

## Penanganan Sistem Drainase Parit M. Sohor Di Kota Pontianak

\*Doddy Cahyadi Saputra<sup>\*1</sup>, Fairuz Adibah<sup>2</sup>, Hervian Handika Sugasta<sup>3</sup> Dimas Puji Santosa<sup>4</sup>, Boy Rangga<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Jurusan sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

### ARTICLE INFORMATION

Received: October 04, 2025

Revised: October 27, 2025

Accepted: October 29, 2025

Available online: October 30, 2025

### KEYWORDS

Hydrological, Hydrolic, Environmental  
Insight Drainage, Rainwater Discharge,  
Catchment Area

### \*CORRESPONDENCE

[doddy.cs19@teknik.untan.ac.id](mailto:doddy.cs19@teknik.untan.ac.id)

### A B S T R A C T

The drainage system of Parit M. Sohor in Pontianak City plays an essential role in reducing inundation caused by high rainfall and surface runoff from surrounding catchments. This study aims to evaluate the capacity of the existing drainage channels and to design appropriate channel dimensions based on planned discharge obtained from hydrological and hydraulic analyses. Rainfall data from Pontianak Supadio Station for the period 1999–2017 were analyzed using the RAPS method to test data consistency and the Gumbel Type I distribution to determine design rainfall, as confirmed by the Chi-Square goodness-of-fit test. Rainfall intensity was calculated using the Mononobe formula, while planned discharge was determined using the Rational Method. The results show that the planned discharges for 2-, 5-, and 10-year return periods are 2.22 m<sup>3</sup>/s, 2.75 m<sup>3</sup>/s, and 3.09 m<sup>3</sup>/s, respectively. Hydraulic analysis indicates that the existing drainage channels at several locations (points 1, 3, 5, and 9) are unable to accommodate these discharges, leading to potential overflow and flooding. To address this issue, a new rectangular channel design was proposed with a flow velocity of 0.6 m/s, significantly higher than the existing condition of 0.01 m/s. The proposed design is capable of safely conveying the 10-year return period discharge and ensuring stable flow conditions. These findings highlight the need for channel normalization through improvements in bed slope and cross-sectional dimensions. In addition, the implementation of eco-drainage concepts—such as increasing green open spaces, applying permeable pavement, and utilizing rainwater harvesting systems—is recommended to enhance infiltration and environmental sustainability.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Drainase-drainase yang sudah ada sebelumnya tidak memadai sebagai tempat penampungan air baik air hujan ataupun air buangan akibat aktivitas masyarakat sehari-hari sehingga diperlukan kajian untuk pengembangan prasarana perkotaan saluran drainase yang baik agar dapat menampung debit air hujan sehingga membuat genangan atau banjir khususnya di Kota Pontianak. Kota Pontianak merupakan kota dengan tingkat curah hujan yang cukup tinggi, maka penyusunan drainase perkotaan sangat diperlukan. Drainase kota yang kurang baik selama ini sering dijadikan alasan terjadinya banjir yang disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi, sehingga secara parsial penanggulangan masalah genangan atau banjir hanya dengan mengandalkan memperbanyak saluran drainase, padahal ditinjau dari pengelolaan siklus hujan, perencanaan drainase kota tidak

hanya mengandalkan konsep pengaliran air saja, tetapi mengacu pada konsep konservasi air perkotaan (Kodoatie, 2003). Permasalahan drainase yang terjadi pada Parit M. Sohor disebabkan oleh meningkatnya aliran permukaan akibat berkurangnya area resapan serta tidak seimbangnya kapasitas saluran dengan debit limpasan yang masuk. Kondisi ini menimbulkan genangan di sejumlah titik pada kawasan sekitar parit, terutama saat curah hujan tinggi bersamaan dengan pasang Sungai Kapuas.

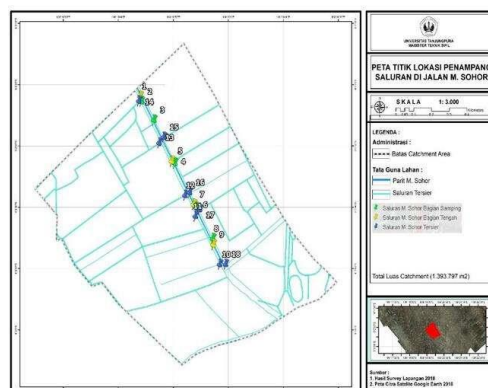
Peningkatan pembangunan jalan, bangunan, maupun sistem drainase diperlukan secara terarah dengan menyesuaikan berbagai infrastruktur yang telah ada. Kenyataan di lapangan saat ini prasarana dan sarana lingkungan pemukiman yang masih dirasakan masih kurang memenuhi persyaratan kualitas maupun kuantitas. Hal tersebut terlihat terutama pada musim penghujan saluran drainase yang ada sudah tidak bisa menampung air, sehingga akan terjadi genangan/banjir (Sukarto, 1999). Dalam konteks ini, diperlukan pendekatan pengelolaan drainase yang tidak hanya menitikberatkan pada aspek hidrolika, tetapi juga memperhatikan keseimbangan ekologis dan keberlanjutan lingkungan. Konsep drainase berwawasan lingkungan (*Environmental Insight Drainage*) mengusung prinsip pengelolaan air hujan melalui sistem alami seperti infiltrasi, vegetasi, dan penundaan aliran permukaan (*delay flow*), sehingga mampu mengurangi beban saluran utama dan meningkatkan kapasitas resapan air tanah [3]. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip eco-drainage atau Sustainable Urban Drainage System (SUDS) yang telah diterapkan di berbagai negara sebagai upaya mitigasi banjir perkotaan yang ramah lingkungan. Dengan penerapan konsep ini, penanganan Parit M. Sohor diharapkan tidak hanya menyelesaikan masalah teknis kapasitas saluran, tetapi juga meningkatkan kualitas lingkungan sekitar.

