

Tinjauan Ulang Desain Saluran Drainase Jalan (Studi Kasus: Jalan Saniin Kecamatan Warudoyong Kota Sukabumi)

Mohamad Nur Ikhsan ^{a,1,*}Utamy Sukmayu Saputri ^{a,2}

^a Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra, Sukabumi, Indonesia

¹ mohamad.nur_ts17@nusaputra.ac.id *; ² utamy.sukmayu@nusaputra.ac.id *;

* Corresponding Author

ABSTRACT

Permasalahan banjir dan genangan air di kawasan perkotaan tidak terlepas dari permasalahan buruknya saluran drainase. Banjir akan terjadi ketika kondisi drainase suatu daerah tidak baik, ditambah dengan curah hujan yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi penyebab genangan atau banjir serta menganalisis kapasitas saluran rencana pada saluran drainase lingkungan di Jalan Saniin RT 02 RW 02 Kelurahan Nyomplong Kecamatan Warudoyong Kota Sukabumi. Curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan harian maksimum tahunan yang diperoleh dari Balai PSDA Ws. Cisadea-Cibareno, data yang digunakan dalam analisis hidrologi ini adalah data 11 tahun yaitu tahun 2010 sampai dengan tahun 2022. Analisis frekuensi yang digunakan adalah metode *Moment*, merupakan ukuran kuantitatif terhadap sifat geometrik dari bentuk suatu distribusi dengan distribusi Normal, distribusi Log Normal, distribusi Gumbel dan distribusi Log Pearson III.

ABSTRACT

The problem of flooding and puddles in urban areas is inseparable from the problem of poor drainage. Floods will occur when the drainage conditions of an area are not good, coupled with high rainfall. The purpose of this study was to evaluate the causes of inundation or flooding and to analyze the capacity of the planned channel on environmental drainage channels in Saniin RT 02 RW 02, Sukabumi City. The rainfall used is the annual maximum daily rainfall data obtained from Balai PSDA Ws. Cisadea-Cibareno, the data used in this hydrological analysis are 11 years of data, from 2010 to 2022. The frequency analysis used is the Moment method, which is a quantitative measure of the geometric properties of the shape of a distribution with Normal distribution, Log Normal distribution, Gumbel distribution and Log Pearson III distribution.



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



KATA KUNCI

Saluran Drainase
Log Pearson III
Chi Kuadrat
Smirnov-Kolmogorov
Rasional Method
Debit Banjir

KATA KUNCI

Saluran Drainase
Log Pearson III
Chi Kuadrat
Smirnov-Kolmogorov
Rasional Method
Debit Banjir

1. Pendahuluan

Masalah banjir dan genangan air di perkotaan tidak terlepas dari masalah drainase yang buruk. Ketika kondisi drainase suatu daerah tidak baik, dan disertai dengan hujan lebat, maka akan terjadi banjir. Curah hujan tahunan di Kota Sukabumi cukup tinggi yaitu sekitar 461 mm³ dengan luas 4.800 hektar (BPS Kota Sukabumi, 2018). Genangan air yang terjadi beberapa tahun ini di daerah benteng tepat nya di Jalan Saniin Kecamatan Warudoyong Kota Sukabumi. Khusus nya daerah ini adalah daerah padat penduduk dan saluran dimensi drainase Jalan yang kurang memadai sehingga jika terjadi intensitas curah hujan yang tinggi mengakibatkan air meluap dan menimbulkan banjir di Jalan Saniin. Tinggi genangan banjir mencapai ± 65 cm sehingga mengganggu mobilitas dan aktivitas masyarakat di kawasan Jalan Saniin dan para pengguna jalan. Oleh sebab itu harus dilakukan upaya penanggulangan agar tidak terjadi genangan di kawasan Jalan Saniin Kecamatan Warudoyong Kota Sukabumi. Kondisi tersebut sudah terjadi beberapa tahun kebelakang sampai saat ini di Jalan Saniin jika terjadi intensitas curah hujan yang tinggi air menggenang di Jalan dan

