

PERENCANAAN JARINGAN DRAINASE PERUMAHAN MATANI - KABUPATEN KUPANG

Wilhelmus Bunganaen¹ (wilembunganaen@staff.undana.ac.id)

Elia Hunggurami² (eliahunggurami@yahoo.com)

Elisabeth D. Wio³ (elisdhenge@gmail.com)

ABSTRAK

Perumahan Sejahtera Land Oetalu, Matani, Kabupaten Kupang, terdapat jaringan drainase eksisting dengan kondisi yang kurang baik, maka perlu adanya perencanaan jaringan drainase pada perumahan tersebut. Perencanaan jaringan drainase ini bertujuan untuk mengetahui kondisi saluran eksisting dan dimensi saluran dalam menanggulangi masalah genangan air. Berdasarkan hasil analisis curah hujan rencana metode yang cocok adalah Metode Log Pearson Tipe III dengan nilai curah hujan untuk kala ulang 2 dan 5 tahun masing-masing 79,7893 mm dan 122,9516 mm. Kemudian dilakukan perencanaan drainase dengan ketentuan jika debit saluran eksisting lebih besar dari debit rencana maka saluran dinyatakan aman dan jika debit eksisting lebih kecil dari debit rencana maka akan terjadinya luapan pada saluran sehingga perlu merencanakan saluran baru pada kondisi tersebut. Perencanaan saluran yang ditinjau berjumlah 83 saluran dengan total debit saluran eksisting pada titik *outlet* sebesar 17,4985 m³/det dan debit rencana dari hasil analisis curah hujan sebesar 2,6740 m³/det. Hasil penelitian saluran direncanakan sesuai dengan kondisi eksisting yaitu berbentuk trapesium dan persegi dimana sebanyak 74 saluran dipertahankan dimensinya, 8 saluran direncanakan baru dengan dimensi rata-rata yaitu B = 0,3 m dan H = 0,5 m dan 1 saluran diubah dimensinya yaitu B = 1 m dan H = 1 m.

Kata Kunci: Perencanaan, Jaringan, Drainase, Perumahan Matani

ABSTRACT

In the home of Sejahtera Land Oetalu, Matani, Kupang district, there is an existing drainage network with poor conditions, there is a need for drainage network planning in the housing. This drainage network planning aims to determine the condition of the existing channel and the dimensions of the channel in overcoming the problem of waterlogging. Based on the results of rainfall analysis, a suitable method plan is the Pearson Log Type III Method with rainfall values for 2 and 5 years of 79.7893 mm and 122.9516 mm, respectively. Then drainage planning is carried out with the provision that if the existing channel discharge is greater than the plan discharge, the channel is declared safe and if the existing discharge is smaller than the planned discharge, there will be an overflow in the channel so it is necessary to plan a new channel in that condition. The channel planning reviewed amounted to 83 channels with the total existing channel discharge at the outlet point of 17.4985 m³/sec and the planned discharge from the rainfall analysis results of 2.6740 m³/sec. The results of the channel research are planned in accordance with existing conditions, namely in the form of trapezoidal and square where as many as 74 channels are maintained dimensions, 8 channels are planned new with average dimensions, namely B = 0.3 m and H = 0.5 m and 1 channel is changed dimensions, namely B = 1 m and H = 1 m.

Keywords: Planning, Networking, Drainage, Matani Housing

¹ Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

² Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Prodi Teknik Sipil, FST Undana (Penulis Korespondensi).

PENDAHULUAN

Pembangunan perumahan Sejahtera Land Oetalu oleh PT. Pembangunan Sehat Sejahtera, Matani, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang merupakan usaha yang dibuat oleh Sejahtera Grup dalam membuka akses kepemilikan hunian untuk warga. Perumahan ini membuka lahan seluas 380.000 m² (38 ha), dengan jumlah perumahan yang direncanakan sebanyak 1500 unit dengan beberapa tipe rumah seperti Tipe 36 dan Tipe 30. Perumahan yang sudah dibangun serta layak huni ±550 unit rumah dengan beberapa kondisi saluran eksisting yang sudah tidak berfungsi dengan baik maka perlu dibuat perencanaan yang baik terhadap sistem masalah drainase.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perencanaan Jaringan Drainase Perumahan Matani Di Kabupaten Kupang”

