

PERENCANAAN DIMENSI SALURAN DRAINASE DI JALAN RAYA KALIANGET KM 173 KM-174 KABUPATEN SUMENEP

Moh. Sabar Alim¹, Cholilul Chayati¹, dan Ahmad Suwandi¹
e-mail: mohsabaralim@gmail.com, e-mail: cholilul15@gmail.com, e-mail:
suwandyach@wiraraja.ac.id

¹ Program Studi Teknik Sipil Universitas Wiraraja Madura

ABSTRAK

Masalah genangan air di Jalan Raya Kalianget KM 173 – KM 174, Kecamatan Kalianget, Kabupaten Sumenep, akibat kurangnya saluran drainase yang memadai, menjadi fokus utama penelitian ini. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan mempertimbangkan aspek hidrologi dan hidrolika. Data curah hujan, intensitas hujan, waktu konsentrasi, debit aliran, kecepatan aliran, dan dimensi saluran dikumpulkan untuk analisis. Analisis hidrologi dilakukan untuk memahami karakteristik hujan dan debit aliran maksimum yang dibutuhkan dalam perencanaan saluran drainase. Dalam hal ini, curah hujan maksimum dihitung menggunakan metode aljabar, distribusi Gumbel, dan Hasper Weduwen. Selain itu, analisis intensitas hujan dilakukan dengan menerapkan metode Talbot, Sherman, dan Ishiguro. Analisis hidrolika bertujuan untuk menentukan dimensi saluran yang sesuai dengan kecepatan aliran yang diinginkan dan kapasitas saluran dalam menampung debit aliran maksimum. Hasil penelitian diharapkan memberikan rekomendasi perencanaan dimensi saluran drainase yang efektif dan efisien, sehingga dapat mengurangi risiko genangan air dan banjir di Jalan Raya Kalianget, serta meningkatkan kinerja infrastruktur drainase perkotaan dan kualitas lingkungan hidup di wilayah tersebut.

Kata Kunci : Penelitian, Perencanaan, Saluran Drainase jalan.

ABSTRACT

The issue of waterlogging on Jalan Raya Kalianget KM 173 – KM 174, Kalianget District, Sumenep Regency, due to inadequate drainage systems, is the main focus of this research. A quantitative approach is used, considering hydrological and hydraulic aspects. Data on rainfall, rainfall intensity, concentration time, flow rate, flow velocity, and channel dimensions were collected for analysis. Hydrological analysis is conducted to understand the characteristics of rainfall and the maximum flow rates needed for drainage system planning. In this context, maximum rainfall is calculated using the algebraic method, Gumbel distribution, and Harper Weduwen method. Additionally, rainfall intensity is analyzed using the Talbot, Sherman, and Ishiguro methods. Hydraulic analysis aims to determine the appropriate channel dimensions in line with the desired flow velocity and the channel's capacity to accommodate maximum flow rates. The results of this study are expected to provide recommendations for effective and efficient drainage channel dimension planning, thereby reducing the risk of waterlogging and flooding on Jalan Raya Kalianget, while also improving urban drainage infrastructure performance and the quality of life in the region.

Keywords : Planning, Research, Road Drainage Channel.

1. PENDAHULUAN

Drainase yang efektif dan sesuai standar sangat penting untuk menjaga kenyamanan dan keamanan permukiman. Kurangnya perhatian terhadap pembangunan dan pemeliharaan drainase dapat meningkatkan risiko banjir yang mengancam kompleks perumahan, permukiman, dan infrastruktur jalan. Oleh karena itu, penelitian tentang "perencanaan saluran drainase di Jalan Raya Kalianget km 173 - km 174 Kecamatan Kalianget, Kabupaten Sumenep" menjadi relevan dan penting. Pembangunan drainase jalan raya yang memadai di area ini diperlukan untuk memberikan pelayanan optimal kepada pengguna jalan raya dan mengatasi kebutuhan infrastruktur jalan raya yang saat ini belum terpenuhi.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Intensitas hujan

