



Peninjauan Kembali Kebutuhan Dimensi Saluran Drainase Sekunder di Kelurahan Balaroa Kecamatan Palu Barat

Alif Rizky Rizaldy^{a*}, Rizaldi Maadji^b, Nur Hidayat^a dan I Gede Tunas^a

^aJurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu, Indonesia, 94112

^bJurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu, Indonesia, 94112

* Corresponding author's e-mail: Alifrizky1503@gmail.com

Received: 26 March 2023; revised: 6 April 2025; accepted: 7 April 2025

Abstract: Drainage conditions in Palu City still need attention, especially in the drainage in Balaroa Village, drainage dimensions that do not match the required dimensions can cause flooding problems because the channel cannot accommodate the design flood discharge. One of them occurred in the Secondary Drainage in Balaroa Village, West Palu Subdistrict, the narrowing of the drainage channel along 200 meters resulted in disruption of the function of the drainage. The purpose of this writing is to determine the performance and the need for appropriate dimensions in the Secondary drainage Balaroa West Palu District. The research process begins with the collection of secondary data in the form of rainfall data, population data and also primary data obtained through direct measurements in the field. Then the abnormality test is carried out, analyzing the frequency of rainfall using the log person type III method, calculating discharge discharge, design flood discharge, evaluating drainage capacity and calculating channel dimension requirements. The results showed that the results of the evaluation of drainage performance along the 560 meters, at STA 0+000 to STA 0+200 were not able to accommodate the design discharge where the results of the design flood discharge with a 10-year return period of 14,935 m³/s were obtained, with the existing channel capacity at STA 0+000 of 3,390 m³/s, then the calculation of channel dimension requirements with an average channel discharge of 22,450 m³/s was carried out so that in the future a channel with a capacity corresponding to the design flood discharge could be built.

Keywords: *drainage performance of balaroa, dimensional needs, Log Person Method III*

Abstrak: Kondisi drainase yang terdapat di Kota Palu masih sangat butuh perhatian, khususnya pada drainase yang ada di Kelurahan Balaroa, dimensi drainase yang tidak sesuai dengan kebutuhan dimensi yang seharusnya dapat menyebabkan permasalahan banjir dikarenakan saluran tidak dapat menampung debit banjir rancangan. Salah satunya yang terjadi pada Drainase Sekunder di Kelurahan Balaroa Kecamatan Palu barat, terjadinya penyempitan pada saluran drainase sepanjang 200 meter mengakibatkan terganggunya fungsi dari drainase tersebut. Tujuan Penulisan ini adalah untuk mengetahui kinerja serta kebutuhan dimensi yang sesuai pada drainase Sekunder Balaroa Kecamatan Palu Barat. Proses penelitian diawali dengan pengumpulan data sekunder berupa data curah hujan, data jumlah penduduk dan juga data primer yang didapatkan melalui pengukuran langsung di lapangan. Kemudian dilakukan uji abnormalitas, analisis frekuensi curah hujan menggunakan metode *log person type III*, menghitung debit buangan, debit banjir rancangan, mengevaluasi kapasitas drainase dan menghitung kebutuhan dimensi saluran. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil evaluasi kinerja drainase sepanjang 560 meter tersebut, pada STA 0+000 sampai dengan STA 0+200 tidak mampu menampung debit rancangan dimana didapatkan hasil debit banjir rancangan dengan kala ulang 10 tahun sebesar 14,935 m³/s, dengan kapasitas saluran eksisting pada STA 0+000 sebesar 3,390 m³/s, maka selanjutnya dilakukan perhitungan kebutuhan dimensi saluran dengan debit saluran rata-rata sebesar 22,450 m³/s agar kedepannya dapat dibangun saluran dengan kapasitas yang sesuai dengan debit banjir rancangan.

Kata kunci: *kinerja drainase balaroa, kebutuhan dimensi, Metode Log Person III*

1. Pendahuluan

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalirkan air [1]. Banjir merupakan bencana yang populer di Indonesia, khususnya pada musim hujan, banjir terjadi hampir di semua kota yang ada di Indonesia. Peristiwa banjir hampir setiap tahun terulang, namun permasalahan ini masih belum dapat teratasi. Dalam mengatasi permasalahan banjir ini, maka diperlukan

suatu sistem drainase yang baik yang dapat menampung debit banjir rancangan [2, 3].

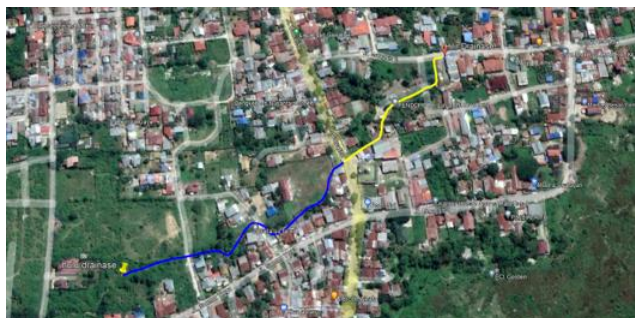
Kondisi drainase yang terdapat di Kota Palu masih sangat butuh perhatian, khususnya pada drainase sekunder yang ada di Kelurahan Balaroa. Sistem drainase yang tidak sesuai dengan fungsi yang seharusnya dapat menyebabkan berbagai permasalahan seperti banjir dikarenakan saluran tidak dapat menampung debit banjir rancangan [4]. Salah satunya yang terjadi pada Drainase Sekunder di Kelurahan Balaroa Kecamatan Palu barat, terjadinya penyempitan pada saluran drainase sepanjang 200 meter mengakibatkan terganggunya

