



TINJAUAN PERENCANAAN KAPASITAS SALURAN DRAINASE KECAMATAN PANGKAJENE KABUPATEN PANGKAJENE DAN KEPULAUAN

Muh. Irwansyah¹, Agung Hidayat², Sukmasari Antaria³, Lutfi Hair Djunur⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Makassar

e-mail: muhirwansyah41@gmail.com agunghidaya298@gmail.com

Abstrak

Banjir seringkali menggenangi beberapa wilayah di Kabupaten Pangkep pada saat musim hujan, khususnya di daerah perkotaan Kecamatan Pangkajene. Hal ini diperparah dengan kondisi saluran drainase yang tidak dapat menampung debit air hujan karena banyak saluran yang tidak berfungsi secara optimal. Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan ulang kapasitas saluran drainase sehingga masalah ini dapat teratasi. Setelah melakukan analisis hidrologi diperoleh debit banjir rencana dengan menggunakan metode Rasional. Dengan debit banjir rencana saluran induk drainase pada periode 10 Tahun $Q = 2,28 \text{ m}^3/\text{det}$. Saluran sekunder drainase pada periode 10 Tahun $Q = 1,28 \text{ m}^3/\text{det}$. Besar kapasitas eksisting saluran induk kiri $Q = 1,54 \text{ m}^3/\text{det}$, saluran induk kanan $Q = 1,17 \text{ m}^3/\text{det}$ dan saluran sekunder kiri $Q = 0,79 \text{ m}^3/\text{det}$, saluran sekunder kanan $Q = 0,85 \text{ m}^3/\text{det}$. Dengan kondisi ini kapasitas eksisting saluran drainase sudah tidak mampu menampung debit banjir rencana perlu adanya perancangan ulang dimensi saluran drainase pada Jalan Matahari Kecamatan Pangkajene. Perencanaan saluran drainase yang efektif yaitu saluran berbentuk penampang trapesium dengan kapasitas saluran induk kiri $Q = 3,37 \text{ m}^3/\text{det}$ Dan saluran induk kanan $Q = 3,21 \text{ m}^3/\text{det}$. Pada saluran sekunder kiri $Q = 2,09 \text{ m}^3/\text{det}$ Dan saluran sekunder kanan $Q = 2,09 \text{ m}^3/\text{det}$. Rencana anggaran biaya (RAB) pada Saluran Drainase Jalan Matahari Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan sebesar Rp. 2.267.570.000,00-, (Dua Milyar Dua Ratus Enam Puluh Tujuh Juta Lima Ratus Tujuh Puluh Ribu Rupiah).

Kata Kunci: Drainase, Kapasitas Saluran, RAB.

Abstract

Floods often inundate several areas in Pangkep Regency during the rainy season, especially in urban areas of Pangkajene District. This is made worse by the condition of drainage channels which cannot accommodate rainwater discharge because many channels do not function optimally. Therefore, it is necessary to re-plan the drainage channel capacity so that this problem can be resolved. After carrying out a hydrological analysis, the planned flood



discharge was obtained using the Rational method. With the planned flood discharge of the drainage main channel in the 10 year period, $Q = 2.28 \text{ m}^3/\text{sec}$. Secondary drainage channels in the 10 year period $Q = 1.28 \text{ m}^3/\text{sec}$. The existing capacity of the left main channel $Q = 1.54 \text{ m}^3/\text{sec}$, the right main channel $Q = 1.17 \text{ m}^3/\text{sec}$ and the left secondary channel $Q = 0.79 \text{ m}^3/\text{sec}$, the right secondary channel $Q = 0.85 \text{ m}^3/\text{sec}$. With this condition, the existing capacity of the drainage channel is no longer able to accommodate flood discharge. It is planned that there is a need to redesign the dimensions of the drainage channel on Jalan Matahari, Pangkajene District. Effective drainage channel planning is a trapezoid-shaped channel with a capacity of the left main channel $Q = 3.37 \text{ m}^3/\text{sec}$ and the right main channel $Q = 3.21 \text{ m}^3/\text{sec}$. In the left secondary channel $Q = 2.09 \text{ m}^3/\text{sec}$ and in the right secondary channel $Q = 2.09 \text{ m}^3/\text{sec}$. The planned cost budget (RAB) for the Jalan Matahari Drainage Channel, Pangkajene District, Pangkajene and Islands Regency is IDR. 2,267,570,000.00-, (Two Billion Two Hundred Sixty Seven Million Five Hundred Seventy Thousand Rupiah).

Keywords: *Drainage, Channel Capacity, RAB.*



PENDAHULUAN

Drainase merupakan saluran yang berfungsi untuk mengurangi potensi genangan air yang berasal dari hujan. Oleh karena itu, drainase mempunyai peranan yang sangat penting. Hal ini juga senada dengan teori (Suripin, 2004) drainase adalah proses pengalihan air dengan cara mengalirkan atau membuang kelebihan air, yang secara umum dapat didefinisikan bahwa drainase merupakan usaha untuk mencegah dan mengurangi terjadinya genangan air berlebihan yang kemungkinan dapat menyebabkan banjir.

Menurut (Tanjung, 2019) banjir adalah suatu keadaan dimana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang, sehingga meluap menggenangi daerah (dataran banjir) sekitarnya.

