



PERENCANAAN DRAINASE KAWASAN REJO SARI KELURAHAN DEMPO MAKMUR KECAMATAN PAGAR ALAM UTARA

Wagimin*, Fameira Dhiniati, Barrorotul Azizah

Teknik Sipil, Institut Teknologi Pagar Alam

*Corresponding Author, Email : pgawagimin@gmail.com

ABSTRAK

Desa Rejo Sari, terletak di Kelurahan Dempo Makmur, Kecamatan Pagar Alam Utara, Kota Pagar Alam, memiliki luas 4,575 hektar dengan jumlah penduduk 998 jiwa (data 2024, GPS MAP GARMIN 64s). Pertumbuhan permukiman dan populasi yang pesat menyebabkan permasalahan drainase, seperti limpasan dan genangan. Penelitian ini bertujuan menghitung debit air maksimum yang mengalir ke saluran drainase dan merancang dimensi saluran yang sesuai. Analisis menggunakan empat metode frekuensi menunjukkan metode Distribusi Normal sebagai yang paling sesuai berdasarkan uji chi-kuadrat dan smirnov-kolmogorov. Debit banjir rencana dengan periode ulang 2 tahun menghasilkan nilai debit 7,1547 m³/detik, sementara debit rencana untuk saluran sebesar 5,2716 m³/detik. Untuk mengakomodasi debit tersebut, dirancang saluran dengan penampang ekonomis berbentuk persegi berukuran lebar dasar (b) 0,5 m, tinggi (h) 0,6 m, dan lebar atas (w) 0,15 m. Rencana Anggaran Biaya (RAB) drainase sepanjang 135 meter mencakup pekerjaan persiapan Rp 3.222.197,75, pekerjaan tanah Rp 1.580.266,46, beton Rp 106.256.852,05, acian Rp 106.256.852,05, serta PPN 11% Rp 13.045.345,97. Total biaya yang dianggarkan adalah Rp 131.639.400,22, dibulatkan menjadi Rp 131.639.000,00. Pembangunan saluran drainase ini diharapkan mampu menampung debit air, mengurangi genangan, dan mendukung infrastruktur kawasan permukiman Desa Rejo Sari.

Kata Kunci : Permukiman, Limpasan, Perencanaan Drainase, Rencana Anggaran Biaya

ABSTRACT

Rejo Sari Village, located in Dempo Makmur Sub-District, North Pagar Alam District, Pagar Alam City, covers an area of 4.575 hectares with a population of 998 people (2024 data, GPS MAP GARMIN 64s). The rapid growth of housing and population has caused drainage problems such as runoff and flooding. This study aims to calculate the maximum water discharge flowing into the drainage channel and design appropriate channel dimensions. An analysis using four frequency methods identified the Normal Distribution method as the most suitable based on chi-square and smirnov-kolmogorov tests. The planned flood discharge for a 2-year return period produced a discharge value of 7.1547 m³/second, while the planned discharge for the channel was 5.2716 m³/second. To accommodate this discharge, a channel with an economical rectangular cross-section was designed, with a base width (b) of 0.5 m, a height (h) of 0.6 m, and a top width (w) of 0.15 m. The Budget Plan (RAB) for 135 meters of drainage includes preparation work at Rp 3,222,197.75, earthwork at Rp 1,580,266.46, concrete work at Rp 106,256,852.05, finishing work at Rp 106,256,852.05, and 11% VAT at Rp 13,045,345.97. The total budget is Rp 131,639,400.22, rounded to Rp 131,639,000.00. This drainage channel construction is expected to handle water discharge, reduce flooding, and support the infrastructure of the Rejo Sari residential area.

Keywords : Settlements, Runoff, Drainage Planning, Budget Plan

PENDAHULUAN

Perkembangan berbagai pembangunan di kawasan Rejo Sari Kelurahan Dempo Makmur Kecamatan Pagar Alam Utara kota Pagar Alam dan bertambahnya jumlah penduduk memberikan dampak terhadap permasalahan drainase seperti banyaknya limpasan dan genangan. Drainase merupakan suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah dengan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut, di mana drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau

mengalihkan air (Amiwarti & Aliyansyah, 2017).

