

# KAJIAN KONDISI DRAINASE JL. PARIT DERABAK, KECAMATAN SUNGAI RAYA KABUPATEN KUBURAYA

Hosi <sup>1)</sup>, Kartini <sup>2)</sup>, Eko Yulianto <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak

<sup>2,3)</sup>Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak

Email : [hosihjak@gmail.com](mailto:hosihjak@gmail.com)

## ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan sarana dan prasarana pemukiman akibat jumlah penduduk yang meningkat dapat berakibat berkurangnya lahan yang dimanfaatkan tempat meresapnya air kedalam tanah sehingga berpengaruh terhadap efektifitas drainase. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk menganalisa debit rencana ( $Q_{renc}$ ) saluran drainase Parit Derabak, Mengevaluasi dimensi saluran, dan menganalisa tingkat efektifitas & efisiensi saluran. Dari data yang dikumpulkan dilakukan analisa hidrologi untuk mendapatkan besarnya Intensitas Hujan (i) dan dilakukan analisa Debit Rencana ( $Q_{renc}$ ) menggunakan Metode Rasional di saluran primer, dari hasil analisa di dapat  $Q_{renc}$  untuk periode ulang 2 tahun sebesar  $1,053 \text{ m}^3/\text{det}$ , 5 tahun sebesar  $1,363 \text{ m}^3/\text{det}$ , dan 10 tahun sebesar  $1,579 \text{ m}^3/\text{det}$  jauh lebih besar dari debit eksisting ( $Q_{lapangan}$ ) =  $1,101 \text{ m}^3/\text{det}$ , Sehingga diperlukan perencanaan ulang dimensi saluran menggunakan perbandingan Debit Rencana ( $Q_{renc}$ ) periode ulang 5 tahun dan di dapat Debit Desain ( $Q_{desain}$ ) sebesar  $1,424 \text{ m}^3/\text{det} > 1,363 \text{ m}^3/\text{det}$  (periode ulang 5 tahun). Untuk tingkat efektifitas (EF) dimensi saluran, hanya saluran cabang kiri 5 (SCKr5) yang memiliki tingkat efektifitas yang efektif yaitu  $EF_{SCKr5} = 1,00$  (100%) sedangkan saluran cabang kiri 6 (SCKr6) memiliki tingkat efektifitas paling rendah (kritis)  $EF_{SCKr6} = 0,03$  (3%). Dari perhitungan efisiensi saluran rata-rata ( $Efi_{rata-rata}$ ) =  $0,47$  (47%) sehingga dimensi saluran eksisting dapat dikatakan kurang efisien.

**Kata kunci :** debit saluran, dimensi saluran, drainase, intensitas hujan, metode rasional.

## ABSTRACT

The increasing need for residential facilities and infrastructure due to the increasing population can result in reduced land being used where water seeps into the ground so that it affects the effectiveness of drainage. The purpose of this study is to analyze the design discharge ( $Q_{renc}$ ) of the Parit Derabak drainage channel, evaluate the dimensions of the channel, and analyze the effectiveness and efficiency of the channel. From the data collected, a hydrological analysis was carried out to obtain the amount of Rain Intensity (i) and an analysis of the Planned Discharge ( $Q_{renc}$ ) was carried out using the Rational Method in the Primary Channel, from the analysis results obtained  $Q_{renc}$  for a 2-year return period of  $1.053 \text{ m}^3/\text{s}$ , 5 years of  $1,363 \text{ m}^3/\text{s}$ , and 10 years at  $1,579 \text{ m}^3/\text{s}$  much larger than the existing discharge ( $Q_{field}$ ) =  $1.101 \text{ m}^3/\text{s}$ , so it is necessary to re-plan the channel dimensions using a comparison of Planned Discharge ( $Q_{renc}$ ) for a 5 year return period and the Design Discharge is obtained ( $Q_{design}$ ) of  $1.424 \text{ m}^3/\text{s} > 1.363 \text{ m}^3/\text{s}$  (5 year return period). For the level of effectiveness (EF) of channel dimensions, only left branch channel 5 (SCKr5) has an effective level of effectiveness, namely  $EF_{SCKr5} = 1.00$  (100%) while left branch channel 6 (SCKr6) has the lowest level of effectiveness (critical)  $EF_{SCKr6} = 0.03$  (3%). From the calculation of the average channel efficiency ( $Efi_{rata}$ ) =  $0.47$  (47%) so that the dimensions of the existing channel can be said to be less efficient.

*Keywords: channel discharge, channel dimensions, drainage, rain intensity, rational method.*

## I. PENDAHULUAN

Bertambahnya jumlah penduduk di dalam suatu wilayah berakibat meningkatnya kebutuhan sarana pemukiman penduduk. Kebutuhan sarana tempat tinggal, sarana pendidikan, sarana transportasi, dan lainnya yang meningkat berakibat berkurangnya lahan terbuka di wilayah tersebut yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat meresapnya air kedalam tanah. Area resapan yang sedikit sangat berpengaruh terhadap efektifitas drainase, sebagai indikator

permasalahan efektifitas drainase antara lain adalah banjir dan munculnya genangan yang bersifat setempat atau bersifat lebih luas saat musim hujan. Salah satu upaya mengurangi kelebihan air tersebut yaitu dengan dibuatnya sistem jaringan drainase yang baik sebagai saluran pembuangan. Drainase juga termasuk dalam salah satu komponen penting infrastruktur yang dapat menanggulangi masalah banjir dan genangan air.

Jl. Parit Derabak, di kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kuburaya awalnya merupakan area yang

digunakan sebagai tempat pertanian dan perkebunan, namun saat ini sudah mulai berkembang menjadi kawasan pemukiman dan kawasan pendidikan. Hal ini dilihat dari banyak dibangunnya kompleks perumahan serta pembangunan fasilitas mengajar dan belajar yaitu Universitas Nahdlatul Ulama (UNU) dan Boarding School Imam Muslim Islamic Center serta infrastruktur penunjang fasilitas lainnya yang telah menyebabkan perubahan fungsi lahan atau tata guna lahan. Adanya pembangunan tersebut secara otomatis telah mengurangi lahan terbuka yang dimana pada saat terjadinya limpasan air hujan, tanah tidak dapat menyerap air secara sempurna sehingga dapat menyebabkan banjir atau genangan di daerah tertentu, oleh sebab itu perlu direncanakan sistem jaringan drainase yang memiliki tingkat efektifitas dan efisiensi yang baik sehingga dapat mengatasi atau mengurangi resiko terjadinya banjir dan genangan. Berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Untuk menganalisa debit total rencana di saluran drainase Jl. Parit Derabak.
2. Untuk mengevaluasi dimensi penampang saluran eksisting Jl. Parit Derabak
3. Untuk menganalisa tingkat efektifitas & efisiensi saluran.

## II. METODOLOGI PENELITIAN DAN DAFTAR PUSTAKA

### Drainase

Drainase menurut bahasanya yaitu berarti mengalirkan, mengeringkan, menguras atau membuang. Definisi drainase secara umum yaitu suatu upaya sistematis yang dilakukan untuk membuang kelebihan air yang berasal dari air hujan atau rembesan di suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi kawasan tidak terganggu dan bisa difungsikan secara optimal (Suripin, 2004).

### Klasifikasi Drainase

- a) Klasifikasi drainase berdasarkan cara terbentuknya dikelompokkan menjadi drainase alamiah (terbentuk secara alami), dan drainase buatan (hasil rekayasa/buatan manusia)
- b) Klasifikasi drainase berdasarkan sistem pengalirannya dikelompokkan menjadi drainase dengan sistem jaringan, dan drainase dengan sistem resapan
- c) Klasifikasi drainase berdasarkan tata letaknya dikelompokkan menjadi drainase permukaan tanah yaitu saluran drainase yang terletak diatas permukaan tanah, dan drainase bawah permukaan tanah merupakan sistem drainase yang berada dibawah tanah.
- d) Klasifikasi drainase berdasarkan fungsinya dikelompokkan menjadi drainase single purpose yang berfungsi untuk mengalirkan air satu jenis

buangan, dan drainase multipurpose yang berfungsi membuang atau mengalirkan air lebih dari satu jenis buangan.

- e) Klasifikasi drainase jika berdasarkan sistem konstruksinya dikelompokkan menjadi drainase saluran terbuka yang biasanya mempunyai area luasan yang cukup untuk digunakan mengalirkan air hujan atau air limbah yang tidak berbahaya, dan drainase saluran tertutup biasanya digunakan untuk membuang/mengalirkan air dari limbah pabrik atau air kotor.

### Pola Jaringan Drainase

Menurut Wesli (2008), sistem jaringan drainase terdiri dari beberapa saluran yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu pola jaringan.

- a) Pola Siku

Pola siku yaitu sistem jaringan drainase yang memiliki pola berbentuk siku-siku pada saluran utama dan biasanya memiliki elevasi topografi lebih tinggi dari elevasi saluran pembuangan.

- b) Pola Paralel

Pola paralel yaitu pola yang memiliki saluran utama dan posisinya berada sejajar dengan saluran yang pada bagian akhir saluran dibelokkan menuju saluran utama.