Banjir seringkali menggenangi beberapa wilayah di Kabupaten Pangkep pada saat musim hujan, khususnya di daerah perkotaan Kecamatan Pangkajene. Hal ini diperparah dengan kondisi saluran drainase yang tidak dapat menampung debit air hujan karena banyak saluran yang tidak berfungsi secara optimal. Ini disebabkan karena pendangkalan akibat sedimentasi dan sampah, fungsi lahan yang berubah, serta belum adanya sistem drainase yang terstruktur di wilayah ini. Kondisi seperti ini terjadi setiap tahun yang menggenangi area permukiman, sawah dan jalan raya. Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan ulang kapasitas saluran drainase sehingga masalah ini dapat teratasi.

Drainase berasal dari bahasa inggris yaitu drainage yang berarti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalihkan air. Menurut (Wesli, 2008) drainase merupakan suatu fasilitas yang dirancang untuk menangani persoalan kelebihan air yang tidak diinginkan. Baik itu kelebihan air yang berada di permukaan maupun di bawah permukaan tanah. Sedangkan (Loah, 2013) Drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu cara untuk mengatasi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, maupun kelebihan air irigasi suatu wilayah, sehingga fungsi suatu wilayah tidak terganggu.

Sumber permasalahan banjir di perkotaan berawal dari penambahan penduduk yang begitu pesat, di atas rata-rata pertumbuhan nasional, akibat urbanisasi, baik migrasi musiman maupun permanen. Pertumbuhan yang tidak diimbangi dengan penyediaan sarana dan prasarana perkotaan yang memadai mengakibatkan pemanfaatan lahan perkotaan menjadi tidak teratur (Suripin, 2004).

Menurut (Setiono, 2013) Sistem drainase yang baik sangat tergantung pada volume debit yang direncanakan untuk ditentukan. Berikut ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan debit rancangan, antara lain:

- 1) Curah hujan yang sangat tinggi.
- 2) Kondisi daerah pengaliran (Koefisien Pengaliran).



- 3) Kondisi topografi yang terkait dengan waktu konsentrasi aliran.
- 4) Luas daerah pengaliran.

Menurut (Fairizi, 2015) Analisis hidrologi merupakan suatu cara yang sangat penting dalam merencanakan suatu drainase. Analisis ini perlu untuk dapat menentukan besarnya aliran permukaan ataupun pembuangan yang harus ditampung. Hidrologi juga mencakup data-data seperti luas daerah drainase, besar, dan frekuensi dari intensitas hujan rencana.

Analisa hidrologi bukan hanya diperlukan dalam perencanaan berbagai macam bangunan air seperti bendungan, bangunan pengendali banjir dan irigasi. Tetapi juga jalan raya, lapangan terbang dan bangunan-bangunan lainnya, dan juga analisa hidrologi sangat diperlukan untuk perencanaan drainase, culvert, maupun jembatan yang melintasi suatu sungai/saluran (Suripin, 2004).

Siklus hidrologi adalah sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi (Suripin, 2004). Air di bumi mengalami suatu siklus melalui serangkaian peristiwa yang berlangsung terus-menerus, di mana kita tidak tahu kapan dan dari mana berawalanya dan kapan pula akan berakhirnya.

Perhitungan intensitas curah hujan ini bertujuan untuk mengetahui tinggi hujan historis yang mengakibatkan banjir (Guntoro, 2017). Intensitas curah hujan merupakan jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam satuan waktu (mm/jam). Besarnya intensitas curah hujan tergantung pada lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya.

Debit banjir rencana adalah debit yang digunakan sebagai dasar untuk perhitungan bangunan air yang akan direncanakan dan merupakan debit terbesar yang mungkin terjadi di suatu daerah dengan peluang kejadian tertentu (Rachmawati, 2010).

Analisa hidrolika bertujuan untuk menentukan acuan yang digunakan dalam menentukan dimensi hidrolis dari saluran drainase maupun bangunan pelengkap lainnya, dimana aliran air dalam suatu saluran dapat berupa aliran saluran terbuka maupun tertutup. Menurut (Suita, 2018) penampang saluran perlu direncanakan untuk mendapatkan penampang yang ideal dan efisien dalam penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang efisien berarti memperhatikan ketersediaan lahan yang ada.

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah perkiraan nilai uang dari suatu kegiatan (proyek) yang telah memperhitungkan gambar-gambar bestek serta rencana kerja, daftar upah, daftar harga bahan, buku analisis, daftar susunan rencana biaya, serta daftar jumlah tiap jenis pekerjaan (Mukomoko, 1987) Anggaran biaya suatu proyek dapat berubah karena RAB hanya perkiraan anggaran yang dibuat sebelum melaksanakan pekerjaan dan bukan anggaran yang sebenarnya. Perhitungan RAB dibuat berdasarkan jenis pekerjaan, harga alat dan bahan dan upah tenaga kerja.