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Drainase

Drainase merupakan saluran air yang terdapat pada permukaan tanah ataupun di bawah tanah. Drainase ini dapat terbentuk secara alami oleh aliran air secara terus menerus sehingga mengikis permukaan tanah. Selain dapat terbentuk secara alami, drainase juga dapat dibangun oleh manusia guna mengalirkan aliran air sehingga tidak meluap ke permukaan.

Jenis-Jenis Drainase

Dilihat dari tipe-tipenya sebuah drainase dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian yaitu: menurut letak saluran, menurut konstruksi dan menurut fungsi.

Pola Jaringan Drainase

Berikut ini merupakan beberapa pola jaringan drainase sebagai pilihan perencanaan sesuai dengan kondisi alam dan lingkungannya antara lain; (1) pola siku, dibuat pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi. (2) pola paralel, saluran utama atau primer memiliki tata letak yang sejajar dengan saluran cabang atau sekunder. (3) pola grid iron, saluran sekunder berkumpul terlebih dahulu baru kemudian dari saluran pengumpul diteruskan ke saluran utama. (4) pola alami, terbentuk karena sebuah limpasan air permukaan secara alami. (5) pola jaring-jaring, digunakan pada daerah dengan topografi datar atau pada daerah yang memiliki elevasi hampir sama.

Analisa Hidrologi

Hidrologi adalah suatu ilmu yang mempelajari seluk beluk air, kejadian dan distribusinya, sifat fisik dan sifat kimianya, serta tanggapannya terhadap perilaku manusia (Chow, 1964). Beberapa metode pendekatan yang dianggap dapat digunakan untuk menentukan tebal hujan rata-rata pada periode tertentu, (setiap jam, harian, bulanan, tahunan) dari suatu kawasan DPS, antara lain; Rata-rata aljabar, Polygon Thiessen (*thiessen polygon method*), dan Isohiet (*isohyetal method*).

Analisis Frekuensi

Dalam analisis frekuensi, hasil yang diperoleh tergantung pada kualitas data dan panjang data. Makin pendek data yang tersedia, makin besar penyimpangan yang terjadi. Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi. Analisa frekuensi curah hujan dan periode kala ulangnya dilakukan dengan menggunakan metode Gumbel Tipe I dan Log Pearson Tipe III.

Uji Kesesuaian Distribusi

Untuk melihat kecocokan distribusi data dengan distribusi teoritik dilakukan pengujian, untuk mengetahui kebenaran antara hasil pengamatan kesesuaian sebaran dilakukan dengan metode Smirnov-Kolmogorov dan Uji Chi-Kuadrat untuk mengetahui hipotesa diterima atau ditolak.

Intensitas Hujan

Menurut Dr. Mononobe, intensitas hujan (I) dapat dihitung dengan rumus (Kollawila et al., 2017).

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \text{ mm/jam} \quad (1)$$

Dimana:

- R_{24} = Curah hujan rancangan setempat (mm)
- t = Lama waktu konsentrasi dalam (jam)
- I = Intensitas hujan (mm/jam)

Debit Air Hujan/ Limpasan

Menghitung besarnya debit rancangan drainase umumnya menggunakan metode rasional (Kono et al., 2020) yaitu:

$$Q_p = 0,00278.C.I.A \quad (2)$$

Dimana :

- Q_p = Debit rencana dengan masa ulang T tahun dalam m³/dt
- C = Angka pengaliran
- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- A = Luas daerah pengaliran (ha)

Koefisien Pengaliran (c)

Menurut (Suripin, 2003), koefisien pengaliran merupakan nilai banding antara bagian hujan yang membentuk limpasan langsung dengan hujan total yang terjadi, besaran ini dipengaruhi oleh: Tata guna lahan, Kemiringan lahan, Jenis dan kondisi tanah, Klimatologi.

