

ANALISIS DIMENSI SALURAN DRAINASE TERHADAP DEBIT CURAH HUJAN DI KECAMATAN AMPENAN

[Analysis Of Drainage Channel Dimensions On Rainfall Discharge In Ampenan District]

Agata Malo¹⁾, Aminullah^{2)*}, Muhamad Yamin³⁾

¹⁾Universitas Mahasaraswati Denpasar, ²⁾Universitas 45 Mataram,

³⁾Universitas Qomarul Huda Badaruddin

²⁾aminullahmtk@gmail.com (corresponding), ³⁾yaminmuhamad446@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui analisis dimensi saluran drainase terhadap debit curah hujan Kecamatan Ampenan. Jenis penelitian yang dapat digunakan dalam analisis dimensi pada saluran drainase yaitu metode Deskriptif, dan Pendekatan Kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dimensi saluran drainase Kecamatan Ampenan dengan luas penampang 2,99m dan kecepatan aliran sebesar 18,609 m³/s sehingga besarnya debit eksisting atau debit control Q_T menjadi sebesar 55,640m³/s. Sedangkan curah hujan mengakibatkan debit rancangan Q_R sebesar 1,8018m³/s, jadi debit control lebih besar dari debit rancangan ($Q_T < Q_R$) atau dikatakan dimensi saluran masih layak atau dapat menampung curah hujan.

Kata kunci: Dimensi saluran; drainase; debit; curah hujan

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the drainage channel dimensions in relation to rainfall discharge in Ampenan District. The types of research that can be used in dimensional analysis of drainage channels include descriptive methods and quantitative approaches. The results show that the dimensions of the Ampenan District drainage channel, with a cross-sectional area of 2.99 m² and a flow velocity of 18,609 m³/s, result in the existing or control discharge (Q_T) of 55,640 m³/s. Meanwhile, rainfall results in a design discharge (Q_R) of 1,8018 m³/s, so the control discharge is greater than the design discharge ($Q_T < Q_R$), indicating that the channel dimensions are still adequate and can accommodate rainfall.

Keywords: Channel dimensions; drainage; discharge; rainfall

PENDAHULUAN

Drainase merupakan pembuangan massa air baik secara alami maupun buatan dari permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat. Dalam teknik sipil, drainase merupakan salah satu infrastruktur yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan agar tidak tergenang. Salah satu yang menjadi masalah akibat kerusakan drainase adalah terjadinya banjir akibat intensitas curah hujan baik dalam skala kecil maupun skala besar. Secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik itu air hujan rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan atau lahan sehingga fungsi kawasan atau lahan tidak terganggu (Suharto 2020).

Pengembangan saluran drainase merupakan hal yang tidak mudah pendekatannya harus memperhatikan aspek-aspek sosial dan teknis, dengan harapan akan memberikan kenyamanan bagi kehidupan dan lingkungan sekitarnya. Secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun

dari air irigasi dari suatu kawasan sehingga fungsi kawasan atau lahan tersebut tidak terganggu (Suripin, 2004).

Berdasarkan dari cara terbentuknya jenis drainase dapat di kelompokkan menjadi drainase alami (natural drainage) dan drainase buatan (artificial drainage) (Airindyas, 2023 dan A.E. Nurhamidin, 2021). Drainase berdasarkan system jaringannya terbagi menjadi dua yaitu drainase dengan system jaringannya dan drainase resapan (Wesli, 2008).

Fungsi saluran drainase (M.Ridwan 2022 dan Dimitri Fairizi 2021) : 1) Membebaskan satu wilayah (terutama yang padat pemukiman) genangan air, erosi dan banjir. 2) Dengan sistem yang baik tata guna lahan padat dioptimalkan dan juga memperkecil kerusakan-kerusakan struktur. 3) Mengeringkan daerah becek dan genangan air. 4) Mengendalikan akumulasi air hujan yang berlebihan. 5) Mengendalikan kerusakan jalan, erosi dan kerusakan infrastruktur. 6) Mengelola kualitas air. Untuk mengetahui kapasitas tampung saluran drainase eksisting untuk menampung dan mengalirkan air yang di tentukan oleh dimensi saluran dan kecepatan aliran. penentuan kapasitas ini melibatkan analisis debit rencana yang dihitung berdasarkan data curah hujan dan tata guna lahan. metode yang umum digunakan adalah metode manning, yang mengukur kecepatan aliran berdasarkan, jari-jari hidrolik dan kemiringan saluran dengan rumus manning.

