



EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE BERDASARKAN DEBIT LIMPASAN DAN KAPASITAS SALURAN DI MEDAN TEMBUNG

Rachel Yunita Silitonga¹⁾, Rendi Siahaan²⁾, Yuni Yolanda³⁾

¹⁾Manajemen Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia
Email: rachelsilitonga92@gmail.com

²⁾Manajemen Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia
Email: siahaanrendi272@gmail.com

³⁾Manajemen Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia
Email: yuni.yolanda@unimed.ic.id

Abstract

Sedimentation in drainage channels is one of the main factors that can reduce flow capacity and hydraulic performance. This study aims to analyze the effect of sedimentation levels on flow discharge in several drainage channel segments with different cross-sectional shapes, namely rectangular and trapezoidal, as well as varying channel dimensions. The data used include channel width, channel height, sediment thickness, and water surface elevation in each segment. Flow discharge is calculated using the Manning equation to determine the actual flow conditions. The results show that higher sedimentation levels significantly reduce flow discharge, particularly in segments with smaller channel dimensions. In addition, rectangular cross-sections with larger dimensions tend to provide better flow capacity compared to smaller trapezoidal sections. Therefore, sedimentation plays an important role in influencing the performance of drainage systems.

Keywords: *Flow discharge, sedimentation, drainage channel, cross-section, Manning equation*

Abstrak

Sedimentasi pada saluran drainase merupakan salah satu faktor yang dapat menurunkan kapasitas dan kinerja aliran air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tingkat sedimentasi terhadap debit aliran pada beberapa segmen saluran drainase dengan variasi bentuk penampang, yaitu persegi dan trapesium, serta perbedaan dimensi saluran. Data yang digunakan meliputi lebar saluran, tinggi saluran, ketebalan sedimen, dan tinggi muka air pada setiap segmen. Perhitungan debit dilakukan menggunakan persamaan Manning untuk mengetahui kondisi aliran aktual. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan sedimentasi berpengaruh terhadap penurunan debit aliran, terutama pada segmen dengan dimensi saluran yang kecil. Selain itu, penampang berbentuk persegi dengan dimensi yang lebih besar cenderung memiliki kapasitas aliran yang lebih baik dibandingkan penampang trapesium dengan ukuran yang lebih kecil. Dengan demikian, sedimentasi memiliki peran penting dalam mempengaruhi kinerja sistem drainase.

Kata Kunci: Debit aliran, sedimentasi, saluran drainase, penampang saluran, persamaan Manning



PENDAHULUAN

Drainase perkotaan sangat krusial untuk mengalirkan air hujan guna mencegah genangan dan menjaga stabilitas lingkungan. Namun, banyak kota di Indonesia menghadapi masalah drainase akibat kapasitas saluran yang tidak memadai, sedimentasi lumpur, dan kurangnya pemeliharaan berkala (Hidayat & Pratama, 2023). Hal ini diperparah oleh perubahan tata guna lahan yang meningkatkan limpasan permukaan secara signifikan (Rahman & Yusuf, 2024).

Kondisi fisik saluran yang tidak optimal, seperti penyempitan akibat sedimentasi, secara drastis mengurangi kapasitas aliran dibanding rencana awal. Fenomena ini terjadi di kawasan pemukiman Kecamatan Medan Tembung, khususnya pada ruas Jalan Durung dan Jalan

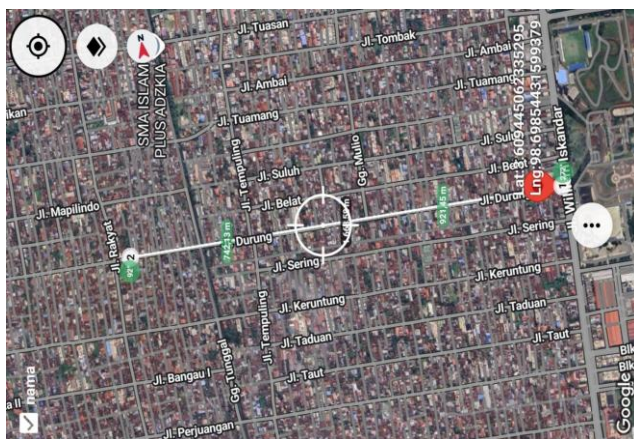
Meskipun penelitian sistem drainase sudah banyak dilakukan, sebagian besar masih berfokus pada analisis debit atau kapasitas secara terpisah tanpa mempertimbangkan pengaruh langsung sedimentasi di lapangan. Penelitian ini memiliki kebaruan dengan mengintegrasikan analisis debit limpasan, kapasitas saluran eksisting, serta ketinggian sedimentasi lumpur secara bersamaan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase di lokasi penelitian dan menganalisis pengaruh sedimentasi terhadap kapasitas alirannya. Hasilnya diharapkan memberikan kontribusi akademis bagi pengembangan kajian drainase perkotaan serta manfaat praktis bagi pemerintah daerah dalam

