

## **Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Di Jalan Bhayangkara - Jalan Bilal Kecamatan Medan Timur**

**Kristina Br Manullang<sup>1</sup>, Faqih Musyaffa<sup>2</sup>, Rizky Simanjuntak<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program studi Manajemen Konstruksi/Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan/Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan

<sup>2</sup>Program studi Manajemen Konstruksi/Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan/Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan

<sup>3</sup>Dosen Program studi Manajemen Konstruksi/Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan/Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan  
e-mail: [kristinasimanullang02@gmail.com](mailto:kristinasimanullang02@gmail.com), [musyaffafaqih4@gmail.com](mailto:musyaffafaqih4@gmail.com), [Rizky.20simanjuntak71@gmail.com](mailto:Rizky.20simanjuntak71@gmail.com)

### **Abstrak**

*Drainase merupakan sistem saluran yang berfungsi untuk mengalirkan atau membuang kelebihan air dari suatu wilayah agar tidak terjadi genangan maupun banjir. Permasalahan drainase sering terjadi akibat kapasitas saluran yang tidak memadai, adanya sedimen, serta penumpukan sampah pada saluran. Selain itu, pertumbuhan jumlah penduduk juga menyebabkan peningkatan debit limpasan air hujan dan limbah cair domestik yang dialirkan ke saluran drainase. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya genangan serta mengevaluasi kapasitas saluran drainase eksisting di ruas Jalan Bhayangkara – Jalan Bilal, Kota Medan, dalam menampung debit limpasan dan debit air buangan untuk periode perencanaan 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun mendatang. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan melakukan survei ke lapangan serta analisis data hidrologi dan kondisi saluran eksisting. Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas saluran drainase yang ada tidak seragam dan sebagian saluran tidak mampu menampung debit aliran air, sehingga menyebabkan genangan pada beberapa titik. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi serta peningkatan kapasitas saluran drainase agar sistem drainase dapat berfungsi secara optimal.*

**Kata kunci**—Drainase, kapasitas saluran, debit limpasan, saluran drainase eksisting, evaluasi drainase

### **Abstract**

*Drainage is a channel system that functions to convey or discharge excess water from an area in order to prevent ponding or flooding. Drainage problems often occur due to inadequate channel capacity, the presence of sediment, and the accumulation of waste in the drainage channels. In addition, population growth has also led to an increase in rainfall runoff discharge and domestic wastewater discharged into the drainage system. This study aims to identify the causes of inundation and to evaluate the capacity of the existing drainage channels along Bhayangkara Street – Bilal Street, Medan City, in accommodating runoff discharge and wastewater discharge for planning periods of 2, 5, 10, 25, 50, and 100 years in the future. The method used in this study is a quantitative descriptive method by conducting field surveys and analyzing hydrological data and the condition of the existing drainage channels. The results show that the capacity of the existing drainage channels is not uniform, and some channels are unable to accommodate the flow discharge, resulting in inundation at several points. Therefore, evaluation and improvement of drainage channel capacity are required so that the drainage system can function optimally.*

**Keywords**- Drainage, channel capacity, runoff discharge, existing drainage channels, drainage evaluation.

### **I. PENDAHULUAN**

Jalan Bhayangkara dan Jalan Bilal di Kota Medan merupakan wilayah dengan aktivitas perkotaan yang cukup padat. Perkembangan kawasan perkotaan yang

semakin pesat dalam beberapa tahun terakhir ini telah memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap sistem pengelolaan air. Perubahan tata guna lahan dari area terbuka menjadi kawasan yang terbangun seperti permukiman, jalan, dan fasilitas perkotaan lainnya

menyebabkan berkurangnya daerah resapan air serta meningkatnya limpasan permukaan air saat terjadi hujan. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan drainase seperti genangan air bahkan banjir apabila sistem drainase yang ada tidak mampu mengalirkan debit air secara optimal.

