



## Evaluasi Kemampuan Hidrolika Saluran Drainase Pondok Sidokare Indah terhadap Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 2, 5, dan 10 Tahun

Falah Faustabi Akbar<sup>1\*</sup>, Esti Wulandari<sup>2</sup>, Dika Ayu Safitri<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [falahfaustabi@sirel.untag-sby.ac.id](mailto:falahfaustabi@sirel.untag-sby.ac.id)

**Abstract.** Rapid population growth in Sidoarjo Regency has triggered massive land-use changes, resulting in increased surface runoff and reduced performance of the drainage system. This study aims to evaluate the hydraulic capacity of drainage channels in the Pondok Sidokare Indah Housing area against design flood discharges with return periods of 2, 5, and 10 years. The method used is a descriptive quantitative approach, involving hydrological analysis using maximum daily rainfall data from 2015–2025 and hydraulic modeling of the existing channel along 350 meters. The frequency analysis results indicate that the Log Pearson Type III distribution is the most suitable method based on statistical parameters and the Smirnov-Kolmogorov goodness-of-fit test. The calculation of design flood discharge using the rational method yields values of 0.749 m<sup>3</sup>/s (2-year), 1.003 m<sup>3</sup>/s (5-year), and 1.164 m<sup>3</sup>/s (10-year). Meanwhile, the maximum capacity of the existing channel ranges only between 0.534 m<sup>3</sup>/s and 0.733 m<sup>3</sup>/s. The comparison between hydrological load and channel capacity shows that all observation points (Sta 0+000 to Sta 0+350) are in overflow condition, even for the lowest return period flood discharge. This condition confirms that the current channel dimensions are no longer adequate and require normalization to mitigate annual flooding in the area.

**Keywords:** Design Flood Discharge; Drainage; Hydraulic Capacity; Log Pearson Type III; Pondok Sidokare Indah.

**Abstrak.** Pertumbuhan penduduk yang pesat di Kabupaten Sidoarjo telah memicu alih fungsi lahan masif yang berdampak pada peningkatan volume limpasan permukaan dan penurunan kinerja sistem drainase. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kapasitas hidrolika saluran drainase di Perumahan Pondok Sidokare Indah terhadap debit banjir rancangan kala ulang 2, 5, dan 10 tahun. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif deskriptif dengan melakukan analisis hidrologi menggunakan data curah hujan harian maksimum tahun 2015-2025 dan pemodelan hidrolika saluran eksisting sepanjang 350 meter. Hasil analisis frekuensi menetapkan distribusi Log Pearson Tipe III sebagai metode yang paling sesuai berdasarkan parameter statistik dan uji kesesuaian Smirnov-Kolmogorov. Perhitungan debit banjir rancangan menggunakan metode rasional menghasilkan nilai sebesar 0,749 m<sup>3</sup>/detik (2 tahun), 1,003 m<sup>3</sup>/detik (5 tahun), dan 1,164 m<sup>3</sup>/detik (10 tahun). Sementara itu, kapasitas tampung maksimal saluran eksisting hanya berkisar antara 0,534 m<sup>3</sup>/detik hingga 0,733 m<sup>3</sup>/detik. Perbandingan beban hidrologi dan kapasitas saluran menunjukkan bahwa seluruh titik tinjauan (Sta 0+000 hingga Sta 0+350) berada dalam kondisi meluap, bahkan untuk debit banjir kala ulang terendah. Kondisi ini mengonfirmasi bahwa dimensi saluran saat ini sudah tidak relevan dan memerlukan normalisasi untuk memitigasi banjir tahunan di kawasan tersebut.

**Kata Kunci:** Debit Banjir Rancangan; Drainase; Kapasitas Hidrolika; Log Pearson Tipe III; Pondok Sidokare Indah;

### 1. LATAR BELAKANG

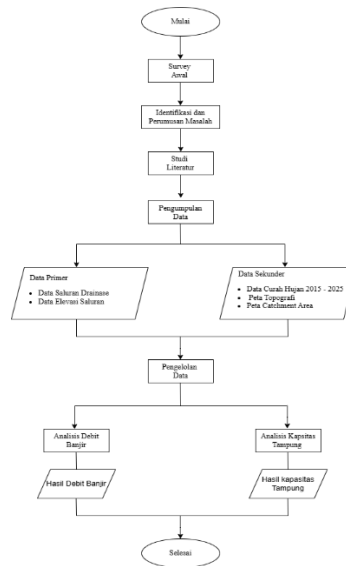
Pertumbuhan penduduk yang pesat di Kabupaten Sidoarjo, khususnya di Kecamatan Sidoarjo yang mencapai 9,87% dari total penduduk pada tahun 2024, telah mendorong terjadinya alih fungsi lahan masif dari daerah resapan menjadi kawasan terbangun. Fenomena perubahan guna lahan ini berdampak signifikan terhadap penurunan kemampuan resapan air dan peningkatan volume limpasan permukaan (Hapsari & Ulfa, 2018). Kondisi tersebut sering kali menyebabkan sistem drainase konvensional tidak lagi mampu menampung beban air hujan yang ada. Tingginya laju urbanisasi berdampak pada alih fungsi lahan perkotaan dari lahan tidak terbangun menjadi lahan terbangun (Pengendalian et al., 2024; Ramadhan & Murti, 2024;