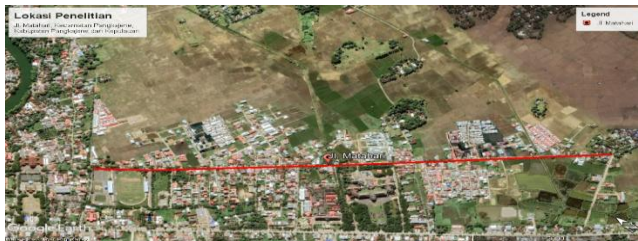
John W. Niron dalam bukunya Pedoman Praktis Anggaran dan Borongan Rencana Anggaran Biaya Bangunan (1992), Rencana Anggaran Biaya (RAB) mempunyai pengertian sebagai berikut :

- Rencana : Himpunan planning termasuk detail dan tata cara pelaksanaan pembuatan sebuah bangunan.
- Anggaran : Perhitungan biaya berdasarkan gambar bestek (gambar rencana) pada suatu bangunan.
- Biaya : Besarnya pengeluaran yang ada hubungannya dengan borongan yang tercantum dalam persyaratan yang ada.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan salah satu daerah genangan banjir di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, yaitu berada di Jalan Matahari Kecamatan Pangkajene.



Gambar 1. *Peta Lokasi Penelitian*

2. Jenis Penelitian dan Sumber Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan semua informasi penelitian yang berguna dalam menganalisis hidrologi dan hidrolika pada lokasi penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer didapat langsung dari lapangan dengan cara mengadakan peninjauan atau investigasi survei lapangan untuk melakukan pengamatan dan penelitian secara cermat dan memperhatikan kondisi lapangan. Data sekunder adalah data curah harian maksimum tahun 2011 hingga 2021 yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG).

3. Prosedur Penelitian

- a) Analisis Hidrologi: Analisa frekuensi curah hujan dengan menggunakan metode Distribusi Log Person Type-III dan Distribusi Gumbel. Menentukan jenis distribusi curah hujan yang sesuai dengan melakukan uji distribusi frekuensi, yaitu dengan uji Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolomogrov. Mengalisa waktu konsentrasi dan analisa intensitas curah hujan. Analisa debit rencana dengan menggunakan Metode Rasional,
- b) Analisa Hidrolika: Analisa kapasitas penampang dan dimensi saluran,
- c) Analisa Rencana Anggaran Biaya.



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Hidrologi

A. Analisa Curah Hujan Wilayah

Curah hujan rata-rata wilayah dihitung dengan menggunakan metode polygon thiessen.

Tabel 1. *Data Curah Hujan Harian Maksimum*

No.	Tahun	Bulan	Tanggal	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)			Rata-Rata Thiessen (mm)	MAX (mm)
				Sta. Pangkajene	Sta. Tabo-Tabo	Sta. Leang Lonrong		
1	2013	Januari	14	96	65	57	80.85	84.75
		Januari	15	84	89	79	84.75	
		Januari	13	61	44	92	60.55	
		Januari	13	170	130	96	146.90	
2	2014	Januari	12	117	275	121	165.00	165.00
		Desember	5	164	15	172	120.50	
		Desember	20	124	20	45	80.95	
3	2015	Oktober	26	0	115	0	34.50	101.00
		Februari	17	119	40	157	101.00	
4	2016	Januari	6	171	50	136	129.45	129.45
		Oktober	26	0	115	0	34.50	
		Januari	2	138	0	238	111.60	
		Desember	7	173	0	148	117.35	
5	2017	Desember	30	122	110	136	120.50	120.50
		Januari	17	79	105	155	98.20	
		Januari	2	187	110	197	165.40	
6	2018	Maret	3	84	130	161	109.35	165.40
		Januari	2	187	110	197	165.40	
		Januari	22	187	25	155	133.60	
7	2019	Februari	12	79	54	84	72.25	133.60
		Januari	22	187	25	155	133.60	
		November	22	167	45	107	121.40	

Lanjutan Tabel 1.

No.	Tahun	Bulan	Tanggal	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)			Rata-Rata Thiessen (mm)	MAX (mm)
				Sta. Pangkajene	Sta. Tabo-Tabo	Sta. Leang Lonrong		
8	2020	Januari	25	1	130	8	40.75	121.40
		Desember	22	137	15	171	105.50	
		April	29	93	50	198	95.85	
9	2021	Februari	16	0	145	0	43.50	95.85
		April	29	93	50	198	95.85	
		Januari	13	172	0	178	121.30	
10	2022	Desember	21	23	135	120	71.15	121.30
		Januari	13	172	0	178	121.30	

B. Analisis Distribusi Curah Hujan Rencana

1) Pemilihan Metode Distribusi Curah Hujan Rencana

Tabel 2. *Hasil Uji Distribusi Statistik*

No.	Distribusi	Persyaratan	Hasil Hitungan	Keterangan
1	Normal	$C_s \approx 0$	Cs 0.3604	Tidak Memenuhi
		$C_k = 3.0$	Ck 3.5603	
2	Gumbel	$C_s \leq 1,1396$	Cs 0.3604	Memenuhi
		$C_k \leq 5,4002$	Ck 3.5603	
3	Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v = 3$	Cs 0.1355	Tidak Memenuhi
		$C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3 = 5,383$	Ck 3.0	
4	Log Person Type III	Selain dari Nilai di atas/Flexibel	Cs -0.0646	Memenuhi
			Ck 3.5230	

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Analisis Distribusi Curah Hujan Rencana