Permasalahan drainase tidak hanya disebabkan oleh peningkatan debit limpasan, tetapi juga dipengaruhi oleh kapasitas saluran yang tidak memadai, sedimentasi pada saluran, serta penumpukan sampah yang menghambat aliran air. Selain itu, kurangnya pemeliharaan terhadap saluran drainase juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan penurunan kinerja sistem drainase. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa evaluasi terhadap kapasitas saluran drainase dan kinerja saluran drainase menjadi hal yang penting untuk dikaji dalam penelitian guna mengetahui kemampuan drainase dalam mengalirkan debit air hujan. Permasalahan ini menunjukkan bahwa keberadaan sistem drainase yang direncanakan dan dikelola dengan baik menjadi sangat penting untuk menjaga keseimbangan sistem hidrologi perkotaan serta mengurangi risiko terjadinya genangan dan banjir.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase pada berbagai wilayah. Penelitian mengenai evaluasi sistem jaringan drainase menggunakan perangkat lunak HEC-RAS pada Jalan Baros Kabupaten Serang menunjukkan bahwa pemodelan hidraulika dapat digunakan untuk menganalisis kapasitas saluran drainase secara lebih akurat serta mengetahui kemampuan saluran dalam menampung debit aliran yang terjadi (Pratama, 2025). Penelitian lain yang dilakukan pada sistem drainase di Pasar Bancong Kabupaten Bekasi menunjukkan bahwa keterbatasan kapasitas saluran serta adanya sedimentasi menjadi salah satu penyebab utama terjadinya genangan pada kawasan tersebut (Siregar, 2024).

Selanjutnya, penelitian mengenai evaluasi saluran drainase pada Jalan Wolter Monginsidi Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon menunjukkan bahwa beberapa saluran drainase eksisting tidak mampu menampung debit limpasan yang terjadi akibat meningkatnya intensitas curah hujan (Rahman, 2024). Penelitian mengenai evaluasi dan perencanaan sistem drainase di Kecamatan Tegal Barat Kota Tegal juga menunjukkan bahwa kapasitas saluran drainase perlu

ditingkatkan untuk mengantisipasi peningkatan debit limpasan akibat perkembangan wilayah perkotaan (Putri, 2023).

Penelitian terkait evaluasi sistem drainase juga telah dilakukan di Kota Medan. Studi mengenai evaluasi komprehensif saluran drainase di sepanjang jalan terpilih di Kota Medan menunjukkan bahwa sebagian saluran drainase mengalami penurunan fungsi akibat sedimentasi dan kurangnya pemeliharaan (Manalu, 2023). Penelitian lain mengenai evaluasi kinerja saluran drainase pada Jalan Perumnas Simalingkar Kota Medan menunjukkan bahwa kapasitas saluran drainase tidak sepenuhnya mampu menampung debit puncak yang terjadi pada saat hujan dengan intensitas tinggi (Simanjuntak, 2023).

Selain itu, penelitian evaluasi saluran drainase pada kawasan Perumahan Bumi Nasio Indah menunjukkan bahwa peningkatan debit limpasan akibat perubahan tata guna lahan menyebabkan beberapa saluran drainase tidak lagi mampu berfungsi secara optimal (Hidayat, 2023). Penelitian mengenai evaluasi dan perencanaan sistem drainase perkotaan pada Jalan Kapten Mulyadi Kabupaten Karanganyar juga menunjukkan bahwa perencanaan sistem drainase yang baik sangat diperlukan untuk mengurangi potensi genangan di kawasan perkotaan (Wibowo, 2022).

