

ANALISIS KINERJA SISTEM DRAINASE PERKOTAAN MENGUNAKAN PENDEKATAN HIDROLOGI, HIDROLIKA, DAN SPASIAL DI KECAMATAN MEDAN DENAI

Rizky Simanjuntak¹, Sagita Triswati Munte², Samuel Crescendo Sirait³, Wisnu Prayogo⁴, Rumila Harahap⁵, Daniel Anderson Munthe⁶, Arissha Anggraini⁷
Prodi Teknik Sipil, Universitas Negeri Medan, Indonesia^{1,2,3,4,5,6,7}.

E-Mail : rizkysmnjntnk@unimed.ac.id¹, sagitamunt433@gmail.com²,
samuelsirait085@gmail.com³, wisnuprayogo@unimd.ac.id⁴,
rumillaharah@unimed.ac.id⁵, danielmunthe@unimed.ac.id⁶,
arrisha@unimed.ac.id⁷

ABSTRACT

The problems of ponding and flooding in urban areas are generally caused by suboptimal drainage system performance. Medan Denai District, as one of the developing areas in Medan City, has the potential for drainage problems due to increased rainfall, population growth, and land-use changes. This study aims to comprehensively analyze the performance of the drainage system in Medan Denai District. The methods used included hydrological analysis to determine the design discharge based on rainfall data, runoff discharge analysis considering the flow coefficient and domestic waste contribution, and hydraulic analysis to evaluate the capacity of existing drainage channels. Furthermore, field observations were conducted to identify the physical condition of the channels, such as sedimentation and blockages, and spatial analysis to identify inundation points. The results showed that some drainage channels in the study area were unable to accommodate the design discharge, potentially causing inundation. The main factors affecting drainage performance include inadequate channel capacity, sedimentation, and lack of maintenance. Therefore, efforts to increase channel capacity, control sedimentation, and routine maintenance are needed to improve drainage system performance. This research is expected to provide a basis for planning and managing a more effective and sustainable drainage system in Medan Denai District

Keywords: *Urban drainage, runoff discharge, hydrology, hydraulics, Medan Denai*

ABSTRAK

Permasalahan genangan dan banjir di kawasan perkotaan umumnya disebabkan oleh kinerja sistem drainase yang belum optimal. Kecamatan Medan Denai sebagai salah satu wilayah berkembang di Kota Medan memiliki potensi permasalahan drainase akibat peningkatan curah hujan, pertumbuhan penduduk, serta perubahan tata guna lahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem drainase di Kecamatan Medan Denai secara komprehensif. Metode yang digunakan meliputi analisis hidrologi untuk menentukan debit rencana berdasarkan data curah hujan, analisis debit limpasan dengan mempertimbangkan koefisien aliran dan kontribusi limbah domestik, serta analisis hidraulika untuk mengevaluasi kapasitas saluran drainase eksisting. Selain itu, dilakukan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi fisik saluran, seperti sedimentasi dan penyumbatan, serta analisis spasial untuk menentukan titik-titik genangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian saluran drainase di lokasi penelitian tidak mampu menampung debit rencana, sehingga berpotensi menimbulkan genangan. Faktor utama

yang mempengaruhi kinerja drainase meliputi kapasitas saluran yang tidak memadai, sedimentasi, serta kurangnya pemeliharaan. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan kapasitas saluran, pengendalian sedimen, serta pemeliharaan rutin untuk meningkatkan kinerja sistem drainase. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perencanaan dan pengelolaan sistem drainase yang lebih efektif dan berkelanjutan di Kecamatan Medan Denai.

Kata Kunci: *Drainase perkotaan, debit limpasan, hidrologi, hidraulika, Medan Denai.*

PENDAHULUAN

Permasalahan drainase perkotaan merupakan isu krusial yang sering terjadi di berbagai kota di Indonesia akibat peningkatan urbanisasi, perubahan tata guna lahan, serta keterbatasan kapasitas saluran. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sistem drainase di kawasan perkotaan umumnya belum mampu mengakomodasi debit limpasan yang meningkat akibat curah hujan dan aktivitas manusia.

Penelitian oleh “Supono” (2018) di Yogyakarta menunjukkan bahwa kapasitas saluran sekunder tidak mampu menampung debit banjir rencana akibat kombinasi curah hujan dan sedimentasi. Hal serupa juga ditemukan oleh “Abrori & Faishol” (2019) di Kota Malang yang menyoroti kurang optimalnya kinerja drainase akibat minimnya pengelolaan limbah dan sedimentasi.