Untuk perhitungan Analisa Intensitas Hujan penulis menggunakan Metode Hasper-Weduwen yang mana penurunan rumus diperoleh berdasarkan kecenderungan curah hujan harian dan dikelompokkan atas dasar anggapan bahwa hujan mempunyai distribusi simetris dengan durasi hujan (t) lebih kecil dari 1 jam dan juga durasi hujan dari 1 jam sampai dengan 24 jam,

Untuk $0 \leq t \leq 1$ jam

Maka kita gunakan rumus :

$$R = \sqrt{\frac{11300}{t+3,12} \times \frac{Ri}{100}} \quad 1$$

Dimana :

$$Ri = X_t \frac{1218t+54}{X_t(1-t)-1272t} \quad 2$$

Untuk 1 jam $\leq t \leq 24$ jam

Maka rumus yang kita gunakan :

$$R = \sqrt{\frac{11300}{t+3,12} \times \frac{Ri}{100}} \quad 3$$

Untuk rumus I

$$I = \frac{R}{t} \quad 4$$

Rumus yang juga digunakan untuk menghitung intensitas hujan yaitu rumus Talbot, Sherman dan Ishiguro.

Rumus Talbot

$$I = \frac{a}{t+b} \quad 5$$

Dengan :

$$a = \frac{(\sum I t) \times (\sum I^2) - (\sum I^2 t) \times (\sum I)}{N(\sum I^2) - (\sum I)^2} \quad 6$$

$$b = \frac{(\sum I) \times (\sum I t) - N(\sum I^2 t)}{N(\sum I^2) - (\sum I)^2} \quad 7$$

Rumus Sherman

$$I = \frac{a}{t^n} \quad 8$$

Dengan :

$$\text{Log } a = \frac{(\sum \log I) \times (\sum \log t^2) - (\sum \log t \cdot \sum \log I) \times (\sum \log t)}{N \sum (\log t^2) - (\sum \log t)^2} \quad 9$$

$$a = \frac{(\sum \log I \times \sum \log t) - N(\sum \log t \cdot \sum \log I)}{N \sum (\log t^2) - (\sum \log t)^2} \quad 10$$

Rumus Ishiguro

$$I = \frac{a}{\sqrt{t+b}} \quad 11$$

Dengan :

$$a = \frac{(\sum I \sqrt{t} \times \sum I^2) - (\sum I^2 \sqrt{t} \times \sum I)}{N(\sum I^2) - (\sum I)^2} \quad 12$$

$$b = \frac{(\sum I \times \sum I \sqrt{t} - N \times \sum I^2 \sqrt{t})}{N(\sum I^2) - (\sum I)^2} \quad 13$$

Dimana :

I = Intensitas hujan

a = Koefisien

t = Waktu

n = Angka kekasaran manning

N = Banyaknya data

\sum = Jumlah total angka – angka dalam setiap suku

2.2 Debit Puncak Aliran

Untuk menghitung debit puncak dapat digunakan rumus rasional yang dibuat secara empiris, ada

beberapa rumus diantaranya :

$$Q = 0,00287.Cs.I.A \quad 14$$

Dimana :

- Q = Debit (m³/detik)
- Cs = koefisien tampungan
- I = intensitas hujan (mm/jam)
- A = luas daerah aliran (Km²)

2.3 Waktu konsentrasi

$$T_c = t_o + t_d \quad 15$$

$$t_o = \frac{L_o^{1,15}}{46200 \times S_o^{0,385}} \quad 16$$

$$t_o = 0,0195 \left(\frac{L_o}{S_o}\right)^{0,77} \quad 17$$

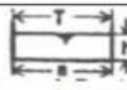

$$t_d = \frac{L}{60v} \quad 18$$

Dimana :

- Tc = Waktu Konsentrasi
- L = Panjang Saluran
- Td = Waktu yang dibutuhkan dari hulu ke hilir.
- Lo = Jarak dari titik terjauh kefasilitas drainase (m)
- V = Kecepatan air rata-rata diselokan (m/dt)
- Nd = Koefisien hambatan