- c) Pola Grid Icon

Pola grid icon yaitu jaringan drainase yang sungainya berada di pinggiran kota sehingga saluran cabang dikumpulkan pada saluran pengumpul yang kemudian dialirkan pada sungai.

- d) Pola Alamiah

Pola alamiah merupakan suatu pola jaringan drainase yang mirip dengan pola siku, dimana sungai sebagai saluran utama berada di pusat kota, namun jaringan saluran cabang tidak terlalu berbentuk siku terhadap saluran utama.

- e) Pola Radial

Pola radial yaitu sebuah pola dengan sistem jaringan drainase yang dapat mengalirkan air dari pusat sumber air dan berpecah ke berbagai arah. Pola jaringan ini cocok untuk di daerah berbukit.

- f) Pola Jaring jaring

Pola jaring-jaring ini adalah suatu pola jaringan sistem drainase yang memiliki saluran-saluran pembuangan mengikuti arah jalan raya oleh karena itu cocok untuk daerah yang memiliki topografi datar.

### Hidrologi

Menurut Soewarno, 1991 Hidrologi yaitu ilmu yang mempelajari tentang kejadian perputaran atau penyebaran air di atmosfer dan dipermukaan bumi serta dibawah permukaan bumi.

### Analisa Hidrologi

Analisis Hidrologi dilakukan guna mendapatkan besarnya intensitas curah hujan, sebagai dasar

perhitungan debit rencana pada suatu daerah untuk mengevaluasi perencanaan sistem drainase.

Dalam menganalisa hidrologi ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan untuk memperoleh debit sampai pada tahun rencana yaitu :

- 1) Pengumpulan data curah hujan
- 2) Analisis frekuensi hujan
- 3) Pemilihan jenis metode distribusi
- 4) Analisis Curah Hujan Rencana dengan Periode Ulang Tertentu
- 5) Analisis intensitas hujan

Hasil akhir dari analisa hidrologi yaitu berupa perkiraan atau prediksi debit rencana untuk mendesain suatu bangunan hidrolis tertentu secara maksimal dan efisien (Harto, 1993).

### Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana adalah suatu perkiraan estimasi hujan yang akan terjadi pada suatu daerah aliran sungai (DAS). Untuk dapat memperoleh perkiraan hujan rencana dapat di cari dengan menggunakan metode Distribusi Gumbel, Log Pearson Tipe III, Probabilitas Normal dan Probabilitas Log Normal

### Karakteristik Distribusi Frekuensi

#### 1. Distribusi Normal

Distribusi normal banyak digunakan dalam analisa hidrologi. Distribusi normal atau kurva normal ini biasanya disebut juga distribusi Gauss. Bentuk persamaan kurva frekuensi adalah :

$$X = X_{rata-rata} + t_p \cdot \sigma \quad (1)$$

Dimana :

- X = nilai suatu kejadian dengan periode ulang T tahun
- $X_{rata-rata}$  = nilai rata-rata hitung kejadian-kejadian
- $\sigma$  = simpangan baku (standar deviasi)
- $t_p$  = karakteristik dari distribusi probabilitas normal.

#### 2. Metode Gumbel Tipe I

Dalam perhitungan metode distribusi Gumbel Tipe I dapat juga menggunakan persamaan distribusi frekuensi empiris sebagai berikut:

$$X = \bar{X} + \frac{S}{S_n} (Y - Y_n) \quad (2)$$

Dengan :

- X = nilai variat yang diharapkan terjadi
- $\bar{X}$  = nilai rata-rata hitung variat
- Y = nilai reduksi
- Y = ln T (untuk  $T \geq 20$ )
- $Y_n$  = nilai rata-rata dari reduksi variat
- $S_n$  = standar deviasi dari reduksi variat

#### 3. Metode Log Pearson Tipe III

Metode Log Pearson Tipe III adalah metode digunakan untuk keperluan analisa hidrologi, terutama analisa debit maksimum dan debit minimum dengan nilai yang ekstrim. Bentuk akumulatif dari metode ini dengan nilai Variatnya X peluang logaritmik merupakan model matematik persamaan garis lurus:

$$Y = \bar{Y} + k \cdot S \quad (3)$$

Dimana:

- Y = nilai logaritma dari X (log x atau ln x)
- $\bar{Y}$  = nilai rata-rata hitung atau rata-rata geometrik nilai Y
- S = simpangan baku (deviasi standar) nilai Y
- K = faktor sifat distribusi Log Pearson Tipe III, didapat dari tabel yang merupakan fungsi dari probabilitas terjadinya atau periode ulang dan koefisien Skewness, seperti berikut :

#### 4. Distribusi Log Normal 2 Parameter

Distribusi Log Normal 2 Parameter mempunyai persamaan transformasi :

$$\text{Log} X = \overline{\text{log} X} + K \cdot S_{\text{log} X} \quad (4)$$

Dimana :

- Log X = nilai variat X yang diharapkan terjadi pada peluang atau periode ulang tertentu
- $\overline{\text{Log} X}$  = rata-rata nilai X hasil pengamatan
- $S_{\text{log} X}$  = standar deviasi logaritmik nilai X hasil pengamatan
- K = karakteristik dari distribusi Log Normal. Nilai k dapat diperoleh dari tabel yang merupakan fungsi peluang kumulatif dan periode ulang.

### Uji Chi Kuadrat ( $\chi^2$ )

Uji Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ) dilakukan dengan membagi data pengamatan menjadi beberapa sub bagian pengamatan dengan interval peluang tertentu, sesuai dengan penggunaan yang diinginkan. Kemudian selanjutnya peluang yang telah ditentukan tersebut dikompilasi berdasarkan persamaan garis lurus dari distribusi yang diuji, selanjutnya parameter  $\chi^2$  dapat dihitung dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (5)$$

### Analisa Hujan Periode Ulang

Mengacu pada kriteria dan standar perencanaan yang tersedia, referensi periode ulang adalah berdasarkan tipologi kota dan luasan daerah tangkapan air atau DAS sebagaimana ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 1.** Penentuan Periode Ulang Berdasarkan Tipologi Kota (Sumber : Tata Cara Perencanaan Drainase Perkotaan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 12/PRT/M/2014)

Tipologi Kota	Daerah Tangkapan Air (Ha)			
	< 10	10-100	101-500	> 500
Kota Metropolitan	2 Th	2-5 Th	5-10 Th	10-25 Th
Kota Besar	2 Th	2-5 Th	2-5 Th	5-20 Th
Kota Sedang	2 Th	2-5 Th	2-5 Th	5-10 Th
Kota Kecil	2 Th	2 Th	2 Th	2-5 Th

### Analisa Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Dalam Penelitian ini Intensitas hujan dihitung menggunakan persamaan Mononobe :

$$I = \frac{R24}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{2/3} \quad (6)$$

Dimana :

I = intensitas hujan selama durasi sesuai dengan periode ulang tertentu (mm/jam).

R<sub>24</sub> = curah hujan harian maksimum (mm) yang sesuai dengan periode ulang yang ditentukan

t = durasi hujan (jam)

Sebelum mencari nilai Intensitas dengan Metode Mononobe ini, terlebih dahulu hitung nilai t dengan persamaan **Kirprich** sebagai berikut:

$$t_c = \left[ \frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right]^{0,385} \quad (7)$$

Dimana :

t<sub>c</sub> = lama waktu konsentrasi

L = panjang jarak titik terjauh didaerah sampai titik pengamat banjir (km)

S = kemiringan rata-rata saluran utama

Perhitungan intensitas curah hujan dengan persamaan Mononobe dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, dan 10 tahun atau (I<sub>2</sub>, I<sub>5</sub>, dan I<sub>10</sub>) masing-masing berdurasi (1jam). Selanjutnya setelah debit masing-masing curah hujan dijumlahkan maka didapatkan debit total akibat curah hujan (Q<sub>ch total</sub>).

### Analisa Debit Rencana

Debit (*Discharge*) merupakan volume aliran air yang melintasi penampang melintang sungai saluran drainase persatuan waktu.

Debit maksimum yaitu debit puncak banjir tahunan rata-rata yang biasa digunakan untuk keperluan merencanakan bangunan air sedangkan Debit minimum adalah debit terkecil dari total data debit tiap tahunnya.

Dalam penelitian ini Debit Rencana dicari dengan menggunakan Metode Rasional karena

metode tersebut cocok untuk kondisi daerah pengaliran yang tidak terlalu luas dan untuk curah hujan yang dianggap seragam. Persamaan umum metode Rasional adalah sebagai berikut :

$$Q_{renc} = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (8)$$

Dimana :

Q<sub>renc</sub> = Debit curah hujan rencana (m<sup>3</sup>/detik)

C = Koefisien aliran

I = Intensitas hujan selama waktu tiba banjir (mm/jam)

A = Luas (Ha)

Jika terjadi hujan selama 1 jam dengan intensitas hujan mm/jam pada daerah aliran sungai seluas 1 Ha dengan asumsi besarnya C=1, maka debit banjir yang terjadi adalah 0,00278 m<sup>3</sup>/detik

### Hidrolika

Hidrolika adalah ilmu yang mempelajari sifat-sifat dan hukum yang berlaku pada zat cair, baik dalam keadaan diam maupun bergerak atau mengalir (Chow, 1992). Dalam hidrolika juga mempelajari koefisien aliran yang diperoleh dari studi empiris (Eksperimen). Sifat-sifat hidrolis saluran alam biasanya sangat tidak menentu. Dalam beberapa hal dibuat suatu anggapan pendekatan yang hampir sesuai dengan pengamatan dari pengalaman sesungguhnya sedemikian rupa, sehingga persyaratan aliran pada saluran dapat diterima untuk penyelesaian analisa hidrolika teoritis.

### Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase

Evaluasi kapasitas saluran drainase bertujuan mengetahui kemampuan saluran drainase yang ada terhadap debit rencana hasil perhitungan. Jika tingkat kapasitas dimensi saluran drainase lebih besar dari debit banjir rencana maka dimensi saluran tersebut masih layak digunakan dan tidak terjadi luapan air.

Upaya yang bisa dilakukan dalam menangani saluran yang kapasitasnya tidak mencukupi untuk dapat mengalirkan debit rencana yaitu dilakukan normalisasi atau pengerukan sedimen, pelebaran saluran, penambahan tinggi saluran dan pembuatan saluran baru.

Dalam rencana perbaikan saluran drainase prinsip dasar yang digunakan adalah sebisa mungkin untuk mempertahankan saluran yang sudah ada, jika sudah tidak memungkinkan maka perlu dilakukan perubahan pada dimensi saluran sesuai dengan debit banjir rencana.

### Desain Dimensi Saluran

Untuk mendesain dimensi penampang pada saluran drainase digunakan rumus aliran seragam. Bentuk dimensi penampang saluran drainase dapat merupakan saluran terbuka maupun saluran tertutup tergantung kondisi daerahnya. Rumus kecepatan rata-

rata pada perhitungan dimensi penampang saluran menggunakan rumus Manning, karena rumus ini mempunyai bentuk yang sederhana tetapi memberikan hasil yang memuaskan (Chow, 1992).

$$Q_s = A_s \cdot V$$

(4)

$$V = 1/n \cdot (R)^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (9)$$

Dimana :

V = Kecepatan aliran (m/s)

n = Koefisien kekasaran Manning

I = Kemiringan saluran samping (%)

S = Kemiringan melintang

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

Dimana :

A<sub>w</sub> = Luas penampang basah (m<sup>2</sup>)

P = Keliling penampang basah (m)

### Efektifitas Saluran

Tingkat efektifitas saluran yaitu kemampuan dimensi saluran dapat mengalirkan air ke saluran pembuangan. Tingkat efektifitas saluran bisa dipengaruhi oleh perubahan dimensi saluran dan luasan areal pelayanan setelah perencanaan.

Untuk mencari tingkat efektifitas dimensi saluran yaitu dengan cara membandingkan debit rencana dengan debit kapasitas sehingga tingkat efektifitas dapat di cari menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$EF_i = \frac{Q_{rencana,i}}{Q_{kapasitas,i}} \quad (10)$$

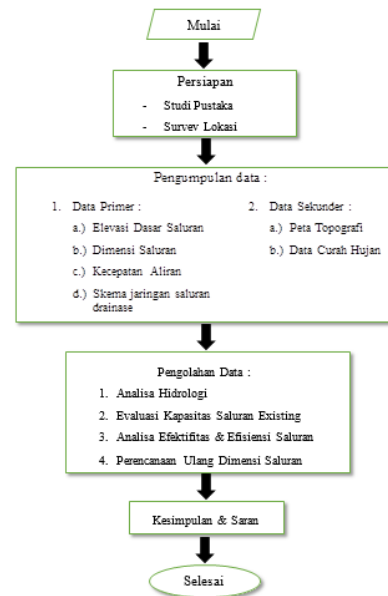
### Efisiensi Saluran

Efisiensi adalah ketepatan dimensi saluran yang ada dapat mengalirkan air sesuai debit rencana (Tidak terlalu besar/kecil). Untuk mendapatkan tingkat efisiensi saluran yaitu dengan cara membandingkan antara debit realisasi dengan debit rencana.

Untuk mencari tingkat efisiensi dimensi saluran yaitu dengan cara membandingkan debit real dengan debit kapasitas sehingga memperoleh persamaan sebagai berikut :

$$EFI = \frac{Q_{real,i}}{Q_{kapasitas,i}} \quad (11)$$

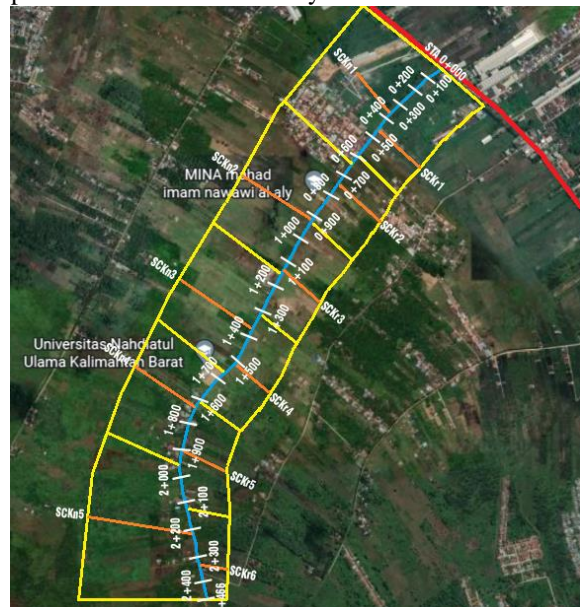
### Diagram Alir Penelitian



## III. HASIL DAN ANALISA DATA

### Sistem Drainase Parit Derabak

Sistem saluran drainase di parit derbak merupakan saluran yang terhubung ke beberapa saluran sekunder yang mengarah ke pemukiman penduduk, area persawahan dan hutan atau perkebunan di daerah hulunya.



**Gambar 1.** Peta Jaringan Drainase & Cacthment Area Parit Derabak (Sumber : Google maps)

Setelah mempelajari studi pustaka dan survey ke lokasi maka dapat disimpulkan bahwa sistem drainase di Jl. Parit Derabak terdiri dari saluran drainase perkotaan (Saluran yang direncanakan untuk drainase

pemukiman) dan saluran untuk membuang kelebihan air pada area persawahan dan perkebunan. Untuk kondisi sistem drainase Parit Derabak saat ini secara umum belum cukup lengkap karena hanya terdiri dari saluran sekunder dan primer.

tahun dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2020 di Stasiun Meteorologi Supadio. Data yang digunakan yaitu curah hujan maksimal dalam satu hari di setiap bulannya mulai dari bulan Januari 2011 sampai dengan bulan Desember 2020.

### Analisa Hidrologi

Data Hidrologi dalam penelitian ini di download dari situs Data BMKG Online selama periode 10

Tabel 2. Hujan Harian Maksimum Stasiun Meteorologi Supadio (Sumber : Situs Data BMKG Online)

TAHUN	BULAN												Max
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
2011	56	73	72	38	34	30	44	83	71	105	61	114	<b>114</b>
2012	28	50	73	72	51	58	77	33	22	75	76	72	<b>77</b>
2013	49	82	84	119	112	45	59	56	67	37	89	59	<b>119</b>
2014	39	66	83	59	39	91	39	76	36	62	59	48	<b>91</b>
2015	53	68	67	53	57	100	90	66	44	71	58	98	<b>100</b>
2016	40	85	102	37	72	184	104	83	28	72	129	110	<b>184</b>
2017	73	42	87	58	82	40	35	83	67	50	187	81	<b>187</b>
2018	78	41	32	50	53	68	37	9	50	82	68	79	<b>82</b>
2019	42	46	56	58	45	68	32	62	52	94	58	77	<b>94</b>
2020	73	51	45	99	59	64	65	38	64	43	64	31	<b>99</b>

### Hasil Uji Deskriptor Statistik

Uji parameter statistik dilakukan dengan membandingkan nilai parameter statistik hitung dengan tetapan dari tabel Nilai Acuan Deskriptor Statistik dari beberapa metode. Berbagai metode yang digunakan untuk analisis frekuensi data curah hujan, yaitu :

1. Distribusi normal
2. Distribusi Gumbel I
3. Distribusi Log-Normal
4. Distribusi Log Pearson Type III

Parameter yang digunakan dalam analisis ini meliputi Rata-rata ( $\bar{V}$ ), Standar Deviasi ( $\sigma$ ), Koefisien skewness ( $C_s$ ), Koefisien Variasi ( $C_v$ ) dan Koefisien Kurtosis ( $C_k$ ). Data tersebut akan dibandingkan dengan nilai tabel untuk dilihat apakah data yang kita gunakan mendekati parameter statistik acuan yang telah ditentukan dalam metode yang ada.