Waktu Konsentrasi (tc)

Persamaan Kirpich untuk menentukan waktu konsentrasi (Krisnayanti et al., 2017) :

$$t_c = t_o + t_d \quad (3)$$

Dengan :

$$t_o = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times L_{\text{limp}} \frac{n}{S^{1/2}} \right)^{0,167} \quad (4)$$

$$t_d = \frac{L_{\text{sal}}}{60.V} \quad (5)$$

Dimana :

- t_d = Waktu aliran (menit)
- t_o = Waktu aliran masuk (menit)
- n = Angka kekasaran Manning
- L_{limp} = Panjang lintasan aliran diatas permukaan lahan (m)
- S = Kemiringan lahan
- V = Kecepatan aliran dalam saluran (m/dtk)

L_{sal} = Panjang lintasan aliran di dalam saluran (m)

Debit Air Kotor

Menurut Suhardjono debit air kotor yang harus dibuang didalam saluran adalah 70% dari kebutuhan air bersih (Afriyaldi et al.,2020), Rumus yang digunakan untuk debit air kotor (Hutomo & Firmansyah, 2016) adalah:s

$$Q_{ak} = \frac{P \times (q \times 70\%)}{A} \tag{6}$$

Dimana :

- Q_{ak} = Debit air kotor (liter/detik/km²)
- P = Jumlah penduduk (orang)
- q = Jumlah kebutuhan air bersih (liter/detik/orang)
- A = Luas daerah berpengaruh (km²)

Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Perhitungan debit banjir rancangan dilakukan dengan cara:

$$Q_r = Q_p + Q_{ak} \tag{7}$$

Dimana:

- Q_r = Debit banjir rancangan (m³/det)
- Q_p = Debit air hujan (m³/det)
- Q_{ak} = Debit air kotor (m³/det)
- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- C = Koefisien pengaliran
- A = Luas daerah pengaliran (km²)
- P_n = Jumlah penduduk (orang)
- Q = Jumlah air buangan (lt/orang/hari)
- A = Luas daerah (km²)

Analisa Hidrolika

Dimensi Saluran

a. Saluran Trapesium

Luas penampang basah (A) (Frans et al., 2020):

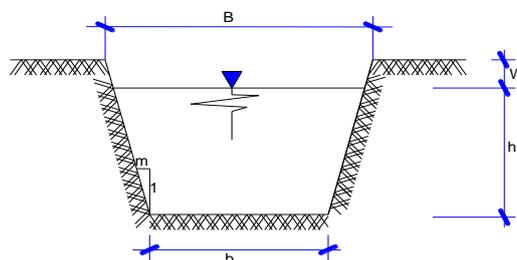
$$A = h(b+mh) \tag{8}$$

Keliling basah (P):

$$P = b+2h\sqrt{1 + m^2} \tag{9}$$

Jari-jari hirolis (R):

$$R = A/P \tag{10}$$



Gambar 1 Saluran Ekonomi Bentuk Trapesium

Nilai P akan minimum jika $dP/dh = 0$, sehingga diperoleh:

$$b = 2h \sqrt{1 + m^2} - 2mh$$

$$= 2h (\sqrt{1 + m^2} - m) \tag{11}$$

$$R = \frac{1}{2} h \tag{12}$$

b. Saluran Segi Empat (Gambar 2)

Luas penampang basah (A):

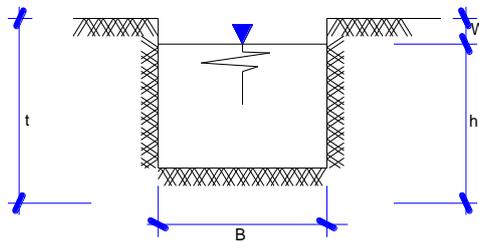
$$A = b h \tag{13}$$

Keliling basah (P):

$$P = b + 2h \tag{14}$$

Jari-jari hidrolis (R):

$$R = A/P \tag{15}$$



Gambar 2 Saluran Ekonomi Bentuk Segi Empat

Nilai P akan minimum jika $dP/dh = 0$, sehingga diperoleh :

$$B = 2h \tag{16}$$

Kemiringan Dasar Saluran

Kemiringan dasar saluran dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Suripin,2004:141 dalam Krisnayanti et al., 2017)

$$S_o = \frac{\Delta t}{L} = \frac{(t_2 - t_1)}{L} \tag{17}$$

Dimana :