Saputra Djafar et al., 2025). Perubahan tutupan lahan ini telah berdampak langsung terhadap penurunan kualitas lingkungan (Ridwan1 & Sarjito, 2024), Dimana Kawasan yang sebelumnya di dominasi oleh vegetasi dan lahan kosong kini telah berubah menjadi area komersial dan pemukiman padat (Safitri et al., 2025) Di kawasan Pondok Sidokare Indah, permasalahan banjir menjadi agenda tahunan yang merugikan masyarakat. Sebagaimana dijelaskan oleh Suripin, 2004, sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan seharusnya mampu mengalirkan kelebihan air dengan cepat tanpa menimbulkan genangan. Namun, pada praktiknya, banyak saluran yang mengalami penurunan kinerja akibat sedimentasi dan dimensi yang tidak lagi relevan dengan perkembangan debit banjir saat ini (Suripin, 2004). Hal ini sejalan dengan teori hidrologi teknik dari Soemarto, 1999 yang menekankan pentingnya analisis kapasitas saluran terhadap beban hidrologis di wilayah tangkapan air (Soemarto, 1999).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Suryatmaja menunjukkan bahwa ketidakmampuan saluran drainase sering disebabkan oleh penyempitan dimensi saluran di area pemukiman padat (Suryatmaja et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan sebuah evaluasi teknis yang akurat menggunakan analisis hidrologi yang tepat sesuai dengan kaidah statistik (Soewarno, 1995) dan penerapan metode hidrologi terapan (Triatmodjo, 2010). Penelitian ini memfokuskan pada evaluasi kapasitas tampung saluran drainase di Pondok Sidokare Indah dengan memanfaatkan software HEC-RAS. Penggunaan software ini dipilih karena kemampuannya dalam memodelkan aliran air secara detail pada berbagai kondisi saluran, sehingga dapat memberikan rekomendasi teknis yang tepat untuk mitigasi banjir di lokasi tersebut.

## **2. METODE PENELITIAN**

Untuk mempermudah pemahaman alur penelitian yang dilakukan, disusun suatu diagram alir (flowchart) yang menggambarkan tahapan penelitian secara sistematis, mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, hingga proses analisis dan penarikan kesimpulan. Diagram alir ini memberikan gambaran umum mengenai langkah-langkah penelitian dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi penerapan metode teknis hidrologi dan hidrolika.



**Gambar 1.** Flowchart Penelitian.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk mengevaluasi kapasitas tampung saluran drainase di kawasan Pondok Sidokare Indah, Kabupaten Sidoarjo. Data penelitian bersumber dari data sekunder berupa curah hujan harian maksimum selama 10 tahun (2015-2025) yang diperoleh dari stasiun hujan terkait, serta data pimer berupa dimensi geometri saluran hasil pengukuran langsung di lapangan. Analisis dilakukan dengan memodelkan beban debit banjir rencana terhadap kapasitas hidrolis saluran eksisting menggunakan bantuan software HEC-RAS 6.6 untuk mengidentifikasi titik-titik luapan pada sistem drainase tersebut.

### **Variabel Penelitian**

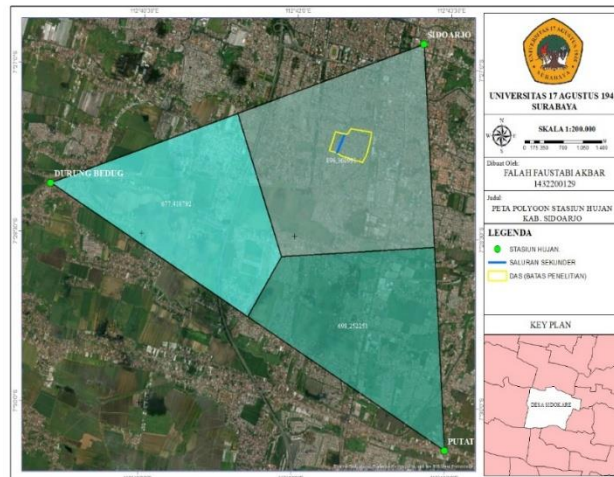
Variabel dalam penelitian ini merupakan faktor-faktor yang memengaruhi penerapan metode teknis hidrologi dan hidrolika yang dikelompokkan menjadi:

- a. Faktor hidrologi
- b. Faktor hidrolika
- c. Faktor lingkungan dan pemeliharaan

Setiap variabel diukur menggunakan beberapa indikator yang disusun berdasarkan studi literatur dan penelitian terdahulu.

