



## STUDI KINERJA DIMENSI DRAINASE DI WILAYAH KELURAHAN PABIRINGA KABUPATEN JENEPONTO

**Sukmasari Antaria<sup>1</sup>, Nurnawaty<sup>2</sup>, Wahyudi<sup>3</sup>, Toni Aprilian Putra<sup>4</sup>**

Program studi Teknik Pengairan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas  
Muhammadiyah Makassar Jl.

Sultan Alauddin No.259, Rappocini Makassar, Sulawesi Selatan, 90221, Indonesia

*e-mail* : [Wahyudiyudiyudi.WY71@gmail.com](mailto:Wahyudiyudiyudi.WY71@gmail.com)<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Drainase adalah salah – satu bangunan insfratuktur atau bangunan air yang penting untuk kelengkapan prasarana suatu daerah dimana berfungsi untuk mengurangi kelbihan air dan sebagai bangunan untuk mengatasi terjadinya banjir. Permasalahan banjir yang terjadi di Kelurahan Pabiringa, Kabupaten Jeneponto disebabkan ada beberapa titik sistem drainase dan saluran drainase yang masih kurang efektif dalam mengalirkan air sehingga timbul genangan air ataupun banjir. Penelitian ini bertujuan untuk penentuan hasil pengukuran saluran drainase dan mengetahui studi kasus permasalahan yang menyebabkan tersumbahnya air pada saluran dreinase yang ada di wilayah Kelurahan Pabiringan Kabupaten Jeneponto. Wilayah ini merupakan salah satu lokasi dimana terjadinya genangan banjir yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama, dan dikarenakan jumlah debit air dengan kondisi saluran drainase tidaklah seimbang untuk menampung air dalam jumlah yang banyak sehingga air meluap dan menuju ke permukiman warga Kelurahan Pabiringan, Kabupaten Jeneponto. Analisis distribusi yang digunakan adalah distribusi Gumbel, distribusi Gumbel dipilih dengan melakukan uji kecocokan Smirnov Kolmogorov. Periode ulang yang dipilih adalah periode 10 tahun. Hasil penelitian yang telah di angkat dari hasil analisis terdapat beberapa saluran yang memiliki kapasitas kurang memadai, serta beberapa bagian saluran yang tertimbun sedimen sehingga menghambat air untuk mengalir dan menyebabkan air melimpas. Hal ini disebabkan karena dimensi saluran eksisting tidak mampu mengalirkan debit air yang disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi

**Kata Kunci : Debit, Drainase, Gumbel**

### ABSTRACT

*Drainage is one of the infrastructure or water structures that is important for the complete infrastructure of an area which functions to reduce excess water and as a building to overcome flooding. The flooding problem that occurs in Pabiringa Village, Jeneponto Regency is caused by several points in the drainage system and drainage channels which are still less effective in channeling water, resulting in puddles or flooding. This research aims to determine the results*



*of drainage channel measurements and find out case studies of problems that cause water to clog in drainage channels in the Pabiringan Village area, Jeneponto Regency. This area is one of the locations where floods occur due to high rainfall with a long duration, and because the amount of water discharge and the condition of the drainage channels are not balanced to accommodate large amounts of water so that the water overflows and goes to the residential areas of Pabiringan Village. Jeneponto Regency. The distribution analysis used is the Gumbel distribution, the Gumbel distribution was selected by carrying out the Smirnov Kolmogorov goodness of fit test. The return period chosen is a period of 10 years. The research results that have been drawn from the analysis show that there are several channels that have inadequate capacity, as well as several parts of the channel that are buried in sediment, which prevents water from flowing and causes water to overflow. This is because the dimensions of the existing channel are not able to channel the water discharge caused by the high intensity of rainfall.*

**Keywords : Debit, Dimension, Drainage**

## I. PENDAHULUAN

Drainase (drainage) yang berasal dari kata kerja 'to drain' yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air, adalah terminologi yang di gunakan untuk menyatakan sistem -sistem yang berkaitan dengan penggunaan masalah kelebihan air, baik data maupun dibawah permukaan tanah. Kelebihan air dapat disebabkan intensitas hujan yang tinggi atau akibat durasi hujan yang lama. Secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemamfaat tertentu (Azwaruddin, 2016).

Drainase merupakan salah – satu bangunan insfratuktur yang penting untuk kelengkapan prasarana suatu daerah. Secara sederhana drainase merupakan bagian penting dalam penataan sistem air dibidang tata guna. Sedangkan sistem drainase itu sendiri didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu Kawasan atau lahan. buruknya sistem drainase suatu kawasan dapat menimbulkan dampak negatif pada masyarakat seperti banjir. Banjir adalah permasalahan yang terjadi di pada suatu kawasan daerah yang yang disebabkan adanya fenomena alam seperti curah hujan yang tinggi yang dimana kurang berfungsinya penataan sistem drainase yang ada dikawasan tersebut. (Muhammad Taufiq, dkk, 2020).