Untuk mendapatkan nilai parameter yang ada maka statistik Koefisien Kurtosis ( $C_k$ ) dan Koefisien Skewness ( $C_s$ ) dengan metode Log Normal dan Log Person Type III, maka data diolah dalam bentuk logaritma seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. Perhitungan Statistik Data Hujan Stasiun Meteorologi Supadio (Sumber : analisa perhitungan)

No urut	Tahun	Data hujan (Xi)	(Xi- Xr)	(Xi-Xr) <sup>2</sup>	(Xi-Xr) <sup>3</sup>	(Xi-Xr) <sup>4</sup>	(Xi-Xr)/S	(Xi-Xr)/S <sup>4</sup>
1	2017	187	72,7	5283,8	384082,0	27918923,9	1,842582493	11,52677356
2	2016	184	69,0	4759,6	328366,2	22653983,5	1,748793041	9,35305883
3	2013	119	4,4	19,3	84,6	371,4	0,111279917	0,000153344
4	2011	114	-0,7	0,5	-0,4	0,3	-0,017997435	1,04916E-07
5	2015	100	-15,0	225,3	-3381,8	50760,1	-0,380480991	0,020957132
6	2020	99	-15,8	250,0	-3951,8	62478,1	-0,400759791	0,025795061
7	2019	94	-20,5	420,7	-8627,7	176954,9	-0,519897743	0,073058664
8	2014	91	-23,7	562,2	-13328,9	316028,5	-0,601012944	0,130477402
9	2018	82	-32,6	1063,4	-34677,9	1130845,3	-0,826614597	0,466887537
10	2012	77	-37,7	1422,0	-53625,3	2022209,4	-0,955891949	0,834901451
<b>Jumlah</b>		<b>1147</b>	<b>0,0</b>	<b>14006,8</b>	<b>594939,1</b>	<b>54332555,4</b>	<b>0,0</b>	<b>22,4</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>114,7</b>	<b>0,0</b>	<b>1400,7</b>	<b>59493,9</b>	<b>5433255,5</b>	<b>0,0</b>	<b>2,2</b>
<b>Standar Deviasi</b>		<b>39,45</b>						

Tabel 4. Perhitungan Statistik Cara Logaritma Stasiun Meteorologi Supadio (Sumber : Analisa Perhitungan)

No urut	Tahun	Data hujan (Xi)	Log (Xi)	Log Xi - Log Xr	(Log Xi - Log Xr) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log Xr) <sup>3</sup>	(Log Xi - Log Xr)SlogX	((Log Xi - Log Xr)SlogX) <sup>4</sup>
1	2017	187	2,273	0,233	0,054	0,013	0,114238578	0,00017031
2	2016	184	2,264	0,224	0,050	0,011	0,109992752	0,00014637
3	2013	119	2,076	0,036	0,001	0,000	0,017727878	0,00000010
4	2011	114	2,057	0,017	0,000	0,000	0,00840963	0,00000001
5	2015	100	1,999	-0,041	0,002	0,000	-0,020128013	0,00000016
6	2020	99	1,995	-0,045	0,002	0,000	-0,021843353	0,00000023
7	2019	94	1,974	-0,066	0,004	0,000	-0,032210003	0,00000108
8	2014	91	1,959	-0,081	0,007	-0,001	-0,039568503	0,00000245
9	2018	82	1,914	-0,125	0,016	-0,002	-0,061482074	0,00001429
10	2012	77	1,886	-0,153	0,023	-0,004	-0,075136892	0,00003187
<b>Jumlah</b>		<b>1147</b>	<b>20,40</b>		<b>0,160</b>	<b>0,017</b>		
<b>Rata-rata</b>		<b>114,7</b>	<b>2,04</b>		<b>0,016</b>	<b>0,002</b>		
<b>Standar Deviasi</b>		<b>39,45</b>	<b>0,13</b>					

Tabel 5. Parameter Statistik Cara Logaritma Stasiun Meteorologi Supadio (Sumber Analisa Perhitungan)

Metode	Cv	Ck	Cs
Normal	0,3439	0,5566	1,3459
Gumbel Tipe I	0,3439	0,5566	1,3459
Log Person Tipe III	0,3000	0,0489	0,1753
Log Normal 2 Parameter	0,0654	3,0686	0,1964
Log Normal 3 Parameter	0,0654	3,0686	0,1964

Tabel 6. Hasil Uji Deskriptor Statistik Stasiun Meteorologi Supadio (Sumber : Bambang, T (2008) dalam Kamiana, 2012. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bnagunan Air.*)

Metode Distribusi	Persyaratan	Hitungan	Kesimpulan
Normal	Cs = 0 Ck = 3	Cs = 1,3459	Tidak Memenuhi
Gumbel Tipe I	Cs = 1,14 Ck = 5,4	Ck = 0,5566	Tidak Memenuhi
	Cs = Cv <sup>3</sup> + 3Cv = 0,140		
Log Normal	Ck = Cv <sup>8</sup> +6Cv <sup>6</sup> +15Cv <sup>4</sup> +16Cv <sup>2</sup> +3 = 3,0348	Cs = 0,1964	Tidak Memenuhi
Log Pearson Tipe III	Selain dari nilai diatas	Ck = 3,0686	Memenuhi

Dari **Tabel 6.** diambil keputusan bahwa berdasarkan pengujian deskriptor statistik, Metode Normal, Metode Gumbel Tipe I dan Metode Log Normal tidak memenuhi syarat, sehingga metode yang memenuhi syarat adalah Metode Log Person Tipe III. Dengan begitu untuk menganalisa Curah Hujan Rencana digunakan **Metode Log Person Tipe III.**

### Hasil Uji Chi Kuadrat ( $\chi^2$ )

Tabel 7. Hasil Pengujian Chi Kuadrat dengan Metode Distribusi Normal (Sumber : Analisa Perhitungan)

Metode	Peluang	X	Nilai Batas	Keputusan
Normal	P = 1 - 0,2 = 0,8	81,57	< 81,57	Diterima
	P = 1 - 0,4 = 0,6	104,85	81,57 - 104,85	
	P = 1 - 0,6 = 0,4	124,57	104,85 - 124,57	
	P = 1 - 0,8 = 0,2	147,85	124,57 - 147,85	
			> 147,85	
Jumlah				

Tabel 8. Hasil Pengujian Chi Kuadrat dengan Metode Gumbel Tipe I (Sumber : Analisa Perhitungan)

Metode	Peluang	X	Nilai Batas	Keputusan
Gumbel Tipe I	P = 1 - 0,2 = 0,8	76,26	< 81,57	Ditolak
	P = 1 - 0,4 = 0,6	93,57	81,57 - 104,85	
	P = 1 - 0,6 = 0,4	111,52	104,85 - 124,57	
	P = 1 - 0,8 = 0,2	137,32	124,57 - 147,85	
			> 147,85	
Jumlah				

Tabel 9. Hasil Pengujian Chi Kuadrat dengan Metode Log Pearson Tipe III (Sumber : Analisa Perhitungan)

Metode	Peluang	X	Nilai Batas	Keputusan
--------	---------	---	-------------	-----------

Log Person Tipe III	$P = 1 - 0,2 = 0,8$	2,035	< 2,035	<b>Diterima</b>
	$P = 1 - 0,4 = 0,6$	2,150	2,035 - 2,150	
	$P = 1 - 0,6 = 0,4$	2,213	2,150 - 2,213	
	$P = 1 - 0,8 = 0,2$	2,282	2,213 - 2,282	
			> 2,822	
	Jumlah			

Tabel 10. Hasil Pengujian Chi Kuadrat dengan Metode Log Normal 2 Parameter (Sumber : Analisa Perhitungan)

Metode	Peluang	X	Nilai Batas	Keputusan
Log Normal 2 Parameter	$P = 1 - 0,2 = 0,8$	2,03	< 2,036	<b>Ditolak</b>
	$P = 1 - 0,4 = 0,6$	2,00	2,008 - 2,036	
	$P = 1 - 0,6 = 0,4$	2,15	2,036 - 2,151	
	$P = 1 - 0,8 = 0,2$	2,19	2,151 - 2,194	
			> 2,822	
	Jumlah			

Dari pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode chi kuadrat didapatkan bahwa metode yang diterima hanya **Metode Distribusi Normal** dan **Metode Log Pearson Tipe III** sedangkan metode lainnya ditolak. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa data hujan yang ada lebih cocok dianalisa dengan **Metode Log Pearson Tipe III**

### Analisa Curah Hujan Rencana

Berdasarkan Tipologi kota, daerah Parit Derabak termasuk di dalam kota sedang dengan luas daerah tangkapan air 101-500 Ha yaitu  $\pm 232,87$  Ha maka periode ulang yang akan dianalisa adalah 2, 5, 10 Tahun ( $R_2$ ,  $R_5$ , dan  $R_{10}$ ).