### **Lokasi dan Objek Penelitian**

Penelitian ini berlokasi di Perumahan Pondok Sidokare Indah, Kecamatan Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo. Objek penelitian difokuskan pada saluran drainase sepanjang 350 m yang sering mengalami luapan saat intensitas hujan tinggi. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada signifikansi dampak banjir yang terjadi pada area pemukiman tersebut



**Gambar 2.** Lokasi Penelitian.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk mendapatkan data yang akurat guna keperluan permodelan hidrologi dan hidrolika, yang meliputi:

#### Data Primer

Teknik ini dilakukan dengan cara meninjau langsung lokasi penelitian di Pondok Sidokare Indah untuk mendapatkan data riil kondisi fisik di lapangan. Data yang diambil meliputi:

- Geometri Saluran:** Pengukuran lebar dan tinggi total saluran drainase eksisting.
- Kondisi Fisik Saluran:** Mengidentifikasi jenis material dinding saluran (tanah, pasangan batu, atau beton) untuk menentukan koefisien kekasaran Manning ( $N$ ).
- Inventarisasi Hambatan:** Mencatat adanya sedimentasi, tumpukan sampah, atau utilitas lain yang menghambat aliran air dalam saluran.

#### Data Sekunder

Teknik ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari instansi terkait atau literatur yang relevan, meliputi:

- Data Curah Hujan:** Mengambil data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun (2015-2025) dari stasiun hujan Sidoarjo, Durungbedug, dan Putat.
- Peta Wilayah:** Menggunakan peta tata guna lahan dan peta topografi kawasan Sidoarjo untuk menentukan batas *Catchment Area* (daerah tangkapan air).
- Studi Pustaka:** Mengumpulkan referensi dari jurnal penelitian terdahulu, buku hidrologi (Suripin, 2004; Soemarto, 1999), dan standar perancangan drainase perkotaan.

## **Teknik Analisis Data**

Analisis data dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu analisis hidrologi untuk menentukan beban debit dan analisis hidrolika untuk mengevaluasi kapasitas saluran. Langkah-langkah analisis adalah sebagai berikut:

- a. Uji Konsistensi Data:** Melakukan validasi data curah hujan dari stasiun Durugbedug, Putat, dan Sidoarjo.
- b. Analisis Frekuensi:** Menghitung curah hujan rencana dengan metode distribusi frekuensi (Log Pearson Tipe III atau Gumbel) sesuai dengan kesesuaian parameter statistik (Soewarno, 1995).
- c. Uji Kesesuaian Distribusi:** Menggunakan uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk menentukan metode distribusi yang paling akurat.
- d. Perhitungan Intensitas Hujan:** Menggunakan rumus Mononobe untuk mendapatkan nilai intensitas hujan (I) pada berbagai kala ulang.
- e. Perhitungan Debit Banjir Rencana (Qrencana):** Menggunakan **Metode Rasional** ( $Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$ ) untuk mendapatkan beban air yang masuk ke saluran drainase Pondok Sidokare Indah.
- f. Kapasitas Tampung Saluran :** menghitung kapasitas tampung saluran drainase bertujuan untuk menentukan kemampuan maksimal saluran eksisting dalam mengalirkan debit air.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisi Debit Banjir Rancangan**

#### **Data Curah Hujan**

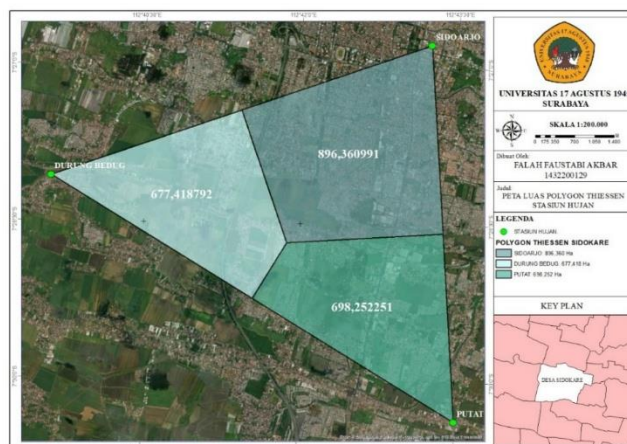
Guna mendapatkan data yang representative bagi wilayah Pondok Sidokare Indah, penelitian ini merujuk pada 3 stasiun hujan terdekat yaitu; Stasiun Hujan Sidoarjo, Stasiun Hujan Putat, dan Stasiun Hujan Durugbedug. Adapun data yang dihimpun merupakan informasi curah hujan serta debit tahunan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir yaitu, tahun 2015 sampai tahun 2025.