Alih fungsi lahan dari perkebunan menjadi pemukiman menjadikan semakin kecilnya daerah terbuka hijau (RTH) untuk peresapan air karena semakin besarnya daerah yang diperkeras seperti aspal, beton atau paving sehingga semakin besar pula air hujan yang langsung masuk ke saluran drainase yang dapat mengakibatkan penurunan muka air tanah (*Land Subsidence*) karena tidak adanya pengisian air tanah, terjadi limpasan dan genangan saat terjadi hujan deras di lokasi yang salurannya tidak dapat menampung kapasitas air hujan, dan dapat mengakibatkan banjir di daerah hilir (Kamila, Wardhana, and Sutrisno 2015).

Drainase memiliki peran yang sangat penting di kawasan berpenghuni. Terutama di kawasan Rejo sari kelurahan Dempo Makmur Pagar Alam Utara kota Pagar Alam Sistem drainase yang baik membantu mencegah banyak persoalan, seperti mengurangi kemungkinan banjir, mengendalikan permukaan air tanah, erosi tanah dan mencegah kerusakan jalan dan bangunan yang ada. Sistem drainase bisa dikatakan baik apabila bisa berhubungan secara sistematis antara satu dengan yang lainnya, yang bertujuan agar air mengalir atau berjalan dengan baik. Sukman et al (2022), dalam penelitiannya membahas evaluasi sistem drainase di Desa Tumbudadio, meliputi identifikasi permasalahan, seperti kapasitas saluran yang kurang memadai, masalah pemeliharaan, dan ketidaksesuaian desain dengan kebutuhan aktual. Hasil evaluasi memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efektivitas drainase di wilayah tersebut

Pada kawasan Rejo Sari kelurahan Dempo Makmur Kecamatan Pagar Alam Utara kota Pagar Alam sering terjadi limpasan dan genangan air apabila hujan turun dan juga air pembuangan pemukiman rumah yang ada di sekitarnya yang diakibatkan belum adanya saluran drainase buatan yang hanya mengandalkan saluran alami dan resapan tanah yang ada pada area permukiman. Drainase alami dan peresapan yang tidak mampu untuk mengalirkan dan resapkan air sehingga dapat terjadi limpasan dan genangan atau banjir (Lufira et al. 2023). Dalam penelitian Putra (2019), sistem drainase dirancang dengan memanfaatkan kolam retensi sebagai penampung sementara untuk debit puncak air hujan, sehingga aliran limpasan dapat diatur secara bertahap dan risiko banjir dapat diminimalkan. Dengan mengacu pada konsep yang diterapkan di Universitas Sriwijaya, sistem drainase di Kawasan Rejo Sari dapat dirancang lebih efisien dan ramah lingkungan, mendukung kebutuhan pengelolaan air yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim dan peningkatan aktivitas manusia di wilayah tersebut. Azizah (2017) menunjukkan bahwa sumur resapan dapat berperan penting dalam konservasi air tanah sekaligus mengurangi limpasan air hujan yang dapat menyebabkan genangan. Dalam konteks perencanaan drainase di kawasan Rejo Sari, penerapan sumur resapan dapat menjadi bagian integral dari sistem pengelolaan air yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Parse (2018) dalam penelitiannya menekankan pentingnya perencanaan dimensi saluran drainase yang sesuai dengan debit banjir rencana, menggunakan metode rasional untuk menghitung debit banjir dan rumus Manning untuk kecepatan saluran

Dalam hal ini penelitian akan merencanakan saluran drainase yang layak di kawasan Rejo Sari kelurahan Dempo Makmur Kecamatan Pagar Alam Utara kota Pagar Alam untuk mengalirkan air saat hujan turun atau air pembuangan rumah tangga di sekitar kawasan permukiman tersebut sehingga tidak terjadi limpasan dan genangan air. Maka dari itu

peneliti mengambil judul “Perencanaan Drainase Kawasan Rejo Sari Kelurahan Dempo Makmur Kecamatan Pagar Alam Utara Kota Pagar Alam”.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di kawasan Rejo sari kelurahan Dempo Makmur Pagar Alam Utara kota Pagar Alam. Untuk mengetahui Gambaran saluran drainase dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Sumber : Citra Satelit, 2023

2. Data

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan oleh peneliti sebagai objek penulisan. Data primer yang didapatkan berupa data hasil pengukuran luas lahan wilayah, panjang saluran dan data track GPS Ketinggian tanah.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang berhubungan dengan penelitian yang kita lakukan. Pengambilan/pengumpulan data sekunder data diperoleh berdasarkan acuan dan literatur yang berhubungan dengan materi, karya tulis ilmiah yang berhubungan dengan penelitian atau dengan mendatangi instansi terkait untuk mengambil data-data yang diperlukan. Data sekunder yang dibutuhkan berupa data curah hujan 10 tahun dari tahun 2014 sampai dengan tahun 2023 dari PTPN7 Gunung Dempo Kota Pagar Alam.