Penelitian lain mengenai evaluasi sistem drainase di kawasan permukiman penduduk di Jalan Air Bersih Kecamatan Medan Kota menunjukkan bahwa banyak saluran drainase eksisting yang mengalami penurunan kinerja akibat peningkatan debit limpasan serta kurangnya perawatan saluran (Nasution, 2022). Selain itu, penelitian mengenai evaluasi saluran drainase pada Jalan Manggis dan Jalan Kaliurang Kabupaten Jember menunjukkan bahwa kapasitas saluran drainase perlu ditinjau kembali untuk mengantisipasi peningkatan debit limpasan di masa mendatang (Santoso, 2021). Penelitian lainnya mengenai evaluasi sistem drainase dalam upaya pengendalian banjir di Jalan A.H. Nasution Kota Tasikmalaya menggunakan program EPA SWMM menunjukkan bahwa pemodelan hidrologi dan hidraulika dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase secara lebih komprehensif (Fadli, 2021).

Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan terkait evaluasi sistem drainase pada berbagai wilayah, sebagian besar penelitian tersebut lebih berfokus pada analisis kapasitas saluran atau perencanaan sistem drainase pada lokasi tertentu. Penelitian yang secara khusus mengevaluasi kesesuaian antara kapasitas saluran drainase eksisting dengan debit limpasan yang terjadi akibat perkembangan wilayah perkotaan masih terbatas. Selain itu, kajian mengenai kemampuan sistem drainase dalam mengantisipasi peningkatan debit limpasan di masa mendatang juga masih belum banyak dilakukan. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (research gap) yang perlu dikaji lebih lanjut.

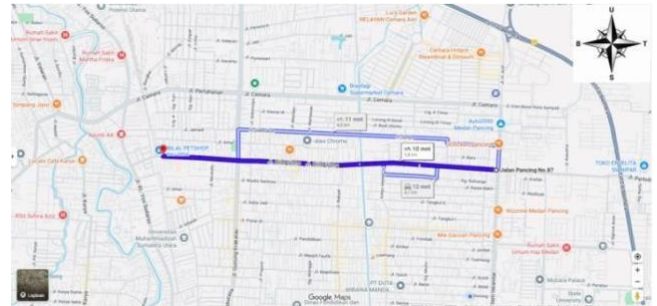
Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kapasitas saluran drainase eksisting serta menganalisis kesesuaiannya dengan debit limpasan yang terjadi pada wilayah penelitian. Keterbaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada analisis yang mengombinasikan perhitungan debit limpasan berdasarkan data curah hujan dan evaluasi kapasitas saluran drainase eksisting di lapangan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengkaji debit limpasan yang terjadi, tetapi juga mengevaluasi kemampuan saluran drainase dalam menampung debit air tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase eksisting serta mengetahui apakah kapasitas saluran drainase yang ada masih mampu menampung debit limpasan air. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai kondisi sistem drainase pada wilayah penelitian sehingga dapat menjadi dasar dalam perencanaan maupun perbaikan sistem drainase di masa yang mendatang.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara akademis maupun praktis. Secara akademis, penelitian ini dapat menambah kajian ilmiah terkait evaluasi sistem drainase di kawasan perkotaan. Sementara itu, secara praktis hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah maupun pihak terkait dalam upaya pengelolaan dan pengembangan sistem drainase yang lebih efektif guna mengurangi risiko genangan dan banjir di kawasan perkotaan.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan Kondisi Penelitian



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada saluran drainase yang berada di sepanjang Jalan Bhayangkara hingga Jalan Bilal, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan dengan panjang saluran drainase sekitar  $\pm 3,87$  km. Kawasan ini merupakan wilayah perkotaan dengan tingkat aktivitas masyarakat yang cukup tinggi, ditandai dengan adanya permukiman padat, pertokoan, serta fasilitas umum lainnya. Perkembangan kawasan yang pesat menyebabkan meningkatnya permukaan kedap air seperti jalan beraspal dan bangunan, sehingga mengurangi daerah resapan air dan meningkatkan limpasan permukaan saat terjadi hujan.

Saluran drainase yang dikaji merupakan saluran terbuka yang berfungsi untuk mengalirkan air hujan serta limbah cair domestik dari kawasan permukiman di sekitarnya. Berdasarkan hasil observasi lapangan, kondisi saluran pada beberapa segmen mengalami penyempitan, sedimentasi, serta adanya sampah yang menghambat aliran air. Kondisi tersebut menyebabkan kapasitas saluran tidak bekerja secara optimal dan berpotensi menimbulkan genangan ketika terjadi hujan dengan intensitas tinggi.

### B. Metode Penelitian

- Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk Dan Produksi Limbah Cair Domestik

Proyeksi jumlah penduduk dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan penduduk di wilayah penelitian dalam periode perencanaan tertentu. Metode yang digunakan adalah metode geometrik, dengan persamaan:

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

Keterangan:

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun ke-n

$P_0$  = jumlah penduduk awal

$r$  = laju pertumbuhan penduduk

$n$  = selang waktu (tahun)

Metode tambahan yang dapat digunakan sebagai pembanding adalah metode aritmatik:

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

Hasil proyeksi penduduk digunakan untuk menghitung jumlah limbah cair domestik yang dihasilkan oleh masyarakat.

- Analisis Curah Hujan Rencana

Analisis curah hujan dilakukan menggunakan data curah hujan tahunan. Untuk menentukan curah hujan rencana digunakan metode distribusi probabilitas seperti Distribusi Gumbel.

Rumus distribusi Gumbel:

$$X_T = \bar{X} + K \cdot S$$

Keterangan:

$X_T$  = curah hujan rencana

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

$S$  = standar deviasi

$K$  = faktor frekuensi

Sebagai metode tambahan dapat digunakan Distribusi Log Pearson Tipe III untuk meningkatkan akurasi analisis hidrologi.

- Analisis Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan dihitung menggunakan rumus Mononobe:

$$I = \frac{R_{24} \cdot 24^2}{24 \cdot t} \left(\frac{24}{t}\right)^3$$

Keterangan:

$I$  = intensitas hujan (mm/jam)

$R_{24}$  = curah hujan maksimum 24 jam

$t$  = waktu konsentrasi (jam)

- Analisis Debit Limpasan (Runoff)

Perhitungan debit limpasan dilakukan menggunakan Metode Rasional, yang umum digunakan pada perencanaan drainase perkotaan.

$$Q = C I A$$

Keterangan:

$Q$  = debit limpasan ( $m^3/detik$ )

$C$  = koefisien limpasan

$I$  = intensitas hujan (mm/jam)

$A$  = luas daerah tangkapan air (ha)

Koefisien limpasan ditentukan berdasarkan jenis penggunaan lahan di wilayah penelitian

- Analisis Timbulan dan Volume Sedimen

Sedimentasi pada saluran drainase dapat mengurangi kapasitas aliran. Volume sedimen dihitung dengan rumus:

$$V_s = A_s \times L$$

Keterangan:

$V_s$  = volume sedimen ( $m^3$ )

$A_s$  = luas penampang sedimen ( $m^2$ )

$L$  = panjang segmen saluran (m)

Data diperoleh dari hasil pengukuran langsung di lapangan.

- Analisis Kapasitas Saluran Drainase  
Kapasitas saluran dihitung menggunakan Persamaan Manning untuk aliran terbuka.

$$Q_s = A \cdot \frac{1}{n}$$

**Keterangan**

Q = debit aliran ( $m^3/detik$ )

A = luas penampang basah ( $m^2$ )