**Tabel 1.** Data Curah Hujan Maksimum.

Tahun	Curah hujan harian maksimum		
	St. Sidoarjo (mm)	St. Putat (mm)	St. Durung Bedug (mm)
2015	60,12	87	100
2016	170	97	176
2017	110	95	119
2018	109	99	102
2019	97	109	71
2020	98	98	102
2021	101	114	93
2022	101	95	79
2023	72	92	81
2024	122	92	105
2025	122	154	124
	1102	1132	1152

### Perhitungan Curah Hujan Polygon Thiesen

Penentuan curah hujan rata-rata pada daerah aliran sungai dalam studi ini menggunakan Metode Polygon Thiesen, yang bekerja dengan memberikan bobot luasan pada tiap stasiun berdasarkan area terdekatnya. Analisis debit banjir rancangan di fokuskan pada data curah hujan harian maksimum periode tahun 2015 hingga tahun 2025. Data tersebut dihimpun dari tiga stasiun yang secara geografis paling dekat dengan lokasi penelitian.



**Gambar 3.** Luasan Daerah Metode Polygon Thiesen.

Setelah luasan tiap stasiun diketahui telah diketahui, Langkah berikutnya melibatkan perhitungan koefisien Thiessen sebagai bobot untuk setiap titik pengamatan seluruh hasil perhitungan tersaji secara lengkap pada Tabel dibawah ini:

**Tabel 2.** Rekapitulasi Nilai Koefisien Thiessen.

Stasiun Hujan	Luas (Ha)	Kr
Stasiun Sidoarjo	896,36	0,395
Stasiun Putat	677,41	0,298
Stasiun Durung Bedug	698,25	0,307
Jumlah	2272,02	1,000

Tahapan selanjutnya setelah penetapan koefisien Thiessen adalah menentukan nilai curah hujan harian maksimum ( $P_{max}$ ). Mengingat lokasi penelitian secara spesifik berada di dalam area pengaruh Polygon Thiessen Stasiun Sidoarjo, maka analisis ( $P_{max}$ ) sepenuhnya menggunakan data dari stasiun tersebut. Berikut rincian hasil perhitungan curah hujan maksimum yang terdapat dalam tabel dibawah ini.

**Tabel 3.** Perhitungan Curah Hujan Maksimum.

No.	Tahun	P. SDA x K. SDA (mm)	P. Max (mm)
1	2015	23,72	23,72
2	2016	67,07	67,07
3	2017	43,40	43,40
4	2018	43,00	43,00
5	2019	38,27	38,27
6	2020	38,66	38,66
7	2021	39,85	39,85
8	2022	39,85	39,85
9	2023	28,41	28,41
10	2024	48,13	48,13
11	2025	48,13	48,13

### Perhitungan Frekuensi dan Curah Hujan Rencana

Tahapan berikutnya setelah perolehan nilai ( $P_{max}$ ) adalah melakukan perhitungan dasar statistika. Analisis ini berfungsi sebagai dasar pemilihan jenis distribusi dalam perhitungan frekuensi agar tidak terjadi kesalahan penentuan metode. Rekapitulasi dari hasil pengujian tersebut telah dirangkum dalam tabel berikut

**Tabel 4.** Perhitungan Parameter Data Statistik.

No.	Tahun	Rmax/tahun (mm)	X	X-Xi	(X-Xi) <sup>2</sup>	(X-Xi) <sup>3</sup>	(X-Xi) <sup>4</sup>
1	2016	67,07	41,680	25,39	644,58	16364,84	415479,02
2	2024	48,13	41,680	6,45	41,62	268,52	1732,38
3	2025	48,13	41,680	6,45	41,62	268,52	1732,38
4	2017	43,40	41,680	1,72	2,95	5,06	8,70
5	2018	43,00	41,680	1,32	1,75	2,31	3,06
6	2021	39,85	41,680	-1,83	3,36	-6,16	11,30
7	2022	39,85	41,680	-1,83	3,36	-6,16	11,30
8	2020	38,66	41,680	-3,02	9,10	-27,46	82,85
9	2019	38,27	41,680	-3,41	11,64	-39,71	135,46
10	2023	28,41	41,680	-13,27	176,21	-2339,16	31051,37
11	2015	23,72	41,680	-17,96	322,61	-5794,63	104080,13
Jumlah		458,48		0,00	1258,81	8695,98	554327,93
Rata-Rata		41,680					
Standar Deviasi (Sd)		11,220					
Koefisien Variasi (Cv)		0,269					
Koefisien Skewness (Cs)		0,753					
Koefisien Kurtosis (Ck)		5,879					