Kota Pontianak yang dilalui oleh garis khatulistiwa, memiliki topografi relatif datar dan rendah dengan ketinggian rata-rata 0,10-1,05 meter di atas permukaan laut, sehingga dipengaruhi oleh pasang surut air laut, serta curah hujan yang tinggi menjadikan Kota Pontianak rentan terhadap genangan air atau banjir oleh pasang ataupun hujan. Curah hujan dengan intensitas tinggi yang terjadi dalam beberapa waktu bisa menimbulkan genangan jika sistem drainasenya tidak terpelihara baik (Mulyani, 2017). Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu kajian yang dapat memberikan gambaran kuantitatif antara kapasitas saluran eksisting dengan debit rencana, serta alternatif perbaikan yang sesuai dengan prinsip keberlanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas saluran eksisting Parit M. Sohor, menghitung debit rencana dengan metode hidrologi dan hidrolika, serta merumuskan rekomendasi penanganan dan normalisasi saluran berdasarkan konsep drainase berwawasan lingkungan.

## 2. METODE PENELITIAN

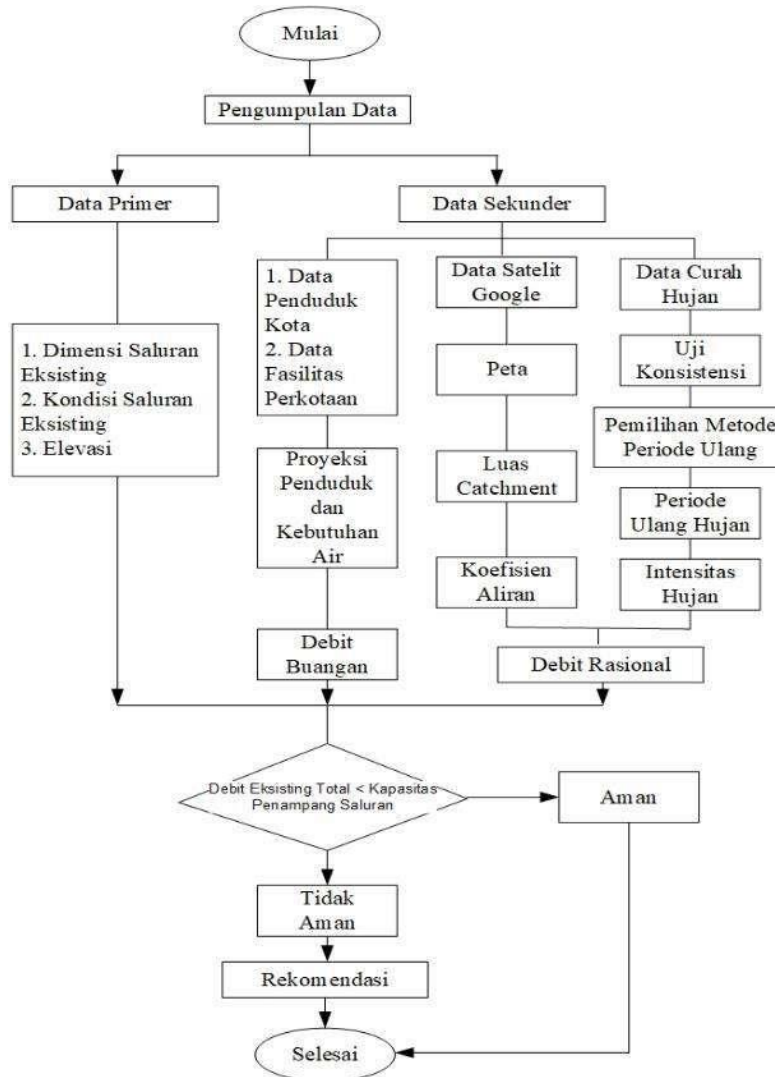
### 2.1 Metodologi

Penelitian ini dilakukan pada *catchment area* M. Sohor. Lokasi penelitian secara administrasi masuk dalam wilayah Kecamatan Pontianak Selatan,



Gambar 1. Lokasi penelitian.

2.2 Bagan Alir



Gambar 2. Alur Penelitian

2.3 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian meliputi penampang saluran (lebar dan dalam), kecepatan aliran dan kondisi eksisting drainase. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi/pihak terkait, seperti peta lokasi penelitian, data curah hujan, data kependudukan, dan lain-lain.

2.4 Peralatan yang Digunakan

Alat yang digunakan untuk melakukan survey hidrometri adalah *current meter Global Water FP-111*, rambu ukur, meteran dan Garmin GPSMAP 64sc.

2.5 Tahapan Analisis Hidrologi

Perhitungan hidrologi pada ruang lingkup kajian dilakukan melalui tahap sebagai berikut :

1. Melakukan uji konsistensi data curah hujan menggunakan metode *Rescaled Adjusted Partial Sum (RAPS)* (Harto, 2000). Dalam penerapan metode *Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS)*, diperlukan nilai pembanding dari tabel RAPS untuk menentukan batas konsistensi data. Pada penelitian ini digunakan jumlah data hujan tahunan sebanyak  $n = 19$  dengan derajat

kepercayaan 90%. Karena pada tabel RAPS tidak tersedia nilai  $Q/\sqrt{N}$  secara langsung untuk  $n = 19$ , maka dilakukan interpolasi linier antara dua nilai tabel terdekat. Langkah ini penting untuk memperoleh batas konsistensi yang lebih akurat sehingga keputusan apakah data bersifat konsisten atau tidak dapat dipertanggungjawabkan secara statistik. Proses interpolasi ini menunjukkan ketelitian dalam penanganan data hidrologi agar hasil analisis hujan rencana berikutnya tidak bias akibat inkonsistensi data dasar [4].