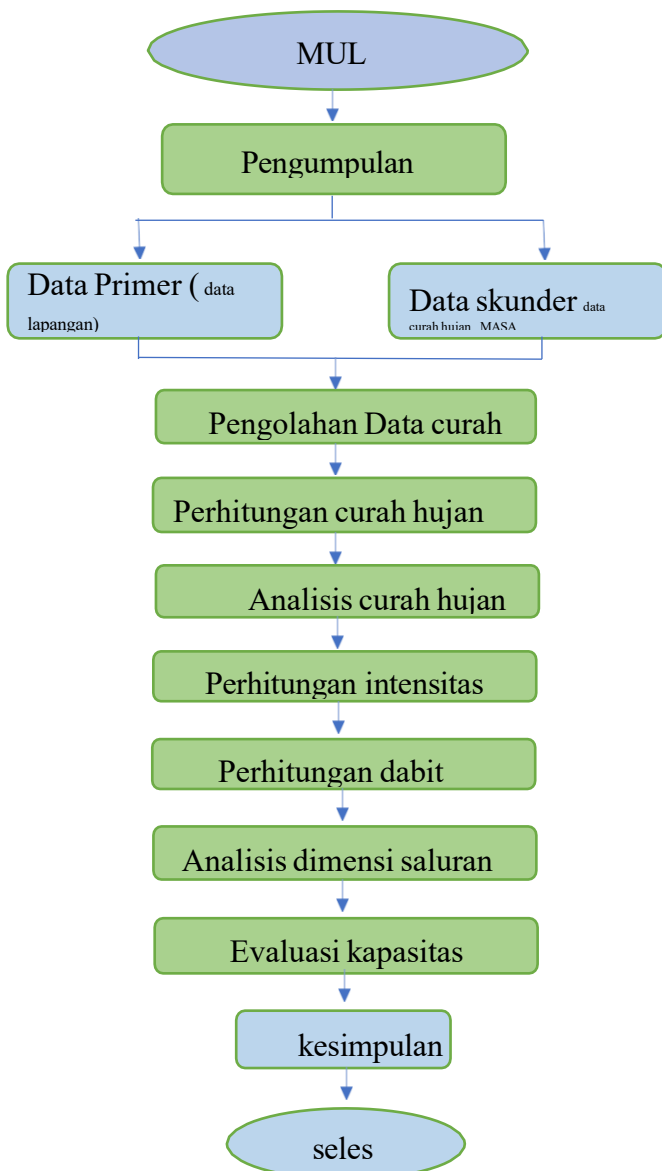
R = jari-jari hidrolis (m)

S = kemiringan dasar saluran

n = koefisien kekasaran Manning

Hasil perhitungan kapasitas saluran dibandingkan dengan debit limpasan untuk mengetahui apakah saluran masih mampu menampung aliran air

**C. Diagram Alir Penelitian**



**Gambar 2.** Diagram Alir Penelitian

**III.HASIL DAN PEMBAHASAN**

*A . Data Penelitian*

**Tabel 1.** Data Kependudukan Kec. Medan Timur Tahun 2014-2025

TAHUN	LAKI-LAKI	DATA KEPENDUDUKAN PEREMPUAN	JUMLAH
2014	54.984	56.385	111.369
2015	55.036	56.384	114.720
2016	55.045	56.393	111.438
2017	55.434	56.845	112.339
2018	55.551	56.931	112.482
2019	55.776	57.263	113.045
2020	57.284	59.701	116.985
2021	57.492	59.822	117.314
2022	57.878	60.130	118.008
2023	56.961	60.074	117.035
2024	56.820	60.128	117.002
2025	60.940	61.334	122.274

**Tabel 2.** Curah Hujan Kec. Medan Timur Tahun 2014-2025

TAHUN	DATA CURAH HUJAN
2014	± 2.400 mm
2015	± 1.696 mm
2016	± 2.180 mm
2017	± 2.520 mm
2018	± 2.310 mm
2019	± 2.270 mm
2020	± 2.050 mm
2021	± 1.980 mm
2022	± 1.920 mm
2023	± 1.780 mm
2024	± 1.900 mm
2025	± 2.000 mm

### B. Hasil dan Pembahasan Penelitian

- Proyeksi Jumlah Penduduk

Metode yang digunakan adalah metode geometrik:

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

Dengan:  $P_0 = 111.369$  jiwa (tahun 2014)  $r = 0,008$   $n$  dihitung dari selisih tahun terhadap 2014.