METODELOGI

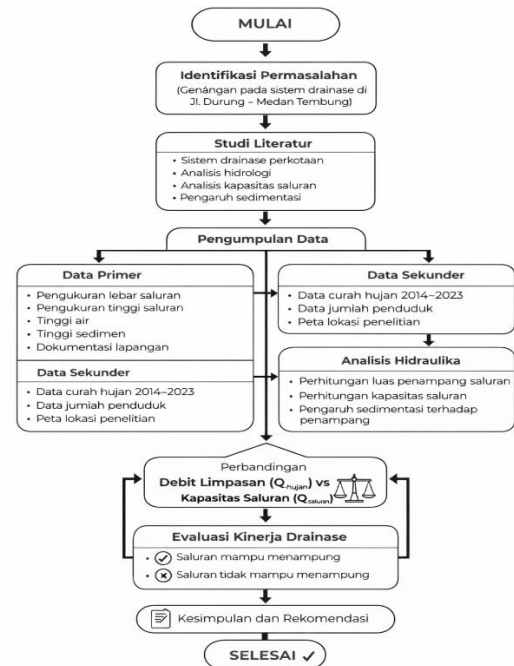
Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Medan Tembung, Kota Medan, tepatnya pada saluran drainase yang berada di Jalan Durung hingga Jalan Madio Utomo dengan panjang saluran sekitar ± 3,3 km.

Lokasi penelitian merupakan kawasan permukiman padat penduduk yang berfungsi sebagai tempat aliran air hujan dan pembuangan limbah rumah tangga sehingga sering terjadi genangan saat hujan dengan intensitas tinggi. Pengambilan data lapangan dilakukan pada 27 Februari 2025.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan analisis hidrologi dan hidraulika.

Jenis dan Sumber Data

Data Primer

Data primer diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan pada beberapa titik saluran drainase.

Parameter yang diukur meliputi:

1. Lebar saluran
2. Tinggi saluran
3. Tinggi air
4. Tinggi sedimen
5. Dokumentasi kondisi drainase

Pengukuran dilakukan pada 8 segmen saluran drainase di wilayah penelitian.

Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait dan studi literatur.

Data yang digunakan meliputi:

1. Data curah hujan tahunan 2014–2023
2. Data jumlah penduduk wilayah penelitian
3. Peta lokasi penelitian
4. Literatur penelitian sebelumnya terkait sistem drainase.

Data tersebut diambil dari Badan Pusat Statistik Kecamatan Percut Sei Tuan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:



1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan merupakan tahap awal dalam pengumpulan data primer yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi eksisting sistem drainase pada lokasi penelitian. Kegiatan observasi ini bertujuan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai kondisi fisik saluran drainase serta faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sistem drainase di kawasan penelitian. Observasi dilakukan pada beberapa titik saluran drainase yang berada di sepanjang Jalan Durung hingga Jalan Madio Utomo di Kecamatan Medan Tembung. Pada tahap ini peneliti melakukan pengamatan terhadap berbagai aspek yang berkaitan dengan kondisi saluran drainase, seperti bentuk dan dimensi saluran, kondisi aliran air, keberadaan sedimen di dalam saluran, serta adanya sampah atau tumbuhan liar yang dapat menghambat aliran air.

2. Analisis proyeksi jumlah penduduk dan limbah domestik.

Proyeksi jumlah penduduk dilakukan menggunakan metode geometrik berdasarkan data jumlah penduduk tahun 2014–2023. Metode ini digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk pada tahun mendatang.