2. Melakukan pengujian model distribusi hujan yang cocok pada data hujan ruang lingkup kajian dengan pengujian statistik dan pengujian *Chi Kuadrat*. Kedua pengujian tersebut akan menguji kecocokan dari 5 model distribusi data curah hujan, yaitu distribusi normal, distribusi gumbel tipe I, distribusi log pearson III, distribusi log normal 2 dan distribusi log normal 3.
3. Distribusi curah hujan yang paling cocok akan disajikan dalam 6 data dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun (Soewarno, 1995).
4. Menghitung nilai waktu konsentrasi saluran dengan metode Kirprich pada masing-masing periode ulang hujan (Suripin, 2003).
5. Menghitung nilai intensitas hujan dengan metode Mononobe pada masing-masing periode ulang hujan (Suripin, 2003).
6. Menghitung debit banjir rencana dengan metode Rasional pada masing-masing debit rencana hujan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun. Koefisien pengaliran pada ruang lingkup kajian diambil dari hasil digitasi sesuai dengan jenis penggunaan lahan (Soemarto, 1995).
7. Memproyeksikan data penduduk Kelurahan Akcaya sebanyak 20 tahun untuk menentukan kebutuhan debit domestik dan domestik yang akan diambil sebesar 70% nilainya sebagai debit buangan yang disalurkan pada saluran pembuangan sebagai  $Q_{\text{buangan}}$  (Soemarto, 1995).
8. Menganalisa Koefisien Pengaliran (C) dilakukan berdasarkan hasil digitasi peta penggunaan lahan. Nilai C ditetapkan sesuai dengan proporsi jenis penutup lahan yang teridentifikasi, meliputi Ruang Terbuka Hijau (RTH), area bangunan (permukiman dan fasilitas umum), serta jalan dan area terlapas beton atau aspal. Pendekatan ini digunakan agar nilai C mencerminkan kondisi aktual lapangan serta distribusi tata guna lahan yang memengaruhi kemampuan permukaan tanah dalam meresapkan air hujan. Dengan cara ini, perhitungan debit rencana yang diperoleh melalui metode Rasional menjadi lebih representatif terhadap kondisi hidrologi wilayah penelitian. Berikut Nilai C untuk berbagai tipe tanah dan penggunaan lahan (Asryad, 2006) :

Tabel Nilai C Terhadap Penggunaan Lahan

No	Jenis Daerah	Koefisien C
1	<b>Daerah perdagangan</b>	
	Perkotaan ( <i>down town</i> )	0,70 - 0,90
	Pinggiran	0,50 - 0,70
2	<b>Permukiman</b>	
	Perumahan satu keluarga	0,30 - 0,50
	Perumahan berkelompok, terpisah-pisah	0,40 - 0,60
	Perumahan berkelompok, bersambungan	0,60 - 0,75
	Suburban	0,25 - 0,40
	Daerah apartemen	0,50 - 0,70
3	<b>Industri</b>	
	Daerah industri ringan	0,50 - 0,80
	Daerah industri berat	0,60 - 0,90
4	<b>Taman, pekuburan</b>	0,10 - 0,25
5	<b>Tempat bermain</b>	0,20 - 0,35
6	<b>Daerah stasiun kereta api</b>	0,20 - 0,40
7	<b>Daerah belum diperbaiki</b>	0,10 - 0,30

No	Jenis Daerah	Koefisien C
8	Jalan Aspal, beton diperbaiki	0,70 - 0,95
9	Bata Jalan, hamparan Atap	0,75 - 0,85 0,75 - 0,95

## 2.6 Tahapan Analisis Hidrolika

Perhitungan hidrologi pada ruang lingkup kajian dilakukan melalui tahap sebagai berikut:

- Menentukan debit banjir rencana dengan periode ulang 10 tahunan ( $Q_{10}$ )
- Menentukan kecepatan minimum aliran ( $v_{\text{minimum}}$ ) rencana.
- Menghitung luas penampang (A):  $A = \frac{Q}{v}$  .....(3.1)
- Menentukan bentuk penampang saluran yang direncanakan. Bentuk penampang yang dipilih adalah bentuk persegi
- Menentukan lebar (b) dan kedalaman (h) digunakan *trial and error* atau coba-coba. Diambil nilai b, maka nilai h dapat dihitung.  
 $A = b \times h$  .....(3.2)  
 $h = \frac{A}{b}$  .....(3.3)
- Menghitung keliling basah penampang saluran (P)  
 $P = b + 2h$  .....(3.4)
- Menghitung jari-jari hidrolis penampang saluran (R)  
 $R = \frac{A}{P}$  .....(3.5)
- Menghitung kemiringan dasar saluran minimum ( $S_{\text{minimum}}$ ) menggunakan rumus dasar Manning:  
 $Q = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S_{\text{min}}^{1/2} \times A$  .....(3.6)  
 $S_{\text{min}} = \left[ \frac{Q \times n}{R^{2/3} \times A} \right]^2$  .....(3.7)
- Menentukan tinggi jagaan (W) untuk debit desain ( $Q_{10}$ ) berdasarkan tabel tinggi jagaan, maka tinggi saluran total = h + tinggi jagaan (W)  
 $h_{\text{total}} = h + W$  .....(3.8)
- Membandingkan debit desain terhadap debit rencana ( $Q_{10}$ ), dimana dimensi saluran akan aman jika  $Q_{\text{desain}} > Q_{\text{rencana}} + Q_{\text{banjiran}}$ .

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Kondisi Eksisting Jaringan Drainase Parit M. Sohor

Kegiatan survei dilakukan di daerah tangkapan hujan Parit M. Sohor dengan menelusuri trase alur Parit Tengah M. Sohor hanya terbuka sampai di depan Jalan Dr. Rubini, untuk trase alur seterusnya berada tertutup di bawah perkerasan jalan yang diteruskan pembuangannya sampai ke Parit Tokaya yang berperan sebagai saluran primer, sehingga dapat dikatakan Parit M. Sohor sebagai saluran sekunder. Hal ini terlihat dalam pengamatan di lapangan, arus debit buangan mengalir ke arah saluran Parit Tokaya.

Pengambilan data penampang saluran diambil sebanyak 9 titik di drainase sekunder dengan

data penampang saluran tengah sebanyak 4 titik dan data penampang saluran samping sebanyak 5 titik sebagai pendukung analisis sistem jaringan drainase yang berwawasan lingkungan pada catchment area Parit M. Sohor. Pengambilan titik pada jaringan drainase tersier di sepanjang Parit M. Sohor dengan jumlah sebanyak 9 titik dari titik 10 - titik 18.

