hari}} \text{ det ik}$$

3.5. Debit Banjir Rencana

Analisis debit banjir rencana agar dapat mengetahui Q eksisting yang ada. menghitung debit hujan sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Catchment Area} = 5,6633 \text{ ha}$$

$$\text{Koefisien Pengaliran (C)} = 0,70$$

$$\text{Intensitas Hujan (I)} = 100,26 \text{ mm/hr}$$

$$Q_{\text{Banjir Rencana}} = 0,002778 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$= 0,002778 \times 0,70 \times 100,26 \times 5,6633$$

$$= 1,10412234 \text{ m}^3/\text{det.}$$

3.6. Debit Limpasan

Setelah mengetahui hasil dari perhitungan debit limbah rumah tangga, debit limbah sekolah dan debit banjir rencanan , maka total debit atau debit limpasan adalah sebagai berikut:

$$Q_{\text{Limpasan}} = Q_{\text{RT}} + Q_{\text{S}} + Q_{\text{Rencana}}$$

$$= 0,00014 + 0,00001389 + 1,10412234$$

$$= 1,104276229 \text{ m}^3/\text{detik.}$$

3.7 Dimensi Saluran

1. Luas Penampang Basah (A)

$$A = b \times h$$

$$A = 0,36 \times 0,3$$

$$A = 0,108 \text{ m}^2$$

2. Keliling Basah (p)

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

$$P = (2 \times 0,3) + 0,36$$

$$P = 0,96 \text{ m}$$

3. Jari-jari Hidraulis (R)

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

$$R = \frac{0,108}{0,96}$$

$$R = 0,1125 \text{ m}^2$$

4. Tinggi Jagaan (w)

$$W = 0,25 \times h$$

$$W = 0,25 \times 0,3$$

$$W = 0,075$$

5. Perhitungan Debit Saluran

Diketahui :

$$\text{Kemiringan Saluran (S)} = 0,04727$$

$$\text{Koefisien Manning (n)} = 0,011$$

$$\text{Jari-jari Hidraulis (R)} = 0,1125$$

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

$$V = \frac{1}{0,011} \times 0,1125^{2/3} \times 0,04727^{1/2}$$

$$V = 90,90 \times 0,2330 \times 0,2173$$

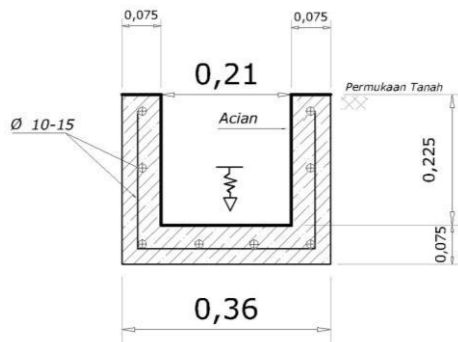
$$V = 4,604 \text{ m/det.}$$

Maka debit saluran (Q)

$$Q = V \times A$$

$$Q = 4.604 \times 0,108$$
$$Q = 0,4973 \text{ m}^3/\text{det}$$
$$Q_{\text{Rencana}} > Q_{\text{saluran}}$$
$$1,1042 \text{ m}^3/\text{det} > 0,4973 \text{ m}^3/\text{det}.$$

Berikut merupakan gambar dimensi penampang saluran dan perhitungan perencanaan dimensi penampang saluran empat persegi panjang di Jalan Serma M. Sarip kawasan Mekar Alam Kota Pagar Alam yaitu, sebagai berikut :



Gambar 3. Dimensi penampang saluran

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis frekuensi menggunakan empat metode dan berdasarkan hasil uji kecocokan menggunakan metode chi kuadrat dan uji smirnof – kolmogrov didapat metode yang paling sesuai yaitu dengan metode gumbel, berdasarkan Analisa debit rencana dengan priode ulang didapat (CH 5 = 114,766 mm).
2. Hasil perhitungan debit banjir rencana dengan periode ulang 5 Tahun dihasilkan debit sebesar 1,1042 m³ / detik dan berdasarkan hasil perhitungan didapat perencanaan saluran sebesar 0,4973 m³/detik, sehingga diperlukan pembangunan saluran drainase agar debit air dapat tertampung, berdasarkan hasil analisis hidrolika diperoleh penampang saluran ekonomis dengan ukuran b

DAFTAR RUJUKAN

- Azizah, Barrorotul. 2023. “PERENCANAAN DRAINASE DI INSTITUT TEKNOLOGI PAGAR ALAM.” 298–308.
- Cahyadi, Hendra, and Akhmad Gazali. 2022.

“Perencanaan Drainase Jalan Binuang Pulau Pinang Kabupaten Tapin.” (D):1–13.

Laoh, Gabriela Lelli, Lambertus Tanudjaja, Eveline M. Wuisan, and Hanny Tangkudung. 2013. “Perencanaan Sistem Drainase Di Kawasan Pusat Kota Amurang.” *Jurnal Sipil Statik* 1(5).

Lubis, Fadrizal. 2016. “Analisa Frekuensi Curah Hujan Terhadap Kemampuan Drainase Pemukiman Di Kecamatan Kandis.” *SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil* 2(1):34–46.

Rachman, Rizka Aditya, Suhardjono, and Pitojo Tri Juwono. 2014. “Studi Pengendalian Banjir Di Kecamatan Kepanjen Dengan Sumur Resapan.” *Jurnal Teknik Pengairan* 5(1):79–90.

Sinaga, Rosinta M., and Rumilla Harahap. 2016. “Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan.” *Educational Building* 2(2):41–49. doi: 10.24114/eb.v2i2.4494.