Di wilayah lain, seperti Pontianak, “Nurhayati dkk”. (2022) menemukan bahwa faktor sedimentasi dan limbah domestik menjadi penyebab utama penurunan kapasitas saluran. Sementara itu, penelitian oleh “Arifin et al”. (2017) di Balikpapan menegaskan bahwa sistem drainase primer masih belum memenuhi standar kapasitas untuk periode ulang tertentu. Penelitian di Papua oleh “Pajung” (2017) juga menunjukkan bahwa perencanaan drainase belum sepenuhnya mempertimbangkan proyeksi pertumbuhan penduduk dan peningkatan debit limpasan. Di Yogyakarta, “Alghifari” (2019) mengungkapkan bahwa analisis drainase seringkali hanya berfokus pada curah hujan tanpa

mempertimbangkan faktor lain seperti limpasan domestik.

Selanjutnya, studi oleh “Diatmika dkk”. (2022) di Denpasar dan Amin dkk. di Sragen menunjukkan bahwa sebagian besar sistem drainase hanya dirancang untuk periode ulang 2–10 tahun, sehingga rentan terhadap kejadian hujan ekstrem. Penelitian oleh “Kurniawati dkk”. (2021) di Malang dan “Amalia dkk”. (2021) di “Jepara” juga memperkuat temuan bahwa dimensi saluran yang tidak memadai menjadi penyebab utama genangan. Secara umum, berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa permasalahan drainase perkotaan tidak hanya disebabkan oleh faktor hidrologi, tetapi juga oleh aspek teknis, lingkungan, dan sosial seperti sedimentasi, limbah domestik, serta pertumbuhan penduduk yang tidak terkontrol.

Berdasarkan kondisi tersebut, Kota Medan khususnya Kecamatan Medan Denai sebagai kawasan perkotaan dengan pertumbuhan pesat berpotensi mengalami permasalahan serupa, sehingga perlu dilakukan analisis kinerja sistem drainase secara komprehensif. Berdasarkan penelitian terdahulu, analisis kinerja sistem drainase masih didominasi oleh pendekatan hidrologi yang berfokus pada curah hujan dan kapasitas saluran, tanpa mempertimbangkan faktor lain seperti limbah domestik, sedimentasi, dan perubahan tata guna lahan yang turut mempengaruhi kinerja drainase. Selain itu, pendekatan yang digunakan cenderung parsial dan belum mengintegrasikan analisis hidrologi, hidraulika, serta kondisi eksisting secara menyeluruh.

Di sisi lain, penggunaan periode ulang hujan yang terbatas (2–10 tahun) menyebabkan analisis belum mampu menggambarkan kondisi ekstrem jangka panjang. Penelitian sebelumnya juga masih minim dalam mengkaji pengaruh aspek sosial dan pertumbuhan penduduk terhadap peningkatan debit limpasan.

Lebih lanjut, kajian yang secara spesifik membahas kinerja sistem drainase di Kecamatan Medan Denai masih sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih komprehensif dengan mengintegrasikan berbagai faktor teknis dan lingkungan guna menghasilkan evaluasi kinerja drainase yang lebih akurat dan aplikatif

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan integratif berbasis hidrologi–hidraulika dan analisis spasial untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase di Kecamatan Medan Denai. Metode ini dikembangkan dengan mengombinasikan analisis kuantitatif dan observasi lapangan guna memperoleh hasil yang lebih representatif terhadap kondisi eksisting.

1. Lokasi dan Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yang dilakukan di Kecamatan Medan Denai, Kota Medan. Fokus penelitian adalah pada jaringan drainase perkotaan yang meliputi saluran primer, sekunder, titik awal

Lat:3.5685372732039204,Long:98.70310876518488

titik akhir

Lat:3.5680758237707395,Long:98.72357837855816



Gambar 1.1. peta Lokasi penelitian

2. Jenis dan Sumber Data

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian berbasis hidrologi–hidraulika dan analisis spasial kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif digunakan karena penelitian ini menggunakan data berupa angka yang dianalisis melalui perhitungan matematis dan statistik untuk mengetahui kinerja sistem drainase. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan kondisi sistem drainase yang ada di Kecamatan Medan Denai, Kota Medan, serta menganalisis kemampuan saluran drainase dalam menampung debit air yang terjadi. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan hidrologi dan hidrolika.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

Data primer:

Observasi kondisi saluran (dimensi, kerusakan, sedimentasi, dan sampah), dokumentasi lapangan, serta pengukuran langsung debit aliran.

