

Evaluasi Saluran Drainase pada Jalan Soegijapranata Kabupaten Ngawi Jawa Tengah

Diki Andrian^[1], Nina Pebriana^[2], Luky Primantari^[3]

^[1] Alumni Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Surakarta

^{[2][3]} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Surakarta

Email : Dikiandrian7@gmail.com, ninapebriana@gmail.com, lukyprima@yahoo.com

ABSTRAK

Permasalahan saluran drainase drainase pada jalan Segijapranata, Kabupaten Ngawi, Jawa Timur yang merupakan akses cukup penting kendaraan untuk menuju kabupaten Ngawi perlu mendapatkan perhatian yang serius. Banjir disepanjang jalan Soegipranata membuat setiap tahunnya pada musim penghujan selalu tergenang air. Hal ini menimbulkan permasalahan lingkungan pemukiman, prasarana transportasi dan prasarana umum lainnya sehingga dapat menimbulkan terganggunya kegiatan perekonomian dan kenyamanan pengguna jalan. Penelitian ini menggunakan data curah hujan Kabupaten Ngawi, dengan menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir, yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Ngawi, sementara data lain diperoleh dari survey di lapangan. Selanjutnya untuk pengolahan data menggunakan metode mononobe untuk menganalisis intensitas curah hujan. Metode rasional digunakan untuk menganalisis debit banjir rencana, sedangkan analisis dimensi saluran menggunakan rumus manning. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh dimensi saluran drainase eksisting kanan $B = 0,30 \text{ m}$ dan $H = 0,45 \text{ m}$ dan dimensi saluran eksesting kiri $B = 0,45 \text{ m}$ dan $H = 0,55 \text{ m}$ sehingga didapatlah debit drainase eksisting kanan $0,344 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit drainase eksisting kiri $0,835 \text{ m}^3/\text{detik}$. Maka direncanakan penampang saluran berbentuk persegi panjang ($B = 0,80 \text{ m}$, $H = 0,55 \text{ m}$) dan tinggi jagaan = $0,11 \text{ m}$. Untuk analisis saluran yang ramah lingkungan dan ekonomis dilakukan juga perhitungan perencanaan dimensi.

Kata kunci : Evaluasi, Drainase , Debit Rencana, Kapasitas Saluran

ABSTRACT

The problem of drainage channels on Segijapranata Road, Ngawi Regency, East Java, which is quite an important access for vehicles to Ngawi Regency, needs serious attention. Floods along the Soegipranata road mean that every year it is always flooded during the rainy season. This causes problems in the residential environment, transportation infrastructure and other public infrastructure, which can disrupt economic activities and the comfort of road users. This research uses Ngawi Regency rainfall data, using rainfall data for the last 10 years, which was obtained from the Ngawi Regency Central Statistics Agency, while other data was obtained from field surveys. Next, data processing uses the mononobe method to

analyze rainfall intensity. The rational method is used to analyze the planned flood discharge, while the channel dimension analysis uses the Manning formula. Based on the results of the analysis that has been carried out, the dimensions of the right existing drainage channel are obtained $B = 0.30\text{ m}$ and $H = 0.45\text{ m}$ and the dimensions of the left existing drainage channel are $B = 0.45\text{ m}$ and $H = 0.55\text{ m}$ so that the right existing drainage discharge is obtained. $0.344\text{ m}^3/\text{sec}$ and left existing drainage discharge $0.835\text{ m}^3/\text{sec}$. So it is planned that the channel cross-section is rectangular ($B = 0.80\text{ m}$, $H = 0.55\text{ m}$) and the guard height = 0.11 cm . For environmentally friendly and economical channel analysis, planning dimensions are also carried out.