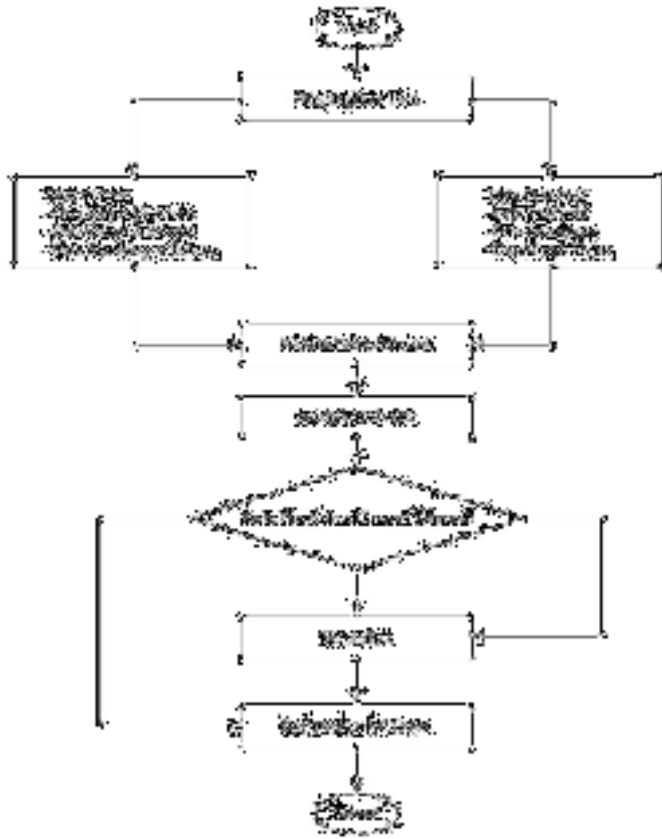
mengakibatkan perkerasan jalan menjadi rusak. Maka saluran drainase perlu diperhatikan agar saluran drainase dapat berfungsi dengan baik dan tingkat kerusakan pada lapisan permukaan jalan raya dapat diminimalisir.

2. Metode

2.1 Lokasi Penelitian

Jalan saniin RT 002 RW 002 Kelurahan Nyomplong Kota Sukabumi.

2.2. Tahapan Penelitian



Gambar 2.1 Diagram Penelitian

2.3. Identifikasi Permasalahan di Jalan Saniin

Pada pembahasan ini ada beberapa indikator yang menyebabkan terjadinya genangan di Jalan Nyomplong SMP 10 Saniin RT 02 RW 02 Kelurahan Nyomplong Kecamatan Warudoyong, indikator permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas saluran tertutup lebih kecil dari debit banjir yang terjadi
2. Saluran banyak endapan dan sudah ditumbuhi rumput.
3. Daerah cekungan
4. Penyempitan Sungai Tipar sering meluap
5. Kawasan Kelurahan Nyomplong dekat puskesmas baru malang RT 03 dan RW 01 jika hujan sering terjadi genangan.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Analisan Data

Analisis teknis pada penelitian sistem drainase di wilayah Jalan Nyomplong SMP 10 Saniin RT 02 RW 02 Kelurahan Nyomplong Kecamatan Warudoyong ini meliputi analisis hidrologi yang mencakup perhitungan hujan (R), waktu konsentrasi (tc) dan Intensitas (I)

untuk menghasilkan debit akibat air hujan. Data hujan harian selanjutnya akan diolah menjadi data hujan rencana yang kemudian akan dihitung menjadi debit banjir rencana.

3.1.1. Penentuan Daerah Aliran Sungai

Penentuan daerah aliran sungai (DAS) dilakukan berdasarkan pada peta Topografi Kota Sukabumi skala 1:25.000 (Dinas Penataan Umum dan Penataan Ruang Kota Sukabumi, 2014). DAS Cipelang Leutik berdasarkan peta tersebut mempunyai luasan sebesar 2,77 km². Penentuan luasan ini dengan menggunakan Program AutoCAD 2021, terlihat pada gambar 3.3 Peta DAS Cipelang Leutik.

3.2. Analisis Curah Hujan Rata-rata DAS

Berdasarkan hasil pengukuran dengan AutoCAD, luas pengaruh dari tiap stasiun pencatat curah hujan di wilayah Kota Sukabumi yang terdiri dari sta. Situ Mekar, Sta. Ciraden dan Sta. Ciaul, luasan area DAS Cipelang Leutik dapat diambil data hujan harian maksimum kawasan tahunan terendah terjadi pada tahun 2013 dengan curah hujan sebesar 45,38 mm dan curah hujan tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2020 dengan curah hujan 150,62 mm yang ditunjukkan pada Tabel 3.1 Data Curah Hujan Harian Kawasan Maksimum.