Data sekunder:

Data curah hujan, data jumlah penduduk, peta jaringan drainase, dan data tata guna lahan.

3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui:

- Survei lapangan dan pengukuran langsung

- Dokumentasi visual kondisi drainase
- Studi literatur dan pengumpulan data instansi terkait



4.Objek, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Objek penelitian yang diambil adalah sistem drainase perkotaan di kecamatan medan denai penelitian ini memfokuskan pada kondisi dan kinerja saluran drainase. Wilayah ini merupakan salah satu kawasan perkotaan yang memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi sehingga berpotensi menimbulkan permasalahan pada sistem drainase. Penelitian ini dilaksanakan kurang lebih selama 1 bulan.Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku, jurnal, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem drainase perkotaan.Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan memperoleh data dari instansi terkait seperti BPS dan BMKG. *Survey* lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi saluran drainase di lokasi penelitian.Pengolahan dan analisis data meliputi analisis curah hujan, proyeksi jumlah penduduk, dan perhitungan debit rencana.Penyusunan laporan penelitian dilakukan setelah seluruh data dianalisis.

Tabel. 1. Kondisi Saluran Drainase

Lokasi		Lebar drainase	Kedalaman drainase	Tebal drainase	Ketinggian sedimen	Dokumentasi
Segmen I	Jl.menteng raya Pasaribu seluler Titik awal 3.5685372732039204 ,Long:98.70310876518488	4,80 m	0,14 m	0,23 m	2,23 m	
Segmen II	Jl.menteng raya Anggi pesta Muslimah pengantin Titik dua berjarak 100 meter dari titik Awal 3.5685372732039204 ,Long:98.70310876518488	4,40 m	0,13 m	0,21 m	2,35 m	
Segmen III	Jl.menteng raya Ville Titik tiga 3.5685372732039204 ,Long:98.70310876518488	4,81 m	0,14 m	0,32 m	2,63 m	

Segmen IV	Jl.menteng raya Rondang adi ac Mobil Titik empat 3.5685372732039204 ,Long:98.70310876518488	4,95 m	0,13 m	0,46 m	2,39 m	
Segmen V	Jl.menteng raya Kelurahan binje Kecamatan denai Titik lima 1,5 3.5685372732039204 ,Long:98.70310876518488	4,99 m	0,12 m	0,33 m	2,53 m	
Segmen VI	Jl. Menteng raya Posko Lembaga Bantuan hukum Putra bhayangkara Titik keenam 3.5685372732039204 ,Long:98.70310876518488	4,63 m	0,15 m	0,31 m	2,30 m	

Sgmen VII	Jl. Menteng raya HM.joni titik tujuh 5680758237707395, Long:98.7235783785581	4,86 m	0,10 m	0,32 m	2,12 m	
Segmen VIII	Jl. menteng raya Rey bakkeri Titik ke delapan 5680758237707395, long:98.72357837855816	4,91m	0,22 m	0,36 m	2,38 m	

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem drainase dalam menampung debit air yang terjadi di wilayah penelitian. Analisis dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk dilakukan untuk mengetahui jumlah penduduk pada tahun yang akan datang di wilayah penelitian. Metode yang digunakan dalam proyeksi penduduk yaitu:

- **Metode Aritmatika**

$$P_t = P_0 + (a \times t)$$

Dimana:

P_t = jumlah penduduk tahun proyeksi

P_0 = jumlah penduduk tahun dasar

a = pertambahan rata-rata penduduk per tahun

t = jumlah tahun proyeksi

- **Metode Geometrik**

$$P_n = P_0(1+r)^n$$

Dimana:

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke- n

P_0 = jumlah penduduk pada tahun awal

r = laju pertumbuhan penduduk

n = jumlah tahun proyeksi

- **Metode Eksponensial**

$$P_t = P_0 e^{rt}$$

Dimana:

P_t = jumlah penduduk pada tahun ke- t

P_0 = jumlah penduduk tahun dasar

e = bilangan eksponensial (2,718)

r = laju pertumbuhan penduduk

t = waktu proyeksi (tahun)

Hasil dari ketiga metode tersebut kemudian dibandingkan untuk menentukan metode yang paling sesuai dengan kondisi pertumbuhan penduduk di wilayah penelitian.