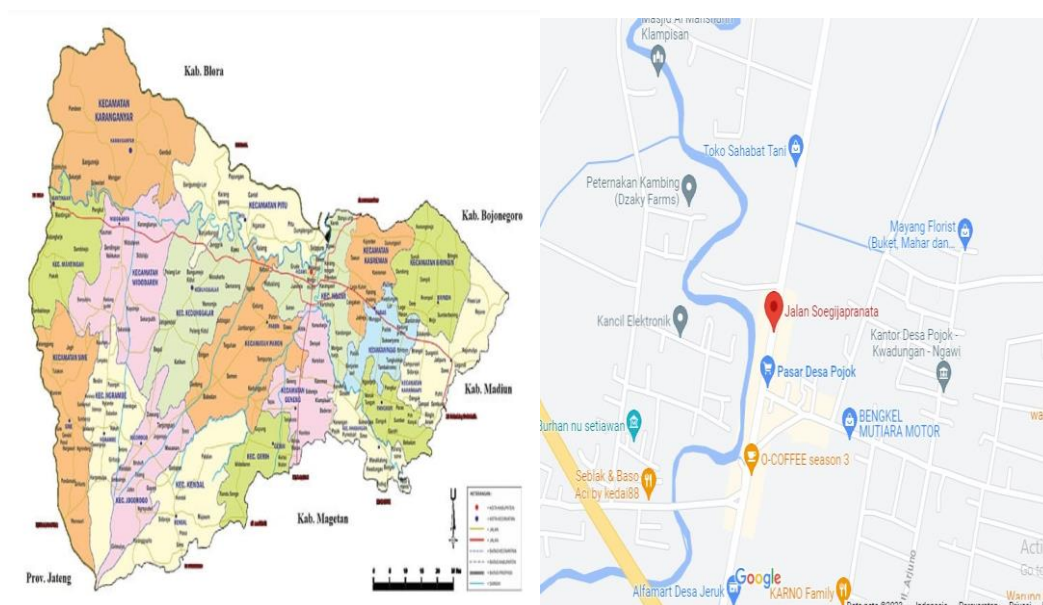
Keywords: *Evaluation, Drainage, Planned Discharge, Channel Capacity*

1. PENDAHULUAN

Permasalahan banjir atau genangan merupakan permasalahan yang terjadi setiap tahunnya, terutama dimusim penghujan. Jalan Soegijapranata yang berlokasi di Kabupaten Ngawi memiliki panjang 2,8 km, jalan ini adalah jalan yang sering dilalui kendaraan seperti mobil dan truk. Di jalan Soegijapranata ini juga terdapat fasilitas umum seperti pasar, sekolah, dan lain sebagainya. Selain fasilitas umum di jalan ini terdapat persawahan dan sederet rumah. Kabupaten ngawi memiliki cuaca yang panas saat musim kemarau namun ketika musim hujan curah hujan di kabupaten ngawi tidak bisa dibilang rendah. Permasalahan yang sering terjadi ketika musim hujan yaitu terjadinya genangan air pada badan jalan. Genangan tersebut mengganggu pengguna jalan, genangan disebabkan oleh limpasan air hujan yang tidak bisa diterima secara baik oleh sistem drainase yang ada. Dimensi dan bentuk drainase memiliki faktor penting untuk menampung curah hujan yang memalui saluran tersebut.

Selain itu, pertumbuhan penduduk juga meningkatkan masalah sistem drainase, pertambahan penduduk setiap tahunnya menyebabkan perubahan tata guna lahan yang semula merupakan daerah hijau menjadi daerah kedap air. Salah satu dampaknya adalah peningkatan limpasan air permukaan langsung dan penurunan jumlah air yang meresap ke dalam tanah. Perencanaan drainase sebaiknya mengamati tata guna lahan daerah tangkapan air saluran drainase, hal ini bertujuan supaya ruas jalan tetap kering walaupun terjadi kelebihan air saat musim hujan. Drainase ialah sarana yang penting dalam bangunan perlengkapan luas jalan, dengan kondisi drainase yang baik maka dapat mengatasi masalah genangan di badan jalan dan mampu meminimalisir kerusakan jalan akibat genangan.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah maka tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui debit rencana selama periode ulang 10 tahun pada saluran drainase di jalan Soegijapranata, mengetahui debit eksisting serta dimensi saluran aktual yang dibutuhkan saat ini untuk menampung beban dari drainase. Dalam penelitian ini hanya dibatasi lokasi drainase pada jalan Soegijapranata, Ngawi, Jawa Timur. Pengolahan data hidrologi dan hidraulika hanya untuk kebutuhan menghitung debit maksimum kala ulang dan menghitung dimensi saluran tanpa menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB). Berikut ini pada gambar 1. merupakan peta wilayah yang merupakan lokasi penelitian.