Pengaliran air ini berbagai sumber akibat atau kejadian yang terhambat dapat menimbulkan genangan, saluran drainase yang tidak terawat dengan baik, terisi banyak sampah, endapan sedimen dan rumput-rumput liar yang tumbuh di saluran drainase untuk mengalirkan air limpasan menjadi berkurang. Dimana lokasi tersebut merupakan jalan poros yang sering dilewati pemakai jalan dan pengguna kendaraan, selain itu banjir juga merugikan penduduk atau warga di sekitar. Banjir merupakan fenomena alam yang sering terjadi di suatu kawasan yang banyak di aliri oleh aliran sungai. Banjir dapat di definisikan sebagai hadirnya air di suatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi di kawasan tersebut. hal ini merupakan permasalahan kompleks yang harus di tangani agar akibat yang di timbulkannya tidak banyak merusak dan merugikan masyarakat sekitarnya (Panji Tri 2020).

Kecamatan Ampenan, Kota Mataram, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, merupakan salah satu lokasi yang masih ditemui beberapa permasalahan sistem drainase yaitu kerusakannya saluran drainase dan kurang terawatnya dan banyaknya sampah sehingga membuat saluran drainase tersebut kurang berfungsi dengan baik. Ketika intensitas curah hujan yang cukup tinggi mengakibatkan terjadinya genangan air dan banjir di sekitar wilayah tersebut dan mengakibatkan drainase tersumbat dan aktivitas warga sekitar menjadi terganggu.

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti meneliti salah satu daerah sebagai tempat atau lokasi penelitian dengan sistem saluran drainase untuk mengetahui apakah saluran tersebut layak atau tidak layaknya. Lokasi yang dipilih atau Studi kasus di Kecamatan Ampenan Kota Mataram Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kondisi dimensi saluran drainase terhadap debit curah hujan di Kecamatan Ampenan

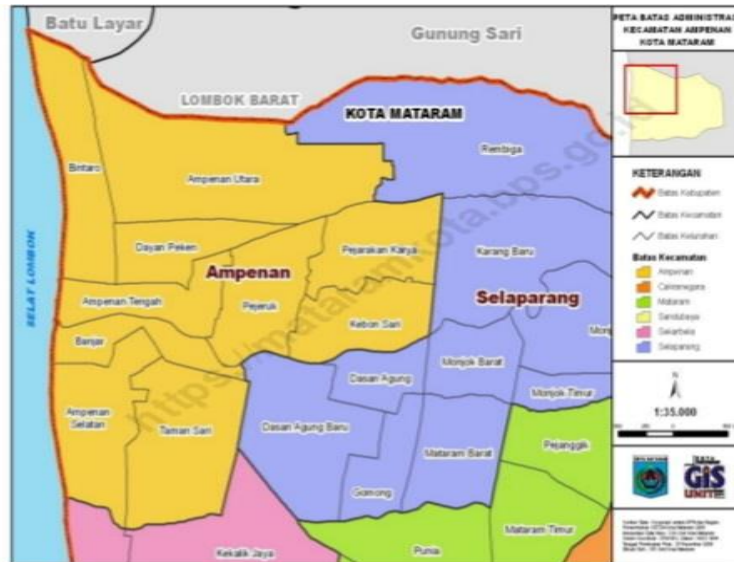
METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dapat digunakan dalam analisis dimensi pada saluran drainase yaitu metode deskriptif dan pendekatan kuantitatif. Metode ini menggambarkan kondisi eksisting saluran drainase dan menganalisis kapasitasnya berdasarkan data lapangan serta menekankan pada data-data numerical yang diolah dengan metode statistic.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jalan Koperasi, Kelurahan Pejerk Kecamatan Ampenan Kota Mataram Kabupaten Lombok Barat provinsi Nusa Tenggara Barat. penelitian yang dilakukan adalah saluran drainase dengan panjang 1 km STA 0+000 sampai STA 0+150m. berada di Jalan Koperasi, Kecamatan Ampenan Kabupaten Lombok Barat



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada February 2025 lokasi Kecamatan Ampenan, Kota Mataram, dengan hasil pengukuran yaitu di dapatkan bentuk saluran persegi panjang lebar saluran 240cm dan tinggi saluran 110cm dengan panjang 1km. alat yang digunakan dalam pengukuran yaitu menggunakan Meter dan Google Maps.

Analisis Data

Analisis dari data-data yang telah di dapatkan kemudian dilakukan analisis pada dimensi saluran drainase analisis ini di lakukan dari segi hidrologi dan hidrolika. perhitungan hidrologi dari segi perhitungan curah hujan maksimum, setelah itu dilakukan analisis frekuensi dengan metode distribusi normal, log normal, log person tipe III dan metode gumbel. selanjutnya dilakukan uji kecocokan distribusi dengan uji smirnov-kolmogorov dan di lanjutkan dengan menentukan itentitas curah hujan dengan menggunakan persamaan tablot, Sherman, dan ishiguro dan monobe

Untuk analisis hidrolika dilakukan dari koofisien pengaliran yang sesuai dengan kondisi daerah penelitian serta pengukuran eksisting di lapangan kemudian menghitung kapasitas tampungan dari sistem drainase serta evaluasi apakah sistem drainase eksisting tersebut mampu untuk menampung volume debit rencana.