Dari hasil perhitungan parameter dasar statistic di peroleh nilai  $cs = 0,753$  dan  $ck = 5,879$  peneliti memilih menggunakan distribusi log pearson type III karena memenuhi syarat. Berikut Adalah tabel perhitungan\_Distribusi Log Pearson Type III

**Tabel 5.** Perhitungan Distribusi Log Pearson Type II.

No.	Tahun	Rmax/tahun (mm)	LogX	LogXi	LogX - LogXi	(LogX - LogXi) <sup>2</sup>	(LogX - LogXi) <sup>3</sup>	(LogX - LogXi) <sup>4</sup>
1	2016	67,07	1,827	1,604	0,222	0,0493	0,0110	0,0024331
2	2024	48,13	1,682	1,604	0,078	0,0061	0,0005	0,0000370
3	2025	48,13	1,682	1,604	0,078	0,0061	0,0005	0,0000370
4	2017	43,40	1,6	1,604	0,033	0,0011	0,0000	0,0000012
5	2018	43,00	1,633	1,604	0,029	0,0008	0,0000	0,0000007
6	2021	39,85	1,600	1,604	-0,004	0,0000	0,0000	0,0000000
7	2022	38,66	1,587	1,604	-0,017	0,0003	0,0000	0,0000001
8	2020	38,66	1,587	1,604	-0,017	0,0003	0,0000	0,0000001
9	2019	38,27	1,583	1,604	-0,022	0,0005	0,0000	0,0000002
10	2023	28,41	1,453	1,604	-0,151	0,0228	-0,0034	0,0005202
11	2015	23,72	1,375	1,604	-0,229	0,0526	-0,0121	0,0027661
Jumlah		457,30	17,649	17,649	0,000	0,140	-0,00356	0,00580
Rata-Rata		41,572	1,604					
Standar Deviasi (Sd)			0,1183					
Koefisien Variasi (Cv)			0,0737					
Koefisien Skewness (Cs)			-0,26					
Koefisien Kurtosis (Ck)			4,98					

Didapatkan hasil dari nilai Standar deviasi  $sd = 0,1183$  dan nilai koefisien skewness  $Cs = -0,26$ . Maka nilai  $K$  dapat diketahui untuk periode ulang menggunakan interpolasi harga pada tabel dibawah ini :

**Tabel 6.** Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson Type III.

Periode Ulang (Tahun)	Rerata Log X	Sd.K	Log R	Hujan Rencana
2	1,60	0,0052	1,6096	40,700
5	1,60	0,1008	1,7052	50,721
10	1,60	0,1478	1,7523	56,526

### Uji kesesuaian distribusi

Untuk memvalidasi keandalan distribusi yang terpilih, dilakukan uji Smirnov-Kolmogorov. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai selisih maksimum ( $D_{max}$ ), yang mana nilai tersebut lebih kecil dari nilai ( $D_{kritis}$ ) pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian,

data curah hujan yang digunakan dinyatakan konsisten dan dapat digunakan untuk perhitungan debit banjir rencana.

**Tabel 7.** Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov.

No	Tahun	Tinggi Hujan	Log X	P	P	F	P'	P'	D	
		(mm)	(mm)	(X)	(X<)	(t)	(X)	(X<)		
1	2015	23,72	1,827	0,083	0,917	2,46	0,10	0,90	0,017	
2	2016	67,07	1,682	0,167	0,833	0,87	0,20	0,80	0,033	
3	2017	43,40	1,682	0,250	0,750	0,87	0,30	0,70	0,050	
4	2018	43,00	1,637	0,333	0,667	0,37	0,40	0,60	0,067	
5	2019	38,27	1,633	0,417	0,583	0,32	0,50	0,50	0,083	
6	2020	38,66	1,600	0,500	0,500	-0,04	0,60	0,40	0,100	
7	2021	39,85	1,587	0,583	0,417	-0,19	0,70	0,30	0,117	
8	2022	39,85	1,587	0,667	0,333	-0,19	0,80	0,20	0,133	
9	2023	28,41	1,583	0,750	0,250	-0,24	0,90	0,10	0,150	
10	2024	48,13	1,453	0,833	0,167	-1,68	1,00	0,00	0,167	
11	2025	48,13	1,375	0,917	0,083	-2,54	1,10	-0,10	0,183	
Jumlah		458,48	17,65	Jumlah					1,100	
Rerata		41,68	1,60	Dmax					0,183	
Standar Deviasi (Sd)		0,0902		Dkritis					0,391	
n		11		Keputusan					Diterima	

Dapat disimpulkan, dengan nilai Dmax sebesar 0,183 dan nilai Dkritis 0,391 dengan arti bahwa nilai Dmax < Dkritis maka memenuhi persyaratan uji kesesuaian data metode smirnov-kolmogorov dan dinyatakan distribusi Log Pearson Type III dapat diterima.