**Tabel 3.** Jumlah Penduduk

Tahun	t(tahun)	Jumlah penduduk (jiwa)
2014	0	111.369
2025	11	121.700
2030	16	126.600
2035	21	131.700
2040	26	137.000

Jumlah penduduk meningkat secara bertahap dengan laju 0,8% per tahun. Peningkatan ini akan berdampak pada peningkatan kebutuhan air dan produksi limbah domestik yang masuk ke saluran drainase.

Produksi Limbah Cair Domestik

Rumus:

$$Q = P \times q \times f$$

Dengan:  $q = 120$  liter/orang/hari  $f = 0,8$

Tahun 2025:  $Q = 11.737$  m<sup>3</sup>/hari  $Q = 0,136$  m<sup>3</sup>/detik

Debit limbah domestik relatif kecil dibanding debit limpasan hujan, namun bersifat kontinu sehingga tetap memberikan kontribusi terhadap beban saluran.

Rata-rata = 2.148 mm Standar deviasi = 210 mm

**Tabel 4.** Curah Hujan Rencana(Metode Gumbel)

Periode Ulang	Curah hujan (mm)
2 tahun	2114
5 tahun	2299
10 tahun	2422
25 tahun	2578
50 tahun	2692
100 tahun	2807

Curah hujan meningkat seiring bertambahnya periode ulang. Hal ini menunjukkan bahwa potensi hujan ekstrem semakin besar pada periode ulang yang lebih tinggi.

**Tabel 5.** Intensitas Curah Hujan Menggunakan metode Mononobe (asumsi durasi 1 jam).

Periode Ulang	Intensitas (mm/jam)
2 tahun	305
5 tahun	332
10 tahun	350
25 tahun	373
50 tahun	389
100 tahun	406

Intensitas hujan berbanding lurus dengan curah hujan rencana. Semakin tinggi periode ulang, semakin besar intensitas hujan.

- Debit Limpasan

(Runoff) Rumus:

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

Dengan asumsi:  $C = 0,7$   $A = 0,5$  km<sup>2</sup>

**Tabel 6.** Debit Limpasan

Periode Ulang	Debit (m <sup>3</sup> /detik)
2 tahun	29,6
5 tahun	32,2
10 tahun	33,9
25 tahun	36,1
50 tahun	37,7
100 tahun	39,3

Debit limpasan meningkat signifikan akibat intensitas hujan yang tinggi. Limpasan merupakan faktor utama yang mempengaruhi beban drainase.

- Timbulan

Sedimen Rata-rata

sedimen = 0,067 m.

Sedimen menyebabkan pendangkalan saluran sehingga mengurangi kapasitas efektif dan memperlambat aliran air.

- Kapasitas Saluran Drainase

Kapasitas rata-rata saluran = 2,65 m<sup>3</sup>/detik

Kapasitas saluran relatif kecil dibanding debit limpasan yang terjadi.

- Evaluasi Kinerja Saluran

Debit maksimum = 39,3 m<sup>3</sup>/detik

Kapasitas saluran = 2,65

m<sup>3</sup>/detik Selisih = 36,65

m<sup>3</sup>/detik

Perbandingan menunjukkan bahwa kapasitas saluran jauh lebih kecil dibanding debit limpasan. Hal ini menyebabkan saluran tidak mampu menampung aliran air dan berpotensi menimbulkan genangan, terutama saat hujan dengan intensitas tinggi.