1) Distribusi Gumbel



Tabel 3. Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel

No.	Periode Ulang	Xrt	Yt	Yn	Sn	$\frac{Yt - Yn}{Sn}$	Sd	Xt
1	2	123.83	0.37	0.4952	0.9497	-0.14	26.68	120.21
2	5	123.83	1.50	0.4952	0.9497	1.06	26.68	152.05
3	10	123.83	2.25	0.4952	0.9497	1.85	26.68	173.13
4	25	123.83	3.20	0.4952	0.9497	2.85	26.68	199.76
5	50	123.83	3.90	0.4952	0.9497	3.59	26.68	219.52
6	100	123.83	4.60	0.4952	0.9497	4.32	26.68	239.13

Sumber: Hasil Perhitungan

2) Distribusi Log Person Type III

Tabel 4. Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Person Type III

No.	Periode Ulang	Log Xrt	G	Sd Log Xi	Log Xt	Xt
1	2	2.08	0.011	0.09	2.08	121.55
2	5	2.08	0.838	0.09	2.16	145.39
3	10	2.08	1.274	0.09	2.20	159.78
4	25	2.08	2.019	0.09	2.27	187.75
5	50	2.08	2.278	0.09	2.30	198.58
6	100	2.08	2.515	0.09	2.32	209.05

Sumber: Hasil Perhitungan

C. Uji Kesesuaian Distibusi Curah Hujan Rencana

1) Uji Chi-Square

Hitung Jumlah Kelas

Jumlah Data (n) = 10

Kelas Distribusi (K) = $1 + 3,3 \log n$
 = $1 + 3,3 \log 10$
 = 4,30 → 5 Kelas

Menghitung Derajat Kebebasan (DK) dan X2cr

Parameter (P) = 2

Derajat Kebebasan (DK) = $K - (P + 1)$
 = $5 - (2 + 1)$
 = 2

Nilai X2cr dengan jumlah data:

(n) = 10

α = 5 %

Dk = 2

X2cr = 5,99

(Nilai X2cr ditentukan berdasarkan Tabel Nilai Kritis untuk Distribusi Chi-Square)

Tabel 5. Interval Kelas Distribusi Gumbel

T	Yt	Kt	Xt
5	1.51	1.07	152.33
3	0.67	0.19	128.76
2	0.37	-0.14	120.20
1.25	-0.48	-1.02	96.54



Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 6. Nilai X_{2cr} Distribusi Gumbel

No.	Nilai Batas			Jumlah Data		(OF - EF) ²	(OF - EF) ² / EF
				EF	OF		
1	X	>	152.33	2.00	2.00	0.00	0.00
2	128.76	> X >	152.33	2.00	2.00	0.00	0.00
3	120.20	> X >	128.76	2.00	3.00	1.00	0.50
4	96.54	> X >	120.20	2.00	1.00	1.00	0.50
5	X	<	96.54	2.00	2.00	0.00	0.00
Jumlah :				10	10	2.00	1.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 7. Interval Kelas Distribusi Log Person Type III

T	G	Log Xrt	Sd log Xi	Log Xt	Xt
5	0.84	2.08	0.09	2.16	145.39
3	0.29	2.08	0.09	2.11	129.02
2	0.01	2.08	0.09	2.08	121.55
1.25	-0.84	2.08	0.09	2.00	101.13

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 8. Nilai X_{2cr} Distribusi Log Person Type III

No.	Nilai Batas			Jumlah Data		(OF - EF) ²	(OF - EF) ² / EF
				EF	OF		
1	X	>	145.39	2.00	2.00	0.00	0.00
2	129.02	> X >	145.39	2.00	2.00	0.00	0.00
3	121.55	> X >	129.02	2.00	0.00	4.00	2.00
4	101.13	> X >	121.55	2.00	3.00	1.00	0.50
5	X	<	101.13	2.00	3.00	1.00	0.50
Jumlah :				10	10	6.00	3.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 9. Hasil Uji Chi-Square

Uji Chi-Square	Distribusi Gumbel	Distribusi Log Person Type III
Chi- Kuadrat Hitung (X2)	1.00	3.00
Chi- Kuadrat Kritis (X2cr)	5.99	5.99
Hipotesa	Memenuhi	Memenuhi

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil uji Chi Square untuk Distribusi Gumbel dan Distribusi Log Person Type III keduanya memenuhi syarat Chi-Square Hitung (X2) < Chi-Square Kritis (X2cr).

2) Uji Smirnov Kolmogorof

Tabel 10. Uji Smirnov Kolmogorof Distribusi Gumbel



No.	Xi	P(Xi)	Kt	Yt	P'(Xi)	ΔP
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	165.40	0.09	1.56	8.14	0.12	0.032
2	165.00	0.18	1.54	8.05	0.12	0.058
3	133.60	0.27	0.37	2.90	0.35	0.072
4	129.45	0.36	0.21	2.56	0.39	0.028
5	121.40	0.45	-0.09	2.07	0.48	0.028
6	121.30	0.55	-0.09	2.06	0.48	0.061
7	120.50	0.64	-0.12	2.02	0.50	0.141
8	101.00	0.73	-0.86	1.34	0.75	0.021
9	95.85	0.82	-1.05	1.24	0.81	0.012
10	84.75	0.91	-1.46	1.10	0.91	0.003
Jumlah		1238.25				
Xrt		123.83				
Sd		26.68				
D Max						0.141