Bentuk persamaan kurva frekuensi yang diperoleh dari Metode Log Person Type III adalah sebagai berikut:

$$\text{Log } R = R_{\text{rata-rata}} + Kt \cdot S \text{ Log } X \\ = 2,04 + (Kt \times 0,13)$$

$$R = \text{Antilog } (2,04 + (Kt \times 0,13))$$

Maka :

$$\text{Log } R_2 = 2,04 + (-0,0332 \times 0,13) = 2,035$$

$$\text{Log } R_5 = 2,04 + (0,8296 \times 0,13) = 2,147$$

$$\text{Log } R_{10} = 2,04 + (1,3201 \times 0,13) = 2,211$$

Sehingga didapat :

$$R_2 = \text{Antilog } (2,035) = 108,56 \text{ mm} \approx 109 \text{ mm}$$

$$R_5 = \text{Antilog } (2,147) = 140,55 \text{ mm} \approx 141 \text{ mm}$$

$$R_{10} = \text{Antilog } (2,211) = 162,78 \text{ mm} \approx 163 \text{ mm}$$

Tabel 11. Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Rencana Periode ulang (Sumber : Analisa Perhitungan)

Periode Ulang (Tr)	Kemungkinan Terjadi P(x)=(1/Tr)x100 (%)	Metode Log Person Type III (mm)
2	50%	109
5	20%	141
10	10%	163

### Menghitung Intensitas Hujan ( I )

Sebelum mencari Intensitas dengan Metode Mononobe ini, terlebih dahulu hitung nilai waktu konsentrasi ( $t_c$ ). Waktu konsentrasi yaitu berapa lama waktu yang diperlukan oleh partikel air untuk dapat mengalir dari titik paling jauh dalam daerah tangkapan sampai ke titik yang ditinjau.

Tabel 12. Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Rencana Periode ulang Saluran Utama (Sumber : Analisa Perhitungan)

Saluran	L (m)	Elv Hilir	Elv Hulu	Kemiringan Rata-Rata (S)	Waktu Konsentrasi (tc)
Saluran Utama					
0+000	100	1,67	1,70	0,0000003	0,198
0+100	100	1,70	1,55	0,0000015	0,106
0+200	100	1,55	1,57	0,0000002	0,231
0+300	100	1,57	1,54	0,0000003	0,198
0+400	100	1,54	1,84	0,0000030	0,081
0+500	100	1,84	1,90	0,0000006	0,151
0+600	100	1,90	1,88	0,0000002	0,231
0+700	100	1,88	1,92	0,0000004	0,177
0+800	100	1,92	1,96	0,0000004	0,177
0+900	100	1,96	1,87	0,0000009	0,129
1+000	100	1,87	1,92	0,0000005	0,162
1+100	100	1,92	2,22	0,0000030	0,081
1+200	100	2,22	2,17	0,0000005	0,162
1+300	100	2,17	2,16	0,0000001	0,302
1+400	100	2,16	2,18	0,0000002	0,231
1+500	100	2,18	2,28	0,0000010	0,124
1+600	100	2,28	2,20	0,0000008	0,135
1+700	100	2,20	2,35	0,0000015	0,106
1+800	100	2,35	2,50	0,0000015	0,106
1+900	100	2,50	2,45	0,0000005	0,162
2+000	100	2,45	2,49	0,0000004	0,177
2+100	100	2,49	2,54	0,0000005	0,162
2+200	100	2,54	2,47	0,0000007	0,143
2+300	100	2,47	2,52	0,0000005	0,162
2+400	66	2,52	2,55	0,0000005	0,073
2+466	0	2,55	2,55	0,0000000	0,000



Tabel 13. Rekapitulasi Pehitungan Curah Hujan Rencana Periode ulang Saluran Cabang Kanan & Kiri (Sumber : Analisa Perhitungan)

Saluran	L (m)	Elv Hilir	Elv Hulu	Kemiringan Rata-Rata (S)	Waktu Konsentrasi (tc)
Saluran Cabang Kanan					
SCKn1	214	1,70	1,72	0,000009	0,241
SCKn2	362	1,95	2,05	0,000028	0,454
SCKn3	337	2,14	2,34	0,000059	0,293
SCKn4	341	2,45	2,56	0,000032	0,379
SCKn5	307	2,50	2,60	0,000033	0,306
Saluran Cabang Kiri					
SCKr1	330	1,92	2,05	0,000039	0,329
SCKr2	339	2,11	2,20	0,000027	0,404
SCKr3	341	2,25	2,30	0,000015	0,514
SCKr4	276	2,40	2,60	0,000072	0,182
SCKr5	274	2,51	2,57	0,000022	0,284
SCKr6	201	2,53	2,61	0,000040	0,122

Karena nilai  $t_c$  telah diketahui, kemudian dilanjutkan dengan menghitung Intensitas ( $I_2, I_5, I_{10}$ ):

Tabel 14. Rekapitulasi Pehitungan Intensitas Curah Hujan (Sumber : Analisa Perhitungan)

No	Saluran	Periode Ulang		
		2	5	10
1	0+000	107,44	139,10	161,10
2	0+100	161,72	209,38	242,50
3	0+200	96,92	125,48	145,33
4	0+300	107,44	139,10	161,10
5	0+400	192,87	249,71	289,20
6	0+500	128,13	165,89	192,13
7	0+600	96,92	125,48	145,33
8	0+700	115,59	149,65	173,32
9	0+800	115,59	149,65	173,32
10	0+900	142,04	183,89	212,98
11	1+000	122,33	158,38	183,43
12	1+100	192,87	249,71	289,20
13	1+200	122,33	158,38	183,43
14	1+300	81,27	105,22	121,86
15	1+400	96,92	125,48	145,33
16	1+500	145,89	188,88	218,76
17	1+600	137,85	178,47	206,70
18	1+700	161,72	209,38	242,50
19	1+800	161,72	209,38	242,50
20	1+900	122,33	158,38	183,43
21	2+000	115,59	149,65	173,32
22	2+100	122,33	158,38	183,43
23	2+200	133,25	172,52	199,80
24	2+300	122,33	158,38	183,43
25	2+400	206,64	267,54	309,85
26	SCKn1	94,30	122,09	141,40
27	SCKn2	62,05	80,34	93,05
28	SCKn3	82,83	107,24	124,20
29	SCKn4	69,85	90,43	104,73
30	SCKn5	80,43	104,13	120,60
31	SCKr1	94,06	121,77	141,03
32	SCKr2	141,94	183,76	212,83
33	SCKr3	229,53	297,17	344,17
34	SCKr4	28,78	37,27	43,16
35	SCKr5	70,26	90,96	105,35
36	SCKr6	12,84	16,63	19,26

Dari tabel 14. dapat disimpulkan bahwa besarnya Intensitas curah hujan yang terjadi semakin tinggi berbanding lurus dengan waktu (durasi lamanya) kejadian hujan yang semakin panjang. Hal ini dapat menjadi salah satu faktor penyebab genangan/banjir di kawasan Jl. Parit Derabak.

### Analisa Debit Maksimum Metode Rasional

Debit rencana dibagi setiap masing-masing saluran, area tangkapan, dan kategori tutupan lahan agar debit rancangan mendekati kejadian yang ada pada daerah Jl. Parit Derabak. Berikut adalah tabel rencana luas catchment area yang diterima pada setiap saluran dan contoh perhitungannya :

Tabel 15. Perhitungan Luas Catchment Area Saluran Cabang Kanan (Sumber : Analisa Perhitungan)

Tutupan Lahan	Tata Guna Lahan di saluran cabang kanan					
	(C)	SCKn 1	SCKn 2	SCKn 3	SCKn 4	SCKn 5
Hutan Rawa	0,15	15,1	-	0,27	4,81	13,21
Persawah an	0,15	-	14,48	13,1	5,99	0,91
Perkebun an	0,4	-	-	0,92	1,25	1,06
Pemukim an	0,6	12,63	8,13	1,91	2,42	2,92
Total Luas (A)		27,73	22,61	16,2	14,47	18,1

Tabel 16. Perhitungan Luas Catchment Area Saluran Sekunder Kiri (Sumber : Analisa Perhitungan)

Tutupan Lahan	Tata Guna Lahan di saluran cabang kiri						
	(C)	SCK r1	SCK r2	SCK r3	SCK r4	SCK r5	SCK r6
Hutan Rawa	0,1	13,8					
Persawa han	0,1	8	1,84	3,66	3,72	8,76	5,18
Perkebu nan	0,4	-	9,03	8	6,95	-	-
Pemuki man	0,6	-	-	-	1,18	-	-
Total Luas (A)		16,8	13,0	15,9	11,8	8,76	5,18

Contoh perhitungan debit metode rasional periode ulang 2 tahun pada saluran cabang Parit Derabak, sebagai berikut:

Tabel 17. Perhitungan Debit Rencana SCKn3 Periode ulang 2 Tahun (Sumber Analisa Perhitungan)

Saluran Cabang Kiri 3						
No	Debit	Tutupan Lahan		Luas (Ha)	I (mm/jam)	Qrenc (m3/det)
		Kategori	Nilai C			
1	Qn1	Hutan Rawa	0,15	3,66	229,53	0,035
2	Qn2	Persawahan	0,15	11,48	229,53	0,110
3	Qn3	Perkebunan	0,40	0	229,53	0,000
4	Qn4	Pemukiman	0,60	0,85	229,53	0,033
Luas (Ha)				15,99	Qrenc	0,177

Tabel 18. Rekapitulasi Debit Rencana (Qrenc) periode ulang 2,5&10 tahun (Sumber : Analisa Perhitungan)