fungsi dari drainase tersebut. Hal ini menyebabkan terancamnya permukiman dan infrastruktur perekonomian serta terganggunya arus lalu lintas [5]. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian penyebab dan besarnya debit banjir yang terjadi serta upaya untuk menanggulangnya, termasuk kajian terhadap kinerja saluran drainase pada kawasan tersebut [6].

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini diambil pada drainase sekunder di Kelurahan Balaroa, Kecamatan Palu Barat. Palu, Sulawesi Tengah. Lokasi Penelitian dapat dilihat pada Gambar .



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan data berupa data curah hujan yang didapatkan dari stasiun hujan Mutiara Sis Al-Jufri, data peta topografi, data debit air buangan dan juga data penampang eksisting saluran drainase yang didapatkan melalui hasil penelitian langsung di lapangan.

2.2. Analisis Data

Langkah – langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.) Uji Abnormalitas

Dilakukan uji abnormalitas curah hujan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Log} (X_{\epsilon} + b) = \text{Log} (X_0 + b) \pm \gamma_{\epsilon} \cdot S_x \quad (1)$$

2.) Pemilihan Uji Kesesuaian Metode Analisis Frekuensi

Hasil perhitungan nilai curah hujan rencana dari setiap metode memiliki nilai yang berbeda sehingga harus diuji kesesuaiannya dengan sifat masing-masing jenis distribusi yang dilakukan dengan tinjauan terhadap syarat batas parameter statistik tiap distribusi, penentuan tipe distribusi dapat dilihat dari nilai Cs dan Ck [7].

3.) Analisis Frekuensi Curah Hujan

Sebelum menganalisis data curah hujan, perlu dilakukan pendekatan dengan parameter statistik untuk menentukan distribusi yang digunakan [8]. Pada penelitian ini digunakan metode *Log Person Type III*

$$\text{Log} X_0 + Ktr \times Slogx \quad (2)$$

4.) Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi

Diperlukan uji kecocokan distribusi frekuensi sampel data terhadap fungsi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan atau mewakili distribusi frekuensi

tersebut. Uji parameter yang sering digunakan adalah Uji *Chi-Square* dan Uji *Smirnov Kolmogrov* [9-11].

$$LP = \frac{100 \times m}{(n+1)} \quad (3)$$

5.) Perhitungan Debit Air Hujan Rencana (Qh)

Perhitungan ini menggunakan metode rasional USSCS (1973).

$$Qh = 0,278 C.I.A \quad (4)$$

6.) Perhitungan Debit Air Buangan (Qb)

Debit air buangan adalah debit yang berasal dari air kotor buangan rumah tangga, bangunan gedung, instalasi, dan sebagainya [12].

7.) Perhitungan Debit Banjir Rancangan (Qp)

$$Qp = Qh + Qb \quad (5)$$

8.) Perhitungan Kapasitas Saluran (Q)

$$Q = A \times V \quad (6)$$

dimana:

A = Luas penampang basah

V = Kecepatan aliran

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Curah Hujan

Data curah hujan maksimum yang berasal dari stasiun hujan Mutiara Sis Al-Jufri disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data curah hujan harian maksimum tahun 2012-2021

No	Tahun Pengamatan	Curah Hujan Maksimum (mm)
1	2012	74,0
2	2013	51,0
3	2014	68,6
4	2015	34,2
5	2016	69,0
6	2017	54,0
7	2018	43,6
8	2019	62,7
9	2020	46,9
10	2021	81,1

3.2. Uji Abnormalitas

Uji abnormalitas data curah hujan untuk menilai data hujan abnormal terkait dengan kesalahan pengamatan data disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

$$\text{Log} X_0 = \frac{\sum \log xi}{n} = \frac{17,54}{10} = 1,754$$

$$X_0 = 56,689 \text{ mm}$$

$$m \approx \frac{n}{10} = \frac{10}{10} = 1$$

$$bi = \frac{(Xs.Xt)X_0^2}{2X_0 - (Xs + Xt)} = \frac{-440,02}{-1,92} = 228,94$$

$$b = \frac{\sum bi}{m} = \frac{228,94}{1} = 228,94$$

$$X_o = \frac{\sum \text{Log}(Xi + b)}{n} = \frac{24,580}{10} = 2,485$$

$$X^2 = \frac{\sum [\text{Log}(Xi + b)]^2}{10} = \frac{60,424}{10} = 6,042$$

$$Sx = \sqrt{X^2 - (X_o)^2} = \sqrt{6,042 - (2,485)^2} = 0,021$$

Tabel 2. Uji abnormalitas data curah hujan

Rank	Xi	b	Xi + b	Log (Xi + b)	Log (Xi + b) ²
1	81,1	228,94	310,04	2,491	6,207
2	74,0		302,94	2,481	6,157
3	69,0		297,94	2,474	6,121
4	68,6		297,54	2,474	6,118
5	62,7		291,64	2,465	6,075
6	54,0		282,94	2,452	6,011
7	51,0		279,94	2,447	5,988
8	46,9		275,84	2,441	5,957
9	43,6		272,54	2,435	5,931
10	34,2		263,14	2,420	5,857
jumlah				24,580	60,424