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 11. Uji Smirnov Kolmogorof Distribusi Log Person Type III

No.	X	Log Xi	G	m	S _n (Xi)	Pr' (X)	Px (Xi)	ΔP
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	165.40	2.22	1.43	1.00	0.09	0.08	0.92	0.83
2	165.00	2.22	1.42	2.00	0.18	0.08	0.92	0.74
3	133.60	2.13	0.45	3.00	0.27	0.34	0.66	0.39
4	129.45	2.11	0.30	4.00	0.36	0.39	0.61	0.24
5	121.40	2.08	0.01	5.00	0.45	0.50	0.50	0.04
6	121.30	2.08	0.00	6.00	0.55	0.50	0.50	0.05
7	120.50	2.08	-0.03	7.00	0.64	0.51	0.49	0.15
8	101.00	2.00	-0.84	8.00	0.73	0.80	0.20	0.53
9	95.85	1.98	-1.09	9.00	0.82	0.86	0.14	0.67
10	84.75	1.93	-1.65	10.0	0.91	0.95	0.05	0.86
Jumlah		20.84						
Log Xrt		2.08						
Sd Log Xi		0.09						
Max								0.86

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 12. Hasil Uji Smirnov Kolmogorof

Uji Smirnov	Distribusi Gumbel	Distribusi Log Person Type III
Smirnov Hitung	0,141	0,86
Smirnov Kritis	0,410	0,410
Hipotesa	Memenuhi	Tidak Memenuhi

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil uji Smirnov Kolmogorof untuk Distribusi Gumbel dan Distribusi Log Person Type III, yang memenuhi syarat lolos uji Smirnov Kolmogorof hanya Distribusi Gumbel dimana Smirnov Hitung < Smirnov Kritis. Sehingga hasil uji kesesuaian distribusi curah hujan rancangan yang dapat mewakili yaitu Distribusi Gumbel, karena memiliki parameter Chi kuadrat



terkecil dari distribusi yang lolos uji parameter statistic dengan nilai $X^2 = 1,00$ dan simpangan baku maksimum pada uji smirnov-kolgomorof yang memenuhi dari simpangan baku kritis ($0,141 < 0,410$).

D. Analisis Intensitas Curah Hujan

Rumus menghitung intensitas curah hujan (I) yang digunakan adalah rumus Mononobe.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left[\frac{24}{t_c} \right]^{2/3}$$

Tabel 13. Hasil Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Titik	L (m)	S	tc (jam)	120.21	152.05	173.13
				2 thn	5 thn	10 thn
				Intensitas Curah Hujan (mm/jam)		
1	840	0.0024	0.59	59.12	74.78	85.15
2	985	0.0015	0.80	48.29	61.08	69.55

Sumber: Hasil Perhitungan

E. Analisis Debit Banjir Rencana

Rumus menghitung Debit banjir rencana yang digunakan adalah rumus Rasional
 $Q = 0,00278 C.I.A$

Pada drainase kawasan Lokasi Penelitian, digunakan koefisien pengaliran sebesar 0,95 sesuai pada tabel Koefisien Pengaliran (C), dikarenakan daerah di Lokasi Penelitian adalah Daerah Perkotaan.

Tabel 14. Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana Pada Titik Ke-1 Jalan Matahari

Periode (tahun)	L (m)	C	I (mm/jam)	A (Ha)	Q (m ³ /det)
2	840	0.95	59.12	10.15	1.58
5	840	0.95	74.78	10.15	2.00
10	840	0.95	85.15	10.15	2.28

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 15. Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana Pada Titik Ke-2 Jalan Matahari

Periode (tahun)	L (m)	C	I (mm/jam)	A (Ha)	Q (m ³ /det)
2	985	0.95	48.29	6.95	0.89
5	985	0.95	61.08	6.95	1.12
10	985	0.95	69.55	6.95	1.28

Sumber: Hasil Perhitungan

2. Analisa Hidrolika

Analisa hidrolika saluran dilakukan untuk mengetahui apakah kapasitas eksisting saluran yang ada di lapangan dapat menampung besar debit banjir rencana. Apabila nilai Q rencana $> Q$ saluran eksisting maka saluran dapat dikatakan tidak akan



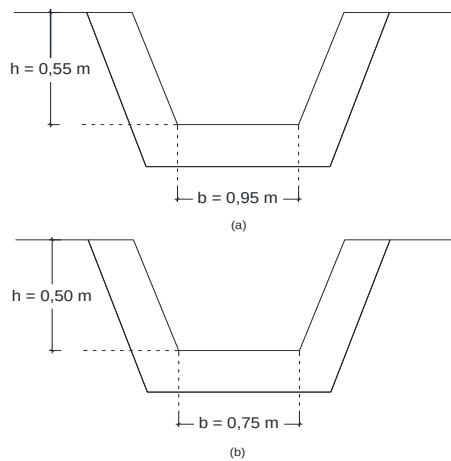
mampu menampung besarnya debit banjir.