Rumus metode geometrik:

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

Keterangan:

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke- n

P_0 = jumlah penduduk awal r = laju pertumbuhan penduduk

n = jumlah tahun proyeksi

Produksi limbah cair domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang diproyeksikan dengan asumsi produksi limbah sebesar 100 liter/orang/hari.

Rumus:

$$Q = P \times q$$

Keterangan:

Q = debit limbah domestik

P = jumlah penduduk

q = produksi limbah per orang

3. Analisis Curah Hujan dan Runoff

Analisis curah hujan dilakukan berdasarkan data curah hujan tahunan selama 10 tahun. Data tersebut digunakan untuk mengetahui karakteristik curah hujan pada wilayah penelitian.

Selanjutnya debit limpasan air hujan dihitung menggunakan metode rasional dengan rumus:

$$Q = C \times I \times A$$

Keterangan:

Q = debit limpasan

C = koefisien limpasan

I = intensitas hujan

A = luas daerah tangkapan air

Metode ini digunakan untuk mengetahui jumlah air hujan yang berpotensi masuk ke system drainase.

4. Analisis Timbulan dan Volume Sedimen

$$V = B \times T_s \times L$$

Keterangan:

B = lebar saluran

V = volume sedimen

T_s = tinggi sedimen

L = panjang segmen saluran

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya sedimen yang mengendap pada saluran drainase serta pengaruhnya terhadap kapasitas aliran.

5. Analisis Proyeksi Nilai evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan proses hilangnya air ke atmosfer yang terjadi melalui dua proses utama yaitu evaporasi dari permukaan tanah dan air serta transpirasi dari tanaman. Analisis evapotranspirasi dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang hilang dari permukaan tanah sehingga dapat mempengaruhi jumlah air limpasan yang masuk ke sistem drainase. Dalam penelitian ini, analisis evapotranspirasi dilakukan dengan menggunakan metode sederhana berdasarkan pendekatan persentase curah hujan tahunan, karena keterbatasan data klimatologi lainnya seperti suhu udara, kecepatan angin, kelembaban udara, dan radiasi matahari. Data yang digunakan dalam analisis ini merupakan data curah hujan tahunan Kecamatan Percut Sei Tuan tahun 2014–2023 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik. Nilai evapotranspirasi dihitung menggunakan pendekatan:

$$ET = 0,3 \times P$$

Keterangan:

ET = evapotranspirasi (mm/tahun)

P = curah hujan tahunan (mm/tahun)

0,3 = koefisien evapotranspirasi wilayah tropis

Analisis Kapasitas Saluran Drainase

Analisis kapasitas saluran dilakukan berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan pada 8 segmen saluran drainase. Parameter yang diukur meliputi lebar saluran, tinggi saluran, kedalaman air, serta kondisi fisik saluran.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kondisi saluran drainase di lokasi penelitian bervariasi, dengan beberapa permasalahan utama sebagai berikut:

- Dimensi saluran yang tidak seragam
- Adanya penyempitan pada beberapa titik
- Kerusakan struktur saluran
- Aliran air yang terhambat

Kapasitas saluran sangat bergantung pada luas penampang basah dan kecepatan aliran air. Namun, pada kondisi eksisting, banyak saluran yang mengalami penurunan kapasitas akibat faktor-faktor tersebut.

Dari hasil perbandingan antara debit limpasan dan kapasitas saluran, diketahui bahwa beberapa segmen saluran tidak mampu menampung debit air hujan yang terjadi, terutama saat hujan dengan intensitas tinggi. Hal ini menyebabkan air meluap keluar dari saluran dan menggenangi permukaan jalan maupun kawasan permukiman.

Analisis Sedimentasi Saluran Drainase

Sedimentasi merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kinerja sistem drainase. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, ditemukan adanya akumulasi sedimen pada sebagian besar segmen saluran.

Volume sedimen dihitung menggunakan rumus:



$$V = B \times T_s \times L$$

Sedimen yang ditemukan terdiri dari lumpur, pasir, sampah rumah tangga, serta material organik lainnya.

Tingginya sedimentasi ini disebabkan oleh:

- Kurangnya pembersihan saluran secara rutin
- Pembuangan sampah langsung ke saluran
- Aliran air yang membawa material dari permukaan jalan

Akumulasi sedimen menyebabkan berkurangnya luas penampang aliran, sehingga kapasitas saluran menjadi lebih kecil dari kondisi semula. Selain itu, sedimen juga dapat memperlambat kecepatan aliran air, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya genangan.

Pada beberapa titik, sedimentasi bahkan menyebabkan saluran hampir tertutup, sehingga aliran air menjadi sangat terbatas. Kondisi ini menunjukkan bahwa sedimentasi merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan kinerja sistem drainase.

2.5 Analisis Limbah Domestik

Selain sedimentasi, limbah domestik juga memberikan kontribusi terhadap penurunan kinerja sistem drainase. Berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk, terjadi peningkatan jumlah penduduk di wilayah penelitian yang berdampak pada meningkatnya volume limbah cair domestik.

Debit limbah dihitung menggunakan rumus:

$$Q = P \times q$$

Limbah domestik yang masuk ke saluran drainase umumnya berasal dari aktivitas rumah tangga seperti mandi, mencuci, dan dapur. Limbah ini seringkali mengandung bahan organik dan padatan yang dapat mengendap di dalam saluran.

Akibatnya, terjadi penyumbatan dan peningkatan sedimentasi yang memperparah kondisi saluran. Selain itu, limbah domestik juga dapat menyebabkan pencemaran air dan menimbulkan bau tidak sedap di lingkungan sekitar.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem drainase tidak hanya berfungsi sebagai saluran air hujan, tetapi juga sering digunakan sebagai saluran pembuangan limbah, sehingga beban yang diterima menjadi semakin besar.

Evaluasi Kinerja Sistem Drainase

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kinerja sistem drainase di wilayah penelitian masih belum optimal. Hal ini ditunjukkan oleh beberapa indikator berikut:

1. Debit limpasan yang tinggi tidak dapat sepenuhnya ditampung oleh saluran drainase
2. Kapasitas saluran mengalami penurunan akibat sedimentasi dan penyempitan
3. Limbah domestik memperburuk kondisi saluran
4. Terjadi genangan pada beberapa titik saat hujan deras

Genangan yang sering terjadi di kawasan Jalan Durung dan Jalan Madio Utomo menunjukkan bahwa sistem drainase tidak mampu mengalirkan air secara efektif.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa permasalahan utama sistem drainase di wilayah Medan Tembung adalah

ketidakseimbangan antara debit limpasan dan kapasitas saluran. Peningkatan debit limpasan disebabkan oleh perubahan tata guna lahan yang mengurangi kemampuan infiltrasitanah. Sementara itu, kapasitas saluran justru mengalami penurunan akibat sedimentasi dan kurangnya pemeliharaan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa salah satu penyebab utama terjadinya genangan di kawasan perkotaan adalah tidak memadainya kapasitas saluran drainase dibandingkan dengan debit limpasan yang terjadi.

Selain itu, faktor perilaku masyarakat seperti membuang sampah ke saluran juga turut memperburuk kondisi drainase. Oleh karena itu, penanganan masalah drainase tidak hanya memerlukan perbaikan fisik, tetapi juga peningkatan kesadaran masyarakat.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja sistem drainase antara lain:

- Normalisasi saluran drainase secara berkala
- Peningkatan dimensi saluran pada titik kritis
- Pembuatan sumur resapan
- Pengelolaan limbah domestik yang lebih baik

Dengan dilakukan upaya tersebut, diharapkan sistem drainase dapat berfungsi secara optimal dalam mengalirkan air hujan dan mengurangi risiko terjadinya genangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu faktor utama yang sangat berpengaruh terhadap kinerja sistem drainase. Besarnya curah hujan akan menentukan jumlah air limpasan yang harus dialirkan oleh saluran drainase. Semakin tinggi intensitas hujan, maka semakin besar pula debit air yang masuk ke dalam sistem drainase. Berdasarkan data curah hujan tahunan selama periode 2014–2023 di wilayah penelitian, diperoleh bahwa nilai curah hujan mengalami fluktuasi setiap tahunnya. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi hidrologi di Kawasan penelitian bersifat dinamis dan berpotensi menimbulkan beban aliran yang tidak stabil pada sistem drainase. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa rata-rata curah hujan tahunan di wilayah penelitian sebesar 2.573,9 mm/tahun. