

Analisis Pengaruh Sedimentasi terhadap Kapasitas Drainase di Kawasan Glugur Darat Medan

(Analysis of Sedimentation Effects on Drainage Capacity in the Glugur Darat Area of Medan)

Nadya C. Manik¹, Charly Yosep Ardana Silalahi², Rumilla Harahap³, Wisnu Prayogo⁴, Rizky Simanjuntak⁵ dan Yuni Yolanda^{6*}

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Jalan Willem Iskandar, Kota Medan, 20221.

Email: yuni.yolanda@unimed.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 04-22-2026 Revised: 05-15-2026 Published: 06-30-2026	<i>This study aims to analyze the effect of sedimentation on drainage capacity in the Glugur Darat II–Pulo Brayan Darat I drainage system, Medan City. The research was conducted on 11 drainage channel segments using field observation methods through direct measurements of channel width, channel height, sediment height, and water depth using measuring tapes, rulers, GPS devices, documentation cameras, and field observation sheets. The collected data were analyzed by calculating the effective cross-sectional area of the channel before and after sedimentation to determine the reduction in drainage capacity. The results showed that sediment height varied between 0 and 25 cm, resulting in drainage capacity reductions ranging from 0% to 27.66%. The average reduction in drainage capacity was 12.81%, while the highest reduction occurred in Segment 3, reaching 27.66%. The findings indicate that increased sediment accumulation is directly associated with greater reductions in drainage capacity, which may increase the risk of waterlogging, particularly during periods of high rainfall intensity. Therefore, routine maintenance activities such as sediment dredging and channel cleaning are necessary to maintain optimal drainage performance and minimize the potential for flooding in the study area.</i>
Keywords Sedimentation; Drainag Capacity; Capacity Reduction; Waterlogging; Medan City	
Informasi Artikel	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 22-04-2026 Direvisi: 15-05-2026 Dipublikasi: 30-06-2026	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sedimentasi terhadap kapasitas saluran drainase di kawasan Glugur Darat II–Pulo Brayan Darat I Kota Medan. Penelitian dilakukan pada 11 segmen saluran drainase melalui metode observasi lapangan dengan pengukuran langsung terhadap lebar saluran, tinggi saluran, tinggi sedimen, dan kedalaman air menggunakan meteran, penggaris ukur, GPS, kamera dokumentasi, serta lembar observasi lapangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menghitung luas penampang efektif saluran sebelum dan sesudah sedimentasi untuk menentukan besarnya penurunan kapasitas drainase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi sedimen pada saluran drainase bervariasi antara 0–25 cm dengan persentase penurunan kapasitas drainase berkisar antara 0–27,66%. Rata-rata penurunan kapasitas pada seluruh segmen mencapai 12,81%, sedangkan penurunan terbesar terjadi pada Segmen 3 sebesar 27,66%. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan tinggi sedimen berbanding lurus dengan meningkatnya penurunan kapasitas saluran drainase sehingga berpotensi meningkatkan risiko genangan terutama pada saat curah hujan tinggi. Oleh karena itu, diperlukan pemeliharaan saluran secara berkala melalui pengerukan sedimen dan pembersihan saluran guna menjaga kapasitas drainase tetap optimal dan mengurangi potensi genangan di kawasan penelitian.
Kata kunci Sedimentasi; Kapasitas Drainase; Penurunan Kapasitas; Genangan; Kota Medan	

Sitasi:

PENDAHULUAN

Sistem drainase perkotaan memiliki peran penting dalam mengendalikan limpasan air hujan dan mencegah terjadinya genangan maupun banjir. Seiring dengan perkembangan kawasan perkotaan, perubahan tata guna lahan serta peningkatan jumlah penduduk menyebabkan meningkatnya volume limpasan permukaan yang harus ditampung oleh saluran drainase. Perubahan ini umumnya meningkatkan luas permukaan kedap air sehingga mengurangi infiltrasi dan meningkatkan debit limpasan (Cahyono dan Miguez, 2024). Kondisi tersebut diperparah oleh kurangnya pemeliharaan saluran, khususnya akibat sedimentasi yang dapat menurunkan kapasitas aliran.

Sedimentasi merupakan proses pengendapan material seperti pasir, lumpur, dan sampah yang terbawa aliran air, yang secara bertahap mengurangi luas penampang efektif saluran. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa sedimentasi menjadi salah satu faktor dominan dalam menurunkan kinerja sistem drainase perkotaan. Hasil studi oleh Soekma dan Mahendra (2025) menunjukkan bahwa sebagian besar saluran drainase tidak mampu menampung debit rencana, dimana sedimentasi menjadi penyebab utama penurunan kapasitas hingga lebih dari 60%. Hal ini diperkuat oleh penelitian lain yang menyatakan bahwa penyumbatan saluran akibat sedimentasi dan sampah menyebabkan saluran tidak mampu menampung debit limpasan sehingga terjadi genangan (Tisnawan dkk., 2024).

Selain faktor sedimentasi, kondisi hidrologi seperti curah hujan juga berpengaruh signifikan terhadap kinerja drainase. Intensitas hujan yang tinggi dalam waktu singkat dapat meningkatkan debit aliran secara drastis dan melebihi kapasitas saluran yang ada. Studi oleh Cahyani dan Saves (2025) menunjukkan bahwa kombinasi antara tingginya curah hujan, sedimentasi, serta pertumbuhan kawasan permukiman menjadi penyebab utama terjadinya genangan di wilayah perkotaan. Hal ini menegaskan bahwa permasalahan drainase merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor fisik saluran dan kondisi lingkungan sekitarnya.

Kota Medan sebagai salah satu kota besar di Indonesia memiliki tingkat curah hujan yang relatif tinggi dengan distribusi yang tidak merata sepanjang tahun. Berdasarkan data curah hujan dari BMKG Wilayah I, curah hujan tahunan dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan nilai yang tinggi, bahkan mencapai lebih dari 3000 mm per tahun. Kondisi ini menyebabkan sistem drainase harus mampu menampung debit limpasan yang besar dalam waktu singkat. Namun, pada

kenyataannya banyak saluran drainase yang mengalami penyempitan akibat sedimentasi sehingga tidak mampu berfungsi secara optimal.

Kawasan Glugur Darat II hingga Pulo Brayan Darat I merupakan salah satu wilayah di Kota Medan yang memiliki aktivitas permukiman dan lalu lintas yang cukup padat. Berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan pada beberapa segmen saluran, ditemukan adanya variasi dimensi saluran serta akumulasi sedimen dengan ketinggian yang cukup signifikan, bahkan mencapai 25 cm pada beberapa titik. Kondisi ini menunjukkan adanya potensi penurunan kapasitas drainase yang dapat memicu terjadinya genangan, terutama pada saat hujan dengan intensitas tinggi.

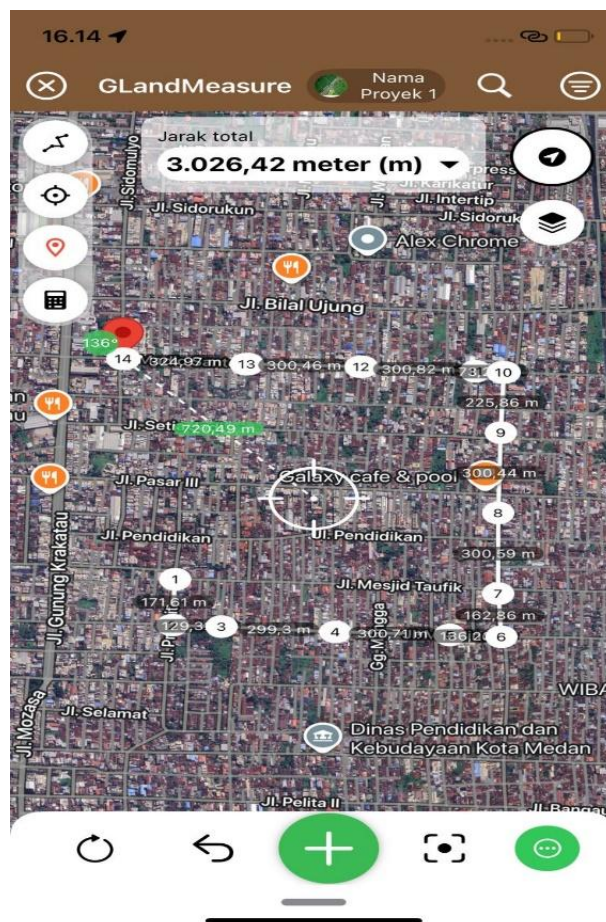
Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji pengaruh sedimentasi terhadap kinerja sistem drainase perkotaan. Hidayat dkk. (2022) menunjukkan bahwa sedimentasi dapat menyebabkan penurunan kapasitas saluran secara signifikan akibat berkurangnya luas penampang efektif. Penelitian oleh Lubis dkk. (2023) juga menemukan bahwa akumulasi sedimen menjadi salah satu faktor utama penyebab menurunnya kemampuan drainase dalam mengalirkan limpasan permukaan. Namun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya dilakukan pada beberapa titik pengamatan sehingga belum mampu menggambarkan variasi pengaruh sedimentasi pada setiap segmen dalam satu jaringan drainase secara menyeluruh.

Berdasarkan kajian tersebut, terdapat gap penelitian berupa keterbatasan analisis distribusi sedimentasi pada beberapa segmen saluran dalam satu kawasan drainase perkotaan. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki novelty berupa analisis komparatif pengaruh sedimentasi terhadap kapasitas drainase pada 11 segmen saluran di kawasan Glugur Darat II–Pulo Brayan Darat I Kota Medan. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi segmen yang mengalami penurunan kapasitas paling signifikan sehingga dapat menjadi dasar dalam menentukan prioritas pemeliharaan drainase secara lebih efektif.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh sedimentasi terhadap kapasitas saluran drainase di ruas Glugur Darat II hingga Pulo Brayan Darat I Kota Medan. Analisis dilakukan dengan mengkaji hubungan antara tinggi sedimen, dimensi saluran, serta kondisi hidrologi yang mempengaruhi kinerja drainase. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi eksisting drainase serta menjadi dasar dalam upaya pengelolaan dan pemeliharaan sistem drainase yang lebih efektif di kawasan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada saluran drainase di ruas Glugur Darat II hingga Pulo Brayan Darat I, Kota Medan, Sumatera Utara. Pengambilan data lapangan dilakukan pada tanggal 07 Maret 2026. Objek penelitian terdiri atas **11 segmen saluran drainase** yang dipilih berdasarkan kondisi fisik saluran dan keberadaan sedimentasi. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan dan pengukuran langsung pada setiap segmen.



Gambar 1. Lokasi penelitian.

Prosedur penelitian dilakukan dengan pengukuran langsung pada setiap segmen drainase yang meliputi lebar saluran, tinggi saluran, tinggi sedimen, serta kedalaman air. Data tersebut digunakan untuk mengetahui kondisi eksisting penampang saluran dan besarnya pengaruh sedimentasi terhadap kapasitas drainase. Selain itu, data sekunder berupa curah hujan dan jumlah penduduk diperoleh dari instansi terkait sebagai data pendukung dalam analisis.

Untuk menganalisis pengaruh sedimentasi terhadap kapasitas drainase digunakan pendekatan luas penampang saluran sebelum dan sesudah terjadi sedimentasi.

1. Luas Penampang Awal

$$A_0 = b \times h$$

Keterangan:

- $A_0 = \text{luaspenampangawal}(cm^2)$
- $b = \text{lebarsaluran}(cm)$
- $h = \text{tinggisaluran}(cm)$

2. Tinggi Efektif Setelah Sedimentasi

$$h_e = h - h_s$$

Keterangan:

- $h_e = \text{tinggiefektifsaluran}(cm)$
- $h = \text{tinggisaluran}(cm)$
- $h_s = \text{tinggisedimen}(cm)$

3. Luas Penampang Setelah Sedimentasi

$$A_1 = b \times h_e$$

Keterangan:

- $A_1 = \text{luaspenampangsetelahsedimentasi}(cm^2)$

4. Penurunan Kapasitas Drainase

$$\Delta A = A_0 - A_1$$

Keterangan:

- $\Delta A = \text{besaranyakapasitasyanghilangkibatsedimentasi}(cm^2)$

5. Persentase Penurunan Kapasitas

$$P = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan:

- $PPP = \text{persentasepenurunankapasitas}(\%)$

Contoh Perhitungan (Data Asli)

- Segmen Pengamatan 0

Diketahui:

$$\text{Lebarsaluran}(b) = 193cm$$

$$\text{Tinggi saluran} = 163 cm$$

$$\text{Tinggi sedimen} = 17 cm$$

1. Luas penampang sebelum sedimentasi:

$$A_{\text{awal}} = 193 \times 163 = 31.459 cm^2$$

2. Tinggi efektif setelah sedimentasi:

$$h_{\text{efektif}} = 163 - 17 = 146 \text{ cm}$$

3. Luas penampang setelah sedimentasi:

$$A_{\text{akhir}} = 193 \times 146 = 28.178 \text{ cm}^2$$

4. Penurunan kapasitas:

$$\Delta A = 31.459 - 28.178 = 3.281 \text{ cm}^2$$

5. Persentase penurunan:

$$\% = \frac{3.281}{31.459} \times 100 \approx 10,43\%$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada Segmen 0 terjadi penurunan kapasitas drainase sebesar **±10,43% akibat sedimentasi**. Nilai ini menunjukkan bahwa meskipun tinggi sedimen relatif kecil dibandingkan tinggi total saluran, dampaknya terhadap kapasitas cukup signifikan. Jika kondisi ini terjadi secara merata di seluruh segmen, maka kemampuan drainase dalam menampung debit limpasan akan menurun secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diperoleh dari pengukuran langsung pada 11 segmen saluran drainase di ruas Glugur Darat II hingga Pulo Brayan Darat I. Data yang dianalisis meliputi lebar saluran, tinggi saluran, tinggi sedimen, serta kedalaman air. Berdasarkan data tersebut dilakukan perhitungan luas penampang sebelum dan sesudah sedimentasi untuk mengetahui penurunan kapasitas drainase.

Secara umum, hasil menunjukkan bahwa hampir seluruh segmen mengalami sedimentasi dengan variasi tinggi sedimen yang berbeda-beda. Sedimen tertinggi tercatat mencapai 25 cm, sedangkan beberapa segmen tidak mengalami sedimentasi yang signifikan. Variasi ini menunjukkan adanya perbedaan kondisi aliran dan tingkat pemeliharaan saluran di setiap lokasi.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Penurunan Kapasitas Drainase

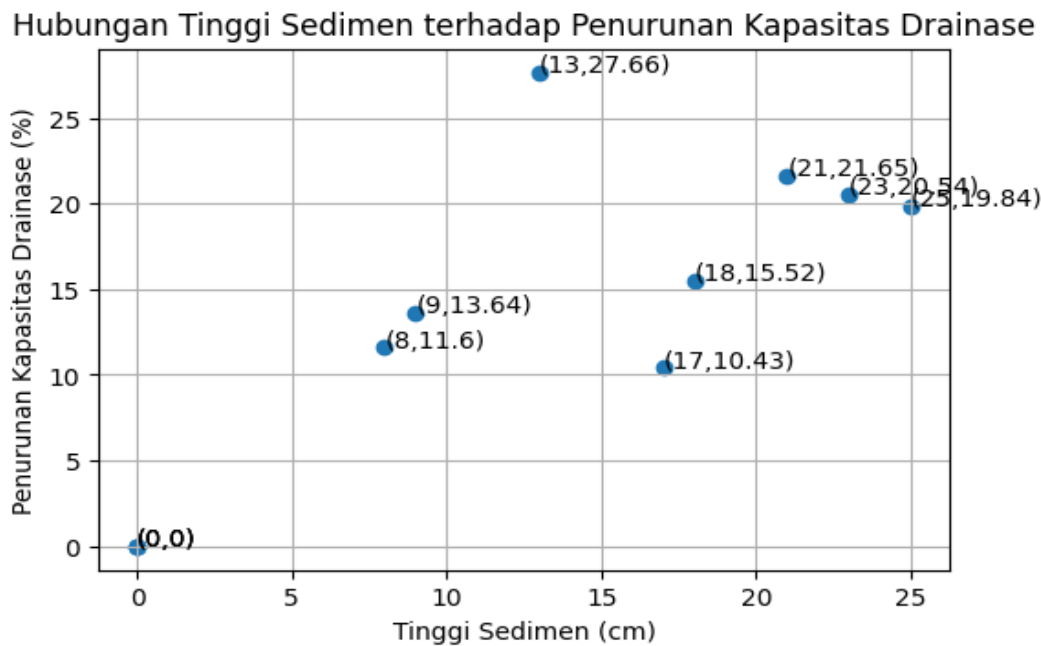
Segmen	Lebar (cm)	Tinggi Saluran (cm)	Tinggi Sedimen (cm)	Luas Awal (cm ²)	Luas Akhir (cm ²)	Penurunan (%)
0	193	163	17	31459	28178	10,43
1	85	66	9	5610	4845	13,64
2	95	97	21	9215	7220	21,65