Tabel 1. Koordinat Survei Penampang Parit M. Sohor

Titik	Lintang Selatan (LS)	Bujur Timur (BT)	Dimensi Eksisting Saluran			
			Lebar Atas (m)	Lebar Bawah (m)	Tinggi (m)	Luas (m <sup>2</sup> )
1	00°02'21,90"	109°19'44,29"	2,40	1,40	1,30	2,47
2	00°02'22,75"	109°19'44,49"	0,6	0,6	0,65	0,39
3	00°02'25,77"	109°19'46,78"	2,40	1,40	1,30	2,47
4	00°02'32,79"	109°19'50,60"	0,65	0,65	0,8	0,52
5	00°02'32,47"	109°19'50,02"	2,40	1,40	1,30	2,47
6	00°02'40,07"	109°19'54,61"	1	1	0,9	0,9
7	00°02'39,51"	109°19'54,02"	2,65	1,85	0,95	2,14
8	00°02'45,10"	109°19'57,52"	1,2	1,2	0,4	0,48
9	00°02'46,09"	109°19'57,58"	3,00	2,40	0,80	2,16
10	00°02'49,32"	109°19'58,74"	1,50	1,00	0,80	1,00
11	00°02'41,45"	109°19'54,32"	0,62	0,62	0,8	0,496
12	00°02'38,05"	109°19'52,43"	0,6	0,6	0,45	0,27
13	00°02'29,48"	109°19'47,73"	0,9	0,9	0,55	0,495
14	00°02'22,65"	109°19'44,04"	0,6	0,6	0,65	0,39
15	00°02'28,55"	109°19'48,55"	0,95	0,95	0,4	0,38
			1,50	0,95	0,75	0,92
16	00°02'37,60"	109°19'53,28"	0,85	0,85	0,9	0,765
17	00°02'40,34"	109°19'55,12"	0,9	0,9	0,95	0,855
			1,45	0,80	0,95	1,07
18	00°02'49,29"	109°19'59,80"	0,85	0,85	0,65	0,553

### 3.1 Analisis Hidrologi

#### 3.2.1 Uji Konsistensi

Data curah hujan yang digunakan bersumber dari Stasiun Meteorologi Supadio Pontianak dari tahun 1999 - 2017 dengan jumlah data 19 tahun. Pada tabel derajat kepercayaan tidak terdapat  $n = 19$  untuk setiap nilai derajat kepercayaan sehingga dilakukan interpolasi pada nilai  $Q/\sqrt{N}$  untuk  $n = 19$  di nilai derajat kepercayaan 90% yang menghasilkan nilai interpolasi  $Q$  kritis 1,095.

Hasil pengujian konsistensi data dari metode *Rescaled Adjusted Partial Sum*, nilai  $Q$  hitung/ $\sqrt{n}$  (1,081) tidak melebihi nilai  $Q$  kritis (1,095) di tabel interpolasi sehingga data tersebut dapat dikategorikan konsisten.

#### 3.2.2 Pemilihan Model Distribusi Hujan

Analisis distribusi yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui metode yang cocok dengan pola distribusi data yang terlampir. Pengujian yang dilakukan adalah dengan pengujian parameter statistik dan pengujian Chi Kuadrat.

Dari hasil perhitungan uji kecocokan dengan Goodness of Fit Test metode Chi Kuadrat, diperoleh kesimpulan bahwa data hujan yang ada lebih cocok dianalisis dengan metode Gumbel

Type I. Dari hasil perhitungan uji kecocokan dengan metode statistik, diperoleh kesimpulan bahwa data hujan yang memiliki irisan keputusan yang sama adalah metode Gumbel Tipe I.

Tabel 2. Nilai Deskriptor Statistik Masing-Masing Metode

Hasil Perhitungan	Normal	Gumbel Tipe I	Hasil Perhitungan Log	Log Pearson	Log Normal 2	Log Normal 3 Parameter
SD	29,9828	29,9828	SD	0,1032	0,1032	0,1032
Cs	1,2526	0,0000	Cs	0,1032	0,6637	0,7020
Ck	1,3819	3,0000	Ck	0,4596	0,4596	3,0404
Cv	0,2567	0,2567	Cv	0,0502	0,0000	0,0502

Tabel 3. Syarat Pengambilan Metode dari Perhitungan Deskriptor Statistik Masing - Masing Metode

Hasil Perhitungan	Normal	Gumbel Tipe I	Log Pearson Tipe III	Log Normal 2 Parameter	Log Normal 3 Parameter
Cs	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi	Tidak Memenuhi
Ck	Memenuhi	Memenuhi	Tidak Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi

 Tabel 4. Hasil pengujian Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ) Terhadap Data Curah Hujan yang diuji Berdasarkan Peluang Uji Untuk Metode Gumbel Tipe I

Metode	Peluang	X	Nilai Batas	Oi	Ei	(Oi - Ei) <sup>2</sup>	$\chi^2$	Keputusan	dk	$\chi^2$ tabel
Gumbel Tipe I	P = 1 - 0,8 = 0,2	x	< 92,1816	3	4	1	0,17	DITERIMA	4	2,173833
	P = 1 - 0,6 = 0,4	x	92,1816 - 105,3385	4	4	0	0,01			
	P = 1 - 0,4 = 0,6	x	105,3385 - 118,9862	6	4	5	1,27			
	P = 1 - 0,2 = 0,8	x	118,9862 - 138,5930	3	4	1	0,17			
			> 138,5930	3	4	1	0,17			
		Jumlah		19	19		1,79			

### 3.2.3 Periode Ulang Hujan

Pengujian Chi Kuadrat dan Statistik menunjukkan metode analisis distribusi hujan yang paling sesuai (Uji Kecocokan) adalah **Metode Gumbel Tipe I** yang mana dari metode tersebut digunakan untuk mencari periode ulang hujan 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun ( $R_2, R_5, R_{10}, R_{25}, R_{50}$  dan  $R_{100}$ ).