S_o = Kemiringan dasar saluran

Δt = Perbedaan ketinggian dasar saluran antara hulu dan hilir saluran drainase

L = Panjang saluran

Debit saluran Eksisting

Untuk menghitung debit saluran digunakan rumus berikut (SNI, 2011:83):

$$Q_s = V \times A \tag{18}$$

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S_o^{1/2} \tag{19}$$

Dimana :

Q_s = Debit saluran (m³/det)

V = Kecepatan aliran (m/det)

A = Luas penampang basah (m²)

n = Koefisien manning (Tabel 2.7)

R = Jari – jari hidrolis (m)

So = Kemiringan dasar saluran

Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan untuk saluran berbentuk persegi dan gorong –gorong adalah:

$$w = \sqrt{0,5h} \tag{20}$$

Dimana :

w = Tinggi jagaan (m)

h = kedalaman air (m)

METODE PENELITIAN

Data – data yang diperlukan pada penelitian ini adalah curah hujan harian maksimum tahunan, kondisi saluran eksisting dan luas lahan perumahan (pengukuran di lapangan). Analisis data meliputi; merencanakan skema jaringan drainase, debit air hujan, analisa curah hujan rancangan, debit eksisting, dan penentuan dimensi saluran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Perumahan Sejahtera Land Oetalu, Matani, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Perencanaan jaringan drainase yang dilakukan mencakup saluran drainase primer dan sekunder. Menurut konstruksi saluran drainase di perumahan tersebut termasuk dalam saluran terbuka dan merupakan jenis pola jaringan drainase siku. Perencanaan saluran drainase berdasarkan pada saluran *eksisting* di Perumahan Sejahtera Land Oetalu.

Kondisi Saluran Eksisting

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan, maka diperoleh kondisi saluran – saluran *eksisting* pada setiap blok. Berikut ini contoh kondisi saluran *eksisting* pada blok A seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Saluran eksisting pada Blok A

No	Blok	Nama Saluran	Dimensi Eksisting			Keterangan	Kondisi
			Saluran Trapesium/Persegi				
			B. bwh	H	B. atas		
1	A	A1	0,5000	0,4000	-	Ada Saluran	Baik
2		A2	0,5000	0,4000	-	Ada Saluran	Baik
3		A3	-	-	-	Tidak Ada Saluran	-
4		A4	0,5000	0,4000	-	Ada Saluran	Baik
5		A5	0,5000	0,4000	-	Ada Saluran	Baik
6		A6	0,5000	0,4000	-	Ada Saluran	Kurang Baik
7		A7	-	-	-	Tidak Ada Saluran	-
8		A8	0,5000	0,4000	-	Ada Saluran	Kurang Baik
9		A9	0,5000	0,4000	-	Ada Saluran	Kurang Baik
10		A10	0,5000	0,4000	-	Ada Saluran	Baik
11		A11	0,5000	0,4000	-	Ada Saluran	Baik
12		A12	0,5000	0,4000	-	Ada Saluran	Baik

Analisa Hidrologi

Untuk rata-rata hujan harian maksimum tahunan dihitung dengan menggunakan Metode Rata-Rata Aljabar yaitu diambil curah hujan harian maksimum dari satu stasiun dan tanggal terjadinya hujan lalu ditambahkan dengan curah hujan dari pos stasiun berbeda pada tanggal yang sama.