Tabel 3. Perhitungan Nilai b

Xs	Xt	Xs.Xt	Xs + Xt	(Xs.Xt) - X _o ²	2X _o - (Xs + Xt)	bi
1	2	3	4	5	6	5/6
81,10	34,20	2773,62	115,30	-440,02	-1,92	228,94

$$\text{Log}(X_e + b) = \text{Log}(X_o + b) \pm \gamma_e \cdot Sx$$

Untuk Data Curah Hujan Minimum 34,20 mm:

$$\text{Log}(34,20 + 228,94) = \text{Log}(2,485 + 228,94) \pm \gamma_e \cdot 0,021$$

$$\text{Log} 263,14 = 2,364 \pm \gamma_e \cdot 0,021$$

$$\gamma_e = 2,608$$

Untuk Data Curah Hujan Maksimum 81,10

$$\text{Log}(81,1 + 228,94) = \text{Log}(2,485 + 228,94) \pm \gamma_e \cdot 0,021$$

$$\text{Log} 310,04 = 2,364 \pm \gamma_e \cdot 0,021$$

$$\gamma_e = 5,915$$

Berdasarkan perhitungan di atas untuk curah hujan minimum didapatkan hasil $\gamma_e = 2,608$ yang berarti data tidak dapat disingkirkan sedangkan untuk data curah hujan maksimum didapatkan hasil $\gamma_e = 5,915$ yang artinya data tidak dapat disingkirkan. Dengan demikian data curah hujan berarti normal dan data curah hujan periode 10 tahun dapat digunakan.

3.3. Pemilihan Uji Kesesuaian Metode Analisis Distribusi Frekuensi

Hasil perhitungan pemilihan uji kesesuaian metode analisis distribusi frekuensi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persyaratan jenis agihan hujan

No.	Agihan	Syarat	Keterangan
1.	Normal	Cs = 0 Ck = 3	Tidak memenuhi
2.	Log normal	Cs/Cv = 3	Tidak memenuhi
3.	Gumbel	Cs = 1,14 Ck = 5,4	Tidak memenuhi
4.	Log Person Tipe III	Syarat Bebas	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 4 maka metode yang paling sesuai adalah menggunakan Metode Log Person Tipe III.

3.4. Analisis Frekuensi Curah Hujan

Perhitungan curah hujan berdasarkan metode log person tipe III dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Perhitungan curah hujan menggunakan Metode Log Person Tipe III

No	tahun	Xi	log Xi	Log Xi - Log X	(Log Xi - Log X) ²	(Log Xi - Log X) . (Log Xi - Log X) ³
1	2021	81,10	1,909	0,155	0,024	0,004
2	2012	74,00	1,869	0,116	0,013	0,002
3	2016	69,00	1,839	0,085	0,007	0,001
4	2014	68,60	1,836	0,083	0,007	0,001
5	2019	62,70	1,797	0,044	0,002	0,000
6	2017	54,00	1,732	-0,021	0,000	0,000
7	2013	51,00	1,708	-0,046	0,002	0,000
8	2020	46,90	1,671	-0,082	0,007	-0,001
9	2018	43,60	1,639	-0,114	0,013	-0,001
10	2015	34,20	1,534	-0,220	0,048	-0,011
Total			17,535	0,000	0,124	-0,00615
Rata-rata (log X)			1,754			

Kemudian dilakukan perhitungan curah hujan rancangan menggunakan metode log person tipe III yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan curah hujan rancangan menggunakan metode log person tipe III

Periode Ulang (T)	KTr	Log X _o	Logaritma Hujan rancangan	Hujan Rancangan XT
2	0,009	1,754	1,755	56,892
5	0,839	1,754	1,852	71,167
10	1,276	1,754	1,903	80,040

3.5. Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi

Uji kesesuaian ini untuk mengetahui apakah data curah hujan yang ada sudah sesuai dengan jenis sebaran (distribusi) yang dipilih. Oleh karena itu, sebelumnya

dilakukan perhitungan peluang menggunakan metode *Weibull*, dengan perhitungan yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan peluang menggunakan metode *Weibull*

No.	Tahun	Curah Hujan (mm)	Peluang (P) (%)
1	2021	81,1	9,091
2	2012	74,0	18,182
3	2016	69,0	27,273
4	2014	68,6	36,364
5	2019	62,7	45,455
6	2017	54,0	54,545
7	2013	51,0	63,636
8	2020	46,9	72,727
9	2018	43,6	81,818
10	2015	34,2	90,909