Tabel 3.1 Data Curah Hujan Harian Kawasan Maksimum

Tahun	Curah Hujan Kawasan Maksimum (mm)
2010	106,39
2011	60,33
2012	56,12
2013	45,38
2014	57,32
2015	50,19
2016	70,39
2017	95,21
2018	92,12
2019	102,06
2020	150,62
2021	75,23
2022	85,78

Sumber: Hasil Perhitungan Penulis, 2021.

3.3. Analisis Frekuensi Curah Hujan

Frekuensi hujan merupakan besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampaui, dimana analisis frekuensi diperlukan seri data hujan yang diperoleh dari pencatat hujan, baik manual maupun otomatis. Analisis frekuensi ini didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan di masa yang akan datang. Penentuan nilai parameter moment diperlukan sebagai dasar penentuan distribusi dengan hasil analisis yang ada di Tabel 3.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan.

Tabel 3.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan

Tahun	Curah Hujan (Xi)	(Xi-Xr)	(Xi-Xr) ²	(Xi-Xr) ³	(Xi-Xr) ⁴
2010	106,386	93,386	8720,998	814421,537	76055798,946
2011	60,329	47,329	2239,989	106015,354	5017549,787
2012	56,116	43,116	1858,948	80149,532	3455689,019
2013	45,383	32,383	1048,637	33957,681	1099640,422
2014	57,321	44,321	1964,378	87063,768	3858779,362
2015	50,188	37,188	1382,927	51427,908	1912486,915

2016	70,386	57,386	3293,185	188983,660	10845069,516
2017	95,206	82,206	6757,790	555529,342	45667720,768
2018	92,119	79,119	6259,837	495272,903	39185562,991
2019	102,061	89,061	7931,928	706428,385	62915481,071
2020	150,617	137,617	18938,529	2606269,782	358667884,810
2021	75,231	62,231	3872,703	241002,375	14997830,092
2022	85,783	72,783	5297,422	385564,377	28062683,762
Jumlah Data	13				
Rata-rata (X)	80,548				
Sx	29,228				
Cs	1,1				
Ck	1,4				
Cv	0,4				

Sumber: Hasil Perhitungan Penulis, 2021.

Dalam statistika dikenal beberapa jenis distribusi antara lain Normal, Gumbel, Log Normal, Log Pearson III. Untuk itu ditinjau jenis distribusi yang sesuai dengan distribusi data hujan yang ada di daerah studi. Penentuan pola distribusi atau sebaran hujan dilakukan dengan menganalisis data curah hujan harian kawasan maksimum yang diperoleh dengan menggunakan analisis frekuensi. Untuk menentukan jenis sebaran yang akan digunakan dalam menetapkan periode ulang (analisis frekuensi) maka dicari parameter statistik dari data curah hujan wilayah baik normal maupun logaritmik.

Dari hasil parameter statistik perhitungan yang telah dilakukan dengan syarat-syarat tersebut di atas, maka dipilih distribusi Log Pearson III yang cocok untuk jenis distribusi sebaran.

3.4. Penentuan Jenis Sebaran Cara Grafis (Ploting Data)

Disamping metode analisis kita juga perlu melakukan metode grafis, yaitu dengan cara plotting pada kertas probabilitas. Untuk mendapatkan jenis distribusi yang sesuai dengan data hujan yang ada di daerah studi, maka perlu dilakukan pengeplotan data pada kertas probabilitas. Dari plotting pada kertas probabilitas tersebut, bisa dilihat sebaran yang cocok/ mendekati garis regresinya.

Sebelum melakukan penggambaran, data harus diurutkan dahulu dari yang kecil ke besar. Penggambaran posisi (*plotting positions*) yang dipakai adalah cara yang dikembangkan oleh Weibull dan Gumbel, yaitu:

Tabel 3.4. Posisi Plotting untuk Distribusi Log Normal dan Log Pearson III

Probabilitas Log Normal dan Log Pearson III				
m	X	y=log X	P(X)=m/(n+1)	T=1/P (Tahun)
1	1,657	0,219	0,071	14,0
2	1,701	0,231	0,143	7,0
3	1,749	0,243	0,214	4,7
4	1,847	0,267	0,286	3,5
5	1,781	0,251	0,357	2,8
6	1,758	0,245	0,429	2,3
7	1,964	0,293	0,500	2,0
8	2,027	0,307	0,571	1,8
9	2,009	0,303	0,643	1,6
10	1,979	0,296	0,714	1,4

11	2,178	0,338	0,786	1,3
12	2,009	0,303	0,857	1,2
13	1,933	0,286	0,929	1,1
n	13			

Sumber: Hasil perhitungan penulis, 2021.