No	Saluran	Periode Ulang 2	Periode Ulang 5	Periode Ulang 10	Luas Area (Ha)
		Qrenc (m3/det)	Qrenc (m3/det)	Qrenc (m3/det)	
1	SCKn1	0,258	0,334	0,387	27,73
2	SCKn2	0,122	0,157	0,182	22,61
3	SCKn3	0,081	0,105	0,122	16,20
4	SCKn4	0,069	0,090	0,104	14,47
5	SCKn5	0,083	0,108	0,125	16,13
6	SCKr1	0,101	0,131	0,152	16,87
7	SCKr2	0,116	0,150	0,174	13,04
8	SCKr3	0,177	0,230	0,266	15,99
9	SCKr4	0,017	0,021	0,025	11,85
10	SCKr5	0,026	0,033	0,038	8,76
11	SCKr6	0,003	0,004	0,004	5,18
<b>Total</b>		<b>1,053</b>	<b>1,363</b>	<b>1,579</b>	<b>168,830</b>

### Analisa Kapasitas Eksisting Saluran

Dari perhitungan menggunakan Metode Rasional didapatlah debit rencana (Qrenc) yang mendekati atau sesuai dengan kategori tutupan lahan dan luas area di masing-masing saluran, pada

perhitungan selanjutnya menghitung seberapa besar kapasitas tampung saluran eksisting untuk dibandingkan dengan Qrenc untuk mengetahui tingkat efektifitas dan efisiensi saluran.

Tabel 19. Hasil Analisa Debit Kapasitas Saluran Eksisting (Sumber : Analisa Perhitungan)

Saluran	Dimensi Saluran Eksisting					A	P	R	V	n	S	Qlapangan (m3/det)
	T (m)	b (m)	y1 (m)	y2 (m)	m (m)	(m2)	(m)	(m)	(m/det)			
<b>Saluran Primer</b>												
0+000	2,29	2,03	0,42	0,53	0,20	2,109	3,44	0,614	0,027	0,018	0,0000005	0,057
0+100	2,30	2,22	0,36	0,33	0,20	1,627	3,42	0,476	0,051	0,018	0,0000023	0,083
0+200	2,38	2,31	0,31	0,28	0,20	1,433	3,42	0,419	0,013	0,023	0,0000003	0,019
0+300	2,45	2,39	0,37	0,22	0,20	1,480	3,50	0,423	0,016	0,023	0,0000005	0,024
0+400	2,72	2,61	0,23	0,24	0,20	1,271	3,60	0,353	0,046	0,023	0,0000045	0,059
0+500	2,74	2,66	0,30	0,25	0,20	1,524	3,73	0,408	0,023	0,023	0,0000009	0,035
0+600	2,80	2,69	0,43	0,27	0,20	1,981	3,90	0,508	0,015	0,023	0,0000003	0,030
0+700	3,11	2,99	0,41	0,30	0,20	2,224	4,21	0,529	0,022	0,023	0,0000006	0,049
0+800	3,22	3,02	0,48	0,26	0,20	2,344	4,26	0,550	0,023	0,023	0,0000006	0,053
0+900	3,26	3,07	0,29	0,22	0,20	1,618	4,10	0,395	0,027	0,023	0,0000014	0,044
1+000	3,41	3,30	0,36	0,17	0,20	1,805	4,35	0,415	0,021	0,023	0,0000007	0,038
1+100	3,48	3,32	0,32	0,31	0,20	2,171	4,46	0,486	0,057	0,023	0,0000045	0,124
1+200	3,59	3,50	0,39	0,28	0,20	2,435	4,68	0,520	0,024	0,023	0,0000008	0,059
1+300	3,60	3,52	0,37	0,25	0,20	2,259	4,66	0,485	0,010	0,023	0,0000001	0,023
1+400	2,60	2,45	0,33	0,21	0,20	1,381	3,51	0,394	0,013	0,023	0,0000003	0,018
1+500	2,40	2,30	0,36	0,23	0,20	1,427	3,41	0,419	0,030	0,023	0,0000015	0,043
1+600	2,99	2,72	0,25	0,36	0,20	1,734	3,85	0,451	0,028	0,023	0,0000012	0,049
1+700	3,04	2,89	0,33	0,29	0,20	1,869	4,03	0,464	0,039	0,023	0,0000023	0,073
1+800	2,40	2,28	0,40	0,29	0,20	1,668	3,48	0,480	0,040	0,023	0,0000023	0,067
1+900	2,00	1,87	0,37	0,34	0,20	1,429	3,09	0,463	0,023	0,023	0,0000007	0,032
2+000	1,80	1,56	0,31	0,45	0,20	1,301	2,82	0,462	0,020	0,023	0,0000006	0,026

2+100	1,70	1,51	0,45	0,27	0,20	1,191	2,73	0,436	0,022	0,023	0,0000007	0,026
2+200	1,41	1,32	0,30	0,43	0,20	1,070	2,55	0,419	0,025	0,023	0,0000011	0,027
2+300	1,22	1,15	0,40	0,23	0,20	0,804	2,29	0,350	0,019	0,023	0,0000007	0,015
2+400	1,43	1,31	0,34	0,55	0,20	1,324	2,67	0,496	0,022	0,023	0,0000007	0,030
<b>Total Qlapangan</b>											<b>1,101</b>	

Tabel 20. Hasil Perbandingan Debit Kapasitas & Debit Rencana (Sumber : Analisa Perhitungan)

Periode Ulang 2 Tahun					Periode Ulang 5 Tahun					Periode Ulang 10 Tahun																			
No	Saluran	Qlapangan (m3/det)	> Qrenc 2th (m3/det)	Keterangan	No	Saluran	Qlapangan (m3/det)	> Qrenc 5th (m3/det)	Keterangan	No	Saluran	Qlapangan (m3/det)	> Qrenc 10th (m3/det)	Keterangan															
1	Saluran Utama	1,101	> 1,053	aman	1	Saluran Utama	1,101	< 1,363	meluap	1	Saluran Utama	1,101	< 1,579	meluap															
2	SCKn1	0,095	< 0,258	meluap	2	SCKn1	0,095	< 0,334	meluap	2	SCKn1	0,095	< 0,387	meluap															
3	SCKn2	0,047	< 0,122	meluap	3	SCKn2	0,047	< 0,157	meluap	3	SCKn2	0,047	< 0,182	meluap															
4	SCKn3	0,090	> 0,081	aman	4	SCKn3	0,090	< 0,105	meluap	4	SCKn3	0,090	< 0,122	meluap															
5	SCKn4	0,113	> 0,069	aman	5	SCKn4	0,113	> 0,090	aman	5	SCKn4	0,113	> 0,104	aman															
6	SCKn5	0,063	< 0,083	meluap	6	SCKn5	0,063	< 0,108	meluap	6	SCKn5	0,063	< 0,125	meluap															
7	SCKr1	0,150	> 0,101	aman	7	SCKr1	0,150	> 0,131	aman	7	SCKr1	0,150	< 0,152	meluap															
8	SCKr2	0,079	< 0,116	meluap	8	SCKr2	0,079	< 0,150	meluap	8	SCKr2	0,079	< 0,174	meluap															
9	SCKr3	0,052	< 0,177	meluap	9	SCKr3	0,052	< 0,230	meluap	9	SCKr3	0,052	< 0,266	meluap															
10	SCKr4	0,061	> 0,017	aman	10	SCKr4	0,061	> 0,021	aman	10	SCKr4	0,061	> 0,025	aman															
11	SCKr5	0,026	> 0,026	aman	11	SCKr5	0,026	< 0,033	meluap	11	SCKr5	0,026	< 0,038	Meluap															
12	SCKr6	0,079	> 0,003	aman	12	SCKr6	0,079	> 0,004	aman	12	SCKr6	0,079	> 0,004	aman															
<b>Keterangan</b>					<b>7 Saluran dalam kondisi aman</b>					<b>Keterangan</b>					<b>4 Saluran dalam kondisi aman</b>					<b>Keterangan</b>					<b>3 Saluran dalam kondisi aman</b>				

Berdasarkan Tabel 20 dapat di lihat bahwa ada beberapa dimensi saluran eksisting yang dapat menampung/mengalirkan air (aman) dengan debit rencana periode ulang 2 tahun, namun tidak dapat menampung/mengalirkan air (meluap) jika menggunakan perbandingan debit rencana periode 5 tahun dan 10 tahun. Ada juga dimensi yang aman menampung debit rencana 5 tahun namun meluap jika menggunakan perbandingan debit rencana periode ulang 10 tahun.