### Intensitas Hujan

Penentuan intensitas hujan dalam penelitian ini menggunakan rumus mononobe berdasarkan hasil Analisis frekuensi. Sebelum perhitungan dilakukan, nilai waktu konsentrasi (Tc) harus ditetapkan terlebih dahulu. Mengingat Tc merupakan fungsi dari Panjang lintasan air dan kemiringan rata-rata (S) maka rumus Kirpich digunakan untuk mendapatkan nilai tersebut secara akurat.

$$(L) = 350 \text{ M}$$

$$\text{Deviasi} = 30,957 - 30,843$$

$$= 0,114$$

$$(s) = \frac{\text{deviasi}}{L} = \frac{0,114}{350} = 0,00033\%$$

$$Tc = 0,0195 \times (L)^{0,77} \times (S)^{-0,385}$$

$$= 0,0195 \times 350^{0,77} \times 0,00033^{-0,385}$$

$$= 39,04 \text{ menit} = \frac{39,04}{60} = 0,651 \text{ Jam}$$

**Tabel 8** Perhitungan Waktu Konsentrasi.

No saluran	Panjang Saluran	Elv. Hulu	Elv. Hilir	Deviasi	S	Tc	Tc
	(m)				(%)	(Menit)	(Jam)
1	350	30,843	30,481	0,362	0,00103	25,02	0,417

Ketika sudah mendapatkan nilai dari waktu Konsentrasi ( $T_c$ ), selanjutnya mencari nilai dari Intensitas Curah hujan ( $I$ ) dengan metode mononobe. Berikut perhitungan dan tabel dapat dilihat dibawah ini

$$\begin{aligned} \bullet \quad 2 \text{ Tahun} &= \frac{R24}{24} \times \left(\frac{24}{tc}\right)^{\frac{2}{3}} \\ &= \frac{18,79}{24} \times \frac{18,79}{0,651} = 18,79 \end{aligned}$$

**Tabel 9.** Perhitungan intensitas Curah Hujan.

Periode ulang	Curah hujan	Intensitas Curah Hujan
(Tahun)	(mm)	(mm/Jam)
2	40,70	25,28
5	50,72	31,50
10	56,53	35,11

### Debit Banjir Rancangan

Dalam menentukan debit banjir rencana, penetapan koefisien pengaliran ( $C$ ) menjadi parameter krusial yang menggambarkan perbandingan antara volume air aliran (cut off) terhadap total curah hujan yang jatuh diatas permukaan lahan. Mengingat suatu daerah tangkapan air (catchment area) umumnya memiliki tata guna lahan yang bervariasi, maka diperlukan nilai  $C$  gabungan untuk mendapatkan representasi yang akurat. Nilai ini dieproleh dengan koefisien masing-masing jenis permukaan dengan proposi luasannya terhadap total area, berikut contoh perhitungan beserta tabelnya:

Contoh Perhitungan:

$$\begin{aligned} A.C &= A.\text{perkampungan} \times C.\text{perkampungan} \\ &= 19,38 \times 0,35 \\ &= 6,782 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{A.C1 + A.C2 + A.C3}{\text{luas Total}} \\ &= \frac{7,215 + 6,782 + 0,344}{28,351} = 0,506 \end{aligned}$$

**Tabel 10.** Perhitungan C gabungan.

Luas Wilayah (Ha)	Luas Daerah (Ha)	Koef. Pengaliran (C)	A.C	C
28,351	7,60	0,95	7,215	0,506
	19,38	0,35	6,782	
	1,38	0,25	0,344	

Langkah berikutnya setelah memperoleh parameter C gabungan adalah menghitung debit banjir rencana. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode rasional, sebuah pendekatan yang umum digunakan untuk menaksir laju limpasan puncak, berikut contoh perhitungannya beserta tabel.

Contoh Perhitungan :

- Debit Banjir kala ulang 2 tahun

$$\begin{aligned}
 Q &= 0,278 \times C \times I \times A \\
 &= 0,278 \times 0,506 \times 18,79 \times 0,28 \\
 &= 0,749
 \end{aligned}$$

**Tabel 11.** Rekapitulasi Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 2, 5, 10 Tahun.

Periode ulang (Tahun)	Koef. gabungan (C)	Intensitas Curah Hujan (mm/jam) (I)	Luas Wilayah (Km <sup>2</sup> ) (A)	Debit Banjir Rancangan (m <sup>3</sup> /detik)
2	0,506	25,28	0,28	1,008
5		31,50		1,256
10		35,11		1,400

## Analisis Kapasitas Tampung

### Data Eksisting

Evaluasi kapasitas tampung saluran dilakukan dengan meninjau data dimensi eksisting di lapangan. Peninjauan ini dilakukan secara bertahap dengan membagi saluran ke dalam beberapa segmen berdasarkan interval jarak 50 meter. Berikut rincian mengenai dimensi saluran pada setiap titik tinjauan.