Gambar 1. Peta Kabupaten Ngawi dan Lokasi Jalan Soegijapranata

2. TINJAUAN PUSTAKA

Banjir merupakan fenomena alam yang dapat menimbulkan kerugian harta benda maupun korban jiwa. Banjir adalah luapan air akibat tidak mampunya kapasitas penampang saluran. Banjir di hulu biasanya cepat, melimpah, tetapi berumur pendek. Sedangkan di hilir, arusnya tidak deras (karena landai), tetapi durasi banjirnya lama. Banjir disebabkan oleh limpasan air permukaan yang sangat besar akibat hujan yang tidak dapat lagi ditampung oleh sungai atau saluran drainase. Selain itu, limpasan permukaan yang berlebihan disebabkan oleh kejenuhan air tanah. (Wesli, 2008).

Drainase adalah sistem yang dirancang untuk menangani kelebihan air baik dari air permukaan maupun air tanah. Kelebihan air dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi atau curah hujan yang berkepanjangan. Kebutuhan akan drainase berasal dari kebutuhan air dalam kehidupan masyarakat, dimana masyarakat memanfaatkan sungai untuk keperluan rumah tangga, pertanian, perikanan, peternakan. (Wesli, 2008). Banjir disebabkan oleh limpasan air permukaan yang sangat besar akibat hujan yang tidak dapat lagi ditampung oleh sungai atau saluran drainase. Selain itu, limpasan permukaan yang berlebihan disebabkan oleh kejenuhan air tanah. (Wesli, 2008).

Analisa hidrologi merupakan langkah awal yang sangat penting untuk merencanakan drainase. Analisis hidrologi dilakukan agar dapat menentukan besarnya aliran permukaan ataupun pembuangan yang menjadi beban bagi drainase tersebut. Data hidrologi terdiri dari luasnya daerah drainase berdasarkan peta topografi atau foto udara, besar serta frekuensi dari intensitas hujan rencana. Analisa frekuensi dan distribusi data hidrologi dapat dilakukan dalam beberapa metode diantaranya, metode Normal, Log Normal, Distribusi Log Person III dan Distribusi Gumbel. (Suripin, 2004). Sejumlah debit air hujan pada suatu Kawasan

tentunya harus segera dialirkan agar tidak menimbulkan genangan. Upaya pengaliran membutuhkan saluran yang dapat menampung dan mengalirkan air tersebut ke badan air, penentuan kapasitas tampung dapat dilakukan berdasarkan debit air hujan yang dinamakan analisis hidrolika. Analisis hidrolika merupakan analisis dalam menghitung besarnya dimensi yang paling ekonomis untuk penampang saluran drainase. Perhitungan dimensi saluran berdasarkan pada debit yang harus ditampung oleh saluran (Q_s dalam m^3/det) lebih besar atau sama dengan debit rencana yang diakibatkan oleh hujan rencana (Q_T dalam m^3/det) (Triadmojo, 1993).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bersifat analisis berdasarkan data-data yang terdiri dari analisis hidrologi dan juga analisis hidrolika. Sebelum memulai analisis suatu penelitian maka perlu dilakukan pengumpulan data-data sebagai berikut :

1. Data primer

Data yang diperoleh berdasarkan survey langsung dilapangan sehingga yang tidak mengalami perubahan selama pelaksanaan penelitian dan digunakan langsung pada penelitian disebut sebagai data primer. Berikut ini merupakan data primer pada penelitian ini yaitu :

- a. Survey kondisi eksisting, daerah yang terjadi genangan dan penyebabnya.
- b. Pengukuran panjang saluran, tinggi dan kemiringan saluran drainase pada lokasi penelitian.
- c. Dokumentasi kondisi permasalahan drainase.