Kemudian dijumlahkan dan dirata-ratakan, kemudian dipilih nilai curah hujan maksimum yang terbesar. Selanjutnya akan dianalisa frekuensi curah hujan maksimum dengan menggunakan metode Distribusi Gumbel Tipe I dan Distribusi Log Pearson Tipe III. Berdasarkan Hasil perhitungan frekuensi data hujan dan syarat keterpenuhannya metode yang memenuhi adalah metode Log Pearson Tipe III. Luas daerah pengaliran saluran Perumahan Sejahtera Land ± 38 Ha dan merupakan kota kecil, sehingga digunakan perhitungan curah hujan rencana dengan kala ulang 2 dan 5 tahun.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Hujan Rancangan Metode Distribusi Log Pearson Tipe III

No	Periode	G	G.S	Nilai
	Ulang (T) (tahun)	(tabel)		Ekstrapolasi (Xt) (mm)
1	2	-0,0368	-0,0080	79,7893
2	5	0,8287	0,1798	122,9516

Berdasarkan hasil uji kesesuaian Distribusi Log Pearson Tipe III dapat diterima dan digunakan pada perhitungan selanjutnya.

Analisis Intensitas Curah Hujan

i) Kemiringan Saluran

Nilai kemiringan saluran diperoleh dari data survey lapangan dengan menggunakan Total Station yang kemudian diolah menggunakan aplikasi landesktop dan diinput kedalam *autocad* sehingga dapat diketahui nilai kemiringan saluran dan dapat digunakan dalam perhitungan.

ii) Waktu Aliran (to)

Contoh perhitungan Blok A Saluran A1:

- L_{limp} (panjang lintasan aliran pada lahan) : 200 m
- n (angka kekasaran manning) : 0,013
- s (kemiringan lahan) : 0,0213

Berdasarkan Persamaan

$$\begin{aligned}
 t_o &= \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times L_{limp} \frac{n}{\sqrt{s}} \right)^{0,167} \\
 &= \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times 200 \frac{0,013}{\sqrt{0,0213}} \right)^{0,167} \\
 &= 1,0962 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

iii) Waktu Aliran (td)

Contoh perhitungan Blok A Saluran A1 :

- L_{sal} (panjang lintasan aliran saluran) : 112,74
- V (kecepatan air pada saluran) : 1,5 m/dtk

Berdasarkan persamaan:

$$t_d = \frac{L_{sal}}{60 \times V}$$

$$= \frac{112,74}{60 \times 1,5}$$

$$= 1,2527 \text{ menit}$$

iv) Perhitungan Waktu Konsentrasi (tc)

Maka waktu konsentrasi untuk saluran A1:

$$tc = to + td$$

$$= 1,8435 + 1,2527$$

$$= 3,0962 \text{ menit}$$

$$= 0,0516 \text{ jam}$$

Tabel 3. Perhitungan nilai waktu konsentrasi (tc) untuk Blok A

No	Blok	Nama Saluran	Lsal (m)	Llimp (m)	S (%)	n	V (m/dtk)	to (menit)	td (menit)	tc (menit)	tc (jam)
1	A	A1	112,7400	200,0000	0,0213	0,013	1,5000	1,8435	1,2527	3,0962	0,0516
2		A2	112,7400	16,7650	0,0213	0,013	1,5000	1,2186	1,2527	2,4712	0,0412
3		A3	33,5300	200,0000	0,0447	0,013	1,5000	1,7327	0,3726	3,4687	0,0578
4		A4	33,5400	0,0000	0,0417	0,013	1,5000	0,0000	0,3727	3,4688	0,0578
5		A5	114,4100	0,0000	0,0447	0,013	1,5000	0,0000	1,2712	4,7400	0,0790
6		A6	114,4100	18,0600	0,0201	0,013	1,5000	1,2397	1,2712	2,5109	0,0418
7		A7	35,1400	200,0000	0,0455	0,013	1,5000	1,7301	0,3904	2,1206	0,0353
8		A8	36,1200	0,0000	0,0443	0,013	1,5000	1,2712	0,4013	5,1413	0,0857
9		A9	114,0700	0,0000	0,0202	0,013	1,5000	0,0000	1,2674	3,3880	0,0565
10		A10	114,0700	22,2250	0,0202	0,013	1,5000	1,2831	1,2674	2,5506	0,0425
11		A11	42,9800	57,0350	0,0326	0,013	1,5000	1,4429	0,4776	1,9204	0,0320
12		A12	44,4500	0,0000	0,0326	0,013	1,5000	0,0000	0,4939	5,6352	0,0939