Segmen	Lebar (cm)	Tinggi Saluran (cm)	Tinggi Sedimen (cm)	Luas (cm ²)	Awal Luas (cm ²)	Akhir Penurunan (%)
3	85	47	13	3995	2890	27,66
4	106	78	0	8268	8268	0,00
5	95	66	0	6270	6270	0,00
6	86	69	8	5934	5246	11,60
7	160	112	23	17920	14240	20,54
8	161	116	18	18676	15778	15,52
9	135	126	25	17010	13635	19,84
10	145	59	0	8555	8555	0,00

Berdasarkan hasil perhitungan pada 11 segmen pengamatan, diperoleh bahwa sedimentasi menyebabkan penurunan kapasitas drainase dengan rentang antara 0–27,66%. Nilai rata-rata penurunan kapasitas mencapai 12,81%. Segmen 3 merupakan segmen dengan penurunan kapasitas terbesar yaitu 27,66%, sedangkan segmen 4, 5, dan 10 tidak mengalami penurunan kapasitas karena tidak ditemukan sedimentasi. Hasil ini menunjukkan bahwa sedimentasi memiliki pengaruh langsung terhadap berkurangnya luas penampang efektif saluran.

Hubungan antara tinggi sedimen dan penurunan kapasitas menunjukkan kecenderungan positif, dimana semakin besar tinggi sedimen yang mengendap maka semakin besar pula penurunan kapasitas saluran drainase. Kondisi ini terjadi karena sedimentasi mengurangi tinggi efektif aliran sehingga luas penampang yang dapat digunakan untuk mengalirkan air menjadi lebih kecil.

Pada kondisi curah hujan tinggi yang mencapai lebih dari 3000 mm/tahun di Kota Medan, berkurangnya kapasitas drainase akibat sedimentasi berpotensi meningkatkan risiko genangan. Oleh karena itu, sedimentasi perlu dikendalikan melalui program pemeliharaan rutin berupa pengerukan sedimen dan pembersihan saluran secara berkala.



Gambar 2. Gambar 2. Hubungan tinggi sedimen (X) terhadap persentase penurunan kapasitas drainase (Y) pada 11 segmen pengamatan.

Perbedaan kondisi antara segmen dengan sedimentasi tinggi dan tanpa sedimentasi menunjukkan bahwa akumulasi sedimen berpengaruh terhadap kapasitas drainase. Jika tidak dilakukan pemeliharaan secara berkala, maka potensi terjadinya genangan akan semakin meningkat.



Gambar 3. Kondisi sedimentasi pada segmen 3



Gambar 4. Kondisi saluran tanpa sedimentasi pada segmen 4

Berdasarkan hasil perhitungan pada beberapa segmen representatif, diperoleh hasil sebagai berikut:

Segmen 0

Penurunan kapasitas: 10,43%

Sedimentasi cukup berpengaruh meskipun tinggi sedimen relatif kecil dibandingkan tinggi saluran.

Segmen 2

Lebar = 95 cm

Tinggi = 97 cm

Sedimen = 21 cm

Penurunan kapasitas:

$$h_{\text{efektif}} = 97 - 21 = 76 \text{ cm}$$

Terjadi penurunan cukup besar karena sedimen mencapai lebih dari 20% tinggi saluran.

Segmen 7

Lebar = 160 cm

Tinggi = 112 cm

Sedimen = 23 cm

$$h_{\text{efektif}} = 112 - 23 = 89 \text{ cm} \approx 20,54\%$$

Ini menunjukkan bahwa saluran besar pun tetap terdampak signifikan oleh sedimentasi.

Segmen 9 (TERPARAH)

Lebar = 135 cm

$$\text{Tinggi} = 126 \text{ cm}$$

$$\text{Sedimen} = 25 \text{ cm}$$

$$h_{\text{efektif}} = 126 - 25 = 101 \text{ cm} \% \approx 19,84\%$$

Ini termasuk kondisi kritis karena hampir 20% kapasitas hilang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sedimentasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kapasitas saluran drainase. Semakin tinggi sedimen yang mengendap, maka semakin kecil luas penampang efektif yang dapat digunakan untuk mengalirkan air. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sedimentasi merupakan salah satu penyebab utama penurunan kinerja sistem drainase di kawasan perkotaan.