Dari jenis sebaran yang telah memenuhi syarat tersebut perlu diuji kecocokan sebarannya dengan beberapa metode. Hasil uji kecocokan sebaran menunjukkan distribusinya dapat diterima atau tidak.

3.5. Analisis Hujan Rencana

Untuk menentukan besarnya hujan rencana yang akan terjadi di Daerah Aliran Sungai Cipelang Leutik, maka terlebih dahulu di cari kemungkinan curah hujan harian maksimum. Metode yang digunakan dalam perhitungan curah hujan maksimum ini adalah metode Log Pearson III. Penentuan nilai parameter moment diperlukan sebagai dasar penentuan hujan rencana. Dengan persamaan $\log X_T = \log \bar{X} + K.s$ didapat hasil perhitungan hujan rancangan dengan metode Log Pearson III seperti yang ada di Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Hujan rancangan dengan metode Log Pearson III

Periode Ulang (T)	K	Log Xt	Xt (mm)
2	-0,132	1,860	72,420
5	0,780	2,009	102,166
10	1,336	2,100	126,014
20	1,998	2,209	161,771
25	2,453	2,283	192,072
50	2,891	2,355	226,589
100	3,312	2,424	265,600
200	4,250	2,578	378,390

Sumber: Hasil perhitungan penulis, 2021.

3.6. Uji Sebaran Chi-Kuadrat

Pada dasarnya uji ini merupakan pengecekan terhadap penyimpangan rerata dari data yang dianalisis distribusi terpilih. Penyimpangan tersebut diukur dari perbedaan antara nilai probabilitas setiap variat X menurut hitungan dengan pendekatan empiris. Parameter yang diperlukan untuk perhitungan Chi-Kuadrat sebagai berikut:

- Distribusi Log Pearson III

Perhitungan untuk distribusi Log Pearson III dibagi menjadi 5 kelas. Hasil perhitungan distribusi Log Pearson III disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Uji Chi Kuadrat untuk Distribusi Data Curah Hujan Metode Log Pearson III

4. DISTRIBUSI LOG PEARSON III						
Kelas	$P(x \geq X)$	Oi	Hujan (mm)	Ei	Ei-Oi	$(Ei-Oi)^2/Ei$
1	$0.00 < P \leq 0.20$	2	47,785	2,60	0,600	0,138
2	$0.21 < P \leq 0.40$	3	62,277	2,60	-0,400	0,062
3	$0.41 < P \leq 0.60$	3	69,923	2,60	-0,400	0,062
4	$0.61 < P \leq 0.80$	3	115,961	2,60	-0,400	0,062
5	$0.81 < P \leq 0.99$	2	93,922	2,60	0,600	0,138
Jumlah $E_f =$		13	Jumlah $O_f =$	13	$\chi^2 =$	0,462
Derajat Kebebasan =		2	Chi Kritik =	5,991		diterima

Sumber: Hasil perhitungan penulis, 2021.

Dari perhitungan di atas diperoleh nilai Chi-Kuadrat $\chi^2 = 0,462$. Batas kritis nilai Chi-Kuadrat untuk DK=2 dengan $\alpha = 5\%$ dari tabel Chi-Kuadrat didapatkan nilai $\chi^2_{cr} = 5,991$. Nilai $\chi^2 = 5,818 < \chi^2_{cr} = 5,991$ maka pemilihan distribusi memenuhi syarat.

3.7. Uji Sebaran Smirnov-Kolmogorov

Uji kecocokan Smirnov-Kolmogorov dikenal dengan uji non parametik (*non parametric test*), karena pengujian ini tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu. Hasil dari perhitungan distribusi di plot untuk digambarkan dan selanjutnya di atas sebaran titik-titik data ditarik garis teoritisnya. Dari semua data yang diambil nilai D yang terbesar dan merupakan D maksimum. Setelah D maks didapat kemudian dibandingkan dengan nilai Do yang didapat dari tabel Nilai Kritis Do untuk Uji Smirnov-kolmogorov. Apabila nilai D maks lebih kecil dari nilai Do, maka metode yang digunakan dapat diterima, dan sebaliknya jika nilai D maks lebih besar dari nilai Do maka metode yang digunakan ditolak.