2.4 Macam-macam Penampang saluran

Ada beberapa bentuk penampang saluran drainase, antara lain :

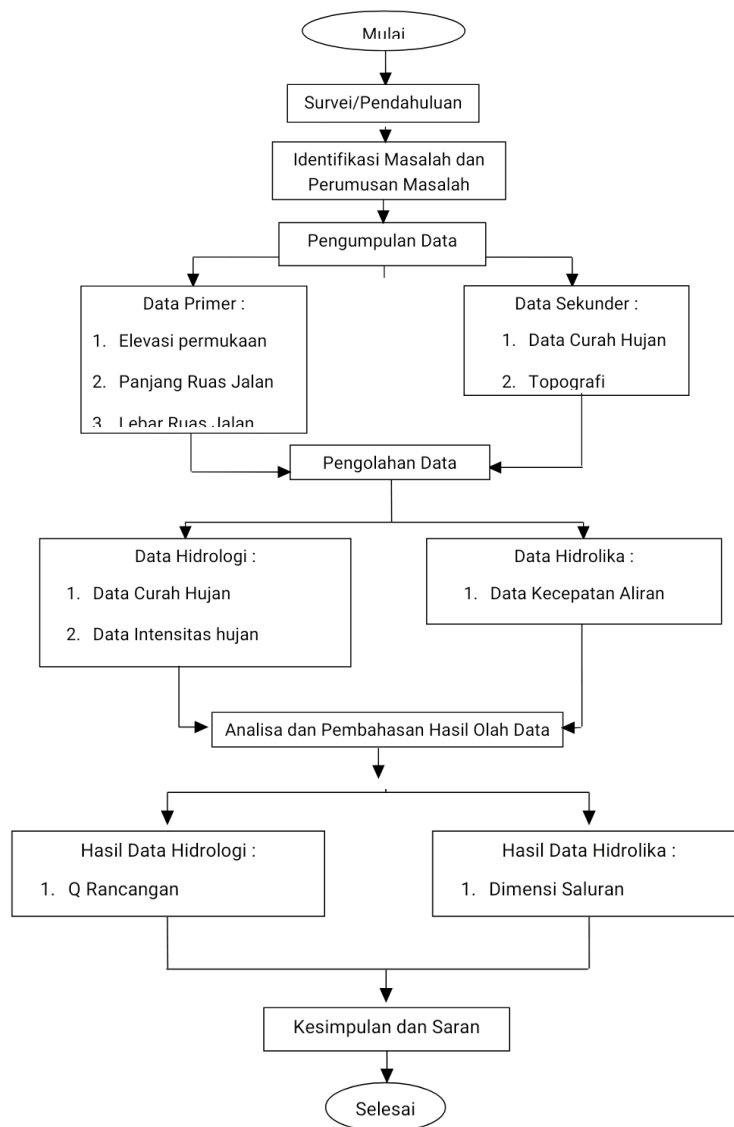
Penampang Melintang	Area (A)	Keliling Penampang Basah (P)	Radius (R)	Lebar Atas (T)	Kedalaman (D)
 Persegi Panjang	bh	$b+2h$	$\frac{bh}{b+2h}$	b	h
 Trapezium	$(b+z h)h$	$b+2h\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+z h)h}{b+2h\sqrt{1+z^2}}$	$b+2y$	$\frac{(b+z h)h}{b+2z}$
 Segitiga	zh^2	$2h\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zh}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zh$	$\frac{1}{2h}$

Gambar 1. Macam penampang saluran

3. METODE PENELITIAN

Perancangan sistem drainase jalan harus memperhatikan pengaliran air yang ada di permukaan (drainase permukaan) maupun yang ada di bawah permukaan. Perancangan-perancangan tersebut harus mengikuti ketentuan teknis yang ada tanpa mengganggu stabilitas konstruksi jalan.