3. Analisa Frekuensi

Analisis distribusi frekuensi digunakan untuk menghitung nilai rata-rata dan pengukuran dispersi dalam data curah hujan, yang kemudian membantu dalam memilih jenis distribusi yang sesuai dengan data tersebut Widyawati et al (2021). Untuk

mendapatkan distribusi frekuensi, maka data yang tersedia dianalisis dengan metode berikut ini :

- a. Metode Distribusi Normal
- b. Metode Distribusi Log Normal
- c. Metode Distribusi Log Pearson Type III
- d. Metode Distribusi Gumble

$$X_T = \bar{X} + K_T S$$

dimana:

X_T = Curah hujan (mm) atau debit (m^3/s) rancangan dengan periode ulang tertentu

\bar{X} = Curah hujan (mm) atau debit (m^3/s) rata-rata

K_T = Faktor frekuensi yang bersesuaian dengan periode ulang terpilih

S = Standar deviasi dari data

4. Uji Kecocokan

Analisis perhitungan uji kecocokan untuk mengetahui gambaran distribusi yang digunakan sudah mewakili data yang sebelumnya sudah dianalisis dengan metode perhitungan curah hujan. (Yustiana, 2023). Tujuan pemeriksaan uji Kecocokan adalah untuk mengetahui kebenaran antara hasil pengamatan dengan model distribusi yang diharapkan atau yang diperoleh secara teoritis dan mengetahui kebenaran hipotesa (diterima/ditolak).

- a. Uji Chi Kuadrat
- b. Uji Smirnov Kolmogorov

5. Analisa Intensitas Curah Hujan Rencana

Untuk menentukan intensitas curah hujan menggunakan metode Dr. Mononobe jika data curah hujan yang ada hanya curah hujan harian. Menurut Astarini et al (2022), dengan mempertimbangkan pola curah hujan lokal, pemilihan metode penentuan intensitas curah hujan yang sesuai akan menghasilkan perhitungan debit limpasan yang lebih akurat. Hal ini penting untuk memastikan dimensi saluran drainase mampu menampung limpasan air hujan dengan baik, sehingga risiko genangan atau banjir dapat diminimalkan Dalam penelitian ini curah hujan maksimum yang digunakan adalah curah hujan periode 10 tahun dari metode

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

I = Intensitas curah hujan (mm/jam) ;

t = lamanya curah hujan (jam) ; dan

R_{24} = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

6. Analisa Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana adalah debit maksimum di sungai atau saluran alamiah dengan periode ulang (rata-rata) yang sudah ditentukan Untuk menghitung debit rencana pada studi ini dipakai perhitungan dengan Metode Rasional. Metode Rasional adalah salah satu metode untuk menentukan debit aliran permukaan yang diakibatkan oleh curah hujan, yang umumnya merupakan suatu dasar untuk merencanakan debit saluran drainase. Menurut Azizah (2023), metode rasional merupakan metode yang efektif

untuk menghitung debit puncak dalam perencanaan drainase, terutama di kawasan dengan curah hujan tinggi dan karakteristik lahan yang bervariasi. Metode ini menggunakan pendekatan sederhana dengan mempertimbangkan koefisien pengaliran (C), intensitas hujan maksimum (I), dan luas daerah tangkapan (A).

$$Q = 0.278.C.I.A$$

C = Koefisien pengaliran ;

I = intensitas hujan (mm) dan

A = luas daerah tangkapan (km²)

Dari hasil perhitungan debit rancangan dan debit air limbah rumah tangga maka dapat dihasilkan debit kumulatif yaitu:

$$Q_{kum} = Q_{rancangan} + Q_{air\ limbah}$$

7. Dimensi Drainase Ekonomis

Pada Penelitian ini menggunakan drainase dengan bentuk persegi.

8. Rencana Anggaran Biaya

Untuk mengetahui biaya yang akan dianggarkan dalam perencanaan saluran drainase di Kawasan Rejo Sari Kelurahan Dempo Makmur Kecamatan Pagar Alam Utara.