- Distribusi Log Pearson III

Berikut penyajian perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov dengan metode distribusi Log Pearson III, selanjutnya diplot untuk digambarkan sebaran titik-titik data yang ditarik garis teoritisnya dan hasil analisis dengan Gambar 3.7.

Tabel 3.7. Uji Smirnov-Kolmogorov untuk Distribusi Data Curah Hujan Metode Log Pearson III

Log Xi	m	P=m/(n+1)	F(Xi)	Pz	F(z)=P-Pz	D
1,657	1	0,071	-1,520	0,064	0,007	0,007
1,701	2	0,143	-1,237	0,108	0,035	0,035
1,749	3	0,214	-0,923	0,178	0,036	0,036
1,847	4	0,286	-0,286	0,387	-0,102	0,102
1,781	5	0,357	-0,720	0,236	0,121	0,121
1,758	6	0,429	-0,863	0,194	0,235	0,235
1,964	7	0,500	0,470	0,681	-0,181	0,181
2,027	8	0,571	0,875	0,809	-0,238	0,238
2,009	9	0,643	0,759	0,776	-0,133	0,133
1,979	10	0,714	0,563	0,713	0,001	0,001
2,178	11	0,786	1,853	0,968	-0,182	0,182
2,009	12	0,857	0,759	0,776	0,081	0,081
1,933	13	0,929	0,270	0,606	0,322	0,322

Sumber: Hasil perhitungan penulis, 2021.

Dari perhitungan di atas, Nilai D menunjukkan bahwa $D_{\max} = 0,322$ data pada peringkat $m=13$. Untuk derajat kepercayaan 5% maka diperoleh $D_0 = 0,375$ untuk $n=13$. Karena nilai $D_{\max}$ lebih kecil dari nilai D_0 ($0,322 < 0,375$) maka persamaan distribusi yang diperoleh dapat diterima.

3.8. Analisa Hujan Rencana

Hujan rencana adalah curah hujan terbesar tahunan dengan peluang tertentu yang mungkin terjadi di suatu daerah. Dari hasil uji distribusi yang digunakan, dari perhitungan curah hujan rencana periode kala ulang tertentu yang terpilih adalah menggunakan Log Pearson III, prosedur perhitungan telah dilakukan sebelumnya dan dapat dilihat hasilnya sebagai berikut:

Tabel 3.8. Perhitungan Curah Hujan Metode Log Pearson III

Periode	Cs	Log Xi	S	k	Log Xt	S.Log X	X
2	0,30	1,892	0,15	-0,132	1,871	0,292	74,351
5	0,30	1,892	0,15	0,780	2,012	0,292	102,839

10	0,30	1,892	0,15	1,336	2,098	0,292	125,326
25	0,30	1,892	0,15	1,998	2,200	0,292	158,597
50	0,30	1,892	0,15	2,453	2,271	0,292	186,455
100	0,30	1,892	0,15	2,891	2,338	0,292	217,886
200	0,30	1,892	0,15	3,312	2,403	0,292	253,081

Sumber: Hasil perhitungan penulis, 2021.

3.9. Intensitas Curah Hujan

Intensitas jumlah curah hujan dalam satuan waktu, untuk perhitungan curah hujan berdasarkan hujan harian dari stasiun hujan digunakan persamaan Mononobe, berikut hasil perhitungan intensitas curah hujan:

Tabel 3.9. Intensitas Hujan Periode Ulang 2-10 Tahun

Durasi	Intensitas hujan (mm) dengan kala ulang T tahun		
	T = 2	T = 5	T = 10
5	12,639	17,365	7,514
10	10,055	13,814	6,318
15	8,796	12,084	5,709
45	6,263	8,676	4,338
60	5,566	7,648	4,037
120	4,501	6,420	3,395
180	3,874	5,322	3,067
360	3,082	4,234	2,579
720	2,452	3,368	2,169

Sumber: Hasil perhitungan penulis, 2021.