Persamaan manning (M.Ridwan 2022)

$$V = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Dimana

V = kecepatan aliran (jam)

N = koofisien kekasaran manning

R = jari-jari hidrolis (m)

S = kemiringan memanjang saluran

A = luas penampang basah (m²)

Rumus kapasitas saluran yang di gunakan (Airindyas, 2023 dan A.E Nurhadin 2021)

$$Q = A \cdot V$$

Dimana

Q = debit aliran (m³/dt)

A = luas penampang basah (m²)

V = kecepatan rata-rata (m/dt)

Untuk menganalisa intensitas curah hujan menggunakan persamaan *monobe* metode analisa persamaan ini digunakan Karena tersedianya data curah hujan dalam satuan waktu jangka pendek

(permenit-per jam). Untuk menentukan curah hujan selama waktu kosentrasi dapat di gunakan rumus *mononobe* seperti berikut (A.E Nurhadin 2021)

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

Dimana

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

R₂₄ = curah hujan harian maksimum (dalam 24 jam) (mm)

T = durasi lamanya curah hujan

Waktu yang di perlukan air untuk mengalir dari satu titik terjauh dalam catchment area sampai pada titik yang di tinjau. Untuk menghitung waktu kosentrasi menggunakan rumus kirpich 1940 (Firdaus 2022) sebagai berikut

$$T_c = t_o + t_d$$

$$T_o = \frac{0,0195}{60} \times \frac{L_s}{\sqrt{S_o}} \quad \text{dan} \quad t_d = \frac{L_s}{3600V}$$

T_o = waktu pengaliran air yang mengalir diatas permukaan lahan menuju saluran

T_d = waktu pengaliran air yang mengalir didalam saluran sampai titik yang di tinjau

N = angka kekasaran manning

L_s = panjang lintasan aliran didalam saluran (m)

V = kecepatan aliran (m/det)

T_c = waktu kosentrasi (jam)

L = panjang saluran (m)

S_o = standard devisi

Besarnya debit banjir di dapat dari penjumlahan debit air hujan perhitungan debit rencana banjir dapat digunakan dengan metode rasional (E.T Asmorowati 2021)

$$Q = 0,278 C I A$$

Dimana:

Q = laju aliran permukaan (debit) permukaan (m³/detik)

C = koofisien aliran permukaaan (0 ≤ C ≤ I)

I = intensitas hujan (mm/jam)

A = luas DAS (km³)

Tabel 1. Nilai Koofisien Pengaliran Permukaan C

Lahan atau karakter permukaan	Koofisien aliran C
Daerah perkotaan	0,70-0,95
Pinggiran	0,50-0,70
Pemukiman keluarga	0,30-0,50
Perumahan berkelompok terpisah	0,40-0,60
Perumahan berkelompok sambungan	0,60-0,75
Taman bermain	0,20-0,35
Jalan aspal	0,70-0,95

Sumber : Suripin, 2003

Persamaan yang digunakan untuk menghitung debit saluran (Q)

$$Q = A \times V$$

$$A = \frac{Q}{V}$$

Dimana

Q = debit rencana (m^3/det)

A = luas penampang (m^2)

V = kecepatan aliran (m/det)

Persamaan untuk menghitung luas penampang saluran (A)

$$A = B \times h$$

Dimana

A = luas penampang basah (m^2)

B = lebar bawah (m)

h = kedalaman saluran (m)

Persamaan untuk menghitung keliling basah saluran (p)

$$p = B + 2 \times h$$

dimana

B = lebar bawah (m)

h = kedalaman saluran (m)

p = keliling basah (m)

Persamaan yang digunakan untuk menghitung jari-jari hidrolis (R)

$$R = \frac{A}{p}$$

Dimana

R = jari-jari hidrolis (m)

A = luas penampang (m^2)

P = keliling basah (m)

Persamaan untuk menghitung kecepatan aliran (V)

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

Dimana

V = kecepatan air

R = jari-jari hidrolis

S = kemiringan dasar saluran

n = kekasaran manning

Debit suatu penampang saluran (Qs) dapat di peroleh dengan menggunakan rumus

$$Q_c = A_s \cdot v$$

Dimana

Qs = debit suatu penampang

As = luas penampang

V = kecepatan aliran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Curah Hujan Harian Maksimum

Table 2. Data curah hujan harian maksimum dari stasiun Kecamatan Ampenan

Tahun	Curah hujan harian maksimum (mm)
2014	369,00
2015	202,00
2016	437,00
2017	300,00
2018	307,8
2019	531,00
2020	270,00
2021	344,00
2022	431,00
2023	454,00
N=10	3645,80