A. Analisis Kapasitas Eksisting Saluran Drainase

TABEL 16. *Kondisi Eksisting Saluran Induk Drainase Pada Jalan Matahari*

Saluran Induk	Ukuran Saluran				Kondisi Eksisting Saluran
	b (m)	m	H (m)	L (m)	
Kiri	0.95	1	0.6	840	Batu Pecah Disemen
Kanan	0.75	1	0.5	840	Batu Pecah Disemen

Sumber: Hasil Pengamatan



Gambar 2. *Penampang Eksisting Saluran Induk Drainase Jalan Matahari (a) Saluran Kiri; (b) Saluran Kanan*

Tabel 17. *Hasil Perhitungan Q Eksisting Saluran Induk Drainase Jalan Matahari*

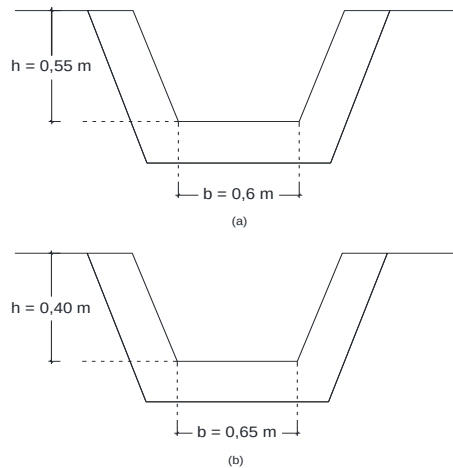
Saluran Induk	Kemiringan Dasar Saluran (S)	Luas Permukaan (L) (m ²)	Keliling Basah (P) (m)	Jari-Jari Hidrolis (R) (m)	Kecepatan (V) (m/det)	Debit (Q) (m ³ /det)
Kiri	0,0024	1,25	2,5	0,50	1,23	1,54
Kanan	0,0024	1,00	2,16	0,46	1,17	1,17

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 18. *Kondisi Eksisting Saluran Sekunder Drainase Pada Jalan Matahari*

Saluran Sekunder	Ukuran Saluran				Kondisi Eksisting Saluran
	b (m)	m	H (m)	L (m)	
Kiri	0,60	1	0,55	985	Batu Pecah Disemen
Kanan	0,65	1	0,40	985	Batu Pecah Disemen

Sumber: Hasil Pengamatan



Gambar 3. Penampang Eksisting Saluran Sekunder Drainase Jalan Matahari (a) Saluran Kiri; (b) Saluran Kanan

Tabel 19. Hasil Perhitungan Q Eksisting Saluran Sekunder Drainase Jalan Matahari

Saluran Sekunder	Kemiringan Dasar Saluran (S)	Luas Permukaan (L) (m ²)	Keliling Basah (P) (m)	Jari-Jari Hidrolis (R) (m)	Kecepatan (V) (m/det)	Debit (Q) (m ³ /det)
Kiri	0,0015	0,90	2,16	0,42	0,87	0,79
Kanan	0,0015	0,95	2,21	0,43	0,89	0,85

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan Q rencana dan Q saluran eksisting di atas dibuat perbandingan hasil perhitungan untuk mengetahui kondisi saluran drainase seperti pada Tabel berikut.

Tabel 20. Perbandingan Q Eksisting Saluran dan Q Rencana Saluran Drainase Jalan Matahari

Saluran Drainase		Q Saluran Eksisting (m³/det)	Q Rencana (m³/det)			Keterangan
			2	5	10	
			Tahun	Tahun	Tahun	
Induk	Kiri	1,54	1,58	2,00	2,28	Tidak aman untuk 2, 5 dan 10 tahun
	Kanan	1,17				
Sekunder	Kiri	0,79	0,89	1,12	1,28	Tidak aman untuk 2, 5 dan 10 tahun
	Kanan	0,85				

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan Q saluran eksisting dengan perhitungan Q rencana, periode 2, 5 dan 10 tahun diketahui bahwa kondisi kapasitas saluran drainase sudah

tidak mampu lagi menampung besarnya debit banjir sehingga diperlukan perencanaan ulang agar dapat menampung debit banjir.

B. Perencanaan Ulang Dimensi Saluran Drainase

Perencanaan ulang dimensi saluran drainase dilakukan untuk mengetahui apakah ukuran dimensi saluran yang dirancang dapat menampung besar debit banjir rencana. Apabila nilai Q rancangan $> Q$ rencana maka saluran dapat dikatakan aman dari banjir. Untuk dimensi perencanaan ulang saluran drainase dapat dilihat pada Tabel berikut.

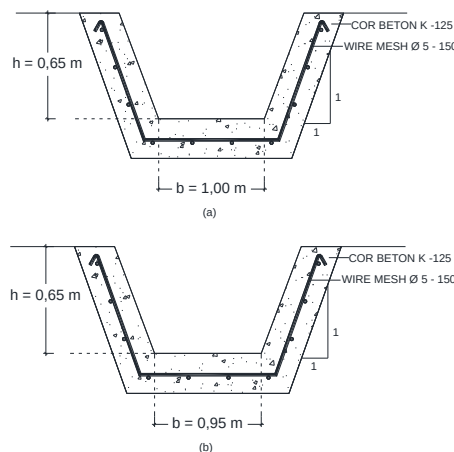
Tabel 21. *Dimensi Perencanaan Ulang Saluran Drainase Jalan Matahari*

Saluran Drainase		Ukuran Saluran				Keterangan
		B (m)	m	H (m)	L (m)	
Induk	Kiri	1,00	1	0,65	840	Saluran Beton
	Kanan	0,95	1	0,65	840	Saluran Beton
Sekunder	Kiri	0,80	1	0,60	985	Saluran Beton
	Kanan	0,80	1	0,60	985	Saluran Beton

Tabel 22. *Hasil Perhitungan Q Rancangan Saluran Induk Drainase Jalan Matahari*

Saluran Induk	Kemiringan Dasar Saluran (S)	Luas Permukaan (L) (m ²)	Keliling Basah (P) (m)	Jari-Jari Hidrolis (R) (m)	Kecepatan (V) (m/det)	Debit (Q) (m ³ /det)
Kiri	0,0024	1,42	2,84	0,50	2,37	3,37
Kanan	0,0024	1,37	2,79	0,49	2,34	3,21

Sumber: Hasil Perhitungan

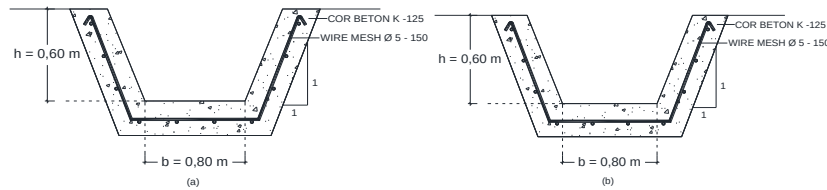


Gambar 4. *Penampang Rencana Saluran Induk Drainase Jalan Matahari (a) Saluran Kiri; (b) Saluran Kanan*

Tabel 23. *Hasil Perhitungan Q Rancangan Saluran Sekunder Drainase Jalan Matahari*

Saluran Sekunder	Kemiringan Dasar Saluran (S)	Luas Permukaan (L) (m ²)	Keliling Basah (P) (m)	Jari-Jari Hidrolis (R) (m)	Kecepatan (V) (m/det)	Debit (Q) (m ³ /det)
Kiri	0,0015	1,16	2,50	0,46	1,80	2,09
Kanan	0,0015	1,16	2,50	0,46	1,80	2,09

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 5. Penampang Rencana Saluran Sekunder Drainase Jalan Matahari (a) Saluran Kiri; (b) Saluran Kanan

Dari hasil perhitungan Q rencana dan Q rancangan di atas, dibuat perbandingan hasil perhitungan untuk mengetahui kondisi saluran drainase seperti pada Tabel berikut.

Tabel 24. Perbandingan Q Rancangan dan Q Rencana Saluran Drainase Jalan Matahari

Saluran Drainase		Q Rancangan (m ³ /det)	Q Rencana (m ³ /det)			Keterangan
			2	5	10	
			Tahun	Tahun	Tahun	
Induk	Kiri	3,37	1,58	2,00	2,28	Aman untuk 2, 5 dan 10 tahun
	Kanan	3,21				
Sekunder	Kiri	2,09	0,89	1,12	1,28	Aman untuk 2, 5 dan 10 tahun
	Kanan	2,09				

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan perencanaan ulang dimensi saluran drainase diperoleh Q rancangan yang lebih besar dari Q rencana, pada periode 2, 5 dan 10 tahun sehingga kondisi tersebut aman untuk menampung debit banjir rencana.

3. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Tabel 25. Rencana Anggaran Biaya

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	ANALISA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A PEKERJAAN PERSIAPAN						
1	Pembersihan Lapangan & Pengukuran	1.00	Ls	Taksir	1,000,000.00	1,000,000.00
2	Papan Nama Proyek Administrasi, Foto Dokumentasi dan Laporan	1.00	Ls	Taksir	400,000.00	400,000.00
3		1.00	Ls	Taksir	1,800,000.00	1,800,000.00
SUB JUMLAH A						3,200,000.00
B PEKERJAAN SALURAN LINGKUNGAN						
1	Galian Tanah	3,621.00	M3	AHSP PU A.2.3.1.1	56,292.50	203,835,142.50
2	Pengecoran Dinding Saluran	846.45	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	851,475.11	720,731,110.49
3	Pengecoran Lantai Saluran	564.23	M3	AHSP PU A.4.1.1.8	851,475.11	480,423,546.36
4	Bekisting Saluran	5,643.00	M2	AHSP PU A.4.1.1.25	72,634.93	409,878,881.78
5	Pembesian	17,425.98	Kg	AHSP PU A.4.1.1.17	13,965.27	243,358,499.46
SUB JUMLAH B						2,058,227,180.58

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 26. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya



NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp. 3,200,000.00
B	PEKERJAAN SALURAN LINGKUNGAN	Rp. 2,058,227,180.58
	JUMLAH TOTAL	Rp. 2,061,427,180.58
	PPN 10 %	Rp. 206,142,718.06
	JUMLAH TOTAL + PPN 10 %	Rp. 2,267,569,898.64
	GRAND TOTAL	Rp. 2,267,570,000.00