Berikut merupakan skema perancangan sistem drainase jalan yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian :



Gambar 2. Skema Perancangan Sistem Drainase Jalan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Menghitung Distribusi Hujan Dengan Periode Ulang

Tabel 1: Perhitungan nilai extreme metode distribusi gumbel

No.	Tahun	Bulan	X_i	$(n+1)/m$	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	X_i^2	X
1	2015	2	107,71	11,00	33,71	1136,37	11602,37	74,00
2	2018	2	103,24	5,50	29,24	855,02	10659,53	74,00
3	2022	1	92,42	3,67	18,41	339,08	8541,13	74,00
4	2016	10	81,42	2,75	7,41	54,97	6628,93	74,00
5	2023	2	79,78	2,20	5,78	33,41	6365,60	74,00
6	2017	2	67,73	1,83	-6,28	39,42	4586,81	74,00
7	2014	12	59,13	1,57	-14,87	221,25	3496,33	74,00
8	2021	11	53,17	1,38	-20,84	434,13	2826,88	74,00
9	2019	1	48,72	1,22	-25,29	639,48	2373,28	74,00
10	2020	1	46,72	1,10	-27,28	744,36	2182,87	74,00
Jumlah			740,04	32,22	0,00	4497,48	59263,71	740,04

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}
 X_i &= \text{Nilai hujan maksimum harian} \\
 &= 107,71 \text{ mm} \\
 (n+1/m) &= (\text{jumlah sampel} + 1)/\text{nomor urut} \\
 &= (10+1)/1 \\
 &= 11 \\
 X_i - X &= 107,71 - 74,00 \\
 &= 33,71 \text{ mm} \\
 (X_i - X)^2 &= 33,71^2 \\
 &= 1136,37 \text{ mm}^2 \\
 X_i^2 &= 107,71^2 \\
 &= 11602,37 \text{ mm}^2 \\
 X &= \frac{\sum X_i}{n} \\
 &= \frac{740,04}{10}
 \end{aligned}$$

4.2 Menghitung Analisis Intensitas hujan Metode Hasper Weduwen

Tabel 2: Intensitas hujan dengan metode hasper-weduwen

Durasi Menit	PUH/Analisa Intensitas Hujan (mm)		
	2	5	10
5	7,473	18,395	21,839
10	4,881	14,893	19,127
20	3,227	11,518	15,937
40	2,126	8,380	12,276
60	1,650	6,749	10,125
120	1,037	4,414	6,803

Contoh Perhitungan :

Untuk durasi 5 menit, pada PUH 2 tahun ($0 \leq t \leq 1$ jam)

$$\begin{aligned}
 X_t &= 31,503 \\
 t &= 5/60 \\
 R_i &= X_t \frac{1218 t + 54}{X_t 1 - t + 1272 t} \\
 &= 31,503 \frac{1218 (5/60) + 54}{31,503 \cdot 1 - (5/60) + 1272 (5/60)} \\
 &= 31,503 \times 1,153 \\
 &= 36,320 \\
 R &= \sqrt{\frac{113,00}{t + 3,12} \times \frac{R_i}{100} a} \\
 &= \sqrt{\frac{113,00}{(5/60) + 3,12} \times \frac{36,320}{100}} \\
 &= 0,623 \\
 I &= \frac{R}{t} \\
 &= \frac{0,623}{5/60} \\
 &= 7,473 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

4.3 Menghitung Intensitas Hujan Subtitusi Rumus Talbot, Sherman, dan Ishiguro

Perhitungan intensitas curah hujan dengan metode Talbot :

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\Sigma I t) \times (\Sigma I^2 t) - (\Sigma I^2 t) \times (\Sigma I)}{(N \Sigma I^2) - (\Sigma I)^2} \\
 &= \frac{(459,199) \times (98,392) - (1198,867) \times (20,393)}{(6 \times 98,392) - (20,393)^2} \\
 &= \frac{20733}{174} \\
 &= 118,833 \\
 b &= \frac{(\Sigma I) \times (\Sigma I t) - N(\Sigma I^2 t)}{(N \Sigma I^2) - (\Sigma I)^2} \\
 &= \frac{(20,393) \times (459,199) - 6(1198,867)}{(98,392) - (20,393)^2} \\
 &= \frac{2171,341}{174,170} \\
 &= 12,445 \\
 I &= \frac{a}{t+b} \\
 &= \frac{118,833}{5+(12,445)} \\
 &= 6,812 \text{ mm/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 3: Perbandingan kecocokan rumus intensitas hujan PUH 2 tahun