3.10. Analisis Debit Banjir Rencana

Perhitungan debit banjir rencana untuk saluran drainase Jalan Nyomplong SMP 10 Saniin RT 02 RW 02 Kelurahan Nyomplong dilakukan berdasarkan hujan harian maksimum yang terjadi pada suatu periode ulang tertentu. Hal ini dilakukan mengingat adanya hubungan antara hujan dan aliran sungai dimana besarnya aliran dalam sungai ditentukan dari besarnya hujan, intensitas hujan, luas daerah hujan, lama waktu hujan, luas DAS dan ciri-ciri alirannya. Metode yang digunakan untuk menghitung debit banjir rencana yaitu metode Rasional. Metode ini dipakai apabila aliran sungai tidak mencukupi sehingga digunakan data hujan serta debit yang dihitung merupakan debit saluran perkotaan.

3.10.1. Perhitungan Koefisien Limpasan (C)

Jika suatu DAS terdiri dari berbagai macam penggunaan lahan dengan koefisien aliran permukaan yang berbeda, maka nilai C yang dipakai adalah koefisien DAS yang dapat dihitung sebagai berikut:

$$C = 0.787$$

3.10.2. Perhitungan Debit Rencana (Q_{Rencana})

Koefisien tampungan daerah aliran yang terdapat pada Tabel 3.23 $C_s = 0.787$. Dari Tabel 3.11 nilai koefisien aliran C untuk daerah permukiman padat adalah 0.50. Dari gambar 4.6 untuk periode ulang 5 tahun dengan $t_c = 99,354$ menit maka di dapat intensitas curah hujan = 115,218 mm/jam. Debit rencana saluran S₁-S₂ sebagai berikut:

$$Q_{\text{rencana}}$$

3.10.3. Perhitungan Debit Saluran Eksisting

Perhitungan debit saluran ini bertujuan untuk mengetahui besarnya debit yang mampu dialirkan oleh saluran tersebut sehingga nantinya berdasarkan analisa hidrolika dapat dikontrol apakah saluran tersebut masih dapat berfungsi atau tidak. Pada tabel 3.11 dapat dilihat perhitungan kapasitas saluran eksisting sebagai berikut:

Tabel 3.11. Perbandingan debit rencana (Q_r) dan debit kapasitas (Q_{kap})

Penampang Saluran	Q Eks (m ³ /det)	Q Kapasitas (m ³ /det)	Keterangan
S1-S2	0,166	0,410	Tidak Aman
S2-S3	0,166	0,410	Tidak Aman
S3-S4	0,166	0,410	Tidak Aman
S4-S5	0,110	0,410	Tidak Aman
S5-S6	0,100	0,410	Tidak Aman
S6-S7	0,094	0,410	Tidak Aman
S7-S8	0,090	0,410	Tidak Aman

Sumber: Hasil perhitungan penulis, 2021.

Pada tabel di atas menunjukkan bahwa saluran drainase eksisting di Jalan Nyomplong SMP 10 Saniin RT 02 RW 02 Kelurahan Nyomplong Kecamatan Warudoyong tidak memenuhi syarat sehingga saluran drainase tidak aman (meluap) dan terdapat genangan air dari permukaan jalan. Rekomendasi Perencanaan Ulang Saluran Drainase

Di dalam perencanaan ulang saluran drainase ini prinsip dasarnya adalah memperbaiki saluran drainase yang sudah ada serta mengusahakan agar tidak terlalu mengubah lebar saluran dan kemiringan dinding saluran tetapi merubah kedalamannya. Keterbatasan lahan merupakan pertimbangan utama dalam hal ini.

Redesain dilakukan dengan memperlebar penampang saluran. Setelah dilakukannya redesign ini diharapkan saluran mampu menampung debit rencana (Q_r) sehingga tidak terjadi genangan di wilayah Jalan Nyomplong SMP 10 Saniin RT 02 RW 02 Kelurahan Nyomplong Kecamatan Warudoyong. Untuk perencanaan redesign saluran drainase ditentukan dengan cara “*TRIAL AND ERROR*”, berikut adalah perhitungan perencanaan saluran drainase Saniin:

1. Data Saluran
 - Kemiringan dasar saluran rata-rata = 0.0046
 - Lebar saluran direncanakan (b) = 50 cm
 - Kemiringan saluran (m) = 0.006
 - Koef. Kekasaran Manning (n) = 0.025
 - Debit Rencana (Q_r) = 0.410 m³/det
2. Perhitungan Trial And Error
 - $Q = V \cdot A$
 - 1.026 m/det = 1.026 m/det(OK)

Tabel 3.14. Perbandingan debit tampung dan debit rencana

Penampang Saluran	Q tampung (m ³ /det)	Q Rencana (m ³ /det)	Keterangan
S1-S2	0,689	0,410	Aman
S2-S3	0,689	0,410	Aman

S3-S4	0,689	0,410	Aman
S4-S5	0,455	0,410	Aman
S5-S6	0,764	0,410	Aman
S6-S7	0,714	0,410	Aman
S7-S8	0,689	0,410	Aman

Sumber: Hasil perhitungan penulis, 2021.