**Tabel 12.** Eksisting Saluran Drainas0065.s

No. Saluran	Panjang Saluran	Elv. Hulu	Elv. Hilir	Kemiringan Saluran	Lebar (B) (m)	Tinggi Saluran (H) (m)	koefisien Manning	Kemiringan Saluran
	(m)							
1	50	30,957	30,843	1 : 1	2,45	0,9	0,033	0,114
2	50	30,843	30,78	1 : 1	2,45	0,9	0,033	0,063
3	50	30,78	30,613	1 : 1	2,45	0,9	0,033	0,167
4	50	30,613	30,602	1 : 1	2,45	0,9	0,033	0,011
5	50	30,602	30,569	1 : 1	2,45	1	0,033	0,033
6	50	30,569	30,481	1 : 1	2,45	1	0,033	0,088
7	50	30,481	30,32	1 : 1	2,45	1	0,033	0,161

### Perhitungan Kapasitas tampung

Setelah memperoleh data eksisting, tahap analisis selanjutnya dilanjutkan dengan mengestimasi daya tampung hidrolis saluran. Proses ini mencakup kalkulasi parameter penampang basah (A), keliling basah (P), serta jari jari hidrolis (R). selain itu, aspek hidrodinamika seperti kemiringan saluran (s), kecepatan aliran (v), dan kapasitas debit (Qhidrolika) juga dihitung untuk mengetahui performa saluran saat ini. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 13.** Perhitungan Kapasitas tampung Eksisting Saluran.

No. saluran	Panjang Saluran	Luas Penampang Basah	Keliling Basah	Jari-Jari Hidrolis	Kemiringan Saluran	Kecepatan Aliran	Debit Saluran Ekisting
	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)	(m/detik)	(m <sup>3</sup> /detik)
	(m)	(A)	(P)	(R)	(S)	(v)	(Qhidrolika)
1	50	2,205	5,800	0,380	0,11400	0,1901	0,419
2	50	2,205	5,800	0,380	0,06300	0,1413	0,312
3	50	2,205	5,800	0,380	0,16700	0,2301	0,507
4	50	2,205	5,800	0,380	0,01100	0,0550	0,121
5	50	2,450	5,900	0,415	0,03300	0,1011	0,248
6	50	2,450	5,900	0,415	0,08800	0,1651	0,405
7	50	2,450	5,900	0,415	0,16100	0,2233	0,547

Untuk mengetahui kinerja drainase saat ini, dilakukan sinkronisasi antara hasil analisis hidrologi dengan kapasitas hidrolika saluran. Penilaian ini didasarkan pada kemampuan penampang dalam menampung debit banjir rencana. Saluran dinyatakan tidak memenuhi syarat apabila debit air yang masuk melampaui kapasitas tampung maksimumnya (Qhidrologi < Qhidrolika). Sebaliknya, kondisi aman tercapai jika kapasitas saluran masih lebih besar dari debit banjir rencangan. Detail perbandingan setiap titik tinjauan dapat dilihat pada tabel dibawah ini ;

**Tabel 14** Rekapitulasi Perbandingan Pada Kala Ulang 2, 5, dan 10 tahun.

Debit Saluran Ekisting	Debit Banjir Rencana Kala Ulang 2 Tahun	Keterangan Kala Ulang 2 Tahun	Debit Banjir Rencana Kala Ulang 5 Tahun	Keterangan Kala Ulang 5 Tahun	Debit Banjir Rencana Kala Ulang 10 Tahun	Keterangan Kala Ulang 10 Tahun
(m <sup>3</sup> /detik)	(m <sup>3</sup> /detik)		(m <sup>3</sup> /detik)		(m <sup>3</sup> /detik)	
(Qhidrolika)	(Qhidrologi)		(Qhidrologi)		(Qhidrologi)	
0,419	1,008	Meluap	1,256	Meluap	1,400	Meluap
0,312	1,008	Meluap	1,256	Meluap	1,400	Meluap
0,507	1,008	Meluap	1,256	Meluap	1,400	Meluap
0,121	1,008	Meluap	1,256	Meluap	1,400	Meluap
0,248	1,008	Meluap	1,256	Meluap	1,400	Meluap
0,405	1,008	Meluap	1,256	Meluap	1,400	Meluap
0,547	1,008	Meluap	1,256	Meluap	1,400	Meluap