No	t	I	Intensitas hujan (I)			Deviasi		
			Talbot	Sherman	Ishiguro	Talbot	Sherman	Ishiguro
1	5	7,473	6,812	7,531	6,719	-	0,058	-0,754
2	10	4,881	5,294	4,912	4,780	0,414	0,031	-0,101
3	20	3,227	3,663	3,204	3,395	0,436	-0,022	0,168
4	40	2,126	2,266	2,090	2,408	0,140	-0,036	0,281
5	60	1,650	1,640	1,628	1,968	-	-0,022	0,319
6	120	1,037	0,897	1,062	1,394	-	0,025	0,357
						0,140	0,025	0,357
jumlah deviasi						0,179	0,034	0,271
rata-rata deviasi						0,030	0,006	0,045

Tabel 4: Persamaan intensitas hujan dari ketiga metode

Intensitas Hujan Dari Metode	Periode Ulang Hujan (PUH) Tahun		
	2 Tahun	5 Tahun	10 Tahun
Talbot	$I = \frac{118,833}{t+(12,445)}$	$I = \frac{618,931}{t+(30,653)}$	$I = \frac{1093,909}{t+(46,794)}$
Sherman	$I = \frac{20,311}{t^{0,616}}$	$I = \frac{40,758}{t^{0,445}}$	$I = \frac{43,072}{t^{0,861}}$
Ishiguro	$I = \frac{15,340}{\sqrt{t+(0,046)}}$	$I = \frac{55,468}{\sqrt{t+(0,612)}}$	$I = \frac{94,236}{\sqrt{t+(1,791)}}$

Tabel 5: Koefisien pengaliran dan pembagian luas areal atau blok areal

Blok Area	Daerah Aliran	Area (m ²)	Koefisien	Jumlah (3x4)	Koefisien Rata - Rata
1	2	3	4	5	6
A	Jalan perumahan	1500 10000	0,7 0,5	1050 5000	0,53

		11500		6050	
	Jalan	1510	0,7	1057	
B	Perumahan	10000	0,5	5000	0,53
		11510		6057	
	Jalan	1510	0,7	1057	
C	Perumahan	2000	0,5	1000	0,59
		3510		2057	
D	Jalan	1500	0,7	1050	0,70
		1500		1050	

Tabel 6: Panjang limpasan (lo), kemiringan limpasan,(So) dan kemiringan tanah (S)

Blok Area	No. Patok	Tinggi awal	Tinggi Akhir	Panjang Saluran	A	l	So
1	2	3	4	5	6	7	8
A	P0 - P250	1,955	0,68	250	1150	4	0,03
	P250 -				0	0	8
B	P500	0,68	2,94	250	1151	4	0,22
	P500 -				0	0	5
C	P750	2,94	1,518	250	3510	4	0,06
	P750 -					0	2
D	P1000	1,518	1,645	250	1500	4	0,27
						0	0

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}
 lo &= \text{Panjang Limpasan} \\
 &= 40 \text{ m} \\
 So &= \text{Kemiringan Limpasan} \\
 &= \frac{BT A - BT B}{lo} \times 100\% \\
 &= \frac{1,955 - 1,940}{40} \times 100\% \\
 &= 0,038
 \end{aligned}$$