Sumber: BMKG dan Badan Pusat Statistik NTB

Perhitungan Distribusi Normal

Perhitungan parameter distribusi normal

Dari data pada tabel 2 di dapat $\bar{x} = 364,58$

$$\text{Standard deviasi } s = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{88563,072}{10-1}} = 99,198$$

$$Cs = \frac{n \sum_i^n (xi - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3} = \frac{10 \times 392505,969}{9 \times 8 (99,198)^3} = 0,055$$

$$Ck = \left\{ \frac{n^2 \sum_i^n (xi - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} \right\} = \left\{ \frac{10^2 \times 1684602328,54}{(10-1)(10-2)(10-3)99,198^4} \right\} = 3,451$$

$$Cv = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{99,198}{364,58} = 0,272$$

Tabel 3. Perhitungan Distribusi Normal

No	Tahun	CHM (Xi)	(Xi-X)	(Xi-X) ²	(Xi-X) ³	(Xi-X) ⁴
1	2014	369	4,42	19,5364	86,350888	381,670925
2	2015	202	-162,58	26432,26	-4297356,24	698664178,40
3	2016	437	72,42	5244,656	379818,02	27506420,75
4	2017	300	-64,58	4170,576	-269335,824	17393707,51
5	2018	307,8	-56,78	3223,968	-183056,926	10393972,24
6	2019	531	166,42	27695,62	4609104,481	767047167,8
7	2020	270	-94,58	8945,376	-846053,7	80019758,94
8	2021	344	-20,58	423,5364	-8716,37911	179383,0821
9	2022	431	66,42	4411,616	293019,5613	19462359,26
10	2023	454	89,42	7995,936	714996,6329	63934998,91
	Jumlah	3645,8		88563,08	392505,9742	1684602328,54
	X Rata	364,58				
	s	99,198				

Analisa curah hujan rencana untuk distribusi normal periode ulang tahun untuk

T = 2 tahun

K_T = 0,00 (dari table 2.1 variabel metode gauss)

x_T = x + (K_T x s) = x_T = 364,58 + (0,00 x 99,198) = 364,58mm

Tabel 4. Distribusi Normal Untuk Perhitungan Hujan Rencana Selama 5, 10, 20, 50, Dan 100 Tahun

No	Periode Ulang (T)	KT	X	S	Curah hujan (XT)
1	2	0	364,58	99,198	364,58
2	5	0,84	364,58	99,198	447,906
3	10	1,28	364,58	99,198	491,553
4	25	1,71	364,58	99,198	534,208
5	50	2,05	364,58	99,198	567,936
6	100	2,33	364,58	99,198	595,711

Perhitungan Distribusi Log Normal Dan Log Person III

Perhitungan parameter statistic distribusi

Dari data pada tabel 5. didapat nilai $X = 25,461/10 = 2,546$

$$\text{Standard deviasi (s)} = \sqrt{\frac{\sum(\log x_i - \log X)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,140733}{10-1}} = 0,125$$

$$\text{Koefisien kemencengan (Cs)} = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - X)^3}{(n-1)(n-2)s^3} = \frac{10x(-0,00742)}{(9)(8)x0,125^3} = -0,528$$

$$\text{Perhitungan kurtosis (Ck)} = \frac{\frac{1}{N} \sum(\log x_i - \log X)^4}{s^4} = \frac{\frac{1}{10} 0,004830036}{0,271^4} = 0,895$$

Koefisien variasi berdasarkan pers (Cv)

$$Cv = \frac{s}{X} = \frac{0,125}{2,546} = 0,049$$

Tabel 5. perhitungan distribusi normal dan log normal

No	Tahun	CHM (Xi)	(logx-Xi)	(lg Xi-Log x)	Log xi-log x) ²	(log Xi-Logx) ³	(logXi-log x) ⁴
1	2014	369	2,567	0,021	0,000441	0,000009	0,0000002
2	2015	202	2,305	-0,241	0,058081	-0,013997521	0,003373403
3	2016	437	2,64	0,094	0,008836	0,000830584	0,0000781
4	2017	300	2,477	-0,069	0,004761	-0,000328509	-0,0000236
5	2018	307,8	2,488	-0,058	0,003364	-0,000195112	-0,0000113
6	2019	531	2,725	0,179	0,032041	0,005735339	0,001026626
7	2020	270	2,431	-0,115	0,013225	-0,001520875	0,000174901
8	2021	344	2,537	-0,009	-0,000081	-0,000000729	0,00000001
9	2022	431	2,634	0,088	0,007744	0,000681472	0,0000599
10	2023	454	2,657	0,111	0,012321	0,001367631	0,000151807
	jumlah	3645,8	25,461		0,140733	-0,00741872	0,004830036
	X	364,58	2,546				
	S	0,125					
	G	-0,528					