Terkait dengan studi kasus perencanaan dimensi saluran drainase eksisting yang berada di Kelurahan Pabiringa, Kabupaten Jeneponto kita akan mengkaji hal yang paling mempengaruhi dalam perencanaan drainase adalah Ketika intensitas curah hujan terjadi dalam kurung waktu yang lama akan menimbulkan genangan air sampai pada bahu jalan yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat. Timbulnya genangan air pada saluran drainase eksisting di Kelurahan Pabiringa, Kabupaten



Jenepono merupakan genangan air yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama, dan dikarenakan jumlah debit air dengan kondisi saluran drainase tidaklah seimbang untuk menampung air dalam jumlah yang banyak sehingga air meluap dan menuju ke permukiman warga Kelurahan Pabiringa, Kabupaten Jenepono. Pengaliran air dari berbagai sumber kejadian yang terhambat dapat menimbulkan genangan, saluran drainase yang tidak terpantau dengan baik, akan terisi sampah, endapan sedimen dan rumput – rumput liar yang tumbuh di saluran drainase, sehingga menyebabkan kemampuan drainase untuk mengalirkan air limpasan menjadi berkurang. Dimana lokasi tersebut merupakan jalan poros yang sering dilewati pemakai jalan dan pengguna kendaraan, selain itu juga dapat menimbulkan kerugian bagi penduduk daerah tersebut (Zainul Bahri, dkk, 2020).

Salah satu permasalahan masyarakat adalah dampak dari genangan air itu sendiri seperti dari segi ekonomi dapat dilihat rusaknya rumah dan tercemarnya lingkungan, tanaman pertanian, serta hilangnya hewan ternak. Selain itu banjir juga membuat terganggunya aktivitas perekonomian penduduk karena hilangnya akses penduduk karena terendahnya jalan utama maupun alternatif maka dari itu berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulisan mengangkat sebuah penelitian dengan judul “Studi Kinerja Dimensi Drainase Di Wilayah Kelurahan Pabiringa Kabupaten Jenepono”

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Drainase

Pembangunan drainase yang baik pada daerah perumahan diperlukan untuk menyalurkan air limpasan sehingga mengurangi potensi timbulnya genangan – genangan yang dapat mengakibatkan banjir. Drainase adalah istilah untuk Tindakan teknis untuk penanganan air kelebihan yang disebabkan oleh hujan, rembesan, kelebihan air irigasi, maupun air bangunan rumah tangga, dengan cara mengalirkan, menguras, membuang, meresapkan, serta usaha – usaha lainnya, dengan tujuan akhir untuk mengembalikan ataupun meningkatkan fungsi Kawasan. Saluran drainase adalah bangunan air yang memiliki fungsi penting untuk menyalurkan kelebihan air yang ada di permukaan. Dengan adanya saluran drainase yang baik, kelebihan air dapat tersalurkan dan mengurangi potensi munculnya genangan maupun banjir disaat musim penghujan. (Luthfi Kartiko, dan Roh Santoso, 2018).

Banjir merupakan salah satu masalah yang banyak dikeluhkan masyarakat di dunia, tidak terkecuali di daerah Indonesia yang hampir seluruhnya wilayahnya mengalami hal tersebut. Permasalahan ini timbul dikarenakan drainase pada daerah tersebut yang tidak berjalan dengan maksimal dan semestinya serta diikuti dengan pada saat ini intensita curah hujan yang tak menentu dan juga banyaknya saluran air yang ditutupi bangunan lain. Oleh karena itu, untuk mengetahui penyebab terjadinya banjir didaerah tersebut dengan besarnya debit banjir ditinjau analisa hidrologi yang merupakan metode perhitungan debit banjir rencana berdasarkan data curah hujan



dengan 8 menggunakan metode statistik. (Melda Fajra, Robby Hetter, Hendri Sunanda, 2018).

## **B. Analisa Hidrologi**

Pengertian hidrologi adalah Cabang ilmu geografi yang mempelajari seputar pergerakan, distribusi, dan kualitas air yang ada di bumi. Ilmu hidrologi dikenal sejak zaman 1608 M. Hidrologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang terjadinya pergerakan air baik di atas maupun di bawah permukaan bumi, tentang sifat kimia dan fisik air dengan reaksi terhadap lingkungan dan hubungan dengan kehidupan. (Marta dan Adidarma, 1983)

### **1. Anailisa (Curah Hujan Rencana)**

curah hujan yang diperlukan untuk mendukung pekerjaan perencanaan dan detail desain pengendalian banjir dimaksudkan untuk memperoleh keluaran berupa "besaran banjir rencana". Dalam hal ini besarnya volume debit yang disebabkan oleh curah hujan jangka waktu yang pendek dipergunakan sebagai acuan dalam perencanaan bangunan – bangunan sungai, seperti talud (groin, bronjong, riprap, dan krip), bangunan pengendali dasar sungai (groundsill), bendung irigasi dan lain – lain. Catatan hujan setiap waktu (kontinyu) itu, dirubah menjadi intensitas curah hujan per jam dan disebut intensitas curah hujan. Dari data curah hujan yang ada dapat diketahui tinggi hujan pada titik yang ditinjau, yang selanjutnya dapat dipergunakan untuk analisis banjir akibat air hujan dengan menggunakan hidrograf sintetik. Analisis selanjutnya diarahkan untuk memperkirakan besarnya debit banjir yang dihitung untuk beberapa skala ulang yaitu 5, 10, 20, 25, 50, dan 100 tahun.

### **2. Intensitas Curah Hujan**

Intensitas curah hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan persatuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung semakin tinggi dan semakin besar periode ulangnya 17 makin tinggi pula intensitasnya. Intensitas curah hujan dihubungkan dengan durasi curah hujan jangka pendek misalnya 5 menit, 30 menit, 60 menit dan jamjaman. (Elma Yulius, Juli 2018). Menentukan intensitas hujan selama waktu konsentrasi dapat digunakan rumus mononobe seperti berikut.

$$I = R_{24} (24)^{2/3} \dots \dots \dots (15)$$

Keterangan :

I = Intensitas Curah Hujan (mm)

R<sub>24</sub> = Curah Hujan Harian Maksimum (dalam 24 jam) (mm)

T = Durasi Lamanya Curah Hujan (jam)



### 3. Analisa Debit Saluran

Debit rencana drainase dihitung berdasarkan hubungan antara hujan dan aliran. Besarnya aliran sangat ditentukan oleh besarnya hujan, intensitas hujan, luas daerah pengaliran sungai, lama waktu hujan dan karakteristik daerah pengaliran itu. Salah satu metode yang digunakan debit banjir rencana adalah metode rasional. Metode ini banyak digunakan untuk perencanaan daerah pengaliran yang relatif sempit. (Muhammad Arifin, 2018). Perhitungan debit rencana peluang terjadinya  $Q \geq Q_t$ , sebagai berikut :

$$P(Q \geq Q_t) = 1 \times 100\% \dots \dots \dots (25)$$

Keterangan :

P = Peluang

T = Periode Ulang Tahun

$Q_t$  = Debit Rencana Dengan Periode Ulang

#### C. Analisa Hidrolika

Analisa sistem drainase dilakukan untuk mengetahui apakah secara teknis sistem drainase direncanakan sesuai dengan persyaratan teknis. Analisa drainase diantaranya adalah perhitungan kapasitas saluran, penentuan tinggi jagaan, penentuan daerah sempadan, perhitungan kepadatan drainase, dan bangunan – bangunan yang dibutuhkan dalam sistem drainase. Dalam kaitannya dengan pengendalian banjir, Analisa saluran drainase digunakan untuk mengetahui profil muka air, baik kondisi yang ada (eksisting) maupun kondisi perencanaan. Untuk mendukung Analisa hitungan guna memperoleh parameterisasi desain yang handal, dibutuhkan validasi data dan metode hitungan yang representative (Soewarno, 1991). Analisa untuk drainase dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Kapaistas Saluran

Pada tahap awal Analisa diasumsikan bahwa yang terjadi adalah aliran seragam. Analisa untuk menghitung kapasitas saluran, dipergunakan persamaan kontinuitas dan rumus Manning, yaitu :

$$Q = A_w \cdot V \dots \dots \dots (26)$$

$$V = \frac{1.49}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \dots \dots \dots (27)$$

$$R = \frac{A_w}{P} \dots \dots \dots (28)$$

Keterangan : Q = Debit/debit saluran ( $m^3/det$ )

$A_w$  = Luas penampang basah saluran ( $m^2$ )

V = Kecepatan rata – rata ( $m/det$ )



- N = Koefisien kekasaran dinding manning
- R = Jari – jari hidrolis (m)
- S = Kemiringan memanjang saluran (%)
- P = Keliling basah saluran (m)
- i = Kemiringan saluran samping (%)

## 2. Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir dari satu titik terjauh dalam catchment area sampai pada titik yang ditinjau (titik control) setelah tanah menjadi jenuh dan depresi – depresi. Dalam perhitungan ini untuk menghitung waktu konsentrasi digunakan rumus Kirpich (1940), sebagai berikut :

$$T_c = \frac{(0.87.L)^2}{1000.S} \times 0.385 \dots\dots\dots(29)$$

Keterangan :

- T<sub>c</sub> = Waktu konsentrasi (jam)
- L = Panjang saluran (m)
- S = Standar Deviasi

## D. Dimensi Saluran

Saluran adalah alur tempat aliran air yang sengaja dibuat manusia, secara umum alirannya adalah steady flow (aliran tetap). Factor – faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan bentuk saluran adalah :

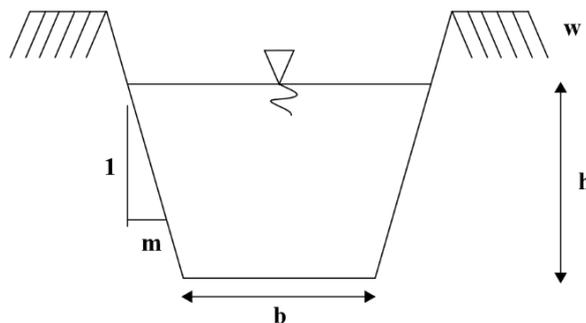
- a. Tata guna lahan yang akan berpengaruh terhadap ketersediaan tanah.
- b. Kemampuan pengaliran dengan memperhatikan bahan saluran.
- c. Kemudahan pembuatan dan pemeliharaan.

Adapun bentuk – bentuk penampang saluran yang biasa diterapkan adalah :

### 1. Penampang Trapesium

- a. Menghitung luas penampang Basah (A)

$$A = (b + mh) h \dots\dots\dots(34)$$



Gambar Penampang Trapesium, Sumber: Gambar penampang trapesium, 2019



- b. Menghitung Lebar dasar (B)  

$$b = \frac{2}{3} \times h\sqrt{3} \dots\dots\dots(35)$$
- c. Menghitung Keliling Basah (Ps)  

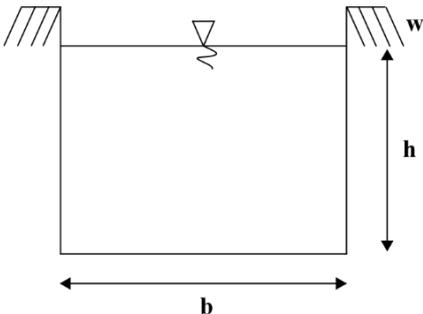
$$Ps = b + 2h\sqrt{1 + m^2} \dots\dots\dots(36)$$
- d. Menghitung Jari – jari Hidrolis (Rs)  

$$Rs = A/P \dots\dots\dots(37)$$
- e. Debit Saluran(Qs)  $Qs = A \times \frac{V}{n} = \frac{A^1}{n} \times R^2 \times s \times 0.5 \dots\dots\dots(38)$
- f. Tinggi Jagaan (W)  

$$W = \sqrt{h} \dots\dots\dots(39)$$

**2. Saluran Bentuk Segi Empat**

Saluran bentuk segi empat tidak membutuhkan ruang. Saluran ini berfungsi untuk saluran air hujan, air buangan rumah tangga, maupun sebagai saluran irigasi, maupun saluran bersedimentasi ini dari batu bata namun biasa juga dibuat dari beton.



Adapun persamaan dari bentuk saluran persegi Panjang adalah:

Gambar Saluran penampang persegi

Keterangan :

w = tinggi jagaan

h = tinggi muka air

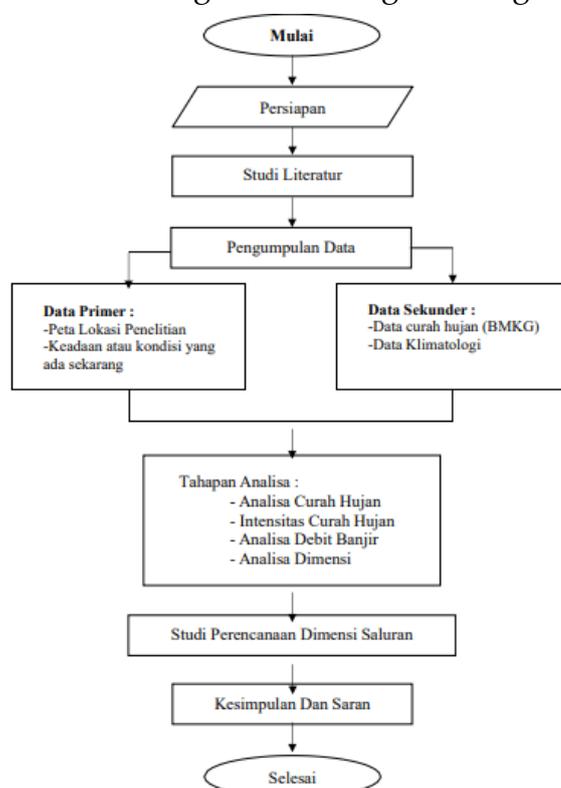
B = Lebar saluran



### III. METODE PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian evaluative dan kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan dengan meneliti dan melihat kapasitas saluran drainase eksisting, kemudian mengevaluasi kapasitas drainase eksisting tersebut dan menggunakan data curah hujan dengan debit maksimum berdasarkan hasil pengamatan selama 10 tahun (2011-2020). Hasil pencatatan ini di dapatkan dari badan meterologi klimatologi dan geofisika (BMKG), Stasiun



Klimatologi Kelas 1 Jeneponto, dan data penduduk serta data – data lain yang diperoleh dari pihak bersangkutan.

Gambar: Alur Penelitian

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kondisi Saluran Drainase

Berdasarkan observasi penulis di dapatkan data bahwa timbulnya genangan air pada saluran drainase eksisting di Kelurahan Pabiringan, Kabupaten Jeneponto merupakan genangan air yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama, dan dikarenakan jumlah debit air dengan kondisi saluran drainase tidaklah seimbang untuk menampung air dalam jumlah yang banyak sehingga air meluap dan menuju ke permukiman warga Kelurahan Pabiringa, Kabupaten Jeneponto.