Uji sebaran Chi-Kuadrat

Hasil pada perhitungan menggunakan metode ini didapatkan nilai $dk = 2$, signifikan (α) = 5%, maka didapatkan $X^2 = 5,991$ (Tabel 7). Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 7 diperoleh nilai X^2 sebesar 4,5

dimana nilai tersebut kurang dari 5,991, maka kecocokan penyebaran menggunakan metode *Log Person Type III* dapat diterima artinya perhitungan curah hujan rencana menggunakan metode *log person tipe III*

Tabel 7. Perhitungan Uji Chi Kuadrat

No	Nilai batasan	O _i	E _i	(O _i - E _i) ²	(O _i - E _i) ² /E _i
1	26,385 ≤ X ≤ 42,015	1	2,5	2,25	0,9
2	42,015 ≤ X ≤ 57,645	4	2,5	2,25	0,9
3	57,645 ≤ X ≤ 73,275	3	2,5	0,25	0,1
4	73,275 ≤ X ≤ 88,905	2	2,5	0,25	0,1
5	88,905 ≤ X ≤ 104,535	0	2,5	6,25	2,5
Jumlah					4,5

Uji Smirnov Kolmogrov

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 8 diperoleh nilai D_{max} sebesar 0,2019 yang kurang dari nilai D_{cr} pada tabel uji *Smirnov Kolmogorov* yang besarnya adalah 0,409 pada tabel 2.5 ($D_{max} < D_{cr}$ (memenuhi syarat)). Maka dari pengujian kecocokan penyebaran *Distribusi Log person Type III* dapat diterima.

Tabel 8. Perhitungan Uji *Smirnov Kolmogrov*

No	Tahun	Curah Hujan (mm) X _t	M	$\frac{P(X)}{M} = \frac{M}{n+1}$	$P(X<) = 1 - P(X)$	$k = \frac{X - X}{Sd}$	$\frac{P'(X)}{n-1} = \frac{M}{n-1} - \frac{P'(X)}{P'(X)}$	$\frac{P'(X<) = 1 - P'(X)}{P'(X)}$	D = $\frac{P(X<) - P'(X<)}{P'(X)}$
1	2021	81,10	1	0,0909	0,9091	1,514	0,111	0,889	0,0201
2	2012	74,00	2	0,1818	0,8182	1,038	0,222	0,778	0,0402
3	2016	69,00	3	0,2727	0,7273	0,703	0,333	0,667	0,0603
4	2014	68,60	4	0,3636	0,6364	0,676	0,444	0,556	0,0804
5	2019	62,70	5	0,4545	0,5455	0,281	0,555	0,445	0,1005
6	2017	54,00	6	0,5455	0,4545	-0,302	0,666	0,334	0,1205
7	2013	51,00	7	0,6364	0,3636	-0,503	0,777	0,223	0,1406
8	2020	46,90	8	0,7273	0,2727	-0,778	0,888	0,112	0,1607
9	2018	43,60	9	0,8182	0,1818	-0,999	1,000	0,000	0,1818

3.6. Perhitungan Debit Air Hujan Rencana (Q_h)

Untuk menghitung debit air hujan rencana pada kajian ini dipakai perhitungan dengan metode rasional USSCS (1973). Metode rasional adalah salah satu metode untuk menentukan debit aliran permukaan yang diakibatkan oleh curah hujan, yang umumnya merupakan suatu dasar untuk

merencanakan debit saluran drainase. Bentuk umum persamaan ini adalah $Q_h = 0,278.C.I.A$

Perhitungan Intensitas Hujan Maksimum

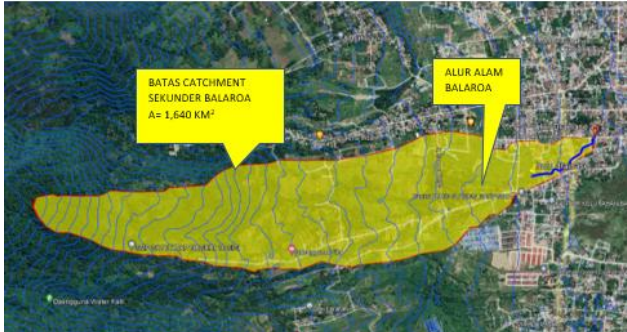
Pada Tabel 9 diketahui untuk intensitas hujan dengan konsentrasi 0,318 jam dan kala ulang 10 tahun didapatkan nilai 59,560 mm/jam

Tabel 9. Hasil perhitungan hujan maksimum

Periode Ulang	R24	Intensitas Hujan (mm/jam)					
		0,318	1	2	3	4	5
2	56.892	42.335	19.724	12.425	9.482	7.827	6.745
5	71.167	52.957	24.672	15.543	11.861	9.791	8.438
10	80.04	59.56	27.749	17.48	13.34	11.012	9.49

Luas Tangkapan Air (A)

Luas tangkapan air adalah luas daerah limpasan yang berpengaruh terhadap suatu saluran [13]. Luas tangkapan air pada daerah saluran drainase yaitu 1,640 km² atau 164 Ha. Peta daerah tangkapan air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daerah tangkapan air (A)

Koefisien Limpasan (C)