SCKn3	0,081	0,090	0,90
SCKn4	0,069	0,113	0,62
SCKn5	0,083	0,063	1,32
SCKr1	0,101	0,150	0,68
SCKr2	0,116	0,079	1,47
SCKr3	0,177	0,052	3,43
SCKr4	0,017	0,061	0,27
SCKr5	0,026	0,026	1,00
SCKr6	0,003	0,079	0,03

Dari hasil perhitungan tingkat efektifitas saluran diatas dapat dilihat bahwa hanya Saluran SCKr5 yang memiliki angka efektifitas yang efektif = 1, artinya dimensi saluran cukup baik sehingga dapat mengalirkan debit yang direncanakan untuk dibuang ke saluran pembuang. Jika nilai efektifitas lebih besar dari angka 1 contoh Saluran SCKn1 maka dimensi saluran memiliki debit kapasitas ( $Q_{kapasitas}$ ) yang lebih kecil dari debit rencana ( $Q_{rencana}$ ) sehingga saluran tidak dapat mengalirkan air ke saluran pembuangan secara optimal (Meluap), maka dimensi saluran di anggap tidak efektif. Dimensi saluran yang memiliki nilai efektifitas kurang dari angka 1 dengan selisih yang cukup jauh maka dimensi saluran tersebut memiliki debit kapasitas ( $Q_{kapasitas}$ ) yang jauh lebih besar dari debit rencana ( $Q_{rencana}$ ) sehingga dimensi saluran tersebut dianggap terlalu besar (Boros), maka dimensi saluran tersebut di anggap kurang efektif.

### Tingkat Efektifitas Saluran Eksisting

Tingkat efektifitas saluran eksisting dipengaruhi oleh perubahan dimensi saluran dan luasan areal pelayanan setelah perencanaan. Tingkat efektifitas saluran dapat diukur dengan persamaan berikut:

$$EF_i = \frac{Q_{rencana,i}}{Q_{kapasitas,i}} \text{ (harus mendekati angka 1)}$$

❖ Perhitungan Tingkat Efektifitas Saluran Primer 1 (SP1)

$$EF_{SP1} = \frac{Q_{rencana.SP1}}{Q_{kapasitas.SP1}}$$

$$EF_{SP1} = \frac{1,334 \text{ m}^3/\text{det}}{0,945 \text{ m}^3/\text{det}}$$

$$EF_{SP1} = 1,41 > 1 \text{ maka, Saluran Primer 1 (SP1)}$$

Dimensi nya memiliki kapasitas terlalu kecil dan perlu diperbesar

Selanjutnya perhitungan Analisa Tingkat Efektifitas Saluran Eksisting dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 21. Hasil Perhitungan Tingkat Efektifitas (EF) saluran eksisting (Sumber : Analisa Perhitungan)

Saluran	Qrencana 2Th (m3/det)	Qkapasitas (m3/det)	Efektifitas
S. Utama	1,053	1,101	0,96
SCKn1	0,258	0,095	2,71
SCKn2	0,122	0,047	2,58

### Tingkat Efisiensi Saluran Eksisting

Untuk menentukan tingkat efisiensi, dilakukan dengan cara membandingkan besarnya debit real ( $Q_{real}$ ) yang ada di lapangan dengan besarnya debit rencana. Debit real ( $Q_{real}$ ) dihitung berdasarkan kondisi air di saluran lokasi penelitian dengan pengukuran penampang basah saluran dan kecepatan aliran.

Tabel 22. Hasil Perhitungan Debit Real ( $Q_{real}$ ) saluran utama eksisting (sumber : Analisa Perhitungan)

Saluran	Dimensi Saluran Eksisting				Areal (m <sup>2</sup> )	Preal (m)	Rreal (m)	Vreal (m/det)	n	S	Qreal (m <sup>3</sup> /det)
	T (m)	b (m)	y1 (m)	m (m)							
<b>Saluran Primer</b>											
0+000	2,29	2,03	0,42	0,20	0,888	2,96	0,299	0,017	0,018	0,0000005	0,015
0+100	2,30	2,22	0,36	0,20	0,825	3,09	0,267	0,035	0,018	0,0000023	0,029
0+200	2,38	2,31	0,31	0,20	0,735	3,11	0,236	0,009	0,023	0,0000003	0,007
0+300	2,45	2,39	0,37	0,20	0,912	3,27	0,279	0,012	0,023	0,0000005	0,011
0+400	2,72	2,61	0,23	0,20	0,611	3,30	0,185	0,030	0,023	0,0000045	0,018
0+500	2,74	2,66	0,30	0,20	0,816	3,45	0,237	0,016	0,023	0,0000009	0,013
0+600	2,80	2,69	0,43	0,20	1,194	3,64	0,328	0,011	0,023	0,0000003	0,014
0+700	3,11	2,99	0,41	0,20	1,260	3,91	0,322	0,016	0,023	0,0000006	0,020
0+800	3,22	3,02	0,48	0,20	1,496	4,02	0,372	0,017	0,023	0,0000006	0,026
0+900	3,26	3,07	0,29	0,20	0,907	3,85	0,236	0,019	0,023	0,0000014	0,017
1+000	3,41	3,30	0,36	0,20	1,214	4,17	0,291	0,017	0,023	0,0000007	0,020
1+100	3,48	3,32	0,32	0,20	1,083	4,14	0,262	0,038	0,023	0,0000045	0,041
1+200	3,59	3,50	0,39	0,20	1,395	4,40	0,317	0,018	0,023	0,0000008	0,024
1+300	3,60	3,52	0,37	0,20	1,330	4,40	0,302	0,008	0,023	0,0000001	0,010
1+400	2,60	2,45	0,33	0,20	0,830	3,28	0,253	0,010	0,023	0,0000003	0,008
1+500	2,40	2,30	0,36	0,20	0,854	3,17	0,270	0,022	0,023	0,0000015	0,019
1+600	2,99	2,72	0,25	0,20	0,693	3,44	0,201	0,016	0,023	0,0000012	0,011
1+700	3,04	2,89	0,33	0,20	0,975	3,72	0,262	0,027	0,023	0,0000023	0,026
1+800	2,40	2,28	0,40	0,20	0,944	3,19	0,296	0,029	0,023	0,0000023	0,027
1+900	2,00	1,87	0,37	0,20	0,719	2,75	0,262	0,015	0,023	0,0000007	0,011
2+000	1,80	1,56	0,31	0,20	0,503	2,36	0,213	0,012	0,023	0,0000006	0,006
2+100	1,70	1,51	0,45	0,20	0,720	2,48	0,291	0,017	0,023	0,0000007	0,012
2+200	1,41	1,32	0,30	0,20	0,414	2,11	0,196	0,015	0,023	0,0000011	0,006
2+300	1,22	1,15	0,40	0,20	0,492	2,06	0,239	0,014	0,023	0,0000007	0,007
2+400	1,43	1,31	0,34	0,20	0,469	2,15	0,218	0,013	0,023	0,0000007	0,006
<b>Total Qlapangan</b>											<b>0,405</b>

Tabel 23. Hasil Perhitungan Debit Real ( $Q_{real}$ ) saluran cabang eksisting (sumber : Analisa Perhitungan)

Saluran	Dimensi Saluran Eksisting				Areal (m <sup>2</sup> )	Preal (m)	Rreal (m)	Vreal (m/det)	n	S	Qreal (m <sup>3</sup> /det)
	T (m)	b (m)	y1 (m)	m (m)							
<b>Saluran Cabang Kanan</b>											
SCKn1	1,25	0,93	0,48	0,20	0,492	1,93	0,255	0,120	0,023	0,0000467	0,059
SCKn2	0,81	0,61	0,29	0,20	0,194	1,39	0,140	0,138	0,023	0,0001381	0,027
SCKn3	0,65	0,53	0,36	0,20	0,217	1,40	0,155	0,216	0,023	0,0002967	0,047
SCKn4	1,04	0,83	0,22	0,20	0,192	1,51	0,128	0,140	0,023	0,0001613	0,027
SCKn5	0,81	0,68	0,29	0,20	0,214	1,46	0,147	0,154	0,023	0,0001629	0,033
<b>Saluran Cabang Kiri</b>											
SCKr1	1,13	0,92	0,37	0,20	0,368	1,80	0,205	0,212	0,023	0,0001970	0,078
SCKr2	0,94	0,76	0,33	0,20	0,273	1,59	0,172	0,155	0,023	0,0001327	0,042
SCKr3	0,86	0,67	0,36	0,20	0,267	1,54	0,174	0,116	0,023	0,0000733	0,031
SCKr4	0,67	0,51	0,25	0,20	0,140	1,23	0,114	0,194	0,023	0,0003623	0,027
SCKr5	0,52	0,34	0,17	0,20	0,064	0,93	0,068	0,076	0,023	0,0001095	0,005
SCKr6	0,78	0,58	0,40	0,00	0,232	1,47	0,157	0,179	0,023	0,0001990	0,041

Tabel 24. Hasil Perhitungan Tingkat Efisiensi (Efi) Saluran Eksisting (Sumber : Analisa Perhitungan)

Saluran	Qreal 2Th (m3/det)	Qkapasitas (m3/det)	Efisiensi
Saluran Utama	0,405	1,101	0,37
SCKn1	0,059	0,095	0,62
SCKn2	0,027	0,047	0,57
SCKn3	0,047	0,090	0,52
SCKn4	0,027	0,113	0,24
SCKn5	0,033	0,063	0,52
SCKr1	0,078	0,150	0,52
SCKr2	0,042	0,079	0,54
SCKr3	0,031	0,052	0,60
SCKr4	0,027	0,061	0,44
SCKr5	0,005	0,026	0,19
SCKr6	0,041	0,079	0,52
<b>Rata-Rata</b>			<b>0,47</b>

Dari hasil perhitungan tingkat efisiensi saluran diatas dapat dilihat bahwa tingkat efisiensi saluran eksisting hanya 47% karena pada semua saluran debit air yang mengalir di saluran lebih sedikit dari debit yang direncanakan. Debit real di lapangan merupakan data debit air yang di ambil pada tanggal 30 Maret 2022.

### Perencanaan Ulang Saluran

Perencanaan saluran untuk drainase perkotaan menggunakan periode ulang minimal 2 tahun

berdasarkan luas daerah pengaliran saluran dan jenis kota yang direncanakan sistem drainasenya (Anonim, 2012)

Tabel 25. Periode Ulang Perencanaan Drainase Perkotaan (sumber: Anonim 2012)

Kelas Kota	CA <	CA 10-	CA 100-	CA >
	10 ha	100 ha	500 ha	500 ha
Metropolitan	2	5	10	15
Besar	2	5	5	15
Sedang	2	5	5	10
Kecil	2	2	2	5

Kabupaten Kubu Raya termasuk kota sedang dan luas daerah pengaliran pada Jl. Parit Derabak adalah 168 ha, maka berdasarkan Tabel 24 perencanaan saluran menggunakan periode ulang 5 tahun.

Perencanaan ulang saluran (redesign) dilakukan dengan cara *trial and error* atau coba-coba, yaitu mencoba mencari ukuran dimensi yang pas dengan merencanakan lebar dan tinggi saluran sehingga didapatkan kapasitas tampungan yang cukup optimal. Pada analisis berikut ini menunjukkan nilai dari hasil uji coba perhitungan dimensi optimal dari perencanaan ulang saluran. Sedangkan hasil analisisnya akan dilakukan perbandingan debit kapasitas saluran rencana ( $Q_{desain}$ ) dengan Debit Rencana ( $Q_{renc}$ ).

Tabel 26. Hasil Perhitungan Perencanaan ulang dimensi saluran (sumber : Analisa Perhitungan)

Saluran	Desain Dimensi Saluran				Adesain (m2)	Pdesain (m)	Rdesain (m)	Vdesain (m/det)	n	S	Qdesain (m3/det)	Qrenc 5th (m3/det)	Keterangan
	T (m)	b (m)	y (m)	m									
<b>Saluran Utama STA 0+000 S/d 2+466</b>													
Saluran Utama	2,38	2,00	0,85	0,25	1,881	3,34	0,562	0,757	0,017	0,00036	1,424	1,363	aman
<b>Saluran Cabang Kanan &amp; Kiri</b>													
SCKn1	2,33	2,00	0,75	0,20	1,613	3,25	0,496	0,252	0,017	0,00005	0,406	0,334	aman
SCKn2	1,31	1,00	0,50	0,20	0,550	2,02	0,272	0,290	0,017	0,00014	0,160	0,157	aman
SCKn3	0,82	0,60	0,50	0,20	0,350	1,62	0,216	0,365	0,017	0,00030	0,128	0,105	aman
SCKn4	0,76	0,50	0,60	0,20	0,372	1,62	0,230	0,280	0,017	0,00016	0,104	0,090	aman
SCKn5	0,97	0,75	0,50	0,20	0,425	1,77	0,240	0,290	0,017	0,00016	0,123	0,108	aman
SCKr1	1,31	1,00	0,50	0,20	0,550	2,02	0,272	0,347	0,017	0,00020	0,191	0,131	aman
SCKr2	1,31	1,00	0,50	0,20	0,550	2,02	0,272	0,285	0,017	0,00013	0,157	0,150	aman
SCKr3	1,54	1,20	0,70	0,20	0,938	2,41	0,390	0,269	0,017	0,00007	0,252	0,230	aman
SCKr4	0,62	0,40	0,30	0,20	0,138	1,19	0,116	0,266	0,017	0,00036	0,037	0,021	aman
SCKr5	0,70	0,40	0,45	0,20	0,221	1,37	0,161	0,182	0,017	0,00011	0,040	0,033	aman
SCKr6	0,62	0,40	0,30	0,20	0,138	1,19	0,116	0,197	0,017	0,00020	0,027	0,004	aman

## IV. PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil kajian yang telah dilakukan di Jl. Parit Derabak, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Hasil perhitungan debit total rencana ( $Q_{renc}$ ) menggunakan metode rasional dengan periode ulang 2 tahun sebesar  $1,053 \text{ m}^3/\text{det}$ , periode ulang 5 tahun sebesar  $1,363 \text{ m}^3/\text{det}$ , dan periode 10 tahun sebesar  $1,579 \text{ m}^3/\text{det}$  dengan total luas area  $168,83 \text{ Ha}$ , sedangkan debit total saluran eksisting ( $Q_{lapangan}$ ) hanya sebesar  $1,101 \text{ m}^3/\text{det}$  sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang dimensi saluran drainase untuk dapat menampung beban debit total rencana.
2. Berdasarkan dari hasil kajian yang dilakukan pada setiap saluran drainase di Jl. Parit Derabak kondisi eksisting saluran tidak semua dapat menampung atau mengalirkan air. Dengan menggunakan data debit rencana ( $Q_{renc}$ ) periode ulang 5 tahun ada 8 saluran drainase yang tidak memadai (meluap) termasuk Saluran Utama dari total 12 saluran drainase. Sedangkan 4 saluran drainase yang dapat menampung atau mengalirkan air (aman) beban debit rencana ( $Q_{renc}$ ) 5 tahun yaitu; Saluran Cabang Kanan 3 (SCKn3), Saluran Cabang Kiri 1 (SCKr1), Saluran Cabang Kiri 4 (SCKr4), dan Saluran Cabang Kiri 6 (SCKr6).
3. Untuk tingkat efektifitas (EF) dimensi saluran, hanya Saluran Cabang Kiri 5 (SCKr5), yang memiliki tingkat efektifitas yang efektif mengalirkan beban debit rencana periode ulang 2 tahun dengan nilai  $EF_{SCKr5} = 1$  (100%), sedangkan Saluran Cabang Kiri 6 (SCKr6) memiliki tingkat efektifitas paling rendah (kritis)  $EF_{SCKr6} = 0,03$  (3%). Dan dari perhitungan efisiensi saluran rata-rata di dapat besarnya tingkat efisien saluran ( $EF_{rata-rata} = 0,47$  (47%) sehingga dimensi saluran eksisting dapat dikatakan kurang efisien.

### Saran

1. Pada daerah yang memiliki saluran drainase yang dimensinya tidak mampu menampung/mengalirkan air (meluap) perlu dilakukan peningkatan kapasitas saluran pada dimensi saluran drainase yang meluap tersebut dengan cara memperlebar dimensi saluran sehingga kapasitas saluran drainase bisa memenuhi beban debit rencana untuk menampung/mengalirkan air yang ada. Selain peningkatan kapasitas saluran, membuat saluran drainase sekunder baru di daerah yang catchment area nya lebih luas juga bisa menjadi opsi agar beban debit nya dapat terbagi sehingga peningkatan saluran tidak perlu dilakukan. Sedangkan pada saluran drainase yang memiliki dimensi saluran yang sudah cukup (aman) perlu

dilakukan pemeliharaan sebaik mungkin, agar kapasitas saluran drainase yang ada tidak berkurang akibat vegetasi atau sedimentasi yang kemungkinan terjadi pada saluran drainase.

2. Untuk merencanakan saluran drainase perkotaan kedepannya perlu memperhatikan tata guna lahan karena dapat mempengaruhi nilai koefisien limpasan (C), dimana nilai (C) tersebut dapat mempengaruhi besarnya debit rencana ( $Q_{renc}$ ) pada saluran yang di rencanakan. Selain tata guna lahan perlu juga memilih periode ulang yang cocok dengan jenis kota dan catchment area, agar dimensi saluran drainase yang direncanakan siap menampung beban debit lebih besar yang kemungkinan terjadi di masa mendatang.
3. Perlu adanya kesadaran dan tindakan dari masyarakat setempat tentang pentingnya menjaga atau memelihara saluran drainase yang ada, agar saluran drainase tidak rusak, dan dapat berfungsi menampung/mengalirkan air dengan baik

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2012). *Studi Pengembangan Drainase Perkotaan*.
- I Made Kamiana, (2012). *Teknik perhitungan debit rencana bangunan air*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Muhammad Nazarudin, (2019). *Kajian Pengaruh Pasang Surut Sungai Jawi Terhadap Aliran Drainase Di Parit Ampera*. Pontianak: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, (2014). *Tata Cara Perencanaan Drainase Perkotaan*.
- Satrio Ardiansyah, (2020). *Kajian Drainase Perkotaan Studi Kasus Saluran Drainase Jalan MT Haryono*. Pontianak: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
- Soewarno, (1991). *Hidrologi pengukuran dan pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Bandung: Nova
- Uray Zielda, (2021). *Kajian Banjir Kawasan Persimpangan Parit Ampera Parit M. Yamin Dan Parit Harapan Jaya*. Pontianak: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
- Wesli, (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu