



EVALUASI SALURAN DRAINASE TERHADAP GENANGAN AIR PADA RUAS JALAN JEND. AH. NASUTION – JALAN MARTANDU (STUDI KASUS: BUNDRAN TANK KOTA KENDARI)

¹ Santi, ² Sulha, ³ Muriadin

¹ Program Studi D3 Teknik Sipil, Program Pendidikan Vokasi, Universitas Halu Oleo, Indonesia

² Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo Kendari

³ Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo Kendari

Koresponden Author : sulha@uho.ac.id

Info Artikel	ABSTRAK
Diajukan : 21 Juni 2019 Diperbaiki : 25 Juni 2019 Disetujui : 27 Juni 2019	<p>Kelurahan Andonohu merupakan salah satu Kelurahan di Kecamatan Poasia yang mempunyai persoalan saluran drainase primer tidak berfungsi dengan baik dengan intensitas hujan yang tinggi menyebabkan berbagai permasalahan yang nantinya dapat merusak infrastruktur yang sudah ada. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung debit rencana untuk membandingkan kapasitas pengaliran debit eksisting yang sudah ada pada Jalan Jend. AH. Nasution – Jalan Martandu. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Karakteristik hujan dapat dilihat dari kecenderungan hujan harian maksimum wilayah dan hujan tahunan. Pengujian validitas distribusi hujan menggunakan metode Smirnov-Kolmogorov. Dalam pengevaluasian saluran drainase dilakukan evaluasi kapasitas pengaliran saluran, perhitungan dilakukan untuk membandingkan debit rencana dan debit eksisting berdasarkan dimensi saluran eksisting yang ada. Analisis ini menggunakan metode Rasional. Berdasarkan hasil analisis, maka evaluasi saluran drainase pada Jalan Jend. AH. Nasution – Jalan Martandu (Ska.5 - Ska.1), perhitungan debit rencana (Q_r) dengan menggunakan metode rasional dan kondisi drainase dalam mengalirkan banjir tidak memenuhi karena debit rencana (Q_r) lebih besar dibanding debit eksisting (Q_s) dengan nilai perbandingan Q_r sebesar $4,174 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan Q_s sebesar $0,066 \text{ m}^3/\text{detik}$, sehingga saluran drainase meluap dan terdapat genangan air dipermukaan jalan.</p> <p>Kata Kunci : Saluran Drainase, Curah Hujan, Debit Rencana, Kapasitas Pengaliran Saluran</p>

ABSTRACT

Andonohu Village is one of the Village in Poasia Subdistrict which has the problem of Primary drainage channels not functioning properly with high rainfall intensity causing various problems which can later damage existing infrastructure. The purpose of this study is to calculate the discharge plan to compare the existing discharge flow capacity that already exists on Jend. AH. Nasution Street - Martandu Street. The research method used is descriptive qualitative. Rainfall characteristics can be seen from the trend of maximum daily rainfall in the region and annual rainfall. Testing the validity of rain distribution using the Smirnov-Kolmogorov method. In evaluating the drainage channel evaluation of channel drainage capacity is carried out, the calculation is done to compare the existing debit plan and debit based on the existing dimensions of the existing channel. This analysis uses the Rational method. Based on the results of the analysis, the evaluation of the drainage channel on Jend. AH. Nasution Street - Martandu Street (Ska.5 - Ska.1), the calculation of planned discharge (Q_r) using rational methods and drainage conditions in flowing floods does not meet because the plan discharge (Q_r) is greater than the existing discharge (Q_s) with a comparison value of Q_r at $4.174 \text{ m}^3/\text{sec}$ and Q_s at $0.066 \text{ m}^3/\text{sec}$, so the drainage channel overflows and there is a pool of water on the road surface.

Keywords : Drainage Channels, Rainfall, Debit Plan, Channel Drain Capacity

PENDAHULUAN

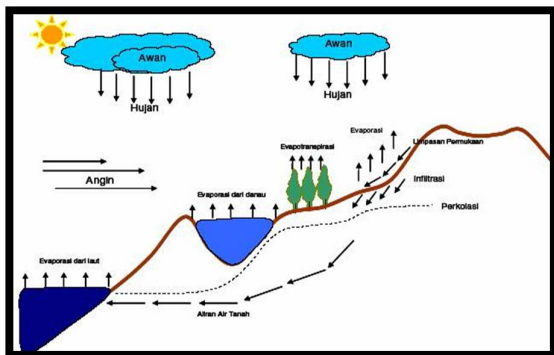
Drainase merupakan suatu sistem saluran pembuangan yang berfungsi mengalirkan limpasan air hujan, buangan air kotor dari pemukiman, pabrik, limbah cair industri, mencegah genangan air dan sebagainya. Dengan demikian, jika terjadi genangan air di suatu wilayah atau ruas jalan maka kondisi saluran drainase setempat perlu dievaluasi [1].

Dengan intensitas hujan yang tinggi serta sistem drainase yang kurang baik sering menyebabkan timbulnya berbagai persoalan yang nantinya dapat merusak infrastruktur yang sudah ada. Dimana sejak beberapa bulan terakhir ini adanya genangan air di beberapa titik di kota Kendari, salah satunya adalah wilayah Kelurahan Andonohu yang merupakan ibu kota kecamatan Poasia, tepatnya pada Jalan Jend. AH. Nasution Depan Universitas Terbuka Kendari atau di sekitaran Bundaran Tank. Hal ini di lihat pada penelitian terdahulu oleh Basri [2] menyimpulkan genangan air pada ruas jalan Bundaran Tank Kota Kendari di akibatkan oleh pendangkalan saluran drainase, saluran drainase tertutup dan saluran drainase tidak berfungsi dengan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung debit rencana untuk membandingkan kapasitas pengaliran debit eksisting yang sudah ada pada Jalan Jend. AH. Nasution – Jalan Martandu.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Siklus Hidrologi

Menurut Soemarto (1993) dalam Restiani dkk. [3], bahwa siklus hidrologi diartikan sebagai sebuah bentuk gerakan air laut ke udara, yang kemudian jatuh ke permukaan tanah sebagai hujan atau bentuk presipitasi yang lain dan akhirnya mengalir ke laut kembali.



Gambar 1. Siklus Hidrologi

2. Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Nilai intensitas hujan tergantung lama curah hujan dan frekuensi hujan dan waktu konsentrasi. Intensitas hujan dianalisis dari data hujan secara empiris atau secara statistik (s.n., 1997 dalam Bahri [4]).

Kurva intensitas hujan rencana, jika yang tersedia adalah hujan harian, dapat ditentukan dengan Metode Mononobe. Bentuk umum dari Rumus Mononobe adalah :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- I : Intensitas hujan rencana (mm/jam)
- R₂₄ : Curah hujan maksimum harian dalam 24 jam (mm)
- t : Durasi hujan atau waktu konsentrasi (jam)

Jika data yang tersedia adalah data curah hujan jangka pendek dapat dihitung dengan menggunakan rumus Talbot. (Mursitaningsih, 2009 dalam Bahri [4]).

3. Waktu Konsentrasi

Kirpich (1940) dalam Suripin [5], mengembangkan rumus dalam memperkirakan waktu konsentrasi, dimana dalam hal ini durasi hujan diasumsikan sama dengan waktu konsentrasi.

Rumus waktu konsentrasi tersebut dapat ditulis sebagai berikut :

$$t_c = 0,0195 \times \left[\frac{L_s^{0,77}}{S_0^{0,385}} \right] \quad \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- t_c = Waktu konsentrasi (menit)
- L_s = Panjang saluran utama dari hulu sampai penguras (m)
- S₀ = Kemiringan rata-rata saluran

4. Analisis Distribusi Probabilitas

Dalam analisis frekuensi data hujan guna memperoleh nilai hujan rencana, dikenal beberapa distribusi probabilitas kontinue yang sering digunakan, yaitu Gumbel, Normal, Log Normal dan Log Pearson III.

a. Distribusi Probabilitas Gumbel

Distribusi Probabilitas Gumbel dilakukan dengan rumus-rumus sebagai berikut :

$$X_T = \bar{X} + S \quad \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

X_T : Hujan rencana atau debit dengan periode ulang T

\bar{X} : Nilai rata-rata dari data hujan (X_i)

S : Standar deviasi dari data hujan (X_i)

K : Faktor frekuensi Gumbel

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum (X_i - \bar{X})^2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

X_i : Curah hujan maksimum (mm)

n : Lama pengamatan

$$K = \frac{Y_t \cdot Y_n}{S_n} \quad \dots\dots\dots (5)$$

Y_t : Reduced variated

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

T : Periode ulang (tahun)

$$C_s = \frac{n \cdot \sum (X_i - \bar{X})^2}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot S^2} \quad \dots\dots\dots (7)$$

C_s : Koefisien skewness

$$C_k = \frac{n^2 \cdot \sum (X_i - \bar{X})^4}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot S^2} \quad \dots\dots\dots (8)$$

C_k : Koefisien Kurtosis

$$C_v = \frac{S}{\bar{X}} \quad \dots\dots\dots (9)$$

C_v : Koefisien Keragaman

b. Distribusi Probabilitas Normal

Perhitungan hujan rencana berdasarkan distribusi probabilitas normal, jika data yang dipergunakan adalah berupa sampel, dilakukan dengan rumus-rumus berikut :

$$X_T = \bar{X} + K_T \cdot S \quad \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan :

X_T : Hujan rencana atau debit dengan periode ulang T

\bar{X} : Nilai rata-rata dari data hujan (X_i)

S : Standar deviasi dari data hujan (X_i) / menggunakan Persamaan 4

K_T : Faktor frekuensi, nilainya bergantung dari T

C_s : Koefisien skewness / menggunakan Persamaan 7

C_k : Koefisien kurtosis / menggunakan Persamaan 8

C_v : Koefisien keragaman / menggunakan Persamaan 9

c. Distribusi Probabilitas Log Normal

Perhitungan hujan rencana berdasarkan Distribusi Log Normal, jika data yang dipergunakan adalah berupa sampel, dilakukan dengan rumus-rumus berikut :

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{X} + K_T \cdot S \quad \dots\dots\dots (11)$$

Keterangan :

Log X_T : Nilai logaritma hujan rencana dengan periode ulang T

Log \bar{X} : Nilai rata-rata logaritma

S : Standar deviasi

K_T : Faktor frekuensi, nilainya bergantung dari T

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log } X_i}{n} \quad \dots\dots\dots (12)$$

n : Lama pengamatan

Log X_i : Nilai logaritma curah hujan

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \text{Log } \bar{X})^2}{n-1}} \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$C_s = \frac{n \cdot \sum (\text{Log } X_i - \text{Log } \bar{X})^3}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot S^3} \quad \dots\dots\dots (14)$$

C_s : Koefisien skewness

$$C_k = \frac{n^2 \cdot \sum (\text{Log } X_i - \text{Log } \bar{X})^4}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot S^4} \quad \dots\dots\dots (15)$$

C_k : Koefisien murtosius

$$C_v = \frac{S}{\text{Log } \bar{X}} \quad \dots\dots\dots (16)$$

C_v : Koefisien keragaman

d. Distribusi Probabilitas Log Person III

Perhitungan hujan rencana berdasarkan Distribusi Probabilitas Log Person III, jika data yang dipergunakan adalah berupa sampel, dilakukan dengan rumus-rumus berikut :

$$\text{Log } X_T = \text{Log } \bar{X} + K_T \cdot S \quad \dots\dots\dots (17)$$

Keterangan :

- Log X_T : Nilai logaritma hujan rencana dengan periode ulang T
- Log \bar{X} : Nilai rata-rata logaritma/menggunakan Persamaan 12
- Log X_i : Nilai logaritma curah hujan
- S : Standar deviasi / menggunakan Persamaan 13
- K_T : Faktor frekuensi
- C_s : Koefisien skewness / menggunakan Persamaan 14
- C_k : Koefisien kurtosius / menggunakan Persamaan 15
- C_v : Koefisien keragaman / menggunakan Persamaan 16

5. Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi

Uji kesesuaian dimaksudkan untuk mengetahui kebenaran analisis curah hujan terhadap simpangan data vertikal maupun simpangan data horizontal.

Tabel 1. Parameter Statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi

No.	Distribusi	Persyaratan
1	Normal	$C_s \approx 0$ $C_k \approx 3$
2	Log Normal	$C_s \approx C_v^3 + 3C_v$ $C_k \approx C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$
3	Gumbel	$C_s \approx 1,14$ $C_k \approx 5,40$
4	Log Person III	Selain dari nilai diatas, $C_s \neq 0$

Sumber : Triatmodjo [5]

a. Metode Chi-Kuadrat (χ^2)

Prosedur perhitungan dengan menggunakan Metode Uji Chi-Kuadrat adalah sebagai berikut:

- 1) Data diurutkan dari yang besar ke kecil atau sebaliknya.
- 2) Menghitung jumlah kelas.
- 3) Menghitung derajat kebebasan (D_k) dan X^2_{cr} .
- 4) Menghitung kelas distribusi.
- 5) Menghitung interval kelas.
- 6) Perhitungan nilai X^2 .
- 7) Bandingkan nilai X^2 terhadap X^2_{cr} .

b. Metode Smirnov-Kolmogorov

Pengujian distribusi probabilitas dengan Metode Smirnov-Kolmogorov dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Urutkan data (X_i) dari besar ke kecil atau sebaliknya.
- 2) Tentukan peluang empiris masing-masing data yang sudah diurut.
- 3) Tentukan peluang teoritis masing-masing data yang sudah diurut.
- 4) Hitung selisih (Δ_{maks}) antara peluang empiris dan teoritis untuk setiap data yang sudah diurut.
- 5) Tentukan apakah $\Delta_{maks} < \Delta_{kritik}$, jika “tidak” artinya distribusi probabilitas.

6. Debit Banjir (Q_r)

Menurut Hadisusanto (2011) dalam Restiani dkk [4], untuk memperkirakan debit puncak banjir dapat digunakan metode alternatif perhitungan yaitu metode rasional. Adapun rumus rasional adalah sebagai berikut:

$$Q_r = 0,2778 \cdot C \cdot I \cdot A \quad \dots\dots\dots (18)$$

Keterangan :

- Q_r = Debit banjir maksimum (m^3/det)
- C = Koefisien aliran yang tergantung pada jenis permukaan lahan.
- I = Intensitas hujan maksimum (mm/jam)
- A = Luas daerah aliran sungai (km^2)

7. Aspek Hidrolika

Untuk perencanaan hidrolika dalam drainase secara umum pembahasannya meliputi bentuk penampang basah ekonomis saluran. Adapun persamaan yang digunakan adalah:

$$A = b \cdot h \quad \dots\dots\dots (19)$$

$$P = b + 2 \cdot h \quad \dots\dots\dots (20)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad \dots\dots\dots (21)$$

Keterangan :

- A = Luas tampang basah saluran (m²)
- P = Keliling tampang basah saluran
- b = Lebar dasar saluran (m)
- h = Tinggi air normal di saluran (m)

Berdasarkan perhitungan debit puncak yang dapat ditampung pada suatu saluran akan dapat menentukan daya tampung saluran, penampang saluran yang dipilih adalah bentuk trapesium yang ekonomis. Persamaan yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

$$Q_s = A \cdot V \quad \dots\dots\dots (22)$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S_o^{\frac{1}{2}} \quad \dots\dots\dots (23)$$

Keterangan:

- Q_s = Debit saluran (m³/det)
- V = Kecepatan pengaliran (m/det)
- A = Luas tampang basah saluran (m²)
- R = Jari-jari hidrolik (m)
- S_o = Kemiringan dasar saluran
- n = Koefisien Kekasaran Manning

8. Kapasitas Drainase Eksisting (Q_s)

Merupakan besarnya kapasitas drainase yang terjadi di lapangan yang dimana dapat diketahui dari hasil pengukuran profil memanjang dan melintang saluran drainase yang dapat diperoleh data tersebut melalui pengukuran secara langsung dengan menggunakan alat Theodolit atau Waterpass [6].

Hasil debit kumulatif yang di rencanakan dengan debit eksisting sebagai perbandingan terjadi suatu banjir atau tidaknya pada daerah tersebut. Evaluasi kapasitas pengaliran saluran dapat dilakukan dengan cara:

- 1) Melakukan perbandingan nilai dari besar beban drainase (Q_r) dan kapasitas pengaliran drainase (Q_s).
- 2) Jika nilai perbandingan Q_r > Q_s akan dilakukan perencanaan ulang terhadap sistem dan dimensi.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah pengumpulan data primer yang merupakan data yang di peroleh langsung dari pengamatan langsung di lapangan, yaitu berupa data dimensi saluran drainase di ruas jalan Jend. AH. Nasution – Jalan Martandu dan pengumpulan data sekunder yang merupakan data yang sudah ada dan diperoleh dari pihak lain yang berkaitan dengan penelitian ini. Data sekunder meliputi data curah hujan dan peta dasar RBI. Data – data sekunder diperoleh dari Pengolahan Sumber Daya Air Kendari [7] dan instansi-instansi yang terkait dengan penelitian.

2. Analisis Frekuensi Data Curah Hujan

Perhitungan analisis frekuensi data curah hujan dilakukan guna memperoleh nilai hujan rencana dengan menggunakan beberapa analisis distribusi probabilitas diantaranya, Gumbel, Normal, Log Normal dan Log Person III. Dilanjutkan dengan uji kesesuaian distribusi frekuensi menggunakan metode Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov.