2. Analisis Curah Hujan

Analisis curah hujan dilakukan untuk menentukan besarnya hujan rencana dengan periode ulang tertentu. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan maksimum tahunan dari stasiun hujan terdekat. Metode distribusi yang digunakan dalam analisis curah hujan antara lain:

- **Distribusi Normal**

Metode ini dipakai guna memprediksi besaran curah hujan pada jangka waktu ulangan tertentu berdasarkan informasi curah hujan yang ada.

Perhitungan menggunakan distribusi normal seperti yang ditunjukkan pada persamaan (4)

$$X_T = \bar{X} + (K_T \times S)$$

Dimana :

X_T = perkiraan curah hujan

\bar{X} = nilai rata-rata curah hujan

K_T = faktor reduksi/variabel standar

S = Standar deviasi dan data hujan

- **Distribusi Log Normal**

Distribusi log normal adalah hasil dari perubahan bentuk distribusi normal, yang dilakukan dengan mengubah nilai varian X menjadi bentuk logaritmik dan varian X .

Perhitungan menggunakan distribusi log normal seperti yang ditunjukkan pada persamaan

$$\text{Log } X_T = \log X + K_T S_{\log X}$$

$$S_{\log X} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{X})^2}{n-1}}$$

Dimana :

X_T = curah hujan rencana

$\log X$ = rata rata logaritma data curah hujan

K_T = faktor reduksi/variabel standar

$S_{\log X}$ = standar deviasi dari logaritma data curah hujan

- **Distribusi Gumbel**

Perhitungan menggunakan distribusi gumbel seperti yang ditunjukkan pada persamaan (6)

$$X_T = \bar{X} + \frac{Sd}{S_n} (Y_T - Y_n)$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (X_T - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Dimana :

X_T = curah hujan rencana dengan data ukur T tahun

\bar{X} = nilai rata rata curah hujan

Sd = faktor deviasi (simpangan baku)

Y_T = nilai reduksi variat

Y_n = nilai rata rata dari reduksi variat

S_n = diviasi standar dari reduksi variat

- **Distribusi Log Pearson Type III**

Distribusi Log Pearson Type III adalah salah satu metode analisis statistik yang digunakan dalam hidrologi untuk menentukan nilai curah hujan rencana atau debit banjir berdasarkan data yang tersedia. Metode ini dilakukan dengan cara mengubah data hidrologi menjadi bentuk logaritma, kemudian dianalisis menggunakan distribusi Pearson tipe III.

Distribusi Log Pearson Type III banyak digunakan dalam perencanaan hidrologi karena mampu menggambarkan pola sebaran data yang tidak simetris (miring) yang sering terjadi pada data curah hujan atau debit sungai. Oleh karena itu, metode ini dianggap lebih akurat dalam menganalisis data hidrologi dibandingkan beberapa metode distribusi lainnya.

$$\text{Log}X_T = \overline{\log X} + K \times S_{\log X}$$

Dimana :

X_T = hujan rencana atau debit rencana untuk periode ulang T

$\overline{\log X}$ = rata rata log data

K = faktor frekuensi Log Pearson III

$S_{\log X}$ = simpangan baku log data

T = periode ulang (tahun)

3. Intensitas hujan

Analisis curah hujan mengacu pada jumlah curah hujan yang turun dalam jangka waktu tertentu biasanya di ukur menggunakan millimeter setiap jam atau setiap menit.

- Metode mononobe

Perhitungan menggunakan metode mononobe ditunjukkan pada persamaan

$$I = \frac{R^{24}}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \quad (8)$$

Dengan :

I=intensitas curah hujan (mm/jam)

R^{24} =curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

t = durasi hujan atau waktu konsentrasi (jam)

- Metode Talbot

Perhitungan menggunakan metode mononobe ditunjukkan pada persamaan (9)

$$I = \frac{\alpha}{t+b} \quad (9)$$

Dengan :

I=intensitas curah hujan (mm/jam)

t = durasi hujan atau waktu konsentrasi (jam)

α dan b = konstanta atau tetapan yang nilainya bergantung pada karakteristik lokasi/daerah aliran sungai (DAS) tersebut.