v) Perhitungan Intensitas Curah hujan

Intensitas curah hujan dihitung dengan rumus Mononobe (Persamaan 1). Data yang digunakan untuk perhitungan intensitas curah hujan yaitu data curah hujan rencana dengan metode Log Pearson Tipe III (Tabel 2). Hasil perhitungan pada saluran A1 adalah sebagai berikut:

$$R_{24} = 79,7893 \text{ mm}$$

$$tc = 0,0516 \text{ jam}$$

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

$$I = \frac{79,7893}{24} \left[\frac{24}{0,0516} \right]^{2/3} = 199,5683 \text{ mm/jam}$$

vi) Koefisien Pengaliran (c)

Pada penelitian ini daerah yang akan diteliti merupakan perumahan banyak rumah terpisah – pisah sehingga nilai koefisien pengalirannya berkisar 0,40 – 0,60, maka berdasarkan kondisi lapangan nilai koefisien pengaliran yang diambil 0,40.

Debit Air Hujan (Qp)

Berdasarkan Persamaan 2 maka debit air hujan untuk saluran A1 adalah sebagai berikut :

Diketahui :

$$A = 0,3841 \text{ ha}$$

$$I = 199,5683 \text{ mm/jam}$$

$$\begin{aligned}
 C &= 0,40 \\
 Q_p &= 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \\
 &= 0,00278 \times 0,40 \times 199,5683 \times 0,3841 \\
 &= 0,0852 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

Debit Air Kotor

Contoh perhitungan debit air kotor buangan penduduk untuk saluran J2 sebagai berikut:

Jumlah rumah = 536 unit

Luas lahan = $121186,9663 \text{ m}^2 = 0,1212 \text{ Km}^2$

P = 6 orang

q = 200 l/dtk/org

A = 0,0038 Km²

Kemudian dicari jumlah penduduk sebagai berikut :

$$\text{Jumlah penduduk} = \frac{6 \times 536}{0,1212} = 26537,5073 \text{ jiwa/km}^2$$

Maka dengan Persamaan (2.6) diperoleh :

$$\begin{aligned}
 Q_{ak} &= \frac{0,7 \times 200 \text{ lt/hr/org} \times 26537,5073 \text{ org/km}^2}{1000 \text{ lt/m}^3 \times 86400 \text{ dt/hr}} \\
 &= \frac{3715251,019}{86400000} \\
 &= 0,0430 \text{ m}^3/\text{dtk/km}^2
 \end{aligned}$$

Sehingga debit air kotor buangan penduduk untuk saluran J2

$$Q_{ak} = 0,0430 \text{ m}^3/\text{dtk/km}^2 \times 0,0038 \text{ km}^2$$

$$Q_{ak} = 0,0001 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Berikut contoh perhitungan debit banjir rancangan dengan menggunakan Persamaan (5) untuk saluran A4 sebagai berikut :

$$Q_p = 0,0852 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$Q_{ak} = 0,0002 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$Q_r = Q_p + Q_{ak}$$

$$= 0,0852 + 0,0002$$

$$= 0,0854 \text{ m}^3/\text{det}$$

Perhitungan Debit Saluran Eksisting

Perhitungan debit saluran dapat dilakukan apabila kecepatan alirannya sudah diketahui. Data panjang dan lebar untuk saluran *eksisting* di Perumahan Sejahtera Land Oetalu, Matani diperoleh dengan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian. Berdasarkan Persamaan (21), contoh perhitungan debit *eksisting* pada saluran A5 adalah sebagai berikut :

$$\text{Kemiringan dasar saluran (So)} = 0,0201$$

$$b = 0,5000 \text{ m}$$

$$h = 0,4000 \text{ m}$$

Maka luasan penampang dan kecepatan aliran sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 A &= b \times h \\
 &= 0,5000 \times 0,4000 \\
 &= 0,2000 \text{ (m}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= 0,5000 + (2 \times 0,4000) \\
 &= 1,3000 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R &= A/P \\
 &= 0,2000/1,3000 \\
 &= 0,1538 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= 1/n \times R^{2/3} \times So^{1/5} \\
 &= 1/0,013 \times 0,1538^{2/3} \times 0,02011^{1/5} \\
 &= 3,1315 \text{ m/dtk}
 \end{aligned}$$