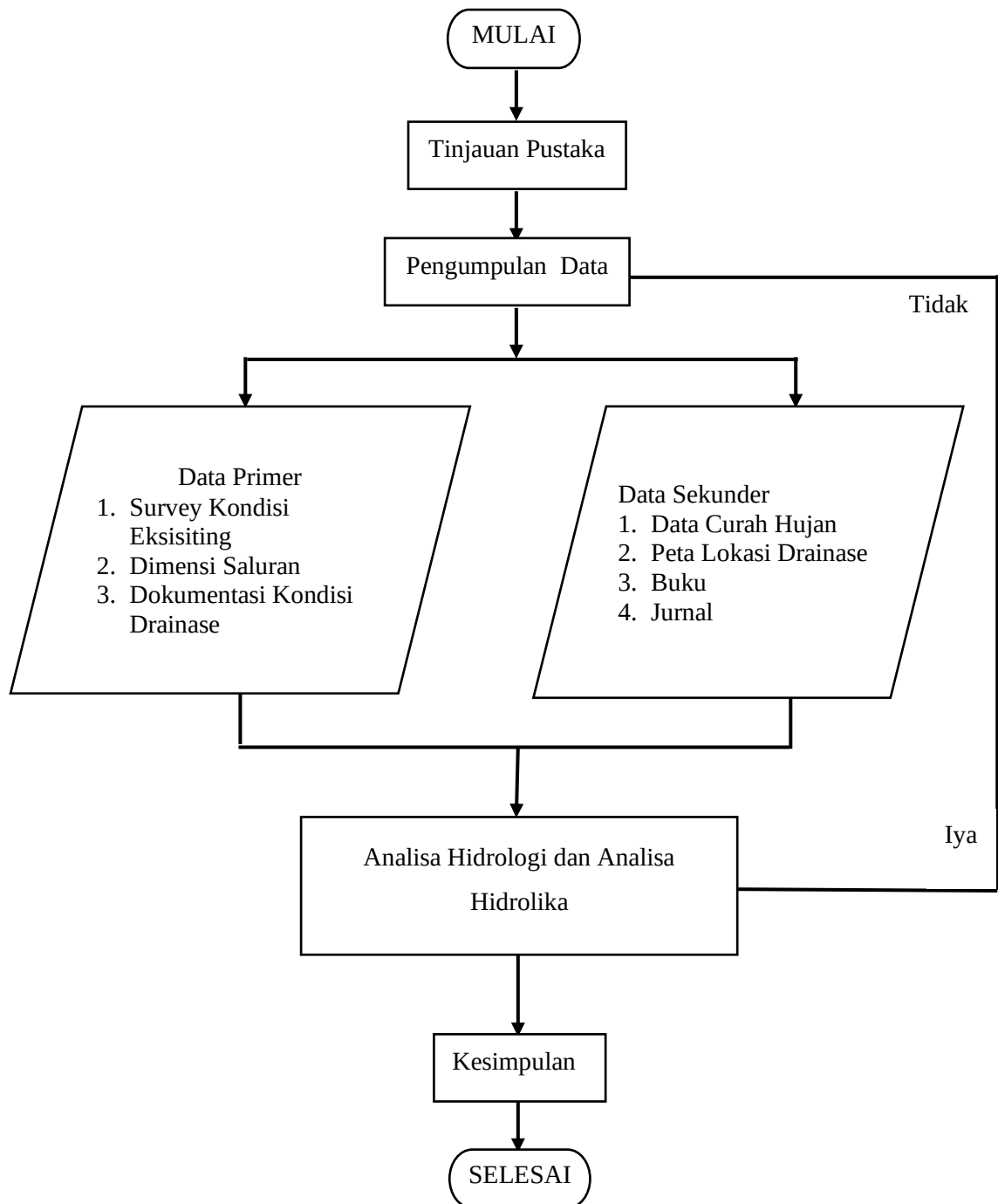
2. Data Sekunder

Data yang didapat dengan cara mengumpulkan data dari instansi yang terkait serta data pendukung lainnya secara tidak langsung disebut sebagai data sekunder. Berikut ini merupakan data sekunder yang diperlukan dalam penelitian yaitu :

- a. Data hujan
- b. Peta lokasi
- c. Data Catchment Area Drainase
- d. Jurnal
- e. Buku

Bagan Alir Penelitian

Diagram alir penelitian sebagai tahapan pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2. Diagram Alir

4. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Perhitungan Curah hujan dan Intensitasnya

Data curah hujan yang diperoleh harian dialh menjadi data bulanan yang terlihat seperti pada table berikut ini :

Tabel 1. Data Curah Hujan Kabupaten Ngawi Tahun 2013-Tahun 2022 (10 Tahun)