Selain faktor sedimentasi, tingginya curah hujan di Kota Medan juga memperburuk kondisi drainase. Berdasarkan data yang diperoleh, curah hujan tahunan mencapai lebih dari 3000 mm per tahun, yang menunjukkan bahwa volume limpasan air cukup besar. Dalam kondisi saluran yang telah mengalami penyempitan akibat sedimentasi, maka kapasitas drainase menjadi tidak mencukupi untuk menampung debit limpasan tersebut.

Jika dikaitkan dengan kondisi lapangan, segmen-segmen dengan sedimentasi tinggi umumnya berada pada area dengan aliran yang lambat atau terdapat hambatan seperti sampah. Hal ini menyebabkan material mudah mengendap dan tidak terbawa aliran. Selain itu, kurangnya pemeliharaan saluran juga menjadi faktor utama yang mempercepat terjadinya sedimentasi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sedimentasi dapat menyebabkan penurunan kapasitas drainase berkisar antara 10% hingga lebih dari 20%. Penurunan ini tergolong signifikan dan berpotensi menyebabkan genangan, terutama saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan yang lebih baik seperti pengerukan sedimen secara berkala serta peningkatan kesadaran masyarakat untuk tidak membuang sampah ke dalam saluran.

KESIMPULAN

Sedimentasi berpengaruh signifikan terhadap penurunan kapasitas drainase pada ruas Glugur Darat II hingga Pulo Brayan Darat I Kota Medan. Semakin tinggi sedimentasi, maka semakin besar penurunan kapasitas saluran yang terjadi. Selain itu, dimensi saluran turut mempengaruhi besarnya dampak sedimentasi terhadap kapasitas drainase. Oleh karena itu, diperlukan pemeliharaan saluran secara rutin guna menjaga kinerja drainase tetap optimal.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar dilakukan pemeliharaan saluran drainase secara rutin, seperti pengerukan sedimen dan pembersihan sampah, guna menjaga kapasitas aliran tetap optimal. Selain itu, perlu adanya peningkatan kesadaran masyarakat untuk tidak membuang sampah ke dalam saluran drainase.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan analisis yang lebih mendalam dengan mempertimbangkan faktor hidrologi seperti debit aliran dan intensitas curah hujan, sehingga diperoleh hasil yang lebih komprehensif mengenai kinerja sistem drainase.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada pihak yang telah membantu dalam pengambilan data di lapangan serta penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan dan bimbingan yang diberikan selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. (2020). *Konservasi tanah dan air*. Bogor: IPB Press.
- Hidayat, R., Pratama, D., & Saputra, A. (2022). Analisis kapasitas drainase akibat sedimentasi di kawasan perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 45–54.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2020). *Pedoman perencanaan sistem drainase perkotaan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Lubis, M., Siregar, R., & Nasution, A. (2023). Evaluasi kinerja saluran drainase perkotaan akibat sedimentasi. *Jurnal Infrastruktur*, 9(1), 12–20.
- Nasution, A., Lubis, M., & Siregar, R. (2023). Analisis pengaruh sedimentasi terhadap kapasitas saluran drainase perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(2), 45–53.
- Putra, R. A., Wijaya, H., & Pratama, D. (2021). Evaluasi kinerja sistem drainase akibat sedimentasi di kawasan perkotaan. *Jurnal Infrastruktur*, 7(1), 21–30.
- Rahman, F., & Hidayah, N. (2021). Pengaruh sedimentasi terhadap kinerja drainase perkotaan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 8(2), 33–41.
- Siregar, M., & Harahap, F. (2022). Pengaruh sedimentasi terhadap kapasitas drainase di wilayah perkotaan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(3), 67–75.
- Suripin. (2019). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Utami, S., & Wibowo, A. (2020). Analisis sistem drainase untuk pengendalian banjir perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 1–10.
- Wijaya, H., Saputra, A., & Pratama, D. (2022). Studi pengaruh sedimentasi terhadap kapasitas saluran drainase. *Jurnal Infrastruktur*, 8(2), 55–63.
- Yuliana, D., & Prasetyo, B. (2021). Evaluasi kinerja drainase perkotaan berbasis kondisi eksisting.



Jurnal Teknik Sipil, 9(2), 77–85.

Zainuddin, M., & Kurniawan, R. (2020). Analisis hidrologi dalam perencanaan sistem drainase.

Jurnal Teknik Lingkungan, 7(1), 15–23.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2022). *Data curah hujan Kota Medan*. Jakarta: BMKG.

Kodoatie, R. J. (2019). *Rekayasa dan manajemen banjir kota*. Yogyakarta: Andi.