Nilai koefisien limpasan adalah nilai banding antara bagian hujan yang membentuk limpahan langsung dengan hujan total yang terjadi [14]. Nilai dan klasifikasi koefisien limpasan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Koefisien limpasan

Keterangan	C	Luas km ²
Hutan Kemiringan 5-10%	0.50	0.450
Semak kemiringan 5-10%	0.55	0.688
Pertanian Kemiringan 5-10%	0.60	0.194
Perumahan Kerapatan Sedang	0.60	0.309

Dengan nilai koefisien limpasan rata-rata = 0,55

Perhitungan Debit Air Hujan Rencana (Qh)

Perhitungan yang dilakukan menggunakan metode rasional $Q_h = 0,278.C.I.A$ maka didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil perhitungan debit air hujan rencana (Qh)

Kala Ulang	R24	Intensitas hujan (mm/jam)	Koefisien Pengaliran (C)	Luas Area (m ²)	Debit Air Hujan (m ³ /detik)
2	56,892	42,335	0,55	1,640	10,616
5	71,167	52,957	0,55	1,640	13,279
10	80,04	59,560	0,55	1,640	14,935

Perhitungan Debit Air Buangan (Qb)

Diasumsikan dalam satu rumah tangga terdiri 5 orang dan satu rumah hanya terdapat 1 rumah tangga. Adapun besarnya kebutuhan air penduduk rata-rata adalah 280 liter/orang/hari. Sedangkan debit kotor yang harus dibuang di dalam saluran adalah 60% dari kebutuhan air bersih [15].

$280 \times 60\% = 168 \text{ liter/orang/hari} = 1,944 \times 10^{-6} \text{ det/orang}$. Berdasarkan studi kasus pada drainase sekunder Balaroo jumlah rumah yang dilayani adalah 70 rumah, maka:

$Q_b = 350 \times 1,944 \times 10^{-6} = 0,000680 \text{ m}^3 \text{ det}$

Perhitungan Debit Banjir Rancangan (Qp)

Nilai debit banjir rancangan untuk kala ulang 10 tahun selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan kapasitas saluran drainase eksisting.

$Q_{p10} = Q_{h10} + Q_b = 14,935 + 0,00068 = 14,935 \text{ m}^3 \text{ det}$

3.7. Kapasitas Penampang Saluran Eksisting

Kapasitas saluran eksisting dipresentasikan pada Gambar 3 sebagaimana dihitung pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 11. Hasil perhitungan kapasitas Saluran Drainase Balaroo

STA	Dimensi				Koefisien Manning (n)	Kemiringan Saluran (S)	Luas Penampang A (m ²)	Keliling basah P (m)	Jari Jari Hidrolis R (m)	Kecepatan Aliran V (m/det)	Debit Lapangan Q (m ³ /det)
	b (m)	H (m)	h (m)	w (m)							
0+000	1,10	1,00	0,60	0,40	0,02	0,04	0,73	2,32	0,32	4,63	3,39
0+025	1,10	1,00	0,60	0,40	0,02	0,04	0,73	2,32	0,32	4,63	3,39
0+050	1,10	1,00	0,60	0,40	0,02	0,04	0,73	2,32	0,32	4,63	3,39
0+075	1,40	1,10	0,70	0,40	0,02	0,04	1,07	2,82	0,38	5,23	5,60
0+100	1,40	1,10	0,70	0,40	0,02	0,08	1,07	2,82	0,38	7,40	7,91
0+125	1,90	0,90	0,50	0,40	0,02	0,04	1,01	2,92	0,34	4,91	4,94
0+150	1,90	0,90	0,50	0,40	0,02	0,04	1,01	2,92	0,34	4,91	4,94
0+175	1,90	0,90	0,50	0,40	0,02	0,08	1,01	2,92	0,34	6,94	6,98
0+200	1,90	0,90	0,50	0,40	0,02	0,04	1,01	2,92	0,34	4,91	4,94
0+210	6,00	1,40	1,00	0,40	0,02	0,04	6,14	8,02	0,77	8,37	51,42
0+235	3,90	1,93	1,53	0,40	0,02	0,04	6,21	6,98	0,89	9,25	57,46
0+260	5,10	1,43	1,03	0,40	0,02	0,04	5,40	7,18	0,75	8,27	44,68