Gambar: Kondisi jalur air di saluran drainase



## B. Analisis Curah Hujan

Tabel. Data Curah Hujan Bulanan Maksimum

NO	Rh		
	Tahun	Total (januari- desember)	
		Max	
1	2011	4878	1368
2	2012	888	202
3	2013	2144	482
4	2014	3098	1154
5	2015	3615	1111
6	2016	1290	281
7	2017	3615	1060
8	2018	775	427
9	2019	844	386
10	2020	1091	233
	<b>Jumlah</b>	22.238	6704

Tabel. Data Curah Hujan Bulanan Maksimum, Sumber: Dinas SDA, Provinsi Sulawesi Selatan

Dari data curah hujan rata – rata maksimum tersebut kemudian dihitung pola distribusi sebenarnya dengan menggunakan perhitungan Analisa frekuensi. Distribusi sebaran yang akan dicari Analisa frekuensinya adalah distribusi Gumbel.

Tabel . Analisis Curah Hujan Distribusi Gumbel

No	Periode	Xbar	Sd	Yn	Yt	Xt
1	2	670,4	63,76	0,495	0,367	661,809
2	5	670,4	63,76	0,495	1,500	134,89
3	10	670,4	63,76	0,495	2,250	159,26
4	25	670,4	63,76	0,495	3,199	190,05
5	50	670,4	63,76	0,495	3,902	212,89



6      100      670,4    63,76    0,495    4,600    235,56

Sumber : Hasil perhitungan 2023

Dari hasil perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan keempat metode diatas selanjutnya dapat ditentukan metode mana yang bisa dipakai sebagai suatu metode yang telah memenuhi syarat yang tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel . Syarat Penggunaan Jenis Sebaran

N	Jenis Distribusi	Syarat	Hasil Perhitungan	Keterangan
1.	Metode Gumbel	$C_k \leq 5,4$	1,508	Memenuhi
		$C_s \leq 1,14$	9,118	Tidak Memenuhi
2.	Metode Log Person Tipe III	$C_s \neq 0$	-0,095	Memenuhi
		$C_k = 1,5C_s(\ln X)^2+3$ $= 3$	1,508	Tidak Memenuhi
3.	Metode Normal	$C_s \approx 0$	9,118	Tidak Memenuhi
		$C_k \approx 3$	1,508	Tidak Memenuhi
4.	Metode Log Normal	$C_s = 0$	-0,531	Tidak Memenuhi
		$C_k = 3$	1,508	Tidak Memenuhi



Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

Derajat signifikansi = 5% = 0,05

$D_{maks} = 0,2020$

$D_o \text{ Kritis} = 0,41$

$D_o$  kritis didapat dari tabel untuk nilai  $n = 10$  dan Derajat kebebasan  $Dk = 5\%$ . Syarat yang harus dipenuhi  $D_{maks} < D_o$  kritis ( $0,2020 < 0,41$ ). Dilihat dari perbandingan di atas bahwa  $D_{maks} < D_o$  kritis, maka metode sebaran yang diuji yaitu metode Gumbel dapat diterima.

### C. Distribusi Curah Hujan Jam-Jaman

Perhitungan intensitas curah hujan ini menggunakan Metode Dr. Moonobe dengan mengacu pada Persamaan 2.26 Bab II yang merupakan sebuah variasi dari persamaan-persamaan curah hujan jangka pendek. Persamaannya sebagai berikut:

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

1. Perhitungan nilai intensitas curah hujan dengan periode ulang 2 tahun dalam kurun waktu 1 jam

$$I_1 = \frac{R}{24} \times \left[ \frac{24}{t} \right]^{2/3}$$

$$I_1 = \frac{98,08}{24} \times \left[ \frac{24}{1} \right]^{2/3}$$

$$I_1 = 34,00 \text{ mm/jam}$$

2. Perhitungan nilai intensitas curah hujan dengan periode ulang 10 tahun dalam kurun waktu 1 jam

$$I_{10} = \frac{R}{24} \times \left[ \frac{24}{t} \right]^{2/3}$$

$$I_{10} = \frac{159,26}{24} \times \left[ \frac{24}{1} \right]^{2/3}$$

$$I_{10} = 55,21 \text{ mm/jam}$$

Perhitungan selanjutnya dilakukan dalam Tabel di bawah ini:

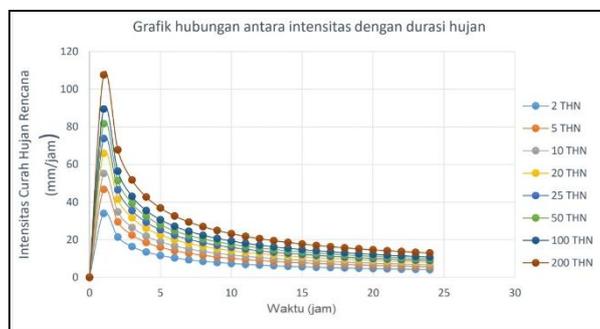


Tabel. Intensitas Curah Hujan

t(jam)							
R <sub>2</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>10</sub>	R <sub>20</sub>	R <sub>25</sub>	R <sub>50</sub>	R <sub>100</sub>	R <sub>200</sub>
98,08	134,89	159,26	190,05	21289	235,56	258,15	310,48
0	0	0	0	0	0	0	0
1	46,76	55,21	65,88	73,80	81,66	89,50	107,64
2	29,46	34,78	41,50	46,49	51,45	56,38	67,81
3	22,48	26,54	31,67	35,48	39,26	43,02	51,75
4	18,56	21,91	26,15	29,29	32,41	35,52	42,72
5	15,99	18,88	22,53	25,24	27,93	30,61	36,81
6	14,16	16,72	19,95	22,35	24,73	27,10	32,60
7	12,78	15,09	18,00	20,17	22,32	24,46	29,41
8	11,69	13,80	16,47	18,45	20,42	22,37	26,91
9	10,81	12,76	15,23	17,06	18,87	20,68	24,88
10	10,07	11,89	14,19	15,90	17,59	19,28	23,19
11	9,45	11,16	13,32	14,92	16,51	18,09	21,76
12	8,92	10,53	12,57	14,08	15,58	17,07	20,54
13	8,46	9,99	11,92	13,35	14,77	16,19	19,47
14	8,05	9,50	11,34	12,71	14,06	15,41	18,53
15	7,69	9,08	10,83	12,13	13,43	14,71	17,70
16	7,36	8,70	10,38	11,62	12,86	14,09	16,95
17	7,07	8,35	9,97	11,16	12,35	13,54	16,28
18	6,81	8,04	9,95	10,75	11,89	13,03	15,67
19	6,57	7,75	9,25	10,37	11,47	12,57	15,12
20	6,35	7,49	8,94	10,02	11,08	12,15	14,61
21	6,14	7,25	8,66	9,70	10,73	11,76	14,14
22	5,96	7,03	8,39	9,40	10,40	11,40	13,71



23	5,78	6,83	8,15	9,13	10,10	11,07	13,31
24	5,62	6,64	7,92	8,87	9,81	10,76	12,94



Gambar. Grafik perhitungan intensitas hujan dengan durasi hujan, sumber; hasil perhitungan (2023).

#### D. Perhitungan Debit Banjir Metode Rasional

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \text{ m}^3/\text{det}$$

$$I = \frac{R}{24} \times \left[ \frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}}$$

$$T_c = \frac{L}{w} \text{ (untuk perhitungan waktu konsentrasi periode ulang)}$$

$$w = 72 \times \left( \frac{H}{L} \right)^{0.6} \text{ (waktu kecepatan perlambatan)}$$

Data yang ada yaitu :

L = jarak dari ujung daerah hulu sampai titik yang ditinjau (km) Skala pada gambar kontur 1:1000 (Sumber : DWG Land Desktop) Sedangkan panjang sungai pada gambar = 1276,97 Maka untuk menghitung panjang sungai (L) :

$$L = \text{Panjang sungai pada gambar} \times \text{skala gambar}$$

$$= 1276,97 \times 1000$$

$$= 1276971,00 \text{ cm}$$

$$= 1,28 \text{ km}$$

$$A = \text{luas DAS (km)}$$

$$= 0.10 \text{ km}^2$$

$$H = \text{beda tinggi ujung hulu dengan titik tinggi yang ditinjau (km)}$$



Rumus untuk mencari kontur interval/beda tinggi

$$\begin{aligned} H &= \frac{1}{2000} \times \text{Skala Gambar} \\ &= \frac{1}{2000} \times 1000 \\ &= 0,5 \text{ km} \end{aligned}$$

C = 0,6 Pemukiman padat, harga (C) pada tabel harga pemukiman

Dari Tabel diketahui :

R24 periode ulang 2 tahun	=	98,08 mm
R24 periode ulang 5 tahun mm	=	134,89
R24 periode ulang 10 tahun mm	=	159,26
R24 periode ulang 20 tahun mm	=	190,05
R24 periode ulang 25 tahun mm	=	212,89
R24 periode ulang 50 tahun mm	=	235,56
R24 periode ulang 100 tahun	=	258,15 mm
R24 periode ulang 200 tahun	=	310,48 mm

Perhitungan waktu konsentrasi untuk periode ulang 2 tahun :

$$T_{c_2} = \frac{L}{w}$$

Waktu Kecepatan Perlambatan

$$w = 72 * \left(\frac{H}{I}\right)^{0.6}$$

$$w = 72 * \left(\frac{0,5}{1.277}\right)^{0.6}$$

$$w = 41,02097 \text{ km/jam}$$

maka :  $T_2$

$$T_{c_2} = \frac{1.277}{41,02097}$$

$$T_{c_2} = 0.031 \text{ jam}$$



Intensitas Hujan Selama t Jam

$$I = \frac{R}{24} \times \left[ \frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}}$$

$$I = \frac{98,08}{24} \times \left[ \frac{24}{0,031} \right]^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 343,61 \text{ (mm/jam)}$$

Debit banjir rancangan Q

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

$$Q = 0,278 \times 0,6 \times 343,61 \times 0.10$$

$$Q = 5,87 \text{ (m}^3\text{/det)}$$

Berikut perhitungan kapasitas saluran eksisting saluran drainase di Kelurahan Pabiringan;

Data Eksisting ;

$$\text{Lebar dasar saluran (B)} = 0.45 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi saluran (h)} = 0.55 \text{ m}$$

Persamaan 2.60, luas penampang saluran (A);

$$A = B \times h \text{ (h)}$$

$$A = 0.45 \times 0.55 \text{ (0.55)}$$

$$A = 0.136^2$$

Persamaan 2.61, keliling basah saluran (P);

$$P = B + 2h$$

$$P = 0.45 + 2 \text{ (0.55)}$$

$$P = 1.55 \text{ m}$$

Persamaan 2.63, jari-jari hidrolis (R);

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

$$R = \frac{0.24}{1.55}$$

$$R = 0.154 \text{ m}$$

Persamaan 2.73, kecepatan aliran (V);

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}$$

$$V = \frac{1}{0.014} \times 0.154^{\frac{2}{3}} \times 0,016^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 2,397 \text{ m}^3\text{/detik}$$



Maka, nilai debit saluran dihitung menggunakan persamaan 2.72;

$$Q = A \times V$$

$$Q = 0,24 \times 2,397$$

$$Q = 0,575 \text{ m}^3/\text{detik} > 0,354218 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Nilai debit saluran atau kapasitas saluran yang diperoleh lebih besar dari nilai debit rancangan total yang diperoleh, yakni sebesar 0,575 m<sup>3</sup>/detik. Maka dimensi saluran yang digunakan untuk saluran primer kiri yakni :

Lebar dasar saluran (B) = 0.45 m

Tinggi saluran (h) = 0.55 m

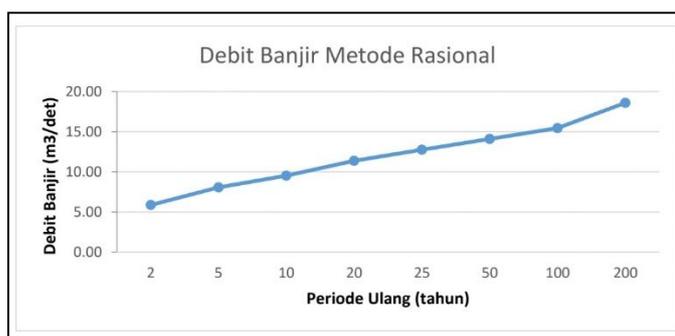
Tabel Debit Banjir Rencana Metode Rasional

N	Perio	A	Rt	L	H	C	W	tc	L	Qt
o.	e									
	Ulan									
	g									
	(tahun)	(km <sup>2</sup> )	(mm)	(km)	(km)	(km/ja)	(mm/j)	(mm/j)	(mm/j)	(m <sup>3</sup> /de)
	n)				)	m)	am)	am)		t)
1	2	0,102	98,08	1,276	0,5	0,6	41,021	0,031	343,60	5,87
				9					9	
2	5	0,102	134,8	1,276	0,5	0,6	41,021	0,031	472,55	8,07
			9	9					1	
3	10	0,102	159,2	1,276	0,5	0,6	41,021	0,031	557,92	9,53
			6	9					2	
4	20	0,102	190,0	1,276	0,5	0,6	41,021	0,031	665,78	11,37
			5	9					8	



5	25	0,102	212,8	1,276	0,5	0,6	41,021	0,031	745,80	12,74
			9	9					9	
6	50	0,102	235,5	1,276	0,5	0,6	41,021	0,031	825,24	14,10
			6	9					0	
7	100	0,102	258,1	1,276	0,5	0,6	41,021	0,031	904,38	15,45
			5	9					0	
8	200	0,102	310,4	1,276	0,5	0,6	41,021	0,031	1087,7	18,58
			8	9						

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023



**Gambar** Grafik Debit Banjir Metode Rasional

Perencanaan saluran drainase, menggunakan metode rasional

$$Q_r = \frac{C \times I \times A}{3.6} = 0.278 \times C \times I \times A$$



*Gambar Cathmen area*



- a. Luas catchment area sebesar 0,04000468 km<sup>2</sup>, diukur menggunakan aplikasi Arcgis
- b. Intensitas hujan pada saluran p kanan 1 sebesar 124,790 mm/jam.
- c. Sedangkan koefisien limpasan sebesar 0,70. Hal ini berdasarkan karakteristik Catchment area, yang merupakan tanah bergelombang dengan koefisien alirannya antara 0,50-0,75; tanah dataran yang ditanami dengan koefisien alirannya 0,45-0,60; sungai kecil di dataran dengan koefisien alirannya 0,45-0,75.

Maka,

$$Q_r = \frac{C \times I \times A}{3.6} = 0,7 \times 124,790 \times 0,038$$

$$Q_r = 0,76342 \text{ m}^3/\text{det}$$

Untuk perhitungan debit banjir rancangan setiap saluran dalam kala ulang 10 tahun dapat dilihat pada Tabel.

**Tabel Hasil perhitungan Debit Banjir Rancangan**

N	Nama Saluran	L.Catchment Area (km <sup>2</sup> )	Panjang Saluran (m)	Intensitas (mm/jam)	c	Q banjir rancangan (m <sup>3</sup> /det)
1.	Secti Primer on A	0,0052437	15	124,790	0,7	0,76342
	1				0	
	Primer	0,0051769	9	217,510	0,7	0,56249
	2				0	
	Primer	0,0035912	8	189,864	0,7	0,71279
	3			6	0	



	Primer		0,0023987	5	217,510	0,7	0,48234
	4					0	
	Primer		0,0043719	2,5	305,166	0,7	0,61278
	5					0	
	Primer		0,0058243	2,2	210,974	0,7	0,58921
	6			6		0	
2.	Secti on B	Sekund er1	0,0034952	80	302,361	0,7	0,68263
						0	
3.	Secti on C	Sekund er1	0,0048214	80	190,789	0,7	0,41867
						0	
4.	Secti on D	Sekund er1	0,0051235	187	165,102	0,7	0,27914
						0	
	<b>TOTAL</b>		<b>0,0400046</b>	<b>388,7</b>			

### E. Hasil Studi Perencanaan

Studi perencanaan dimensi dilakukan menggunakan kriteria penilaian indikator, bahan ajar diseminasi, dan sosialisasi keteknikan bidang PLP sektor drainase. yang memiliki parameter-parameter pendukung dengan bobot dan skala penilaiannya yang berdasarkan sub indikator fisik.



## V. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut ini:

- a. Berdasarkan rumusan masalah yang telah kita angkat dari hasil analisis terdapat beberapa saluran yang memiliki kapasitas kurang memadai, serta beberapa bagian saluran yang tertimbun sedimen sehingga menghambat air untuk mengalir dan menyebabkan air melimpas. Hal ini disebabkan karena dimensi saluran eksisting tidak mampu mengalirkan debit air yang disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi.
- b. Dari hasil Analisa ada beberapa titik saluran eksisting yang tidak sesuai dengan fungsi perencanaan awal seperti bagian Selection A pada saluran Primer 1, 2, 3, 4, 5 dan Selection bagian primer 1.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azwaruddin, (2016). Drainase (drainage) yang berasal dari kata kerja 'to drain' yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air
- Kustamar, (2019) *Sistem Drainase Perkotaan Pada Kawasan Pertanian, Urban, dan Pesisir*, Penerbit Dream Litera, Malang 2019
- Suripin, (2022). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Elma Yulius (2018). *Evaluasi Saluran Sungai Drainase Pada Jalan Raya Sarua Ciputat Tangerang Selatan*. Jurnal teoritis terapan bidang rekayasa sipil.
- Kodoatie, (2005). Penyebab banjir karena Tindakan manusia beberapa diantaranya adalah perubahan tata guna lahan (land-use), pembuangan sampah, Kawasan kumuh disepanjang Sungai/drainase, dan perencanaan sistem pengendalian banjir yang tidak tepat
- Hardjosuprpto (2018). *Fungsi saluran drainase*. Institut teknologi nasional
- Luthfi Kartiko, Roh Santoso (2018). *Analisis Kapasitas Saluran Drainase menggunakan Program SWMM 5.1 Diperumahan Tasmania Bogor, Jawa Barat*. Jurnal Teknik sipil dan lingkungan.
- Marta, dan Adidarma (1983). *Hidrologi dan Hidrolika*.



- Muhammad Arifin (2018). *Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Perkotaan di daerah wilayah Purwokerta*. Program studi Teknik sipil universitas cokroaminoto Yogyakarta. Jurnal Teknik sipil – ucy.
- Suyono Sosrodarsono (1987). Curah hujan yang diperlukan untuk mendukung pekerjaan perencanaan dan detail desain pengendalian banjir dimaksudkan untuk memperoleh keluaran berupa “besaran banjir rencana”.
- Panji Trisaputra (2020). *Analisis Dimensi Saluran Drainase Akibat Genangan Air Pada Badan Jalan Pattimura Yang Ramah Lingkungan*. Program studi Teknik sipil, Fakultas Teknik universitas Batanghari.
- Riyanto Haribowo Suhardjono (2022) *Drainase Perkotaan Universitas Brawijaya* Press UB Press
- Undayani Cita Lestari (2021). *Perbaikan Saluran Drainase Sebagai Upaya Pengendalian Banjir Dikelurahan Tlogosari Wetan Semarang*. Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah DiPonegoro.
- Wesli (2021), *Drainase Perkotaan*. Graha Ilmu, Candi Gebang Permai Blok R/6 Yogyakarta 55511
- Zainul Bahri, Mira, dkk (2020). *Analisa Dimensi Saluran Untuk Mengatasi Banjir*. Jurnal Teknik sipil, Universitas Muhammadiyah Palembang.