4.4 Debit Rancangan Blok Areal A

$$\begin{aligned}
 to &= \frac{lo^{1,15}}{46200 \times So^{0,385}} \\
 &= \frac{40^{1,15}}{46200 \times 0,038^{0,385}} \\
 &= 0,005 \text{ jam} \\
 &= 0,320 \text{ menit} \\
 td &= \frac{L}{V} \\
 &= \frac{40}{1,5} \\
 &= 26,667 \text{ detik} \\
 &= 0,444 \text{ menit} \\
 &= 0,007 \text{ jam} \\
 tc &= to + td \\
 &= 0,005 + 0,007 \\
 &= 0,013 \text{ jam} \\
 Cs &= \frac{2 tc}{2 tc + td} \\
 &= \frac{2 \times 0,013}{(2 \times 0,013) + 0,007} \\
 &= 0,775
 \end{aligned}$$

4.5 Menghitung Q Puncak Rencana Pada PUH 2 Tahun

Q puncak rencana untuk blok areal A :

Untuk harga I penentuan rumus intensitas curah hujan didapat dari hasil perhitungan sebelumnya menggunakan metode Sherman dimana dihitung priode ulang hujan (PUH) 2 tahun untuk saluran drainase :

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{40,758}{t^{0,445}} \\
 &= \frac{40,758}{0,013^{0,445}} \\
 &= 298,54 \text{ mm/jam} \\
 &= 0,0008 \text{ m/det}
 \end{aligned}$$

Setelah didapat harga I maka debit rencana pada blok A pada PUH 2 tahun adalah :

$$\begin{aligned}
 Q &= 0,00278 \times CS \times I \times A \\
 &= 0,00278 \times 0,775 \times 0,0008 \times 11.500 \\
 &= 0,021
 \end{aligned}$$

Jadi Q puncak rencana untuk blok areal A sebesar 0,021 m³/det pada PUH 2 tahun

Tabel 7: Tabel Rekapitulasi Debit banjir

Blok Areal	PUH	Cs	I (m/detik)	A	Q maks
A	2 Th	0,775	0,0008	11.500	0,021
	5 Th	0,775	0,0008	11.500	0,020
	10 Th	0,775	0,0051	11.500	0,127
B	2 Th	0,731	0,0009	11.510	0,022
	5 Th	0,731	0,0009	11.510	0,021
	10 Th	0,731	0,0063	11.510	0,146
C	2 Th	0,761	0,0009	3.510	0,006
	5 Th	0,761	0,0008	3.510	0,006
	10 Th	0,761	0,0055	3.510	0,041
D	2 Th	0,728	0,001	1.500	0,0029
	5 Th	0,728	0,0009	1.500	0,0027
	10 Th	0,728	0,0064	1.500	0,019

4.6 Menghitung Debit Rancangan

Berikut data – data yang telah diketahui untuk melengkapi perhitungan dimensi penampang saluran menggunakan rumus manning :

Saluran drainase PUH 2 tahun

$$\begin{aligned}
 \text{Debit rencana} &= Q_a + Q_b + Q_c + Q_d \\
 &= 0,052
 \end{aligned}$$

$$\text{Koefisien kekerasan (n)} = 0,020 \text{ (tabel 4.49)}$$

$$\text{Kemiringan dasar saluran (S)} = 0,0006$$

$$\text{Lebar dasar saluran (b)} = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi muka air (h)} = 0,3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas penampang (A)} &= h \times b \\
 &= 0,6 \times 0,3 \\
 &= 0,18 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

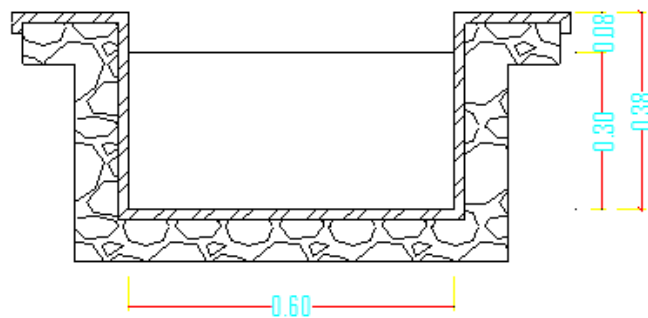
$$\begin{aligned}
 \text{Keliling basah (P)} &= b + (2 \times h) \\
 &= 0,6 + (2 \times 0,3) \\
 &= 1,2 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jari - jari hidrolis (R)} &= A/P \\
 &= 0,18/1,2 \\
 &= 0,15 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\text{Kecepatan Aliran (V)} = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{0,020} \times 0,152/3 \times 0,00061/2 \\
 &= 0,344 \text{ m/s} \\
 Q &= V \times A \\
 &= 0,344 \times 0,18 \\
 &= 0,062 \text{ m}^3/\text{s} \\
 \text{Tinggi jagaan (w)} &= 0,25 \times h \\
 &= 0,25 \times 0,3 \\
 &= 0,075 \text{ m} \\
 \text{Tinggi saluran total (H)} &= h + w \\
 &= 0,3 + 0,075 \\
 &= 0,375 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut maka didapat gambar seperti berikut :



Gambar 2. Dimensi saluran drainase PUH 2 tahun

5. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan “Perencanaan Dimensi saluran Drainase Jalan Raya Kalianget KM 173 – KM 174 Kecamatan Kalianget Kabupaten Semene” dengan menggunakan metode curah hujan. Berdasarkan hasil dari perhitungan dan analisa data yang telah dibahas pada bab sebelumnya, dengan menggunakan bentuk saluran persegi, maka dapat diambil beberapa kesimpulan :

- Dimensi lebar dasar saluran pada perencanaan sebelumnya (0,6 m) sesuai dengan hasil PUH 5 tahun, tetapi meningkat signifikan pada PUH 10 tahun menjadi 1,2 m.
- Tinggi muka air pada perencanaan sebelumnya (0,8 m) lebih tinggi dibandingkan dengan hasil PUH 5 tahun (0,3 m), namun mendekati nilai pada PUH 10 tahun (0,6 m).
- Tinggi jagaan saluran pada perencanaan sebelumnya (0,1 m) lebih tinggi daripada hasil PUH 5 tahun (0,075 m), tetapi lebih rendah dibandingkan PUH 10 tahun (0,15 m).
- Tinggi saluran total pada perencanaan sebelumnya (0,9 m) jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil PUH 5 tahun (0,375 m) dan mendekati PUH 10 tahun (0,75 m).

Secara keseluruhan, hasil perhitungan menunjukkan bahwa perencanaan dimensi saluran drainase yang baru lebih sesuai dengan kondisi aliran yang terjadi dan memberikan peningkatan kapasitas saluran, terutama pada PUH 10 tahun, guna memastikan sistem drainase yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadun, M. et al. (2019) ‘Efisiensi Saluran Drainase Eksisting pada Sistem Drainase Daerah Aliran Sungai Selumit Kota Tarakan Kalimantan Utara’, 2, pp. 1–6.
- Hujan, A.D. (no date) ‘Analisis data hujan’.
- Kuliah, M. (2019) ‘Sejarah Perkembangan Drainase Perkotaan’.
- Mubin, F. et al. (2016) ‘Perencanaan sistem pengolahan air limbah domestik di kelurahan istiqlal kota manado’, 4(3).
- Pane, Y.F. et al. (2016) PERENCANAAN DRAINASE JALAN RAYA SEMARANG - PELATIHAN TRANSMIGRASI DAN PENYANDANG CACAT JATENG).
- Pekerjaan, J. (no date) ‘Rencana kerja pelaksanaan’.

Pengantar, K. (no date) 'Modul 3'.

Perencanaan, P. et al. (no date) 'Ditjen. bina marga – dep.pu'.

Permukaan, P.D. (2016) 'Modul perencanaan drainase permukaan jalan'.

Pustaka, T. (no date) 'hydrologic phenomena).', pp. 7–41.

Reduksi, A. and Ciawi, B. (2021) 'ANALISIS REDUKSI BENDUNGAN CIAWI SEBAGAI PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI CILIWUNG - Slamet Haryono, 2021', pp. 115–118.

Studi, P. et al. (2012) 'Kajian sistem drainase pada universitas negeri yogyakarta kampus karangmalang'.

Umum, E.N.P. (2006)