#### IV . KESIMPULAN DAN SARAN

##### *A . Kesimpulan*

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada sistem drainase di lokasi penelitian, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Proyeksi jumlah penduduk menunjukkan adanya peningkatan dari tahun ke tahun dengan laju pertumbuhan sebesar 0,8% per tahun, yang berdampak pada meningkatnya beban limbah domestik.
- Curah hujan rencana berdasarkan metode Gumbel menunjukkan peningkatan nilai seiring bertambahnya periode ulang, dimana curah hujan maksimum mencapai 2.807 mm pada periode ulang 100 tahun.
- Intensitas hujan yang dihitung menggunakan metode Mononobe juga menunjukkan peningkatan, dengan nilai maksimum sebesar 406 mm/jam.
- Debit limpasan (runoff) yang dihasilkan cukup besar, yaitu mencapai 39,3 m<sup>3</sup>/detik pada periode ulang 100 tahun.
- Kapasitas saluran drainase eksisting hanya sebesar 2,65 m<sup>3</sup>/detik, sehingga tidak mampu menampung debit limpasan yang terjadi.
- Adanya sedimentasi dengan rata-rata ketebalan 0,067 m turut memperkecil kapasitas efektif saluran.
- Secara keseluruhan, sistem drainase di lokasi penelitian tidak mampu menampung debit air sehingga berpotensi menyebabkan genangan, terutama saat hujan dengan intensitas tinggi.

##### *B . Saran*

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan beberapa hal sebagai berikut:

..

- Perlu dilakukan peningkatan kapasitas saluran drainase melalui pelebaran dan pendalaman saluran.
- Dilakukan normalisasi saluran secara rutin untuk mengurangi sedimentasi dan menjaga kapasitas aliran.
- Perlu penambahan saluran drainase baru untuk membantu mengurangi beban saluran utama.
- Meningkatkan kesadaran masyarakat agar tidak membuang sampah ke saluran drainase.
- Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan data yang lebih lengkap, seperti data intensitas hujan dan luas daerah tangkapan, agar hasil analisis lebih akurat.

##### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga jurnal yang berjudul “Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase di Jalan Bhayangkara – Jalan Bilal Kecamatan Medan Timur” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Manajemen Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan atas dukungan yang diberikan selama penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pengambilan data di lapangan serta dalam penyusunan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa jurnal ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga jurnal ini dapat memberikan manfaat