Sehingga nilai debit saluran *eksisting* sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{eksisting}} &= A \times V \\
 &= 0,2000 \times 3,1315 \\
 &= 0,6263 \text{ m}^3/\text{dtk}
 \end{aligned}$$

Analisa Hidrolika

Perhitungan Dimensi Saluran

Berdasarkan pengamatan secara langsung di lapangan, saluran *eksisting* drainase di Perumahan Sejahtera Land Oetalu berbentuk persegi dan trapesium. Pemilihan bentuk saluran yang akan digunakan di lapangan, harus dilihat dari segi ekonomis dan disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Dari data debit rencana yang diterima oleh setiap saluran maka akan dilakukan perhitungan dimensi.

Tabel 4. Perhitungan Dimensi Saluran Rencana pada Blok A

Nama Saluran	Debit Rencana (m ³ /dtk)	n	So (%)	h (m)	b(m)	B (m)	m	m.h	w (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m/det)
A1	0,0854	0,013	0,0213	0,1605	0,3210	-	-	-	0,2833	0,0515	0,6421	0,0803	1,6575
A2	0,0496	0,013	0,0213	0,1309	0,2619	-	-	-	0,2559	0,0343	0,5238	0,0655	1,4471
A3	0,0396	0,013	0,0447	0,1047	0,2094	-	-	-	0,2288	0,0219	0,4187	0,0523	1,8069
A4	0,0396	0,013	0,0417	0,1061	0,2121	-	-	-	0,2303	0,0225	0,4242	0,0530	1,7606
A5	0,0322	0,013	0,0201	0,1125	0,2250	-	-	-	0,2372	0,0253	0,4500	0,0563	1,2709
A6	0,0524	0,013	0,0201	0,1351	0,2702	-	-	-	0,2599	0,0365	0,5404	0,0676	1,4359
A7	0,0587	0,013	0,0455	0,1209	0,2418	-	-	-	0,2459	0,0292	0,4836	0,0605	2,0067
A8	0,0325	0,013	0,0443	0,0974	0,1949	-	-	-	0,2207	0,0190	0,3897	0,0487	1,7141
A9	0,0429	0,013	0,0202	0,1253	0,2506	-	-	-	0,2503	0,0314	0,5012	0,0627	1,3676
A10	0,0540	0,013	0,0202	0,1366	0,2732	-	-	-	0,2613	0,0373	0,5463	0,0683	1,4485
A11	0,0653	0,013	0,0326	0,1340	0,2680	-	-	-	0,2588	0,0359	0,5360	0,0670	1,8177
A12	0,0319	0,013	0,0382	0,0994	0,1988	-	-	-	0,2229	0,0198	0,3976	0,0497	1,6141

Pembahasan

Berdasarkan analisis frekuensi curah hujan, metode yang memenuhi syarat keterpenuhan adalah Distribusi Log Pearson Tipe III. Kala ulang yang digunakan pada perencanaan ini yaitu 2 tahun untuk saluran sekunder dengan curah hujan sebesar 79,7893 mm dan kala ulang 5 tahun untuk saluran primer dengan curah hujan sebesar 122,9516 mm. Debit saluran *eksisting* di Perumahan Oetalu dapat dihitung dengan menggunakan data hasil pengukuran langsung di lapangan. Perhitungan debit rencana merupakan debit akibat intensitas curah hujan yang dihitung dengan

rumus Rasional ditambah dengan debit air kotor. Hasil perhitungan Qr dan Qs dibandingkan sehingga dapat mengatasi permasalahan drainase yang ada diperumahan Sejahtera Land Oetalu, Matani. Dari hasil perhitungan maka digunakan 2 pendekatan alternatif yaitu

Alternatif 1 : 74 saluran tidak perlu diubah atau dipertahankan dimensinya.