Dengan perencanaan ulang saluran drainase (redesain) pada tabel di atas menunjukkan bahwa saluran drainase di Jalan Nyomplong SMP 10 Saniin RT 02 RW 02 Kelurahan Nyomplong Kecamatan Warudoyong memenuhi syarat sehingga saluran drainase dengan dimensi $b=50$ cm dan $h=60$ cm aman karena dapat menampung $Q_{rencana}=0,410$ m³/det maka saluran drainase dapat diterima dan aman untuk dijadikan solusi untuk saluran drainase di Jalan Nyomplong SMP 10 Saniin RT 02 RW 02 Kelurahan Nyomplong Kecamatan Warudoyong.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan riset yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Besaran debit di jalan Saniin RT 002 RW 002 dengan menggunakan analisis hidrolika dengan menggunakan metode Rasional sebesar $Q = 0,410$ m³/det.
2. Ukuran dimensi drainase yang tepat untuk saluran drainase di Jalan Saniin yang tepat agar tidak terjadi genangan/banjir Lebar Saluran sebesar 0,50 meter dan Tinggi saluran sebesar 0,60 meter.
3. Faktor yang mempengaruhi permasalahan terjadinya genangan adalah:
 - Kapasitas saluran brigif lebih kecil dari debit banjir yang terjadi
 - saluran banyak endapan dan sudah ditumbuhi rumput.
 - Daerah cekungan
 - Penyempitan Sungai Tipar sering meluap
 - Kawasan Kelurahan Nyomplong dekat ouskesmas baru malang RT 03 dan RW 01 jika hujan sering terjadi genangan.

References

- [1] Suripin., “*Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*” Yogyakarta: Andi Offset. 2004.
- [2] S. R. Brotowiryo., “*Analisis Hidrologi*” Jakarta: PT Gramedia. 1993.
- [3] Sugiono., “*Metode Penelitian Bisnis*” Bandung: Pusat Bahasa Depdiknas. 2003.
- [4] S. Sosrodarsono dan K. Takeda., “*Hidrologi Untuk Pengairan*” Jakarta: PT Pradayana Paramita. 1987.
- [5] Soewarno., “*Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometrik)*” Bandung: Nova. 1995.
- [6] V. T. Chow., D. R. Maidment., and L. W. Mays., “*Applied Hidrology*” Singapore: McGraw-Hill Book Company. 1988.
- [7] Soemarto., “*Hidrologi Teknik*” Jakarta: Erlangga. 1999.
- [8] Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2012. *Buku Jilid I Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem drainase Perkotaan*. Jakarta

- [9] Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2012. *Buku Jilid II Tata Cara Pelaksanaan Konstruksi Sistem drainase Perkotaan*. Jakarta
- [10] Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2013. *Bidang Drainase I Diseminasi Dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP*. Jakarta
- [11] Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2013. *Bidang Drainase II Diseminasi Dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP*. Jakarta.
- [12] Yulia A., Utamy Sukmayu Saputri dan Triono., “*Ciheulang River Flood Analysis In Caringin District Sukabumi Regency*” Jurnal Teslink : Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 1., No. 1, November 2021, pp. 1-9 (Universitas Nusa Putra).
- [13] Utamy Sukmayu Saputri., Ruli Maulana., dkk., “*Analysis and Identification of Factors Causing Flooding at Sukabumi City Terminal*” IJEAT Vol. 6., No. 2, Nov 2023, pp. 82-86 (Universitas Nusa Putra).
- [14] Dewi Sartika dan O.T. Ikotun., “*Evaluation Of Drainage Channels On Residential Area*” IJEAT Vol. 2 | May 2019, (Universitas Nusa Putra dan Universitas Covenant).
- [15] Shova Sara Khaerina., Radius Pranoto dan Bambang Jatmika., “*Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Crossing Jl. Raya Cibadak*” Jurnal Teslink : Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 1 (2) | November 2019 (Universitas Nusa Putra).