## REFERENSI

- Amrulloh, M., Widiarti, W. Y. dan Halik, G. (2021). *Evaluasi kinerja sistem drainase Jalan Kaliurang Kecamatan Sumber Sari Kabupaten Jember*. *Jurnal Teknik Pengairan*, 12(2), pp.
- Aqsha, S. dan Harahap, D.S. (2022). *Evaluasi sistem drainase di kawasan pemukiman penduduk di Jalan Air Bersih, Kelurahan Sudirejo I, Kecamatan Medan Kota*. *Jurnal Teknik Sipil (JTSIP)*, 1(1).
- Arisma, V. Y., Mulyandari, E., dan Yuono, T. (2022). *Evaluasi dan perencanaan sistem drainase perkotaan: Studi kasus Jalan Kapten Mulyadi Kabupaten Karanganyar*. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 27(1).
- Astuti, Y. dan Putra, F. P. (2022). *Evaluasi sistem drainase kawasan Pademangan Timur, Jakarta Utara*. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*.
- Bili, E. M., Messakh, J. J., dan Selan, M. M. (2024). *Evaluasi sistem drainase di kawasan Pasar Lama Kota Waikabubak Kabupaten Sumba Barat*. *Jurnal Batakarang*, 5(2a).
- Farrossandy, A. I., Widiarti, W. Y., dan Badriani, R. E. (2022). *Evaluasi Saluran Drainase Jalan Manggis Kecamatan Patrang Kabupaten Jember*. *Jurnal Teknik Pengairan*, 13(2).
- Ferdiansah, M. R., Masitoh, F., dan Taryana, D. (2023). *Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase untuk Pengendalian Limpasan Permukaan*. *Media Komunikasi Geografi*, 24(2).
- Ibrahim, N. I., Berhиту, P. T., dan Puturuhu, F. (2022). *Evaluasi sistem drainase dalam upaya penanggulangan banjir di Kelurahan Honipopu Kota Ambon*. *Jurnal Geografi*, 20(2).
- Indriani, Y., (2022). *Studi Evaluasi Sistem Saluran Drainase di Kecamatan Kapas, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur*. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 13(2).
- Jifa, A. N., Susanawati, L. D., dan Haji, A. T. S. (2019). *Evaluasi saluran drainase di Jalan Gajayana dan Jalan Sumber Sari Kota Malang*. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(1).
- Kuncoro, N. R., Sukaris, Widiharti, dan Rahim, A. R., (2024). *Analisis dan Evaluasi Saluran Drainase Perkotaan di Kawasan Kelurahan Kemuteran Kota Gresik*. *DedikasiMU (Journal of Community Service)*, 6(2).
- Kurniawan, H., Khamid, A., Apriliano, D. D., Imron, dan Diantoro, W. (2020). *Evaluasi dan Rencana Pengembangan Sistem Drainase di Kota Tegal*. *Infratech Build Journal*, 1(2).
- Lindawati, L., Irawan, P., dan Nursani, R. (2021). *Evaluasi sistem drainase dalam upaya penanggulangan banjir di Jalan A.H Nasution Kota Tasikmalaya*. *Jurnal Siliwangi*, 7(2).
- Maruapey, S., Betaubun, R. J., dan Jakob, J. C. (2023). *Evaluasi saluran drainase Jalan Wolter Monginsidi Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon*. *Koloni*, 2(1).
- Nurhaliza, A., Fadilah, S., Karnisah, I., dan Widyantoro, F. T., (2025). *Evaluasi Jaringan Drainase Jalan Soekarno-Hatta, Gedebage, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat*. *Prosiding The 16th Industrial Research Workshop and National Seminar, Bandung, 23 Juli 2025*.
- Oktaviani, A. Dan Mahendra, M.O. (2025). *Evaluasi sistem jaringan drainase jalan raya menggunakan software HEC-RAS*. *Jurnal Konstruksi*, 23(2).
- Pasaribu, H. S. V., Sakinah, N., Marbun, H. S., Mulyana, R., Alvan, S., Panjaitan, N., Khairuni, Z. I., Ikhwal, M. F., dan Prayogo, W. (2023). *Evaluasi Komprehensif Saluran Drainase di Kota Medan*. *JST*, 12(1).
- Perkasa, A. A., Wardhani, E., dan Irmansyah, A. Z. (2024). *Evaluasi Sistem Drainase di Pasar Bancong*. *Jurnal*, IX(3).
- Rahmawati, S. (2021). *Evaluasi sistem drainase di Kelurahan Mangga Dua*

*dan Bastiong Kota Ternate.*

- Rochman, H. N., Andawayanti, U., dan Fidari, J. S., (2022). *Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Evaluasi Sistem Jaringan Drainase di Sub DAS Kota Malang. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2(2).
- Saragi, T. E., Zai, E. O., dan Siregar, H. F. (2023). *Studi evaluasi kinerja saluran drainase di Simalingkar Medan. CONSTRUCT*, 2(2).
- Turnama, M. W. Dan Putra, F. P. (2023). *Evaluasi saluran drainase utama Perumahan Bumi Nasio Indah. Jurnal Teknik & Teknologi Terapan*, 1(1).
- Udiana, I. M., Simatupang, P. H., dan Naihati, K. (2024). *Evaluasi sistem drainase perkotaan di Kota Kefamenanu. Jurnal Teknik Sipil*, 13(2).
- Wardhani, E., dan Rufina, A., (2022). *Evaluasi Saluran Drainase di Kecamatan Bogor Selatan. Jurnal Reka Lingkungan*, 10(2).
- Widiastomo, A., Wigati, R., Priyambodho, B. A., Subekti, dan Purnaditya, N. P. (2022). *Analisis dan evaluasi kapasitas sistem drainase di Perumahan Dasana Indah. Fondasi*, 11(2).
- Yulius, E. (2020). *Evaluasi saluran drainase pada Jalan Raya Sarua–Ciputat. Bentang: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*.