Alternatif 2 : 1 saluran diubah dimensinya

Alternatif 3: 8 saluran direncanakan baru.

Jenis saluran yang digunakan pada perencanaan drainase ini adalah saluran beton. Pada 8 lokasi yang belum tersedia saluran drainase serta 1 saluran perlu diubah dimensi dikarenakan hal tersebut bisa menyebabkan pada musim penghujan limpasan air hujan tidak dapat teraliri dengan baik. Hal tersebut mengakibatkan genangan air pada pemukiman dan ruas jalan mengalami kerusakan. Jadi, untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan membuat saluran yang baru untuk titik-titik saluran yang belum dibangun berdasarkan rekomendasi dimensi saluran pada hasil perhitungan dimensi saluran. Dimensi rata – rata yang dihasilkan untuk 8 saluran baru yaitu B = 0,3 m dan H = 0,5 m dan 1 dimensi saluran yang diubah yaitu dengan ukuran B= 1,0 m dan H = 1,0 m.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Besarnya debit *eksisting* pada titik *output* SP8 sebesar 0,5141 m³/detik, pada SP12 sebesar 10,1297 m³/detik, pada SP13 sebesar 6,8548 m³/detik, sehingga total debit *eksisting* pada perumahan Sejahtera Land Oetalu, Matani, Kabupten Kupang yaitu sebesar 17,4985 m³/detik.
2. Besarnya debit rencana pada titik *output* SP8 sebesar 1,0774 m³/detik, pada SP12 sebesar 0,4227 m³/detik, pada SP13 sebesar 1,1739 m³/detik, sehingga total debit rencana pada perumahan Sejahtera Land Oetalu, Matani, Kabupten Kupang yaitu sebesar 2,6740 m³/detik.
3. Berdasarkan hasil perhitungan dimensi saluran diketahui jika dimensi yang sudah ada di Perumahan Sejahtera Land Oetalu tetap dipertahankan dengan dilakukan penambahan saluran pada titik –titik yang belum memiliki saluran yaitu pada saluran sekunder A3, A7, I26, I27, I28, E7, E8, dan E9 dengan dimensi saluran maksimum yang dipakai yaitu tinggi 0,5 m dan lebar 0,3 m sedangkan pada saluran Primer SP8 menggunakan dimensi dengan ukuran B= 1,0 dan H 1,0 m.

Daftar Pustaka

- Afriyaldi; Rusyadi, M. Islamy; Ernawati, A. (2020). *Evaluasi Saluran Drainase di Jalan Dr. Soedjono Lingkar Selatan Kota Mataram*. 47.
- Frans1, J. H., Nesimnasi2, A. E., & Bunganaen3, W. (2020). *Perencanaan Drainase Kawasan Undana Menggunakan Program Auto Cad Civil 3D Dan Global Mapper*. IX(2), 193–206.
- Hutomo, F. P., & Firmansyah, R. (2016). *Analisis Hidrologi Dan Kapasitas Sistem Drainase Kota Surakarta*.
- Kollawila, A. A., Bunganaen, W., & Utomo, S. (2017). Sistem Drainase Zona V Rencana Induk Drainase Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, VI(2), 205–218.
- Kono, A. K., Bunganaen, W., & Ramang, R. (2020). Perencanaan Sistem Drainase Di Kota Kefamenanu (Studi Kasus: Kelurahan Kefamenanu Tengah Dan Kefamenanu Selatan). *JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 01. <https://doi.org/10.32511/juteks.v5i1.624>
- Krisnayanti, D. S., Hunggurami, E., & Dhima-Wea, K. N. (2017). Perencanaan Drainase Kota Seba. *Jurnal Teknik Sipil*, VI(1), 89–102.

SURIPIN. (2003). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan* (<https://opac.perpusnas.go.id/ResultListOpac.aspx?pDataItem=Suripin&pType=Author&pLembarkerja=-1&pPilihan=Author> (ed.)). Andi.