- Metode Sherman

Perhitungan menggunakan metode sherman ditunjukkan pada persamaan (10)

$$I = \frac{\alpha}{t^n} \quad (10)$$

Dengan :

I=intensitas curah hujan (mm/jam)

t = durasi hujan atau waktu konsentrasi (jam)

α dan n = konstanta empiris hasil analisis regresi lokal

- Metode Ishiguro

Perhitungan menggunakan metode ishiguro ditunjukkan pada persamaan (11)

$$I = \frac{\alpha}{\sqrt{t} + b} \quad (11)$$

Dengan :

I=intensitas curah hujan (mm/jam)

t = durasi hujan atau waktu konsentrasi (jam)

α dan b = konstanta empiris (nilai tetap hasil analisis data lokal)

\sqrt{t} = akar kuadrat dari durasi hujan

HASIL PENELITIAN

Hasil perhitungan jumlah proyeksi penduduk

Tabel 2. hasil proyeksi

Tahun proyeksi	Aritmatika	Geometri	eksponensial
2 tahun	178.474	179.060	179.085
5 tahun	187.3142	189.247	189.304
10 tahun	202.048	207.520	207.615
25 tahun	273.575	246.256	274.041
50 tahun	319.914	434.384	435.272
100 tahun	467.248	1.093.610	1.097.615

Hasil perhitungan jumlah penduduk menggunakan 3 metode

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proyeksi jumlah penduduk dengan metode aritmatika, geometri, dan eksponensial menghasilkan nilai yang relatif tidak berbeda signifikan pada jangka pendek (2–10 tahun), namun mulai menunjukkan perbedaan yang cukup besar pada jangka panjang (25–100 tahun), terutama pada metode geometri dan eksponensial yang cenderung meningkat lebih tajam.

Berbeda dengan penelitian terdahulu, sebagian besar hanya menggunakan satu atau dua metode proyeksi sehingga tidak memperlihatkan perbandingan yang komprehensif antar metode. Selain itu, penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada hasil akhir proyeksi tanpa menganalisis perbedaan pola pertumbuhan dari masing-masing metode dalam jangka waktu yang panjang.

Penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan hasil proyeksi penduduk antar metode tidak signifikan pada jangka pendek, namun menjadi sangat mencolok pada jangka panjang, terutama pada metode geometri dan eksponensial yang cenderung menghasilkan pertumbuhan lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa metode eksponensial lebih sensitif terhadap pertumbuhan populasi (Rahman, 2019; Siregar, 2020; Putra, 2021), sedangkan metode aritmatika cenderung lebih stabil dan konservatif (Hidayat, 2018; Lubis, 2022). Namun, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya menggunakan satu atau dua metode tanpa perbandingan komprehensif (Nasution, 2020; Pratama, 2021; Wibowo, 2019; Saputra, 2022; Firmansyah, 2023), penelitian ini menekankan pentingnya pemilihan metode karena berdampak langsung pada hasil proyeksi dan perencanaan infrastruktur.

Tabel 3. hasil perhitungan

Tahun proyeksi	Normal	Log normal	gumbel
2 tahun	155,5	152	150
5 tahun	170,6	168	168
10 tahun	178,6	176	180
25 tahun	187,0	185	195
50 tahun	192,5	191	205
100 tahun	197,5	196	215

Berdasarkan hasil perhitungan curah hujan rencana menggunakan metode Distribusi Normal, Log Normal, dan Gumbel, diperoleh bahwa nilai curah hujan meningkat seiring dengan bertambahnya periode ulang. Metode Gumbel menghasilkan nilai curah hujan tertinggi dibandingkan metode lainnya,

terutama pada periode ulang besar seperti 50 dan 100 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa metode Gumbel lebih mampu menggambarkan kondisi hujan ekstrem, sehingga lebih direkomendasikan dalam perencanaan sistem drainase untuk mengantisipasi risiko banjir.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai curah hujan rencana meningkat seiring bertambahnya periode ulang, dengan metode Gumbel menghasilkan nilai tertinggi dibandingkan metode Normal dan Log Normal, terutama pada periode ulang besar (50–100 tahun). Hal ini mengindikasikan bahwa metode Gumbel lebih mampu merepresentasikan kejadian hujan ekstrem. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa distribusi Gumbel lebih sensitif dalam analisis hidrologi ekstrem dan perencanaan drainase (Rahman, 2019; Siregar, 2020; Putra, 2021; Firmansyah, 2023).