Analisa curah hujan rencana Distribusi Log Normal untuk periode ulang Tahun T 2, 10, 5, 20, 50 dan 100 dapat dilihat pada tabel 6

T = 2 tahun

KT = 0,00 (dilihat dari tabel variable reduksi gauss)

LogXT = LogX +(KT xS) = 2,546 + (0,00 x 0,125) = 2,546

Tabel 6. analisa huajn rencana untuk distribusi log normal

No	Periode Ulang (T)	Kt	Log X	Log XT	S	CH (XT)
1	2	0	2,546	2,546	0,125	351,5604
2	5	0,84	2,546	2,651	0,125	447,7133
3	10	1,28	2,546	2,706	0,125	508,1594
4	25	1,71	2,546	2,75975	0,125	575,1088

No	Periode Ulang (T)	Kt	Log X	Log XT	S	CH (XT)
5	50	2,05	2,546	2,80225	0,125	634,2347
6	100	2,33	2,546	2,83725	0,125	687,4641

Perhitungan Hujan Rencana Distribusi Log Person Untuk Periode Ulang Tahun T 2, 5,10,20,50,100.

T = 2 tahun

KT = 0,033 (dilihat dari tabel nilai K untuk distribusi log person type III)

$\text{Log}_{XT} = \text{Log}X + (KT \times S) = 2,546 + (0,033 \times 0,125) = 2,556$

$XT = 10^{\text{Log}_{XT}} = 10^{2,556} = 358,096$

Tabel 7. Analisa rencana curah hujan distribusi log person III

No	Periode Ulang (T)	Kt	Log X	Log XT	S	CH (XT)
1	2	0,083	2,546	2,556375	0,125	360,0601
2	5	0,856	2,546	2,653	0,125	449,7799
3	10	1,216	2,546	2,698	0,125	498,8845
4	25	1,567	2,546	2,741875	0,125	551,9186
5	50	1,777	2,546	2,768125	0,125	586,3069
6	100	1,955	2,546	2,790375	0,125	617,1276

Perhitungan Distribusi Gumbel

Perhitungan Parameter statistik

Curah hujan rata-rata(X)

$$X = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{3645,80}{10} = 364,58$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (Xi-X)^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{88563,08}{10-1}} = 99,198$$

$$Cs = \frac{n \sum (Xi-X)^3}{(n-1)(n-2)S^3} = \frac{10 (392505,9742)}{(9)(8)(99,198)^3} = 0,055$$

$$Ck = \frac{\frac{1}{N} \sum (\log xi - \log X)^4}{S^4} = \frac{\frac{1}{10} (1684602328,54)}{99,198^4} = 1,739$$

$$Cv = \frac{S}{X} = \frac{99,198}{364,58} = 0,272$$

Tabel 8. Analisis Curah Hujan Distribusi Gumbel

No	Tahun	Chm (Xi)	(Xi-X)	(Xi-X) ²	(Xi-X) ³	(Xi-X) ⁴
1	2014	369	4,42	19,5364	86,350888	381,670925
2	2015	202	-162,58	26432,26	-4297356,24	698664178,40
3	2016	437	72,42	5244,656	379818,02	27506420,75
4	2017	300	-64,58	4170,576	-269335,824	17393707,51
5	2018	307,8	-56,78	3223,968	-183056,926	10393972,24
6	2019	531	166,42	27695,62	4609104,481	767047167,8
7	2020	270	-94,58	8945,376	-846053,7	80019758,94
8	2021	344	-20,58	423,5364	-8716,37911	179383,0821
9	2022	431	66,42	4411,616	293019,5613	19462359,26
10	2023	454	89,42	7995,936	714996,6329	63934998,91
Jumlah		3645,8		88563,08	392505,9742	1684602328,54
X Rata		364,58				
S		99,198				

Analisis curah hujan rencana untuk distribusi gumbel untuk

T = 2 tahun

Y_n = 0,4952 (dilihat dari tabel reduksi mena Y_n)

S_n = 0,9496 (dilihat dari tabel reduksi standard S_n)

Y_t = 0,3668 (dilihat dari tabel reduksi variant (Y_{tr}))

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{0,3668 - 0,4952}{0,9496} = -0,1352$$

$$X_T = X + (K \times S) = 364,58 + (-0,1352 \times 99,198) = 351,127 \text{ mm}$$

Tabel 9. Analisa Hujan Rencana Distribusi Gumbel

No	Periode Ulang (T)	Y _{tr}	Y _n	S _n	X	S	K	CH (X _T)
1	2	0,3668	0,4952	0,9496	364,58	99,198	-0,1352	351,127
2	5	1,5005	0,4952	0,9496	364,58	99,198	1,0586	469,5910
3	10	2,251	0,4952	0,9496	364,58	99,198	1,8489	547,9871
4	25	3,1993	0,4952	0,9496	364,58	99,198	2,8476	647,0562
5	50	3,9028	0,4952	0,9496	364,58	99,198	3,5884	720,,5421
6	100	4,6012	0,4952	0,9496	364,58	99,198	4,3241	793,5220

Ketentuan Pemilihan jenis sebaran distribusi probabilitas tercantum dalam tabel 10. parameter pemilihan distribusi curah hujan

Tabel 10. Parameter Distribusi Curah Hujan

Jenis sebaran	Syarat/ kriteria	Hasil	Keterangan
Normal	C _s ≈ 0	C _s = 0,055	Memenuhi
	C _k ≈ 3	C _k = 3,451	
Log Normal	C _k = 5,383	C _k = 0,895	Tidak Memenuhi
	C _s ≈ 3C _v + C _v ² = 3	C _s = -0,528	
	C _v ≈ 0,06	C _v = 0,049	
Log Person Type III	C _s ≠ 0	C _s = -0,528	Memenuhi
Gumbel	C _s ≤ 1,1396	C _s = 0,055	Memenuhi
	C _k ≤ 5,4002	C _k = 1,739	

Berdasarkan parameter distribusi pemilihan curah hujan di atas adapun distribusi yang di pakai dalam perhitungan ini adalah metode distribusi Log Person Type III.

Tabel 11. Rekapitulasi Dari Empat Metode Curah Hujan

Normal	Log Normal	Log Person	Gumbel
364,58	351,5604	360,0601	351,127
447,9063	447,7133	449,7799	469,5910
491,5534	508,1594	498,8845	547,9871
534,0102	574,7778	551,9186	647,0562
567,9359	634,2347	586,3069	720,,5421
595,7113	687,4641	617,1276	793,5220

Hasil distribusi diatas nilai distribusi curah hujan yang akan digunakan untuk analisis berikutnya yaitu distribusi Log PersonType III.

Perhitungan Uji Kecocokan Distribusi Dengan Metode Smirnov Kolmogrov
Uji Smirnov Kolmogrov Log Person Type III

Tabel 12. Uji Smirnov Kolmogrov Metode Log Normal Dan Log Person Type III

No	Tahun	Hujan maks (xi) (mm)	m	X urut	Log Xi	$P(xi) = \frac{m}{n+1}$	$F(t) = \frac{\log x - \log \bar{X}}{s}$	Luas wilayah dibawah kurva normal	P'(xi)	ΔP
1	2014	369,00	1	202,00	2,305	0,0909	-1,92	0,0274	0,972	0,881
2	2015	202,00	2	270,00	2,431	0,1818	-0,92	0,1788	0,821	0,639
3	2016	437,00	3	300,00	2,477	0,2727	-0,55	0,2912	0,708	0,435
4	2017	300,00	4	307,8	2,488	0,3636	-0,46	0,3228	0,677	0,313
5	2018	307,8	5	344,00	2,536	0,4545	-0,08	0,4681	0,531	0,076
6	2019	531,00	6	369,00	2,567	0,5455	0,16	0,5636	0,436	-0,109
7	2020	270,00	7	431,00	2,634	0,6364	0,70	0,7580	0,242	-0,394
8	2021	344,00	8	437,00	2,640	0,7273	0,75	0,7734	0,226	-0,501
9	2022	431,00	9	454,00	2,659	0,8182	0,90	0,8159	0,184	-0,634
10	2023	454,00	10	531,00	2,725	0,9090	1,43	0,9236	0,076	-0,833
$\bar{X}$ rata-rata				364,58	2,546				ΔP	0,881
Stndar deviasi (S)					0,125				Maksimum	

Hasil pengujian data curah hujan dengan derajat kepercayaan $\alpha = 5\%$ ΔP Kritis = 0,41 maka hasil uji di dapatkan nilai ΔP maksimumnya = 0,881 > 0,05 dapat dikatakan terdistribusi normal. Sehingga distribusi probabilitas Log Person Type III **Diterima**

Tabel 4.12 Derajat Kepercayaan Probabilitas

n	Derajat kepercayaan				α
	0,20	0,10	0,05	0,01	
5	0,48	0,54	0,61	0,73	
10	0,34	0,38	0,41	0,51	
15	0,27	0,31	0,35	0,49	
20	0,24	0,27	0,3	0,36	
25	0,21	0,24	0,27	0,32	
30	0,19	0,22	0,24	0,29	
35	0,18	0,2	0,23	0,27	
40	0,17	0,19	0,21	0,25	
45	0,16	0,18	0,20	0,24	
50	0,15	0,17	0,19	0,23	
N>50	1,07	1,22	1,36	1,63	
	$\frac{N}{0,5}$	$\frac{N}{0,5}$	$\frac{N}{0,5}$	$\frac{N}{0,5}$	

Sumber: PanjiTry 20202

Intentitas curah hujan adalah lamanya curah hujan dalam satuan waktu.besarnya intentitas curah hujan tergantung lamanya huajn.rumus intentitas curah hujan menggunakan metode monobe.

Menghitung Kemiringan (S)

$$V = \text{kontur tertinggi} - \text{kontur terendah} = 11-9 = 2 \text{ meter}$$

$$So = \frac{td-to}{l} = \frac{11-9}{1000} = 0,002 \text{ m}$$

Sehingga didapatkan kemiringan saluran adalah 0,002 meter.

Menghitung Lamanya Curah Hujan Atau Waktu Kosentrasi (Tc)

$$T_o = \frac{0,0195}{60} \left(\frac{L_s}{\sqrt{S_o}} \right)^{0,77}$$

$$T_o = \frac{0,0195}{60} \left(\frac{1000}{\sqrt{0,002}} \right)^{0,77} = 0,726 \text{ jam}$$

$$T_d = \frac{1000}{3600 \times 0,90} = 0,308 \text{ jam}$$

$$T_c = T_o + T_d$$

$$T_c = 0,726 + 0,308$$

$$T_c = 1,034 \text{ mm/jam}$$

Perhitungan Koofisien Tampung

Daerah yang cekungan relatif lebih cenderung mengalirkan air lebih sedikit dibandingkan dengan daerah yang sama sekali tidak memiliki cekungan. Berikut rumus rumus yang digunakan untuk menghitung koofisien tampung (Panji Try 2022)

$$C_s = \frac{2T_c}{2(T_c + T_d)}$$

$$C_s = \frac{2 \times 1,034}{2(1,034 + 0,308)} = 0,770$$

Menghitung Intensitas Curah Hujan (I)

Perhitungan intensitas curah hujan berdasarkan waktu kosentrasi debit rencana (Q) dalam jangka waktu 2,5,10,25,50 dan 100 tahun

$$I_2 = \frac{R_{24}}{24} \times \left[\frac{24}{T_c} \right]^{2/3} = \frac{360,0601}{24} \times \left[\frac{24}{1,034} \right]^{2/3} = 122,056 \text{ mm/jam}$$

$$I_5 = \frac{449,7799}{24} \times \left[\frac{24}{1,034} \right]^{2/3} = 152,468 \text{ mm/jam}$$

$$I_{10} = \frac{498,8845}{24} \times \left[\frac{24}{1,034} \right]^{2/3} = 169,114 \text{ mm/jam}$$

$$I_{25} = \frac{551,9186}{24} \times \left[\frac{24}{1,034} \right]^{2/3} = 187,095 \text{ mm/jam}$$

$$I_{50} = \frac{586,3069}{24} \times \left[\frac{24}{1,034} \right]^{2/3} = 198,754 \text{ mm/jam}$$

$$I_{100} = \frac{617,1276}{24} \times \left[\frac{24}{1,034} \right]^{2/3} = 209,200 \text{ mm/jam}$$

Perhitungan dimensi saluran menggunakan debit rencana rata-rata. Saluran drainase bepenampang persegi panjang dengan lebar 230 cm dan tinggi 130 cm dinding saluran batu kosong atau batu belah dengan nilai koofisien manning 0,017 dan dengan debit rencana adalah 1,8018 m³/detik. Berikut adalah perhitungan dimensi saluran drainase.

Perhitungan debit eksisting saluran atau debit control

$$Q_T = A \times V = 2,99 \times 18,609 = 55,640 \text{ m}^3/\text{s}$$

Menghitung Debit Rencana Banjir

Untuk menghitung debit rencana banjir dipakai perhitungan dengan metode rasional. Metode ini digunakan karena luas pengaliran pada saluran ini memiliki luas chatment area 5,35 Ha. Rumus debit bajir rencana metode rasional adalah $Q_R = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$ dimana koofisien pengaliran (C) = 0,70 karena wilayah Kecamatan Ampenan adalah pemukiman perkotaan.