Tabel 5. Periode Ulang Hujan Stasiun Stasiun Meteorologi Supadio Pontianak

Periode Ulang	R (mm)
$R_2$	111,8586
$R_5$	138,593
$R_{10}$	155,8862
$R_{25}$	176,3343
$R_{50}$	194,4455
$R_{100}$	210,804

### 3.2.4 Intensitas Hujan



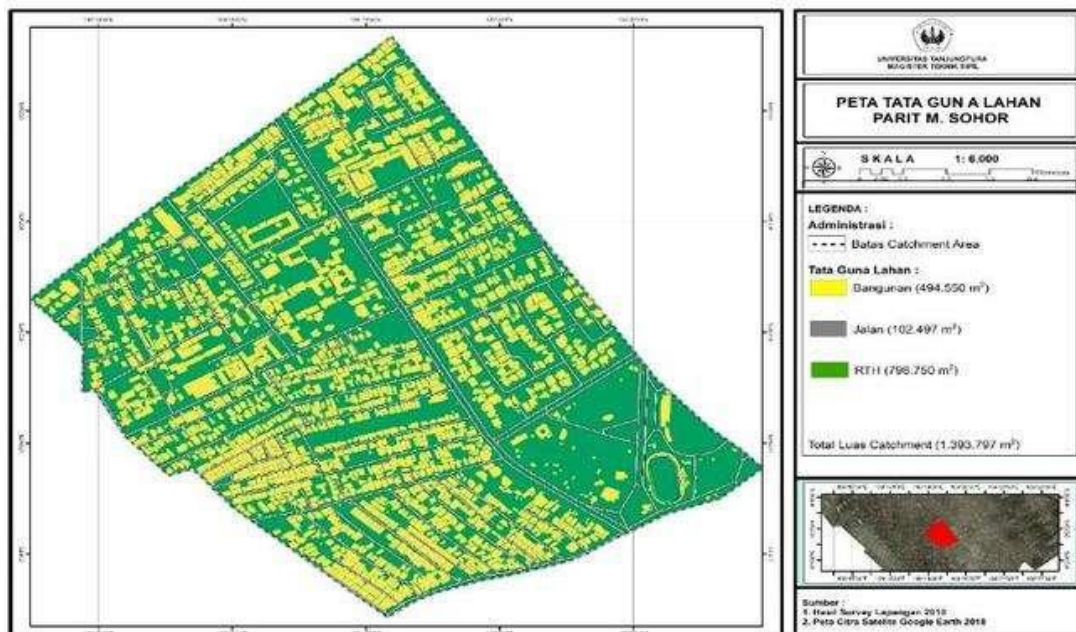
Intensitas hujan dihitung menggunakan metode Mononobe dengan kecepatan air di saluran diambil 0,6 m/s untuk kecepatan aliran di atas permukaan tanah lanau alluvial sesuai dengan lokasi eksisting.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Intensitas Hujan

Periode Ulang	R (mm)	Intensitas Hujan	I (mm/jam)
R <sub>2</sub>	111,859	I <sub>2</sub>	15,046
R <sub>5</sub>	138,593	I <sub>5</sub>	18,642
R <sub>10</sub>	155,886	I <sub>10</sub>	20,968
R <sub>25</sub>	176,334	I <sub>25</sub>	23,718
R <sub>50</sub>	194,446	I <sub>50</sub>	26,154
R <sub>100</sub>	210,804	I <sub>100</sub>	28,354

### 3.2.5 Tata Guna Lahan

Hasil digitasi daerah sekitar *catchment area* pada Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat 3 nilai C, yaitu tipe daerah ruang terbuka hijau (warna hijau pada Gambar 3) dengan jenis tanah gemuk (datar 2 %) = 0,15 dan luas sebesar 796.750 m<sup>2</sup>; tipe daerah bangunan (warna kuning pada Gambar 3) “Multi Units” (tertutup) = 0,65 dan luas sebesar 494.550 m<sup>2</sup>; dan jalan (warna abu-abu pada Gambar 3) beton = 0,85 dan luas sebesar 102.497 m<sup>2</sup>.



Gambar 3. Peta tata guna lahan Parit M. Sohor.

### 3.2.6 Debit Rencana

Debit rencana total didapatkan dari debit rencana hujan masing-masing periode ulang hujan yaitu periode ulang hujan 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun yang ditambah dengan proyeksi debit kebutuhan air untuk 20 tahun ke depan sebesar 70% untuk proyeksi debit buangan.

Tabel 6. Hasil Debit Total



	Debit I (mm/jam)	A (km <sup>2</sup> )	C	Q <sub>rencana</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>buangan</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>total</sub> (m <sup>3</sup> /s)
Q <sub>2</sub>	15,046	1,394	0,379	2,207	0,015	2,223
Q <sub>5</sub>	18,642	1,394	0,379	2,735	0,015	2,750
Q <sub>10</sub>	20,968	1,394	0,379	3,076	0,015	3,091
Q <sub>25</sub>	23,718	1,394	0,379	3,479	0,015	3,495
Q <sub>50</sub>	26,154	1,394	0,379	3,837	0,015	3,852
Q <sub>100</sub>	28,354	1,394	0,379	4,159	0,015	4,175

### 3.3 Analisis Hidrolika

#### 3.3.1 Kondisi Penampang Parit M. Sohor

Perbandingan debit eksisting dan debit total periode ulang 2 tahun, 5 tahun dan 10 tahun menghasilkan kondisi yang tidak aman dimana kapasitas eksisting tidak dapat memenuhi debit total dari akumulasi air hujan dan debit buangan. Hal ini dikarenakan kondisi tata guna lahan yang masih kurang ruang terbuka hijau sehingga diperlukan suatu rekomendasi rancangan perbesaran dimensi drainase agar debit yang tertampung dapat mencukupi debit total rencana.

Tabel 7. Perbandingan Debit Eksisting dan Debit Total Periode Ulang 2 Tahun untuk Parit M. Sohor

Spot	Dimensi Eksisting Saluran				Kecepatan Eksisting (m/s)	Debit Eksisting (m <sup>3</sup> /s)	Debit Total (m <sup>3</sup> /s)	Aman/Tidak
	Lebar Atas (m)	Lebar Bawah (m)	Tinggi Air (m)	Luas (m <sup>2</sup> )				
1	2,40	1,40	0,30	0,56	0,01	0,005	2,2225	Tidak Aman
5	2,40	1,40	0,31	0,59	0,01	0,005	2,2225	Tidak Aman
7	2,65	1,85	0,15	0,34	0,01	0,003	2,2225	Tidak Aman
9	3,00	2,40	0,14	0,36	0,01	0,003	2,2225	Tidak Aman

Tabel 8. Perbandingan Debit Eksisting dan Debit Total Periode Ulang 5 Tahun untuk Parit M. Sohor

Spot	Dimensi Eksisting Saluran				Kecepatan Eksisting (m/s)	Debit Eksisting (m <sup>3</sup> /s)	Debit Total (m <sup>3</sup> /s)	Aman/Tidak
	Lebar Atas (m)	Lebar Bawah (m)	Tinggi Air (m)	Luas (m <sup>2</sup> )				
1	2,40	1,40	0,30	0,56	0,01	0,005	2,7500	Tidak Aman
5	2,40	1,40	0,31	0,59	0,01	0,005	2,7500	Tidak Aman
7	2,65	1,85	0,15	0,34	0,01	0,003	2,7500	Tidak Aman
9	3,00	2,40	0,14	0,36	0,01	0,003	2,7500	Tidak Aman

Tabel 9. Perbandingan Debit Eksisting dan Debit Total Periode Ulang 10 Tahun untuk Parit M. Sohor

Spot	Dimensi Eksisting Saluran				Kecepatan Eksisting (m/s)	Debit Eksisting (m <sup>3</sup> /s)	Debit Total (m <sup>3</sup> /s)	Aman/Tidak
	Lebar Atas (m)	Lebar Bawah (m)	Tinggi Air (m)	Luas (m <sup>2</sup> )				
1	2,40	1,40	0,30	0,56	0,01	0,005	3,0912	Tidak Aman
5	2,40	1,40	0,31	0,59	0,01	0,005	3,0912	Tidak Aman
7	2,65	1,85	0,15	0,34	0,01	0,003	3,0912	Tidak Aman
9	3,00	2,40	0,14	0,36	0,01	0,003	3,0912	Tidak Aman

#### 3.3.2 Desain Penampang Parit M. Sohor

Rerata kemiringan (slope) yang ada di eksisting Parit M. Sohor sebesar  $0,055^\circ$  sedangkan untuk kemiringan disain sebesar  $0,0129^\circ$ . Kondisi ini menunjukkan kondisi eksisting memiliki kemiringan dasar saluran yang relatif datar sehingga perlu dilakukan normalisasi terhadap saluran Parit M. Sohor bagian tengah agar kondisi kemiringan disain sebesar  $0,0129^\circ$  dapat terpenuhi. Slope desain lebih kecil dibandingkan dengan eksisting terjadi karena kondisi dasar drainase eksisting masih alami. Sehingga dalam pengukuran slope yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan perencanaan.

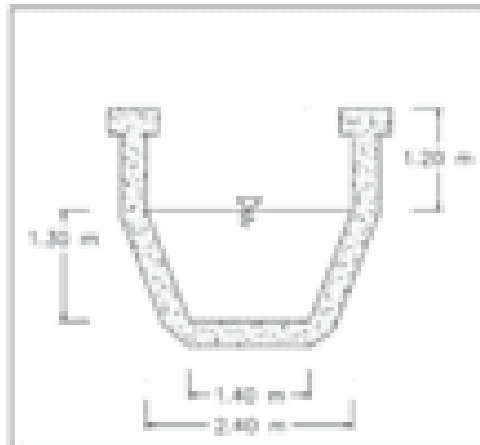
Tata guna lahan daerah kajian harus dijaga agar run off yang terjadi tidak terlalu besar akibat dari koefisien run off (C) yang dapat menjadi besar akibat dari perubahan tata guna lahan dari ruang terbuka hijau menjadi jalan atau bangunan. Normalisasi perlu dilakukan agar dapat menjaga drainase terhindar dari proses pengendapan yang mengakibatkan debit penampungan berkurang dan aliran terhambat. Penataan drainase dengan konsep berwawasan lingkungan dapat melakukan penghijauan di sekitar area yang memiliki koefisien run off yang tinggi yaitu sekitar jalan raya dan bangunan agar penyerapan dapat terjadi dengan baik.

Tabel 10. Dimensi Penampang Parit M. Sohor

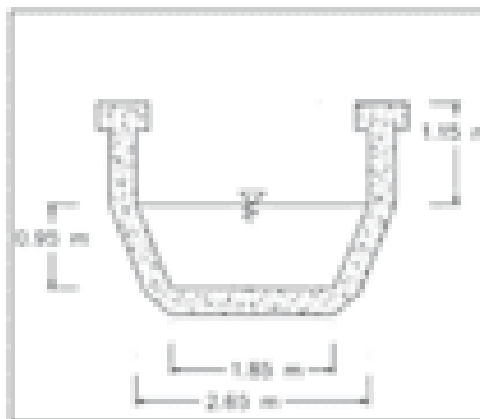
Titik	Debit Total (m <sup>3</sup> /s)	V <sub>min</sub> (m/s)	A <sub>rencana</sub> (m <sup>2</sup> )	b (m)	a (m)	h (m)	h <sub>disain</sub> (m)	w <sub>disain</sub> (m)	A <sub>disain</sub> (m <sup>2</sup> )	x <sub>disain</sub> (m)	P <sub>disain</sub> (m)	R <sub>disain</sub> (m)	Q <sub>disain</sub> (m <sup>3</sup> )	n	S <sub>hitung</sub>	S <sub>eksisting</sub>	Status
1	2,7500	0,60	4,5834	1,40	2,40	2,4123	2,50	0,60	5,89	0,16	7,68	0,7669	3,5340	0,0180	0,0129	0,0550	Beda Tinggi Memenuhi
5	2,7500	0,60	4,5834	1,40	2,40	2,4123	2,50	0,60	5,89	0,16	7,68	0,7669	3,5340	0,0180	0,0129	0,0550	Beda Tinggi Memenuhi
7	2,7500	0,60	4,5834	1,85	2,65	2,0371	2,10	0,60	6,08	0,15	7,31	0,8312	3,6450	0,0180	0,0122	0,0550	Beda Tinggi Memenuhi
9	2,7500	0,60	4,5834	2,40	3,00	1,6975	1,70	0,60	6,21	0,13	7,04	0,8822	3,7260	0,0180	0,0117	0,0550	Beda Tinggi Memenuhi

Hasil perhitungan dimensi saluran yang telah dinormalisasi (Tabel 10) menunjukkan bahwa beberapa segmen Parit M. Sohor mengalami peningkatan lebar dan kedalaman saluran untuk menyesuaikan debit rencana pada periode ulang 10 tahun sebesar  $3,09 \text{ m}^3/\text{s}$ . Namun, peningkatan kapasitas ini tidak hanya dilakukan melalui pelebaran penampang semata, melainkan diintegrasikan dengan konsep drainase berwawasan lingkungan (*environmental insight drainage*). Konsep ini menekankan upaya pengelolaan air hujan yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan kapasitas aliran, tetapi juga pada peningkatan kemampuan lahan dalam menahan, meresapkan, dan memulihkan air secara alami.

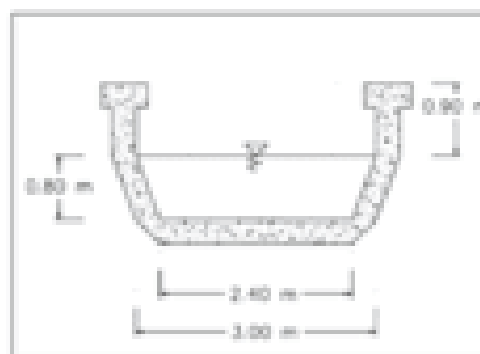
Penerapannya diwujudkan melalui penambahan area vegetatif di sepanjang tepi saluran, yang berfungsi sebagai sabuk hijau (*green buffer*) untuk menahan sedimen dan memperlambat limpasan, penerapan perkerasan berpori pada jalur pedestrian, serta penyediaan sumur resapan dan bioretensi di sekitar kawasan padat bangunan untuk meningkatkan infiltrasi. Selain itu, penataan sempadan parit dengan tanaman lokal berakar dalam dapat memperkuat struktur tebing sekaligus meningkatkan fungsi ekologis dan estetika kawasan. Pendekatan ini merupakan penerapan prinsip *eco-drainage*, di mana sistem drainase dirancang sebagai bagian dari ekosistem perkotaan yang berfungsi ganda: menyalurkan air sekaligus memperbaiki kualitas lingkungan dan kenyamanan ruang publik.



Gambar 4. Rencana penataan saluran di titik 1 dan 3



Gambar 5. Rencana penataan saluran di titik 7



Gambar 6. Rencana penataan saluran di titik 9.

Hasil analisis hidrolika menunjukkan bahwa kecepatan aliran pada kondisi eksisting hanya sekitar 0,01 m/s, sedangkan kecepatan aliran hasil perencanaan meningkat menjadi 0,6 m/s. Perbedaan ini menunjukkan peningkatan kecepatan aliran yang sangat signifikan, yaitu sekitar 60 kali lebih besar dibandingkan kondisi eksisting. Kecepatan aliran yang sangat rendah pada kondisi eksisting mengindikasikan bahwa saluran mengalami sedimentasi dan hambatan aliran yang tinggi, baik akibat penumpukan material di dasar parit, pertumbuhan vegetasi air, maupun adanya penyempitan penampang di beberapa titik. Kondisi ini menyebabkan air mengalir lambat, waktu pengaliran menjadi panjang, dan risiko genangan lokal meningkat terutama saat hujan intensitas tinggi.

Setelah dilakukan normalisasi dan perencanaan ulang dimensi saluran (Tabel 10), kecepatan aliran meningkat menjadi 0,6 m/s. Peningkatan kecepatan ini menunjukkan bahwa saluran hasil

perencanaan telah memiliki kapasitas angkut dan efisiensi hidrolika yang lebih baik dibanding kondisi eksisting. Selain peningkatan kecepatan, desain ini juga memperhatikan prinsip drainase berwawasan lingkungan (*environmental insight drainage*). Penataan tepi saluran dengan vegetasi penahan tebing, area hijau resapan, dan perkerasan berpori pada jalur pedestrian di sekitar parit berfungsi untuk memperlambat limpasan dari permukaan sebelum masuk ke saluran, sehingga sistem tetap bekerja stabil tanpa menyebabkan lonjakan debit yang ekstrem. Dengan demikian, peningkatan kecepatan aliran tidak hanya meningkatkan fungsi teknis saluran dalam mengalirkan air, tetapi juga selaras dengan fungsi ekologis kawasan melalui pengendalian alami dan konservasi air.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis hidrologi dan hidrolika yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kapasitas saluran eksisting Parit M. Sohor belum mampu menampung debit rencana pada periode ulang 10 tahun sebesar 3,09 m<sup>3</sup>/s. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada beberapa titik, terutama titik 1, 3, 5, dan 9, kecepatan aliran eksisting sangat rendah (sekitar 0,01 m/s), sehingga tidak efisien dalam mengalirkan limpasan dan berpotensi menimbulkan genangan saat curah hujan tinggi. Sebagai solusi teknis, dilakukan normalisasi saluran melalui peningkatan dimensi penampang dan perbaikan kemiringan dasar. Bentuk penampang yang direkomendasikan adalah penampang persegi (*rectangular channel*) karena lebih mudah diterapkan pada kondisi kawasan perkotaan yang padat dan memiliki keterbatasan ruang. Desain penampang baru menghasilkan kecepatan aliran sekitar 0,6 m/s, yang berada dalam kisaran ideal untuk menyalurkan air sekaligus mencegah sedimentasi. Penataan drainase dengan konsep berwawasan lingkungan mengedepankan penataan drainase yang ramah lingkungan dengan menanam tanaman perdu yang dapat mereduksi polusi udara seperti tanaman Puring dan Bogenvil, menata Jalan M. Sohor agar ramah dengan kaum pedestrian, mengendalikan debit air hujan berlebih yang diakibatkan oleh proses hujan melalui teknik *rain water harvesting*, menggunakan *paving block* dengan beton porous pada lahan parkir bangunan serta melakukan pencegahan sedimentasi yang berlebihan dengan cara normalisasi dan pemasangan jaring-jaring kawat di setiap jembatan di atas saluran utama Parit M. Sohor.