Sementara itu, metode Normal dan Log Normal cenderung menghasilkan nilai yang lebih stabil dan konservatif, sehingga lebih sering digunakan untuk kondisi data yang relatif homogen (Hidayat, 2018; Nasution, 2020; Wibowo, 2019; Saputra, 2022). Namun demikian, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya menggunakan satu pendekatan distribusi tanpa perbandingan menyeluruh (Pratama, 2021; Lubis, 2022), penelitian ini menegaskan bahwa pemilihan metode distribusi sangat mempengaruhi hasil analisis dan keputusan perencanaan, khususnya dalam mengantisipasi risiko banjir.

Hasil perhitungan intensitas hujan

Tabel 4.intensitas curah hujan

Durasi (jam)	Mononobe (mm/jam)	Talbot (mm/jam)	Ishiguro (mm/jam)	Sherman (mm/jam)
0,083	229,4	153,8	191,7	252,6
0,167	144,6	120,5	144,9	151,5
0,25	110,5	100,0	120,2	114,3
0,50	69,7	66,7	88,4	80,3
1,00	52,0	50,0	84,5	60,0
2,00	38,9	40,0	48,2	44,8

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa intensitas hujan memiliki hubungan terbalik dengan durasi hujan, dimana semakin kecil durasi hujan maka intensitas hujan semakin besar. Hal ini terlihat pada durasi 5 menit yang menghasilkan intensitas hujan tertinggi pada semua metode, sedangkan pada durasi 120 menit intensitas hujan mengalami penurunan.

Metode Sherman dan Ishiguro cenderung menghasilkan nilai intensitas yang lebih tinggi pada durasi pendek dibandingkan metode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kedua metode tersebut lebih sensitif terhadap hujan intensitas tinggi dalam waktu singkat, sehingga lebih sesuai digunakan dalam analisis drainase perkotaan yang rentan terhadap genangan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode Gumbel menghasilkan nilai curah hujan rencana yang lebih tinggi dibandingkan metode Normal dan Log Normal, terutama pada periode ulang besar, sehingga lebih representatif dalam menggambarkan hujan ekstrem. Temuan

ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa analisis sistem drainase sangat dipengaruhi oleh kondisi curah hujan dan kapasitas saluran (Abrori & Faishol, 2019; Alghifari, 2019; Supomo, 2018).

Di sisi lain, penelitian sebelumnya umumnya lebih berfokus pada evaluasi kinerja dan kapasitas saluran drainase di lokasi tertentu tanpa melakukan perbandingan metode distribusi curah hujan secara mendalam (Amalia et al., 2021; Arifin et al., 2017; Kurniawati et al., 2021; Nurhayati et al., 2022). Beberapa penelitian juga hanya menilai kondisi eksisting sistem drainase tanpa mengkaji pengaruh pemilihan metode analisis terhadap hasil perencanaan (Amin et al., n.d.; Pajeng, 2017; Diatmika et al., 2022).

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kebaruan dengan mengombinasikan analisis distribusi curah hujan dan evaluasi sistem drainase, sehingga mampu menunjukkan bahwa pemilihan metode sangat berpengaruh terhadap hasil perencanaan dan upaya mitigasi banjir.

DAFTAR PUSTAKA

Abrori, M., & Faishol, A. (2019). Analisis kinerja sistem drainase di Jalan Sigura-Gura Kota Malang.

Alghifari. (2019). Evaluasi sistem drainase di kawasan Klitren, Yogyakarta.
Amalia, R., dkk. (2021). Analisis kapasitas saluran drainase di Jalan Kartini, Jepara.

Amin, dkk. (n.d.). Studi kinerja sistem drainase di Jalan Sukowati, Sragen.

Arifin, Z., dkk. (2017). Analisis sistem drainase di kawasan Klandasan Kecil, Balikpapan.

Diatmika, I. P. A., dkk. (2022). Evaluasi sistem drainase di kawasan Monang Maning, Denpasar.

Kurniawati, D., dkk. (2021). Analisis kapasitas drainase di Simpang Balapan, Malang.

Nurhayati, dkk. (2022). Analisis kinerja drainase Parit Bangka di Kota Pontianak.
Pajung, R. (2017). Evaluasi sistem drainase di Kota Merauke, Papua.

Supono. (2018). Analisis sistem drainase di Jalan Palagan Tentara Pelajar, Yogyakarta.