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Analisis hidrologi menggunakan data curah hujan harian maksimum periode 2015-2025 dari stasiun hujan sidoarjo, putat, during bedug menetapkan metode Log Pearson type III sebagai model distribusi yang paling sesuai. Hal ini di dasarkan pada nilai parameter  $C_s = 0,753$  dan  $C_k = 5,879$ , serta diperkuat oleh uji Smirnov-kolmogorov dengan nilai  $D_{max}$  sebesar 0,183 yang lebih kecil dari  $D_{kritis}$  sebesar 0,391, sehingga distribusi data dinyatakan diterima. Dengan konsentrasi ( $T_c$ ) sebesar 39,04 menit dan koefisien pengaliran gabungan ( $c$ ) senilai 0,506, diperoleh debit banjir rancangan sebesar 0,749 m<sup>3</sup>/detik untuk kala ulang 2 tahun, 1,003 m<sup>3</sup>/detik untuk kala ulang 5 tahun, dan 1,164 m<sup>3</sup>/detik untuk kala ulang 10 tahun.

Sementara itu, hasil analisis kapasitas hidrolika pada saluran drainase eksisting sepanjang 350 meter menunjukkan kemampuan tampung maksimal ( $Q_{hidrolika}$ ) hanya berkisar antara 0,534 m<sup>3</sup>/detik hingga 0,733 m<sup>3</sup>/detik. Perbandingan antara beban hidrologi dan kapasitas tampung saluran mengonfirmasi bahwa seluruh titik tinjauan (Sta 0+ 00 hingga sta 0+350) berada dalam kondisi “meluap” karena debit banjir rancangan bahkan untuk kala ulang 2 tahun (0,749 m<sup>3</sup>/detik) sudah melampaui kapasitas tampung maksimal saluran. Fenomena ini menjelaskan penyebab banjir tahunan di Kawasan pondok sidokare indah yang dipicu oleh ketidakmampuan dimensi saluran dalam mengalirkan peningkatan debit banjir rancangan saat ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Hapsari, A. D., & Ulfa, B. (2018). Tipologi wilayah peri urban kabupaten. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2), C168–C172.
- Arman, A., Latief, R., & Nasution, M. A. (2024). Strategi pengendalian alih fungsi lahan daerah resapan air menjadi lahan terbangun di Kota Makassar. *Urban and Regional Studies Journal*, 6(2), 278–286. <https://doi.org/10.35965/URSJ.V6I2.4495>
- Ramadhan, S., & Murti, R. P. W. (2024). Dinamika alih fungsi lahan sawah dan upaya perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan di wilayah Metropolitan Sarbagita. *Tunas Agraria*, 7(3), 303–325. <https://doi.org/10.31292/JTA.V7I3.357>
- Ridwan, M., & Sarjito, J. (2024). Studi kajian dampak perubahan tutupan lahan terhadap kejadian banjir di daerah aliran sungai. *Enviro: Journal of Tropical Environmental Research*, 26(1), 38–45. <https://doi.org/10.20961/ENVIRO.V26I1.93145>
- Safitri, D. A., Cahyani, A. D., Bespalova, L. A., & Saves, F. (2025). Analisis perubahan indeks kerapatan vegetasi menggunakan metode normalized difference vegetation index (NDVI) berbasis sistem informasi geografis (SIG) dan penginderaan jauh di Kota Surabaya. *[Nama Jurnal]*, 5(2), 16225–16235.
- Saputra Djafar, E., Lihawa, F., & Maryati, S. (2025). Monitoring perubahan lahan terbangun menggunakan algoritma NDBI di Kecamatan Kabila Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Riset dan Pengabdian Interdisipliner*, 2(2), 288–295. <https://doi.org/10.37905/JRPI.V2I2.31265>
- Soemarto. (1999). *Hidrologi teknik* (2nd ed.). Erlangga.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi: Aplikasi metode statistik untuk analisis data*. Nova.
- Suripin. (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Andi.
- Suryatmaja, I. B., Ritaka Wangsa, A. A. R., Nada, I. M., & Pasek Perdana, I. W. G. (2023). Analisis kapasitas saluran drainase di Jalan Tukad Yeh Aya Renon Denpasar. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 12(2), 158–165. <https://doi.org/10.36733/jikt.v12i2.7832>
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi terapan*. Beta Offset.
- Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). *Applied hydrology*. McGraw-Hill.
- U.S. Army Corps of Engineers. (2023). *HEC-RAS river analysis system: Hydraulic reference manual* (Version 6.4). Hydrologic Engineering Center.
- Akan, A. O., & Houghtalen, R. J. (2003). *Urban hydrology, hydraulics, and stormwater quality: Engineering applications and computer modeling*. John Wiley & Sons.
- Butler, D., & Davies, J. W. (2011). *Urban drainage* (3rd ed.). CRC Press.