Debit banjir rancangan untuk kala ulang 2 tahun adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}Q_R &= 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \\Q_R &= 0,00278 \times 0,70 \times 122,056 \times 5,35 \\Q_R &= 1,270 \text{ m}^3/\text{det}\end{aligned}$$

Debit banjir rencana untuk kala 5 tahun

$$\begin{aligned}Q_R &= 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \\Q_R &= 0,00278 \times 0,70 \times 152,468 \times 5,35 \\Q_R &= 1,587 \text{ m}^3/\text{det}\end{aligned}$$

Perhitungan debit banjir rencana kala ulang 10 tahun

$$\begin{aligned}Q_R &= 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \\Q_R &= 0,00278 \times 0,70 \times 169,114 \times 5,35 \\Q_R &= 1,760 \text{ m}^3/\text{det}\end{aligned}$$

Perhitungan debit banjir rencana kala ulang 25 tahun

$$\begin{aligned}Q_R &= 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \\Q_R &= 0,00278 \times 0,70 \times 187,095 \times 5,35 \\Q_R &= 1,947 \text{ m}^3/\text{det}\end{aligned}$$

Perhitungan debit banjir rencana kala ulang 50 tahun

$$\begin{aligned}Q_R &= 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \\Q_R &= 0,00278 \times 0,70 \times 198,754 \times 5,35 \\Q_R &= 2,069 \text{ m}^3/\text{det}\end{aligned}$$

Perhitungan debit rencana banjir untuk kala ulang 100 tahun

$$\begin{aligned}Q_R &= 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \\Q_R &= 0,00278 \times 0,70 \times 209,200 \times 5,35 \\Q_R &= 2,178 \text{ m}^3/\text{det} \\Q_R \text{ total} &= \frac{10,811}{6} = 1,8018 \text{ m}^3/\text{detik.} \\Q_{\text{Rata Rata}} &= 1,8018 \text{ m}^3/\text{detik.}\end{aligned}$$

Hasil perhitungan debit control banjir (Q_T) pada saluran drainase Kecamatan Ampenan yaitu 55,640 m^3/s lebih besar dari debit rencana banjir (Q_R) yaitu 1,8018 m^3/s . jadi karna $Q_T < Q_R$ maka dimensi drainase tersebut dikatakan (Aman atau Layak), meskipun dimensi drainase masih aman atau layak namun kadang terjadi banjir atau genangan air di jalan samping saluran. Genanagna air terjadi akibat saluran drainase tertutup sampah, tingginya sedimen dan adanya pepohonan di sepanjang saluran serta adanya beberapa kerusakan pada bibir saluran drainase.

PENUTUP

Simpulan

Dimensi saluran drainase Kecamatan Ampenan dengan luas penampang 2,99m dan kecepatan aliran sebesar 18,609 m^3/s sehingga besarnya debit eksisting atau debit control Q_T menjadi sebesar 55,640 m^3/s . Sedangkan curah hujan mengakibatkan debit rancangan Q_R sebesar 1,8018 m^3/s , jadi debit control lebih besar dari debit rancangan ($Q_T < Q_R$) atau dikatakan dimensi saluran masih layak atau dapat menampung curah hujan.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah saran yang dapat membantu agar tidak terjadinya banjir atau genangan di drainase tersebut. Saluran drainase yang rusak dan kurang perawatan serta di penuh sampah dan sedimentasi yang cukup banyak dan tidak dilakukan pengerukan pada dasar saluran drainase serta tumbuhan liar. Perlu adanya himbauan kepada masyarakat disekitar akan pedulinya terhadap saluran drainase agar tidak mendirikan bangunan di atas saluran drainase dan tidak membuang sampah pada saluran drainase. Dan setiap pembangun atau pembuat saluran drainase lebih baik jika dilakukan terlebih dahulu menghitung debit banjir supaya saluran drainase mampu menampung debit curah hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Airindyas. (2023). Analisa Saluran Drainase di Jalan Ismail Harun. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Program Studi Teknik Sipil.
- Anonim. (2011). Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan, Dit. PLP Ditjen Cipta Karya 2011.
- Asmorowati, Rahmawati, Sarasanty, Kurniawan, Rudiyanto, Nadya, & Nugroho. (2021). Drainase Perkotaan. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah
- Dimitri Fairizi. (2015). Analisis Dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang. Universitas Sriwijaya Jurusan Teknik Sipil. Jurnal teknik sipil dan lingkungan Vol.3. No.1 Maret 2015.
- Muhammad Ridwan (2022). Analisis Sistem Saluran Drainase Untuk Menanggulangi Banjir. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Program Studi Teknik Sipil.
- Panji Tri Putra. (2020) Analisis Dimensi Saluran Drainase Akibat Genangan Air. Tugas Akhir Universitas Batanghari Jambi Fakultas Teknik.
- Soewarno. (1995). Tabel Nilai Koefisien Kemencengan Log Person Type III
- Suharto, H. (2020). Analisa Kapasitas Dimensi Saluran Drainase. Jurnal Keilmuan Teknik Sipil. Vol.3. No.2 Edisi Desember 2020.
- Suripin. (2003). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi Offset.
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wesli. (2008). Drainase Perkotaan Edisi Pertama Yogyakarta. Graha Ilmu