Dua Milyar Dua Ratus Enam Puluh Tujuh Juta Lima Ratus Tujuh Puluh Ribu Rupiah

Sumber: Hasil Perhitungan

Jadi total rencana anggaran biaya (RAB) perencanaan ulang saluran drainase Jalan Matahari, Kecamatan Pangkajene, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan sebesar Rp. 2.267.570.000,00-, (*Dua Milyar Dua Ratus Enam Puluh Tujuh Juta Lima Ratus Tujuh Puluh Ribu Rupiah*).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Tinjauan Perencanaan Kapasitas Saluran Drainase Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil analisis diperoleh debit banjir rencana sebagai berikut: Saluran induk drainase: periode 2 tahun sebesar $Q = 1,58 \text{ m}^3/\text{det}$, 5 tahun sebesar $Q = 2,00 \text{ m}^3/\text{det}$ dan 10 tahun sebesar $Q = 2,28 \text{ m}^3/\text{det}$. Saluran sekunder drainase: periode 2 tahun sebesar $Q = 0,89 \text{ m}^3/\text{det}$, 5 tahun sebesar $Q = 1,12 \text{ m}^3/\text{det}$ dan 10 tahun sebesar $Q = 1,28 \text{ m}^3/\text{det}$.
2. Besar kapasitas eksisting saluran drainase Kecamatan Pangkajene yaitu: Kapasitas pada saluran induk kiri $Q = 1,54 \text{ m}^3/\text{det}$ dan saluran induk kanan $Q = 1,17 \text{ m}^3/\text{det}$. Kapasitas pada saluran sekunder kiri $Q = 0,79 \text{ m}^3/\text{det}$ dan saluran sekunder kanan $Q = 0,85 \text{ m}^3/\text{det}$.
 Dengan kondisi ini kapasitas eksisting saluran drainase sudah tidak mampu menampung debit banjir rencana.
3. Perencanaan saluran drainase yang efektif yaitu saluran berbentuk penampang trapesium dengan dimensi sebagai berikut: Pada saluran induk kiri $Q = 3,37 \text{ m}^3/\text{det}$ dengan dimensi $b = 1,00 \text{ m}$; $h = 0,65 \text{ m}$. Dan saluran induk kanan $Q = 3,21 \text{ m}^3/\text{det}$ dengan dimensi $b = 0,95 \text{ m}$; $h = 0,65 \text{ m}$. Pada saluran sekunder kiri $Q = 2,09 \text{ m}^3/\text{det}$ dengan dimensi $b = 0,80 \text{ m}$; $h = 0,60 \text{ m}$. Dan saluran sekunder kanan $Q = 2,09 \text{ m}^3/\text{det}$ dengan dimensi $b = 0,80 \text{ m}$; $h = 0,60 \text{ m}$.
4. Rencana anggaran biaya (RAB) pada Saluran Drainase Jalan Matahari Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan sebesar Rp. 2.267.570.000,00-, (*Dua Milyar Dua Ratus Enam Puluh Tujuh Juta Lima Ratus Tujuh Puluh Ribu Rupiah*).

SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut maka penulis memberikan saran yang sangat bermanfaat dan bersifat membangun, yaitu :



1. Diharapkan agar pemeliharaan terhadap saluran drainase pada daerah tersebut dilakukan secara rutin dan berkala mengingat pada Jalan Matahari merupakan salah satu pusat kegiatan dan pusat pemerintahan di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.
2. Perlunya kesadaran penduduk untuk ikut memelihara saluran drainase yang ada dengan cara tidak membuang sampah pada saluran drainase yang ada.
3. Perlu dilakukannya analisa lanjutan yang lebih spesifik sehingga didapat data-data yang lebih akurat sebagai dasar dalam menangani masalah-masalah yang terjadi pada drainase Jalan Matahari, Kecamatan Pangkajene, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

REFERENSI

- Fairizi, D. (2015). Analisis dan Evaluasi Saluran Drainase pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa di Subdas Lambidaro Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, Vol. 3, No. 1.
- Guntoro, D. E., Harisuseno, D., & Cahya, E. N. (2017). Pengelolaan Drainase secara Terpadu untuk Pengendalian Genangan di Kawasan Sidokare Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknik Pengairan*, Vol. 8, No. 1.
- Loah, G. L. (2013). Perencanaan Sistem Drainase di Kawasan Pusat Kota Amurang. *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 1 No. 5.
- Mukomoko, J. A. (1987). *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*. Jakarta: Gaya Media Pratama.
- Niron, J. W. (1992). *Pedoman Praktis Anggaran dan Borongan Rencana Anggaran Biaya Bangunan*. Jakarta: Asona.
- Rachmawati, A. (2010). Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk Evaluasi Sistem Jaringan Drainase di Sub DAS Lowokwaru Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*.
- Setiono, J. (2013). Studi Evaluasi Jaringan Drainase Jalan Danau Maninjau Raya. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Suita, D., & Simorangkir, S. P. (2018). Evaluasi Sistem Drainase untuk Menanggulangi Banjir pada Jalan Dr. Mansyur Kecamatan Medan Selayang. *Buletin Utama Teknik*, Vol. 14, No. 1.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Tanjung, A. A. (2019). Tinjauan Perencanaan Drainase Pada Jalan Karya Wisata Kecamatan Medan Johor.



Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.