Lanjutan Tabel 11. Hasil perhitungan kapasitas Saluran Drainase Balaroa

STA	Dimensi				Koef. Manning (n)	Kemiringan saluran (S)	Luas Penampang A (m ²)	Keliling basah P (m)	Jari Jari Hidrolis R (m)	Kecepatan Aliran V (m/det)	Debit Lap. Q (m ³ /det)
	b (m)	H (m)	h (m)	w (m)							
0+285	3,17	2,51	2,11	0,40	0,02	0,08	7,04	7,40	0,95	13,68	96,35
0+310	3,00	1,93	1,53	0,40	0,02	0,08	4,83	6,08	0,80	12,14	58,67
0+335	2,40	1,41	1,01	0,40	0,02	0,04	2,57	4,44	0,58	6,94	17,83
0+360	2,28	1,35	0,95	0,40	0,02	0,04	2,30	4,20	0,55	6,69	15,39
0+385	2,33	1,83	1,43	0,40	0,02	0,08	3,56	5,21	0,68	10,97	38,99
0+410	2,10	1,53	1,13	0,40	0,02	0,04	2,54	4,38	0,58	6,95	17,66
0+435	3,70	1,53	1,13	0,40	0,02	0,08	4,35	5,98	0,73	11,44	49,72
0+460	2,90	1,53	1,13	0,40	0,02	0,12	3,44	5,18	0,66	13,20	45,44
0+485	3,30	1,53	1,13	0,40	0,02	0,04	3,90	5,58	0,70	7,87	30,66
0+510	3,70	1,53	1,13	0,40	0,02	0,04	4,35	5,98	0,73	8,09	35,16
0+535	2,54	1,53	1,13	0,40	0,02	0,04	3,04	4,82	0,63	7,35	22,32
0+560	3,00	1,53	1,13	0,40	0,02	0,08	3,56	5,28	0,67	10,87	38,66
Jumlah							71,58	111,01	13,74	190,27	665,89
Rata-rata							2,98	4,63	0,57	7,93	27,75

Tabel 12. Hasil perbandingan antara kapasitas saluran eksisting dengan debit banjir rancangan

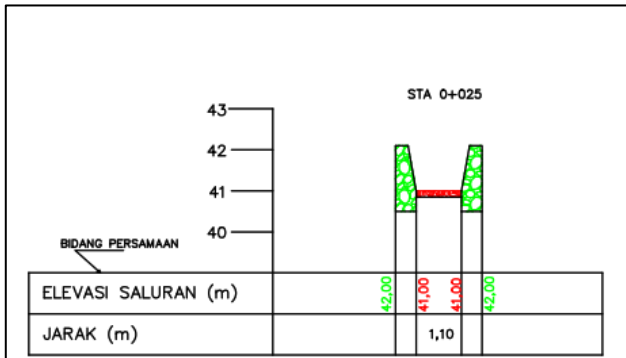
STA	Debit banjir rancangan Qp m ³ /det	Debit Saluran Qsal m ³ /det	Keterangan
0+000	13,488	3,39	Tidak Memenuhi
0+025	13,488	3,39	Tidak Memenuhi
0+050	13,488	3,39	Tidak Memenuhi
0+075	13,488	5,60	Tidak Memenuhi
0+100	13,488	7,91	Tidak Memenuhi
0+125	13,488	4,94	Tidak Memenuhi
0+150	13,488	4,94	Tidak Memenuhi
0+175	13,488	6,98	Tidak Memenuhi
0+200	13,488	4,94	Tidak Memenuhi
0+210	13,488	51,42	Masih Memenuhi
0+235	13,488	57,46	Masih Memenuhi
0+260	13,488	44,68	Masih Memenuhi
0+285	13,488	96,35	Masih Memenuhi
0+310	13,488	58,67	Masih Memenuhi
0+335	13,488	17,83	Masih Memenuhi
0+360	13,488	15,39	Masih Memenuhi
0+385	13,488	38,99	Masih Memenuhi
0+410	13,488	17,66	Masih Memenuhi
0+435	13,488	49,72	Masih Memenuhi
0+460	13,488	45,44	Masih Memenuhi
0+485	13,488	30,66	Masih Memenuhi
0+510	13,488	35,16	Masih Memenuhi
0+535	13,488	22,32	Masih Memenuhi
0+560	13,488	38,66	Masih Memenuhi

Berdasarkan Tabel 12 maka dapat diketahui bahwa ada beberapa bagian pada sistem saluran drainase sekunder di kelurahan memiliki kapasitas saluran yang tidak memenuhi debit banjir rancangan, maka dari itu harus dilakukan perhitungan kebutuhan dimensi saluran drainase sekunder Balaroa.

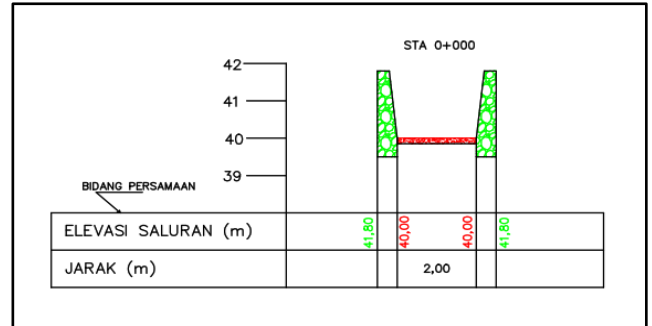
3.8. Perhitungan Kebutuhan Dimensi Saluran

Prosedur perhitungan untuk kebutuhan dimensi saluran drainase Balaroa dilakukan dengan cara yang sama dengan cara menghitung kapasitas saluran eksisting, dengan

gambar potongan melintang saluran drainase rencana dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Potongan melintang drainase eksisting



Gambar 4. Potongan melintang drainase rencana

Tabel 13. Hasil perhitungan kapasitas saluran rencana

STA	Dimensi				Koef. Manning (n)	Kemiringan Sal. (S)	Luas Penampang A (m ²)	Keliling basah P (m)	Jari Jari Hidrolis R (m)	Kecepatan Aliran V (m/det)	Debit Lapangan Q (m ³ /det)
	b (m)	H (m)	h (m)	w (m)							
0+000	2,00	1,80	1,40	0,40	0,02	0,04	3,02	4,82	0,63	7,32	22,09
0+025	2,50	1,50	1,10	0,40	0,02	0,04	2,91	4,72	0,62	7,25	21,10
0+050	2,50	1,50	1,10	0,40	0,02	0,04	2,91	4,72	0,62	7,25	21,10
0+075	2,50	1,50	1,10	0,40	0,02	0,04	2,91	4,72	0,62	7,25	21,10
0+100	2,40	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,80	4,62	0,61	8,77	24,58
0+125	2,40	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,80	4,62	0,61	8,77	24,58
0+150	2,40	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,80	4,62	0,61	8,77	24,58
0+175	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,69	4,52	0,60	8,67	23,33
0+200	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,69	4,52	0,60	8,45	22,74
0+210	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,69	4,52	0,60	8,45	22,74
0+235	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,04	2,69	4,52	0,60	7,08	19,05
0+260	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,04	2,69	4,52	0,60	7,08	19,05
0+285	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,04	2,69	4,52	0,60	7,08	19,05
0+310	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,69	4,52	0,60	8,37	22,54
0+335	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,69	4,52	0,60	8,37	22,54
0+360	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,69	4,52	0,60	8,37	22,54
0+385	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,69	4,52	0,60	8,37	22,54
0+410	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,06	2,69	4,52	0,60	8,37	22,54
0+435	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,10	2,69	4,52	0,60	11,19	30,12
0+460	2,30	1,50	1,10	0,40	0,02	0,10	2,69	4,52	0,60	11,19	30,12
0+485	2,20	1,50	1,10	0,40	0,02	0,05	2,58	4,42	0,58	7,81	20,17
0+510	2,20	1,50	1,10	0,40	0,02	0,05	2,58	4,42	0,58	7,81	20,17
0+535	2,20	1,50	1,10	0,40	0,02	0,05	2,58	4,42	0,58	7,81	20,17
0+560	2,20	1,50	1,10	0,40	0,02	0,05	2,58	4,42	0,58	7,81	20,17
Jumlah							65,47	109,27	14,37	197,69	538,69
Rata-rata							2,73	4,55	0,60	8,24	22,45

Tabel 12. Hasil perbandingan antara kapasitas saluran eksisting dengan debit banjir rancangan

STA	Debit Banjir Rancangan Qp m ³ /det	Debit Saluran Qsal m ³ /det	Keterangan
0+000	13,488	22,09	Masih Memenuhi
0+025	13,488	21,10	Masih Memenuhi
0+050	13,488	21,10	Masih Memenuhi
0+075	13,488	21,10	Masih Memenuhi
0+100	13,488	24,58	Masih Memenuhi

Lanjutan Tabel 12. Hasil perbandingan antara kapasitas saluran eksisting dengan debit banjir rancangan

STA	Debit banjir rancangan Q_p m^3/det	Debit Saluran Q_{sal} m^3/det	Keterangan
0+125	13,488	24,58	Masih Memenuhi
0+150	13,488	24,58	Masih Memenuhi
0+175	13,488	23,33	Masih Memenuhi
0+200	13,488	22,74	Masih Memenuhi
0+210	13,488	22,74	Masih Memenuhi
0+235	13,488	19,05	Masih Memenuhi
0+260	13,488	19,05	Masih Memenuhi
0+285	13,488	19,05	Masih Memenuhi
0+310	13,488	22,54	Masih Memenuhi
0+335	13,488	22,54	Masih Memenuhi
0+360	13,488	22,54	Masih Memenuhi
0+385	13,488	22,54	Masih Memenuhi
0+410	13,488	22,54	Masih Memenuhi
0+435	13,488	30,12	Masih Memenuhi
0+460	13,488	30,12	Masih Memenuhi
0+485	13,488	20,17	Masih Memenuhi
0+510	13,488	20,17	Masih Memenuhi
0+535	13,488	20,17	Masih Memenuhi
0+560	13,488	20,17	Masih Memenuhi

4. Kesimpulan

Hasil perhitungan Q_p dibandingkan dengan nilai Q_c berdasarkan data Eksisting digunakan untuk melakukan analisis perbandingan yaitu mengetahui kapasitas tampungan saluran dimana akan diketahui apakah saluran tersebut mampu menampung debit banjir. Hasil dari perhitungan dan analisis perbandingan tersebut sesuai debit banjir pada kala ulang yang direncanakan adalah sebagai berikut :

- 1) Hasil analisis Q_p dibandingkan dengan nilai Q_c Kala Ulang 2 Tahun
- 2) Debit banjir maksimum (Q_p) sebesar 10,616 m^3/s sedangkan nilai Q_c rata-rata adalah sebesar 27,72 m^3/s . Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas saluran drainase tersebut mampu menampung debit banjir pada kala ulang 2 Tahun.
- 3) Hasil analisis Q_p dibandingkan dengan nilai Q_c Kala Ulang 5 Tahun
- 4) Debit banjir maksimum (Q_p) sebesar 13,280 m^3/s sedangkan nilai Q_c rata-rata adalah sebesar 27,72 m^3/s . Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas saluran drainase tersebut mampu menampung debit banjir pada kala ulang 5 Tahun.
- 5) Hasil analisis Q_p dibandingkan dengan nilai Q_c Kala Ulang 10 Tahun
- 6) Debit banjir maksimum (Q_p) sebesar 14,935 m^3/s sedangkan nilai Q_c rata-rata adalah sebesar 27,72 m^3/s . Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas saluran drainase tersebut mampu menampung debit banjir pada kala ulang 10 Tahun.