3. Analisis Kapasitas Tampung Saluran

Perhitungan analisis kapasitas pengaliran saluran pada titik lokasi studi dengan menggunakan persamaan-persamaan yang terdapat pada tinjauan pustaka terkait dengan perhitungan kapasitas pengaliran saluran.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Peta Lokasi



Gambar 2. Peta Lokasi

2. Data Penelitian dan Hasil Analisis

Tabel 2. Data Curah Hujan Maksimum

No	Tahun	CH Tahunan Max (mm)			CH. Rerata Xi (mm)
		Kendari	Tanea	Moramo	
1	2008	42	54,5	42	46,2
2	2009	94	54	40	62,7
3	2010	54,5	153,5	46	84,7
4	2011	38,2	31	38	35,7
5	2012	93	31	161	95,0
6	2013	237	31	203	157,0
7	2014	92	31	92	71,7
8	2015	65	31	72	56,0
9	2016	76	31	62	56,3
10	2017	91	31	138,5	86,8

Sumber : BWSS IV, 2018

Tabel 3. Nilai X_T Distribusi Gumbel

T	S_n	Y_n	Y_t	K	S	\bar{X}	X_T
2	0,950	0,495	0,367	0,191	34,324	75,207	81,767
5	0,950	0,495	1,500	0,782	34,324	75,207	102,054
10	0,950	0,495	2,250	1,174	34,324	75,207	115,486
25	0,950	0,495	3,199	1,668	34,324	75,207	132,458
50	0,950	0,495	3,902	2,035	34,324	75,207	145,048

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Tabel 4. Nilai X_T Distribusi Normal

T	\bar{X}	S	K_T	X_T
2	75,207	34,324	0,00	75,207
5	75,207	34,324	0,84	104,038
10	75,207	34,324	1,28	119,141
25	75,207	34,324	1,71	133,900
50	75,207	34,324	2,05	145,570

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Tabel 5. Nilai X_T Distribusi Log Normal

T	S	$\text{Log } \bar{X}$	K_T	$\text{Log } X_T$	X_T
2	0,181	1,841	0,00	1,841	69,322
5	0,181	1,841	0,84	1,993	98,374
10	0,181	1,841	1,28	2,073	118,168
25	0,181	1,841	1,71	2,150	141,356
50	0,181	1,841	2,05	2,212	162,870

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Tabel 6. Nilai X_T Distribusi Log Person III

T	S	$\text{Log } \bar{X}$	C_s	K_T	$\text{Log } X_T$	X_T
2	0,181	1,841	0,421	-0,066	1,829	67,442
5	0,181	1,841	0,421	0,816	1,989	97,395
10	0,181	1,841	0,421	1,317	2,079	120,004
25	0,181	1,841	0,421	1,880	2,181	151,732
50	0,181	1,841	0,421	2,261	2,250	177,837

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

3. Uji Kesesuaian Distribusi Probabilitas

Sebelum melakukan uji kesesuaian distribusi terlebih dahulu membandingkan nilai hitung pada parameter statistik dengan syarat-

syarat yang ada berdasarkan parameter statistik untuk menentukan jenis sebaran.

Tabel 7. Perbandingan Syarat Distribusi dan Hasil Perhitungan

No	Distribusi	Syarat	Hasil Hitungan	Keterangan
1	Gumbel	$C_k \approx 5.4002$	6,914	Tidak
		$C_s \approx 1.1396$	1,565	Mendekati
2	Log Normal	$C_s = / C_v * 3 + 3C_v \approx 0,322$	0,421	Mendekati
		$C_k = / C_v * 8 + 6C_v * 6 + 15C_v * 4 + 16C_v * 2 + 3 \approx 3,185$	4,508	Tidak
		$C_s \approx 0$	1,565	Tidak
3	Normal	$C_k \approx 3$	6,914	Tidak
4	Log Person III	$C_s \neq 0$	0,421	Memenuhi

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

a. Uji Chi-Kuadrat

Tabel 8. Perhitungan Nilai X^2 untuk Distribusi Log Person III

No	Interval Kelas (P)	Ef	Of	Ef-Of	$X^2 = (Ef - Of)^2 / Ef$
1	$P < 59,987$	2	4	-2	2,000
2	$59,987 < P < 84,240$	2	2	0	0,000
3	$84,240 < P < 108,493$	2	3	-1	0,500
4	$108,493 < P < 132,747$	2	0	2	2,000
5	$132,747 < P < 157,000$	2	1	1	0,500
Σ		10	10	X^2	5,000

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Dengan $X^2 = 5,000 < X^2_{Cr} = 5,991$ maka metode yang di uji dapat diterima.

b. Uji Smirnov Kolmogorov

Tabel 9. Uji Kecocokan Sebaran dengan Smirnov-Kolmogorov

$m\omega$	Xi	P	P(Xm)	P'	P'(Xm)	Δ
		$m\omega/n+1$	1-P	$m\omega/n-1$	1 - P'	
1	157,000	0,091	0,909	0,111	0,889	0,020
2	95,000	0,182	0,818	0,222	0,778	0,040
3	86,833	0,273	0,727	0,333	0,667	0,061
4	84,667	0,364	0,636	0,444	0,556	0,081
5	71,667	0,455	0,545	0,556	0,444	0,101
6	62,667	0,545	0,455	0,667	0,333	0,121
7	56,333	0,636	0,364	0,778	0,222	0,141
8	56,000	0,727	0,273	0,889	0,111	0,162
9	46,167	0,818	0,182	1,000	0,000	0,182
10	35,733	0,909	0,091	1,111	-0,111	0,202
Δ_{max}						0,202

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Sehingga, dilihat dari perbandingan nilai Δ_{max} dan Δ_{kritis} bahwa nilai $\Delta_{max} = 0,202 < \text{nilai } \Delta_{kritis} = 0,41$, maka metode sebaran yang diuji dapat diterima.

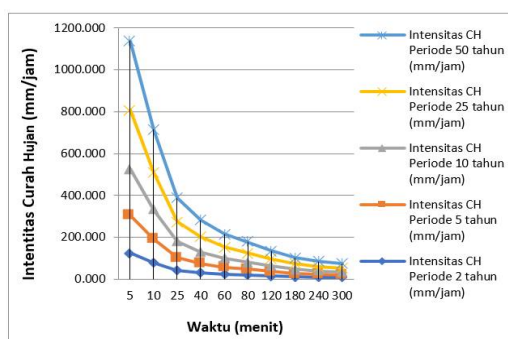
4. Analisis Debit Banjir Rencana

a. Hubungan Intensitas Hujan dan Waktu

Tabel 10. Hubungan antara Intensitas Hujan dan Waktu

No	Waktu (menit)	Intensitas Curah Hujan (mm/jam)				
		I ₂	I ₅	I ₁₀	I ₂₅	I ₅₀
1	5	124,885	180,351	222,218	280,969	329,310
2	10	78,491	113,352	139,665	176,591	206,973
3	15	59,819	86,387	106,441	134,582	157,737
4	20	49,332	71,242	87,781	110,989	130,084
5	45	28,653	41,379	50,984	64,464	75,555
6	60	23,630	34,125	42,046	53,163	62,309
7	120	14,851	21,447	26,426	33,413	39,162
8	180	11,318	16,345	20,140	25,465	29,846
9	240	9,334	13,480	16,609	21,000	24,613
10	300	8,038	11,608	14,303	18,084	21,195

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019



Gambar 3. Grafik Hubungan Intensitas Hujan dan Waktu

5. Perhitungan Intensitas Hujan

Intensitas hujan diperoleh dengan menggunakan persamaan (1). Besarnya intensitas hujan ini tergantung pada besarnya waktu konsentrasi yang dihitung dengan menggunakan persamaan (2). Besarnya waktu konsentrasi (t_c) sebagai berikut:

Tabel 11. Rekapitulasi nilai t_c

Saluran sisi kiri	S ₀	Ls (m)	t_c (menit)	Keterangan
			Pers. 2	
Pemukiman A				
SkiM.6	0,0024	128	8,359	Sal. Sekunder
Pemukiman B				
SkiM.5	0,0020	124	8,786	Sal. Sekunder
Pemukiman C				
SkiM.4	0,0086	422,5	12,774	Sal. Sekunder
Pemukiman D				
SkiM.3	0,0086	312	10,130	Sal. Sekunder
Pemukiman E				
SkiM.2	0,0056	110	5,354	Sal. Sekunder
Pemukiman F				
SkiM.1	0,0037	200	10,008	Sal. Sekunder
Saluran sisi kanan				
Pemukiman G				
SkaM.5	0,0072	1168,5	29,920	Sal. Primer
Pemukiman H				
SkaM.4	0,00386	284	12,836	Sal. Primer
SkaJ.3	0,00058	66	8,677	Sal. Primer
SkaJ.2	0,00002	40	21,514	Sal. Primer
SkaJ.1	0,00002	60	29,398	Sal. Primer

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Nilai intensitas hujan adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Rekapitulasi nilai I

Saluran sisi kiri	t_c (menit)	X _s (mm)	I (mm/jam)	Keterangan
Pemukiman A				
SkiM.6	8,359	97,395	127,815	Sal. Sekunder
Pemukiman B				
SkiM.5	8,786	97,395	123,620	Sal. Sekunder
Pemukiman C				
SkiM.4	12,774	97,395	96,205	Sal. Sekunder
Pemukiman D				
SkiM.3	10,130	97,395	112,373	Sal. Sekunder
Pemukiman E				
SkiM.2	5,354	97,395	172,273	Sal. Sekunder
Pemukiman F				
SkiM.1	10,008	97,395	113,291	Sal. Sekunder
Saluran sisi kanan				
Pemukiman G				
SkaM.5	29,920	120,004	67,019	Sal. Primer
Pemukiman H				
SkaM.4	12,836	120,004	118,149	Sal. Primer
SkaJ.3	8,677	120,004	153,591	Sal. Primer
SkaJ.2	21,514	120,004	83,592	Sal. Primer
SkaJ.1	29,398	120,004	67,814	Sal. Primer

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

6. Perhitungan Debit Rencana (Q_r)

Setelah diketahui nilai I, Koefisien Limpasan gabungan (C_{gab}) Luasan (A), dilanjutkan perhitungan debit rencana. Adapun nilai debit rencana adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Rekapitulasi Nilai Q_r

Saluran sisi kiri	A (Km ²)	C _{gab}	I (mm/jam)	Q _r (m ³ /det)	Keterangan
Pemukiman A					
SkiM.6	0,031	0,531	127,815	0,578	Sal. Sekunder
Pemukiman B					
SkiM.5	0,004	0,573	123,620	0,081	Sal. Sekunder
Pemukiman C					
SkiM.4	0,384	0,506	96,205	5,189	Sal. Sekunder
Pemukiman D					
SkiM.3	0,090	0,312	112,373	0,878	Sal. Sekunder
Pemukiman E					
SkiM.2	0,278	0,483	172,273	6,434	Sal. Sekunder
Pemukiman F					
SkiM.1	0,060	0,405	113,291	0,770	Sal. Sekunder
Saluran sisi kanan					
Pemukiman G					
SkaM.5	0,032	0,572	67,019	0,340	Sal. Primer
Pemukiman H					
SkaM.4	0,007	0,560	118,149	0,124	Sal. Primer
SkaJ.3	0,005	0,605	153,591	0,118	Sal. Primer
SkaJ.2	0,002	0,545	83,592	0,032	Sal. Primer
SkaJ.1	0,008	0,525	67,814	0,077	Sal. Primer

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Karena adanya penambahan debit aliran dari saluran sekunder maka debit total saluran primer adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Rekapitulasi Nilai $Q_{r\text{total}}$

Saluran sisi kanan	Qr (m ³ /det)	Qr _{total} (m ³ /det)	Keterangan
SkaM.5	0,340	3,823	Sal. Tertutup
SkaM.4	0,124	3,947	Sal. Terbuka
SkaJ.3	0,118	4,065	Sal. Terbuka
SkaJ.2	0,032	4,097	Sal. Terbuka
SkaJ.1	0,077	4,174	Sal. Terbuka

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Berdasarkan perhitungan diatas, debit rencana yang dihasilkan berupa debit dari air hujan

saja tanpa adanya tambahan dari debit air limbah masyarakat, hal tersebut dikarenakan dalam penelitian ini dirancang hanya memperhitungkan intensitas hujan saja.

7. Evaluasi Kapasitas Pengaliran Saluran (Qs)

Dimensi saluran eksisting diperoleh dengan melakukan survey langsung pada lokasi penelitian. Bentuk saluran eksisting menggunakan saluran bentuk segi empat. Perhitungan evaluasi kapasitas pengaliran (Qs) adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Evaluasi kapasitas pengaliran saluran

No	Nama Saluran	Dimensi Eksisting			Analisis Kapasitas Pengaliran Saluran									Syarat	Keterangan
		B (m)	b (m)	H (m)	Qr (m ³ /dtk)	Qs (m ³ /dtk)	h (m)	So (m)	n	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m/s)		
1	SkaM.5	1,100	1,100	1,250	3,823	2,465	1,250	0,0072	0,025	1,375	3,600	0,382	1,792	3,823 > 2,465	Tidak Aman
				+3,316			+4,566	+3,316							
2	SkaM.4	1,000	1,000	0,605	3,947	0,634	0,605	0,0039	0,025	0,605	2,210	0,274	1,047	3,947 > 0,634	Tidak Aman
				+2,221			+2,826	+2,221							
3	SkaJ.3	0,700	0,700	0,780	4,065	0,203	0,780	0,0006	0,025	0,546	2,260	0,242	0,372	4,065 > 0,203	Tidak Aman
				+2,183			+2,963	+2,183							
4	SkaJ.2	0,700	0,700	0,792	4,097	0,039	0,792	0,0000	0,025	0,554	2,284	0,243	0,070	4,039 > 0,039	Tidak Aman
				+2,182			+2,974	+2,182							
5	SkaJ.1	1,000	1,000	0,810	4,174	0,066	0,810	0,00002	0,025	0,810	2,620	0,309	0,082	4,174 > 0,066	Tidak Aman
				+2,181			+2,991	+2,181							

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa saluran drainase stasiun (SkaM.5 – SkaJ.1) tidak memenuhi syarat sehingga saluran drainase tidak aman (meluap) dan terdapat genangan air di permukaan jalan.

Jadi solusi dari evaluasi saluran drainase pada Jalan Jend. AH. Nasution – Jalan Martandu adalah harus dilakukannya perencanaan ulang terhadap sistem dan dimensi saluran kembali.

PENUTUP

1. Kesimpulan

Dari analisis data dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil evaluasi saluran drainase pada Jalan. Jend. AH. Nasution sampai Jalan Martandu (SkaM.5 – SkaJ.1), debit rencana (Qr) dengan menggunakan metode rasional adalah sebesar 4,174 m³/detik.
- Perbandingan antara debit rencana (Qr) dan debit eksisting (Qs) pada perencanaan Jalan. Jend. AH. Nasution sampai Jalan Martandu (SkaM.5 – SkaJ.1) tidak memenuhi syarat, karena debit rencana (Qr) lebih besar dibandingkan debit eksisting (Qs), dengan nilai perbandingan Qr sebesar 4,174 m³/detik dan Qs sebesar 0,066 m³/detik, sehingga

saluran drainase tidak aman (meluap) dan terdapat genangan air pada permukaan jalan.

2. Saran

Adapun saran-saran dari penulis terkait dengan penelitian ini antara lain:

- Perlu adanya perencanaan ulang terhadap sistem dan dimensi saluran kembali.
- Diharapkan menjadi masukan bagi pihak-pihak instansi terkait dengan persoalan ini agar masalah tidak menjadi luas dilingkungan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Qomariah dan Dhianarto, “Kajian Genangan Banjir Saluran Drainase dengan Bantuan Sistem Informasi Geografi (Studi Kasus : Kali Jenes, Surakarta),” *J. Teknik Sipil*, vol. 57, 2007.
- [2] J. Basri, “Identifikasi Genangan Air Terhadap Ruas Jalan (Studi Kasus Bundaran Tank, Jalan H. Yusuf, dan Jalan Sultan Hasanuddin),” Universitas Halu Oleo, 2018.
- [3] E. Restiani dan F. Sabri, “Analisis Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Kuto Panji Kecamatan Belinyu,” *J. Teknik Sipil*, vol. 3, no. 2, 2015.

- [4] R. Bahri, “Analisis Kapasitas Saluran Drainase (Studi Kasus : Pertigaan Jl. Brigjen Katomso - Jl. KS. Tubun),” Universitas Halu Oleo, 2018.
- [5] Suripin, *Sistem Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2004.
- [6] B. Saputra, dkk., “Perencanaan Teknis Saluran Drainase Tertutup pada Center Line Jalan (Studi Kasus : Kawasan Pemukiman Amaco Jalan Taurus Kota Palangka Raya),” *J. Teknik Sipil*, 2017.
- [7] BWSS IV, *Kantor Pemerintah Pengolahan Sumber Daya Air Sulawesi Tenggara..* Kendari: Direktorat Jendral Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan, 2018.

Halaman ini sengaja di kosongkan