#### 5. SARAN

Tata guna lahan di daerah tangkapan hujan harus dijaga keseimbangannya dan diperluas lahan ruang terbuka hijau agar penyerapan air hujan ke dalam tanah dapat lebih banyak agar tidak terjadi *run off* yang berlebihan. Hal ini juga dapat menghasilkan air tanah yang bermanfaat bagi manusia dalam hal keseimbangan dan kebutuhan air baku.

Normalisasi saluran dengan pengerukan dan pembersihan saluran drainase secara periodik untuk mengantisipasi pendangkalan dan penyempitan saluran drainase sehingga volume sampah di saluran drainase dapat terkendali dan berada di kondisi yang ideal untuk mencegah banjir. Penghijauan di sekitar jalan M. Sohor dan melakukan penataan tempat pedestrian agar pejalan kaki dapat menikmati kawasan jalan yang berwawasan lingkungan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Fahmudin, A. Markus, J. Ali, dan Masganti, *Lahan Gambut Indonesia: Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2016.
- [2] Anonim, *Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP-03*. Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Departemen Pekerjaan Umum, 1987.
- [3] Anonim, *Petunjuk Drainase Permukaan Jalan Nomor 008/T/BNKT/1990*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, 1990.

- [4] Anonim, *Analisis Kebutuhan Air Bersih*. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996.
- [5] Anonim, *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Gunadharma, 1997.
- [6] Anonim, *Strategi Nasional dan Rencana Aksi Pengelolaan Lahan Basah Indonesia*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup, 2004.
- [7] Anonim, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2011 Tentang Informasi Geospasial*. Jakarta: Badan Informasi Geospasial, 2011.
- [8] Anonim, *Peraturan Menteri Nomor 5 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penanaman Pohon pada Sistem Jaringan Jalan*. Jakarta: Pekerjaan Umum RI, 2012.
- [9] Anonim, *Peraturan Menteri Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum RI, 2014.
- [10] Anonim, *Kecamatan Pontianak Selatan dalam Angka*. Pontianak: Badan Pusat Statistik, 2017.
- [11] Anonim, "Bugenvil," 2019. [Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Bugenvil>. [Diakses: 21-Agu-2019].
- [12] Anonim, "Puring," 2019. [Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Puring>. [Diakses: 21-Agu-2019].
- [13] S. Arsyad, "Strategi Konversi Tanah," dalam *Proceeding Lokakarya Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu*, Yogyakarta, 1985.
- [14] C. Asdak, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1995.
- [15] V. T. Chow, *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta: Erlangga, 1997.
- [16] S. Harto, *Hidrologi Teori-Masalah-Penyelesaian*. Yogyakarta: Nafiri Offset, 2000.
- [17] Fadil, "Bantu Atasi Banjir. Peneliti ITB Terus Kembangkan Geopore Jalan Berpori," 2018. [Online]. Available: <https://www.itb.ac.id/news/read/56688/home/bantu-atasi-banjir-peneliti-itb-terus-kembangkan-geopore-jalan-berpori>. [Diakses: 22-Agu-2019].
- [18] G. Irianto, *Banjir dan Kekeringan*. Bogor: Universal Pustaka Media, 2003.
- [19] R. J. Kodoatie, *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2003.
- [20] A. Maryono, *Konsep Ekodrainase Sebagai Pengganti Drainase Konvensional*. Bandung: Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI, 2000.
- [21] A. Maryono, *Renaturalisasi Sungai di Indonesia*. Bandung: Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI, 2004.
- [22] I. Maulia, "Sifat Mekanik Paving Block Komposit Sebagai Lapis Perkerasan Bebas Genangan Air (Permeable Pavement)," *Universitas Riau*, vol. 13, pp. 9-16, 2019.
- [23] Meilan, "Pengelolaan Terpadu Daerah Aliran Sungai (DAS)," 2015. [Online]. Available: <http://mesa26tutor.blogspot.co.id/2015/01/pengelolaan-terpadu-daerah-aliran.html>. [Diakses: 18-Agu-2018].
- [24] P. Mulyani, *Sistem Drainase yang Berwawasan Lingkungan di Kawasan Urban*. Pontianak: Universitas Tanjungpura, 2017.
- [25] C. D. Soemarto, *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional, 1995.
- [26] Soewarno, *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. Bandung: Nova, 1995.
- [27] H. Soewandita dan N. Sudiana, *Analisis Potensi dan Karakteristik Gambut Sebagai Bahan Pertimbangan untuk Arahan Perencanaan Pengembangan Kawasan di Kabupaten Siak*. Jakarta: BPPT, 2011.
- [28] I. Subarkah, *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma, 1980.
- [29] Sukarto, *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Mediatama Saptakarya, 1999.
- [30] D. Surinati, "Pasang Surut dan Energinya," *Oseana*, vol. XXXII, no. 1, pp. 15-22, 2007.
- [31] Suripin, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi, 2003.
- [32] B. Triatmodjo, *Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset, 1996.
- [33] B. Triatmodjo, *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset, 2008.
- [34] E. M. Wilson, *Hidrologi Teknik*. Bandung: ITB Press, 1993.
- [35] "Application of Sustainable Drainage System as a Model of Flood Control with Environmental Insight in Medan City," Dec. 2022, doi:10.32734/abdimestalenta.v7i2.7712.

- [36] B. Ramadian, L. M. Limantara, dan J. S. Fidari, “Rasionalisasi Kerapatan Pos Stasiun Hujan dan Pos Duga Air Sub DAS Wonosari dengan Metode Stepwise,” *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, vol. 5, no. 2, pp. 782-792, Jul. 2025, doi:10.21776/ub.jtresda.2025.005.02.074.
- [37] S. Arsyad, *Konservasi Tanah dan Air*, ed. ke-2. Bogor: IPB Press, 2006.