No	Tahun	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	2013	23,19	13,11	10,57	10,92	6,44	5,75	-	-	-	2,78	8,38	12,91
2	2014	17,97	5,49	8,8	6,84	2,11	2,51	0,44	0,03	-	0,07	7	8,52
3	2015	5,46	9,74	10,6	13	1	-	-	0,46	0,01	-	7,3	8,68
4	2016	17,55	25,85	21,01	12,88	11,36	15,7	6,73	7,74	15,56	22,4	23,15	15,98
5	2017	20,62	22,18	22,37	20,41	21,19	13,04	5,51	1,08	16,21	18,13	22,22	14,87
6	2018	45,21	45,01	51	35,59	15,98	0,57	-	0,16	0,76	16,35	16,8	16,58
7	2019	15,15	17,64	20,19	16,31	14,02	0	3,38	0	0,92	0	16,69	20,74
8	2020	18,69	22,91	17,51	18,05	19,91	8,01	2,92	26,9	13,06	21,15	21,76	18,1
9	2021	20,36	15,48	22	14,77	11,72	15,47	11,82	26,97	15,42	12,32	20,82	17,34
10	2022	19,78	12,84	15,14	19,69	12,51	13,53	8,66	14,67	9,85	16,33	19,56	14,4

(sumber :BPS Kabupaten Ngawi)

Analisa Frekuensi

Menganalisis pengulangan peristiwa dalam memprediksi atau menentukan periode ulang serta nilai probabilitasnya merupakan komposisi yang terdapat dalam analisis frekuensi. Untuk menghitung hujan rencana digunakan dua jenis distribusi yaitu :

a. Perhitungan Distribusi Log-Pearson III

Tabel 2. Analisis Curah Hujan Distribusi Log Person Type III

No	Tahun	XI(mm)	log Xi	Log Xi- Log X	(LogXi-LogX) ²	(LogXi-Logx) ³
1	2013	23,19	1,365	-0,002	0,000006	0,000000
2	2014	17,97	1,255	-0,113	0,012807	-0,001449
3	2015	13	1,114	-0,254	0,064400	-0,016343
4	2016	25,85	1,412	0,045	0,002002	0,000090
5	2017	22,37	1,350	-0,018	0,000326	-0,000006
6	2018	51	1,708	0,340	0,115501	0,039254
7	2019	20,74	1,317	-0,051	0,002592	-0,000132
8	2020	26,9	1,430	0,062	0,003849	0,000239
9	2021	26,97	1,431	0,063	0,003990	0,000252
10	2022	19,78	1,296	-0,071	0,005111	-0,000365

Jumlah	247,77	13,677		0,210583	0,021538
X	24,777	1,368			
Sd	0,153				

(Sumber : Perhitungan 2023)

Dari data-data di atas didapat $X = 247,77 / 10 = 24,777$

$$\text{Deviasi Standar (Sd) } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log Xi - \log X)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,210583}{10-1}} = 0,153$$

$$\text{Koefisien Kemencengan (G) } = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log Xi - \log X)^3}{(n-1)(n-2)s^3} = \frac{10 \times (0,021538)}{(9)(8)0,153^3} = 0,835$$

Analisa Curah Hujan Rencana Distribusi *Log Person III* :

Untuk T = 2 tahun

KT = -0,132 (Dilihat Dari Tabel Nilai K Untuk Distribusi Log-Person III)

$$\begin{aligned} \text{Log XT} &= \text{Log X} + (\text{KT} \times \text{S}) \\ &= 1,368 + (-0,132 \times 0,153) = 1,348 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{XT} = 23,299 \text{ mm}$$

Untuk hasil perhitungan hujan Rencana Distribusi *Log-person III* 5, 10, 20, 50, 100 tahun dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Analisa Curah Hujan Rencana Distribusi Log-person III

No	Periode Ulang (T)					Curah Hujan (XT)
		KT	Log X	Log XT	S	
1	2	-0,132	1,368	1,348	0,153	23,299
2	5	0,78	1,368	1,487	0,153	23,439
3	10	1,336	1,368	1,572	0,153	23,524
4	20	1,993	1,368	1,673	0,153	23,624
5	50	2,453	1,368	1,743	0,153	23,695
6	100	2,891	1,368	1,810	0,153	23,762

(sumber : hasil perhitungan 2019)

b. Perhitungan Distribusi Gumbel

Tabel 4. Analisis Curah Hujan Distribusi Gumbel

No	Tahun	XI(mm)	XI-Xrata-rata	(XI-Xrata-rata) ²
1	2013	23,19	-1,6	2,52
2	2014	17,97	-6,8	46,34
3	2015	13	-11,8	138,70
4	2016	25,85	1,1	1,15
5	2017	22,37	-2,4	5,79
6	2018	51	26,2	687,65
7	2019	20,74	-4,0	16,30

8	2020	26,9	2,1	4,51
9	2021	26,97	2,2	4,81
10	2022	19,78	-5,0	24,97
Jumlah		247,77		932,73
rata2 =		24,78		
standar deviasi		10,18		

(sumber : hasil perhitungan)

Dari data-data di atas didapat $X = \frac{\sum x}{n} = \frac{247,77}{10} = 24,78 \text{ mm}$

Deviasi Standar (S) = $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x-x)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{932,73}{10-1}} = 10,18 \text{ mm}$

Analisis Hujan Rencana Gumbel Untuk T = 2 Tahun

$Y_n = 0,4952$ (Dilihat Dari Tabel . *Reduced Mean* (Y_n))

$S_n = 0,9496$ (Dilihat Dari Tabel Nilai *Reduced Standart Deviation* (S_n))

$Y_t = 0,3668$ (Dilihat Dari Tabel *Reduced variant* (Y_t))

$K = \frac{Y_t - Y_n}{s_n} = \frac{0,3668 - 0,4952}{s_{0,9496}} = -0,1352$

$XT = X + (K \times S)$

$= 24,78 + (-0,1352 \times 10,18) = 23,40 \text{ mm}$

Untuk hasil perhitungan hujan Rencana Distribusi Gumbel 5, 10, 20, 50, 100 tahun dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Analisa Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel

No	Periode Ulang (T)	Y_{tr}	Y_n	S_n	X	S	K	curah hujan rencana
1	2	0,3668	0,4952	0,9496	24,78	10,18	-0,1352	23,40
2	5	1,5004	0,4952	0,9496	24,78	10,18	1,0586	35,56
3	10	2,251	0,4952	0,9496	24,78	10,18	1,8490	43,60
4	20	2,9709	0,4952	0,9496	24,78	10,18	2,6071	51,32
5	50	3,9028	0,4952	0,9496	24,78	10,18	3,5885	61,31
6	100	4,6012	0,4952	0,9496	24,78	10,18	4,3239	68,80

(Sumber : Hasil Perhitungan 2023)

Tabel 6. Rekapitulasi Analisis Curah Hujan Rencana Maksimum (2 Metode)

No	Periode Ulang (T) Tahun	Log-Person III (mm)	Gumbel (mm)
1	2	23,299	23,40
2	5	23,439	35,56
3	10	23,524	43,60
4	20	23,624	51,32
5	50	23,695	61,31
6	100	23,762	68,80

(Sumber : Hasil Perhitungan 2023)

c. Perhitungan Uji kecocokan (Pengujian Distribusi)

Adapun hasil uji Smirnov-Kolmogorov empat metode tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 7. Tabel Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Person III

N o	Tahun	Curah Hujan Maks (X)	X Terurut	Log Xi	$P(X_i) = \frac{m}{m+1}$	$f(t) = \log X - \log \bar{X} / s$	Luas Wilayah dibawah Kurve Normal	$P'(X_i)$	ΔP
1	2013	23,19	51	1,708	0,091	2,22	0,9868	0,013	0,078
2	2014	17,97	26,97	1,431	0,182	0,41	0,6591	0,341	-0,159
3	2015	13	26,9	1,430	0,273	0,41	0,6591	0,341	-0,068
4	2016	25,85	25,85	1,412	0,364	0,29	0,6141	0,386	-0,022
5	2017	22,37	23,19	1,365	0,455	-0,02	0,4920	0,508	-0,053
6	2018	51	22,37	1,350	0,545	-0,12	0,4522	0,548	-0,002
7	2019	20,74	20,74	1,317	0,636	-0,33	0,3707	0,629	0,007
8	2020	26,9	19,78	1,296	0,727	-0,47	0,3192	0,681	0,046
9	2021	26,97	17,97	1,255	0,818	-0,74	0,2296	0,770	0,048
10	2022	19,78	13	1,114	0,909	-1,66	0,0485	0,952	-0,042
jumlah			247,77	1,368				ΔP	
Rata-rata ($\bar{X}$)			24,78					Maksimum	-0,169
Standar Deviasi (Sd)				0,153					

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2023)

Tabel 8. Tabel Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Gumbel

No	Tahun	Curah Hujan Maks (X) (mm)	X Terurut (mm)	$P(X_i) = \frac{m}{m+1}$	$f(t) = X - \bar{X} / s$	Luas Wilayah dibawah Kurve Normal	$P'(X_i)$	ΔP
1	2013	23,19	51	0,091	2,58	0,9951	0,005	0,086
2	2014	17,97	26,97	0,182	0,22	0,5871	0,413	-0,231
3	2015	13	26,9	0,273	0,21	0,5832	0,417	-0,144

4	2016	25,85	25,85	0,364	0,11	0,5438	0,456	-0,092
5	2017	22,37	23,19	0,455	-0,16	0,4364	0,564	-0,109
6	2018	51	22,37	0,545	-0,24	0,4052	0,595	-0,050
7	2019	20,74	20,74	0,636	-0,40	0,3446	0,655	-0,019
8	2020	26,9	19,78	0,727	-0,49	0,3121	0,688	0,039
9	2021	26,97	17,97	0,818	-0,67	0,2514	0,749	0,069
10	2022	19,78	13	0,909	-1,16	0,123	0,877	0,032
Jumlah			247,77				ΔP	-0,418
Rata-rata ($\bar{X}$)			24,78				Maksimum	
Standar Deviasi (Sd)			10,18					

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2023)

Untuk jumlah data $n = 10$ dengan Derajat Kepercayaan $\alpha = 5\%$ didapat ΔP Kritis =0,41

ΔP maksimum		≤	ΔP kritis
Log-Person III	-0,169	≤	0,41
Gumbel	-0,418	≤	0,41

Dari hasil pengujian data curah hujan harian maksimum, didapat nilai ΔP maksimum lebih kecil dari nilai ΔP kritis, dengan demikian artinya Distribusi Probabilitas yang dipilih untuk dua metode tersebut (Metode Log Person III dan Metode Gumbel) **Bisa Diterima**

d. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Tabel 9. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

T (Menit)	T (Jam)	Periode Ulang					
		2	5	10	20	50	100
5	0,083333333	42,53	64,61	79,23	93,26	111,41	125,01
10	0,166666667	26,79	40,70	49,91	58,75	70,18	78,75
20	0,333333333	16,88	25,64	31,44	37,01	44,21	49,61
40	0,666666667	10,63	16,15	19,81	23,31	27,85	31,25
60	1	8,11	12,33	15,12	17,79	21,26	23,85
80	1,333333333	6,70	10,18	12,48	14,69	17,55	19,69
120	2	5,11	7,77	9,52	11,21	13,39	15,03

(Sumber : Hasil Perhitungan)

$$\text{Periode ulang 2 tahun} \quad I = \frac{R24}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}} = \frac{23,40}{24} \left[\frac{24}{0,083} \right]^{\frac{2}{3}} = 42,53 \text{ mm}$$

$$\text{Periode ulang 5 tahun} \quad I = \frac{R24}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}} = \frac{35,56}{24} \left[\frac{24}{0,083} \right]^{\frac{2}{3}} = 64,61 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Periode ulang 10 tahun} \quad I &= \frac{R24}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}} = \frac{43,10}{24} \left[\frac{24}{0,083} \right]^{\frac{2}{3}} = 79,23 \text{ mm} \\ \text{Periode ulang 20 tahun} \quad I &= \frac{R24}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}} = \frac{51,32}{24} \left[\frac{24}{0,083} \right]^{\frac{2}{3}} = 93,26 \text{ mm} \\ \text{Periode ulang 50 tahun} \quad I &= \frac{R24}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}} = \frac{61,31}{24} \left[\frac{24}{0,083} \right]^{\frac{2}{3}} = 111,41 \text{ mm} \end{aligned}$$

e. Debit Rencana

Perhitungan debit rencana menggunakan Metode Rasional, Metode rasional digunakan karena luas jalan Soegijapranata adalah 7,68 km². Luas catchment area drainase di jalan Soegijapranata adalah 0.0768 km. koefisien pengaliran (C) = 0,95 (jalan beton dan aspal).

Tabel 10. Tabel Perhitungan Q rencana pada kawasan Kelurahan Besar.

No	Periode		L (m)	C	Tc (jam)	I	A (km)	Q (m ³ /det)
1	2	0.278	500	0.95	0,397	42,53	0,0768	0.862
2	5	0.278	500	0.95	0,397	64,61	0,0768	1,310
3	10	0.278	500	0.95	0,397	79,23	0,0768	1,607

(Sumber : Hasil Perhitungan 2023)

- f. Perhitungan dimensi saluran menggunakan debit rencana rata-rata. Ukuran eksisting drainase berpenampang persegi panjang koefisien *manning* 0,025 dan Debit rencana 0,862 m³/det dan kemiringan dasar saluran 0,075 di dapat dari table 11. Berikut perhitungan dimensi saluran sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil survei drainase Saluran di jalan soegijapranata

No	Saluran Primer	Ukuran Saluran		Panjang Saluran	Kondisi Eksisting
		b (meter)	h (meter)		
1	Kanan	0,30	0,45	2,8	PB disemen
2	Kiri	0,45	0,55	2,8	PB disemen

No	Primer	Penampug m ³ /detik	Banjir			
			2 Tahun m ³ /deti k	5 Tahun m ³ /deti k	10 Tahun m ³ /detik	
1	Kanan	1,80	0.862	1,310	1,607	Aman
2	Kiri	1,80	0.862	1,310	1,607	Aman

Dari hasil Q rencana debit banjir dan Q analisa tampung penampung diatas dibuat perbandingan hasil perhitungan untuk mengetahui kondisi saluran drainase seperti pada table.

5. KESIMPULAN

Dari uraian dan rangkuman data yang terkumpul serta hasil observasi lapangan langsung serta perhitungan teknis dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

1. Besar debit banjir rencana periode ulang 10 tahun yang mengalir saluran drainase pada jalan Soegijapranata sebesar $1,607 \text{ m}^3/\text{detik}$. Dari hasil Perhitungan debit rencana menggunakan Metode Rasional
2. Dari analisis dimensi saluran didapat bedit eksisting saluran sisi kanan dan sisi kiri :
 Drainase sisi kanan: dengan lebar 0,30 m, tinggi 0,45 m dan dapat menampung debit banjir eksisting sebesar $0,344 \text{ m}^3/\text{detik}$.
 Drainase sisi kiri : dengan lebar 0,45 m, tinggi 0,55 m dan dapat menampung debit eksisting sebesar $0,835 \text{ m}^3/\text{detik}$
3. Dari hasil analisis dapat direncanakan dimensi saluran drainase yang aman terhadap debit banjir yaitu dengan dimensi saluran yang memiliki lebar 0,80 meter, tinggi 0,55 Meter dan dapat menampung debit banjir sebesar $1,80 \text{ m}^3/\text{detik}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Suprpto, M., Mutaqin, A. Y., & Prilbista, A. S. (2018). *Analisis Sistem Drainase Untuk Penanganan Genangan Di Kecamatan Magetan Bagian Utara*. Matriks Teknik Sipil, 6(1)
- Billy, M. L., & Irianto, D. (2014). *Analisis Penanggulangan Banjir pada Sistem Drainase di Jalan Semarang Kecamatan Bubutan Kota Surabaya-Jawa Timur*. Jurnal Rekayasa Teknik Sipil, 3(1).
- Hersy, D. N. (2021). *Analisis Jaringan Drainase Terhadap Bencana Banjir Kawasan Pemukiman Kelurahan Besar, Kecamatan Medan Labuhan, Kota Medan* (Doctoral dissertation).
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Penerbit : ANDI, Yogyakarta.
- Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*, Edisi Pertama. Penerbit : Graha ilmu, Yogyakarta
- Bambang, T. 1995. *Hidraulika II*, Penerbit : Beta Offset, Yogyakarta
- Bambang T. 2009. *Hidrologi Terapan*, Yogyakarta, Beta Offset.
- Chow, V.T. 1973 *Hidrolika Saluran Terbuka* Terjemahan oleh Nensi Rosalina.1992. Jakarta: Erlangga.
- Harto, Sri. 2000. *Hidrologi-Teori. Masalah dan Pembahasan*. Yogyakarta: Nafitri.
- Hadisusanto, Nugroho. 2011. *Aplikasi Hidrologi*. Penerbit Jogya Media Utama. Malang.