- 7) Terjadi penyempitan saluran drainase pada STA 0+000 sampai dengan STA 0+200 dan saluran dinilai tidak mampu memenuhi kapasitas debit banjir rancangan pada kala ulang 2,5, dan 10 tahun, maka dihitung kebutuhan dimensi.

Daftar Pustaka

- [1] Suripin, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Yogyakarta: Andi Offset, 2024.
- [2] E. Yulius "Evaluasi Saluran Drainase pada Jalan Raya Sarua-Ciputat Tangerang Selatan", *Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, vol. 6 no. 2, pp. 118-130, 2018. <https://doi.org/10.33558/bentang.v6i2.1407>
- [3] Suharto, "Analisa Kapasitas Dimensi Saluran Drainase di Jalan Kebun Agung Samarinda", *Jurnal Keilmuan Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 122-134, 2020. <https://dx.doi.org/10.31602/jk.v3i2.4073>
- [4] R.E. Wibisono, and D.P. Nurcahaya "Analisis Kinerja Saluran Drainase Jalan di Petemon 4 Kelurahan Petemon Kecamatan Sawahan Kota Surabaya", *Jurnal Media Informasi Teknik Sipil*, vol. 10, no. 1, pp. 13-20, 2022. <https://doi.org/10.24929/ft.v10i1.1349>
- [5] D. Melinda, E.S. Hisyam, and I. Gunawan "Analisis Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Tanjung Kecamatan Muntok", *Proceedings Of National Colloquium Research and Community Service*, vol. 2, no. 45, pp. 216-222, 2018. <https://doi.org/10.33019/snppm.v2i0.625>
- [6] E. Restiani dan F. Sabri, "Analisis Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Kuto Panji Kecamatan Belinyu",

- Jurnal Forum Profesional Teknik Sipil (FROPIL)*, vol. 3, no. 2, pp.72-88, 2015. <https://doi.org/10.33019/fropil.v3i2.1215>
- [7] M.R. Quintana, N.H. Pandjaitan, and Sutoyo, “Analisis Kapasitas Sistem Saluran Drainase di Perumahan Dramaga Cantik 2 Kabupaten Bogor”, *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 4, no 2, pp. 97-90, 2019. <https://doi.org/10.29244/jstil.4.2.79-90>
- [8] A. Eful, Y. Defiana, and W. Sumarno, “Analisis Saluran Drainase di Jalan Bantar Kota Tasikmalaya”, *Jurnal STIMA*, vol. 6. no. 6, pp. 43-51, 2022. <https://doi.org/10.31949/stima.v6i0.738>
- [9] S.A. Kholiq, “Analisis Saluran Drainase di Pemukiman Padat Penduduk (Studi Kasus: Banjir di Jalan Lio Santa, Kecamatan Citamiyang, Kota Sukabumi)”, *Jurnal Student Teknik Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 374-386, 2021. <https://doi.org/10.37150/jsts.v3i2.1524>
- [10] H. Apriyanza, K. Amri, and G. Gunawan, “Analisis Kemampuan Saluran Drainase Terhadap Genangan Banjir di Jalan Gunung Bungkuk Kota Bengkulu dengan Menggunakan Aplikasi *EPA-SWMM 5.1*”, *Inersia: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 10, no. 2, pp. 41-51, 2018. <https://doi.org/10.33369/ijts.10.2.41-51>
- [11] A. Sitohang, M. T. Siburian, R. Naibaho, O. Sitohang, and C. Sitindaon, “Analisis Kapasitas Saluran Drainase pada Jalan Sisingamangaraja Kota Porsea”, *ATDS SAINTECH Journal Of Engineering*, vol. 3, no. 2, pp. 30-43, 2022.
- [12] V. Oktaviani, “Analisis Saluran Drainase Pada Perumahan untuk Periode 5 Tahun”, *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil*, vol. 7, no. 2, pp. 103-111, 2019. <https://doi.org/10.31293/teknikd.v7i2.6268>
- [13] A.A. Tawera, T. Mananoma, and J.S.F. Sumarauw, “Analisis Sistem Saluran Drainase Di Kawasan Citymart Swalayan Kota Bitung”, *Jurnal Tekno*, vol. 19, no. 79, pp. 239-248, 2021. <https://doi.org/10.35793/jts.v19i79.37853>
- [15] Wesli, *Drainase Perkotaan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.

This page is intentionally left blank