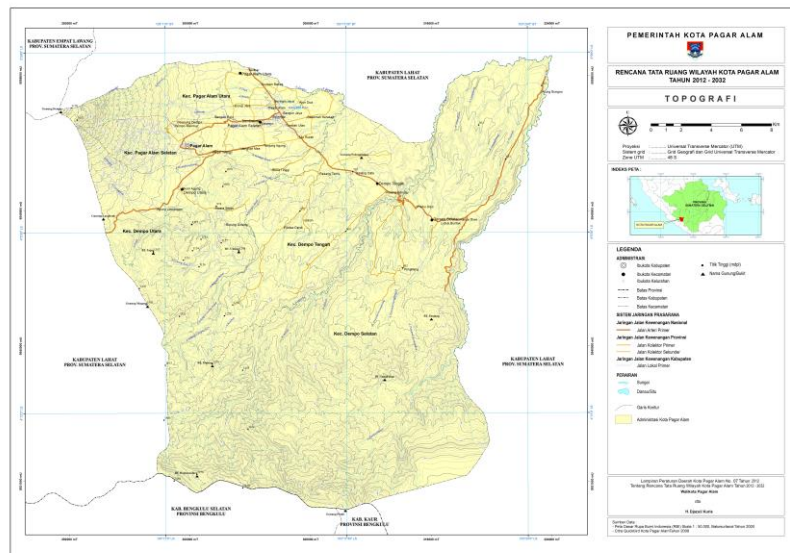
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah :

a. Data Topografi

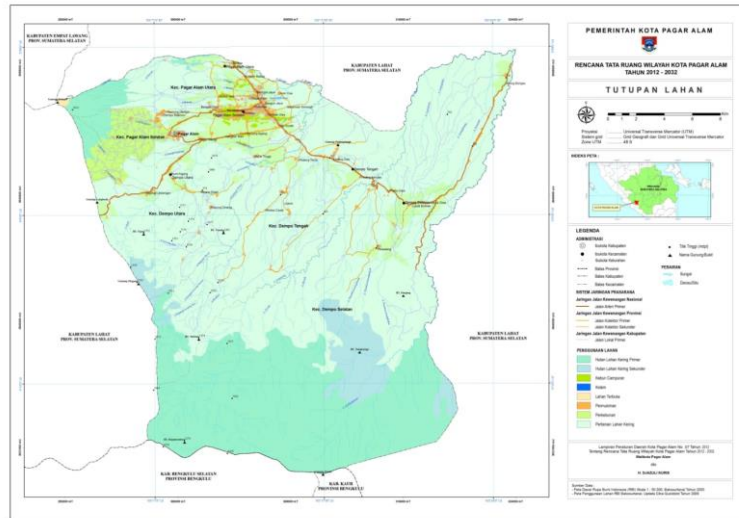
Data topografi digunakan untuk menentukan luas Lokasi pelayanan drainase yang akan disurvei dan elevasi permukaan tanah. Data dilokasi diukur menggunakan GPS MAP GARMIN 64s. data ini menunjukkan bahwa Lokasi survei berada pada ketinggian antara 994m sampai 947m.



Gambar 2. Peta Topografi Kota Pagar Alam
Sumber : Dinas PUPR Kota Pagar Alam (2024)

b. Data Tata Guna Lahan

Berdasarkan rencana tata ruang wilayah, pola ruang Kota Pagar Alam tata guna lahan, daerah penelitian ini diperuntukan untuk daerah Perkotaan.



Gambar 3 Peta Tata Guna Lahan

Sumber: Tata Ruang Wilayah Kota Pagar Alam (2024)

c. Data Curah Hujan tahun 2014-2023 maksimum per tahun dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Data Curah Hujan

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum (Xi)
1	2014	127
2	2015	103
3	2016	78
4	2017	72
5	2018	66
6	2019	89
7	2020	118
8	2021	84
9	2022	91
10	2023	210

Sumber: PTP Nusantara Kota Pagar Alam

2. Analisa Frekuensi

a. Distribusi Normal

Tabel 2. Perhitungan Curah hujan Dengan Metode Distribusi Normal

Tahun	K	X _{tr} (m ³ /det)
2	0	103,8
5	0,84	139,10
10	1,28	157,60
25	1,64	172,73

b. Distribusi Gumble

Tabel 3. Perhitungan curah hujan Dengan Metode Distribusi Gumble

Tahun	Ytr	X _{tr} (m ³ /det)
2	0,3665	92,65577139
5	1,5004	148,292
10	2,2502	181,515
25	3,1985	223,462

c. Log Normal

Tabel 4. Perhitungan curah hujan Dengan Metode Distribusi Log Normal

Tahun	Y	X _{tr} (m ³ /det)
2	-0,025	92,65577139
5	0,8334	113,1582856
10	1,2965	126,0438794
20	1,6863	138,0206291

d. Distribusi Distribusi Log Pearson Type III

Tabel 5. Perhitungan curah hujan Dengan Metode Distribusi Log Pearson Type III

Tahun	K	X _{tr} (m ³ /det)
2	-0,006556692	92,81819257
5	0,851065567	113,6276446
10	1,418659835	129,6814913
20	2,315277336	159,7923478

3. Analisis Uji Kecocokan

Tabel 6. Rekapitulasi Perhitungan Uji Chi-Kuadrat

Distribusi Probabilitas	X ² terhitung	X ² α	Keterangan
Normal	1,0	5,9910	Diterima
Gumble	5,2	5,9910	Diterima
Log Normal	10,3	5,9910	Tidak Diterima
Log Pearson Type III	1,0	5,9910	Diterima

Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan Uji Chi-Kuadrat

N	X	Distribusi Frekuensi			
		Normal	Gumbel	Log Normal	Log Pearson Type III
		△	△	△	△
1	127	-0,037	0,465	-0,026	-0,026
2	103	-0,026	-0,733	-0,063	-0,063
3	78	0,039	0,718	-0,052	-0,052
4	72	-0,052	1,133	-0,069	-0,069
5	66	-0,110	2,601	0,061	0,061
6	89	0,036	0,204	0,006	0,006
7	118	-0,022	0,157	0,023	0,023
8	84	0,040	0,110	0,049	0,049
9	91	0,021	0,064	0,053	0,053
10	210	0,053	-0,012	0,029	0,029
	△ Maks	0,097	2,601	0,061	0,097
	△ Kritik	0,41	0,41	0,41	0,41
Uji Kecocokan		Diterima	Tidak Diterima	Diterima	Diterima

Setelah dilakukan analisis kecocokan dengan uji Chi Kuadrat dan Uji *Smirnov-Kolmogorov* terhadap empat macam jenis distribusi frekuensi didapatkan bahwa semua distribusi frekuensi diterima. Maka distribusi normal merupakan perhitungan yang paling baik diantara ketiga distribus frekuensi.

4. Analisis Intensitan Curah Hujan

Untuk menghitung intensitas curah hujan digunakan metode Mononobe, dimana metode ini memanfaatkan data curah hujan harian maksimum untuk menentukan intensitas hujan pada durasi tertentu (Rakhmawati, 2024). Perhitungan sebagai berikut:

$$I = \frac{X_2}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

$$I = \frac{103,80}{24} \left(\frac{24}{0,25} \right)^{2/3}$$

$$I = 96,68 \text{ mm/hari}$$

5. Analisis Debit Rencana

Analisis debit banjir rencana untuk mengetahui Q eksisting yang ada. perhitungan debit hujan sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Catchment Area} = 40.575.000 \text{ m}^2 = 40,575 \text{ ha}$$

$$\text{Koefisien Pengaliran (C)} = \text{Area merupakan Daerah Perkotaan} = 0,70$$

$$\text{Intensitas Hujan (I)} = 90,68 \text{ mm/hari}$$

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

$$= 0,002778 \times 0,70 \times 90,68 \times 40,575$$

$$= 7,154661265 \text{ m}^3/\text{det}$$

6. Analisis Debit limpasan

Setelah mengetahui hasil dari perhitunganan debit limbah rumah tangga dan debit banjir rencanan. Total debit limpasan sangat penting dalam menentukan kapasitas saluran drainase atau wadah penyimpanan air untuk mencegah banjir atau genangan (Farida & Aryuni, 2020). Total debit atau debit limpasan adalah sebagai berikut:

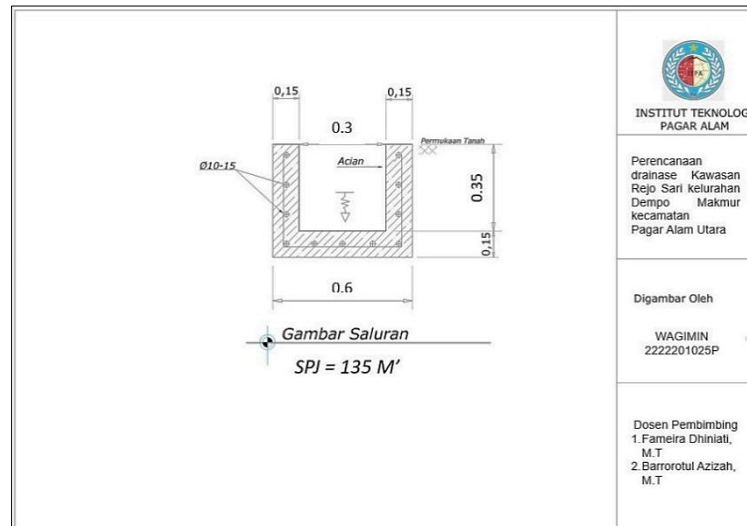
$$Q_{\text{Limpasan}} = Q_{\text{Limbah RT}} + Q_{\text{Banjir Rencana}}$$

$$= 0,000554444 + 7,154661265$$

$$= 7,15521571 \text{ m}^3/\text{detik}$$

7. Analisa Hidraulika

Analisa hidrolika digunakan untuk menentukan kapasitas saluran dengan memperhatikan sifat-sifathidrolika yang terjadi pada saluran drainase tersebut (Yansyah et al, 2016). Berikut merupakan gambar dimensi penampang saluran dan perhitungan perencanaan dimensi saluran di Kawasan Rejo Sari Kelurahan Dempo Makmur Kecamatan Pagar Alam Utara yaitu, sebagai berikut:



Gambar 4 Dimensi Penampang Saluran

- a. Luas Penampang Basah (A)

$$A = b \times h$$

$$A = 0,5 \times 0,6$$

$$A = 0,3 \text{ m}^2$$

- b. Keliling Basah (p)

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

$$P = (2 \times 0,5) + 0,6$$

$$P = 1,6 \text{ m}$$

- c. Jari-jari Hidraulis (R)

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

$$R = \frac{0,3}{1,6}$$

$$R = 0,1875 \text{ m}^2$$

- d. Tinggi Jagaan (w)

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

$$W = 0,25 \times 0,6$$

$$W = 0,15 \text{ m}$$

- e. Perhitungan Debit Saluran

Diketahui :

$$\text{Kemiringan Saluran (S)} = 0,348148$$

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

$$\text{Jari-jari Hidraulis (R)} = 0,1875$$

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

$$V = \frac{1}{0,011} \times 0,1875^{\frac{2}{3}} \times 0,348148^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 90,90 \times 0,327593 \times 0,590041$$

$$V = 17,57209 \text{ m/det}$$

Maka debit saluran (Q)

$$Q = V \times A$$

$$Q = 17,75209 \times 0,3$$

$$Q = 5,2716 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q \text{ Rencana} > Q \text{ saluran}$$

$$7,16 \text{ m}^3/\text{det} > 5,27 \text{ m}^3/\text{det}$$

8. Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Sat	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6
I. Pekerjaan Persiapan					
1	Pengukuran dan Pemasangan Bouplank	M'	15,00	95.400,85	1.431.012,75
2	Pek. Pembersihan Lokasi (Awal dan Akhir Pekerjaan)	M ¹	112,30	15.950,00	1.791.185,00
Sub Jumlah					3.222.197,75
II. Pekerjaan Tanah					
1	Galian Tanah Biasa	M3	20,25	60.212,85	1.219.310,21
2	Pengurugan Kembali Bekas Galian	M3	6,75	53.475,00	360.956,25
Sub Jumlah					1.580.266,46
III. Pekerjaan Beton					
1	Pek. Cor Beton	M3	26,33	1.334.174,00	35.128.801,42
2	Pek. Pembesian	Kg	1.470,35	25.050,00	36.832.267,50
3	Bekisting Dinding Beton Biasa	M2	121,50	168.048,64	20.417.909,76
4	Perancah Bekisting Dinding Beton	M2	121,50	109.943,18	13.358.096,37
5	Bongkar Bekisting Secara Biasa	M2	121,50	4.278,00	519.777,00
Sub Jumlah					106.256.852,05
IV. Pekerjaan Acian					
1	Membuat 1 M ² Acian	M2	175,50	42.932,98	7.534.737,99
Sub Jumlah					7.534.737,99
Jumlah					118.594.054,25
Pajak - PPN 11%					13.045.345,97
Jumlah Total					131.639.400,22
Pembulatan					131.639.000,00

KESIMPULAN

- 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 Distribusi Normal, berdasarkan Analisa debit rencana dengan priode ulang didapat (CH 5 = 103,80 mm)
- Hasil perhitungan debit banjir rencana dengan periode ulang 5 Tahun dihasilkan debit sebesar 7,154661265 m³/detik dan berdasarkan hasil perhitungan didapat perencanaan saluran sebesar 5,2716 m³/detik, sehingga diperlukan pembangunan saluran drainase agar debit air dapat tertampung, berdasarkan hasil analisis hidrolika diperoleh

- penampang saluran ekonomis dengan ukuran $b = 0,5$ m, $h = 0,6$ m, dan $w = 0,15$ m.
3. Perencanaan drainase di Kawasan Rejo Sari Kelurahan Dempo Makmur Kecamatan Pagar Alam Utara dengan bentuk persegi. Rencana anggaran biaya dengan panjang saluran 135 m untuk perencanaan drainase adalah sebesar Rp131.639.000,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiwarti, A., & Aliyansyah, T. (2017). *Analisa Saluran Drainase Jalan H. Abdul Rozak Palembang*. Jurnal Deformasi, 2(2), 23-30.
- Anugrah Putra, R. (2019). *Perancangan Saluran Drainase Dan Kolam Retensi Universitas Sriwijaya Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan* (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Arifin, D. (2019). *Studi Analisa Kapasitas Drainase Terhadap Banjir Di Jalan Anggana Kota Samarinda*. Kurva Mahasiswa, 1(1), 43-55.
- Astarini, A., Muliadi, M., & Adriat, R. (2022). *Studi Perbandingan Metode Penentuan Intensitas Curah Hujan Berdasarkan Karakteristik Curah Hujan Kalimantan Barat*. Prisma Fisika, 10(1), 1-7.
- Azizah, B. (2017). *Analisis Kebutuhan Sumur Resapan Sebagai Upaya Konservasi Air Tanah Pada Perumnas Nendagung Kota Pagar Alam*. Jurnal Ilmiah Bering's, 4(02), 75-83.
- Azizah, B. (2023). *Perencanaan Drainase Di Institut Teknologi Pagar Alam*. Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil, 6(2), 298-308.
- Farida, A., & Aryuni, V. T. (2020). *Analisis Limpasan Permukaan Di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Sorong Kota Sorong*. Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan, 12(2), 146-161.
- Kamila, N., Wardhana, I. W., & Sutrisno, E. (2016). *Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage) Di Kelurahan Jatisari, Kecamatan Mijen, Kota Semarang* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Lufira, R. D., Andawayanti, U., Yuliani, E., & Marsudi, S. (2023). *Pembuatan Sumur Resapan dan Biopori untuk Pengendalian Genangan Air Hujan di SMP Negeri 11 Kota Malang*. JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat), 7(1), 73-79.
- Parse, F. A. (2018). *Perencanaan saluran drainase dengan analisis debit banjir metode rasional (Studi kasus Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar)*. Jurnal Perencanaan, Sains dan Teknologi (JUPERSATEK), 1(2), 31-43.
- Rakhmawati, G. (2024). *Analisis Intensitas Curah Hujan Dan Kurva Idf (Intensity-Duration-Frequency) Metode Mononobe Di Kota Salatiga*. Jurnal Ilmiah Teknik, 3(3), 01-11.
- Sukman, A. A. A., & Mahmud, H. (2022). *Evaluasi Saluran Drainase di Lingkungan Desa Tumbudadio Kecamatan Tirawuta Kabupaten Kolaka Timur*. Jurnal Unitek, 15(2).

- Widyawati, W., Yuniarti, D., & Goejantoro, R. (2021). *Analisis Distribusi Frekuensi dan Periode Ulang Hujan*. Eksponensial, 11(1), 65-70.
- Yansyah, R. A., Kusumastuti, D. I., & Tugiono, S. (2016). *Analisa hidrologi dan hidrolika saluran drainase box culvert di jalan Antasari Bandar Lampung menggunakan program HEC-RAS*. Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain, 3(1), 486920.
- Yustiana, F. (2023). *Perbandingan Metode Uji Kecocokan Adistribusi di Pulau Flores*. Prosiding FTSP Series, 82-86.



*Jurnal Deformasi is licensed under
a Creative Commons Attribution-Sharealike 4.0 International License*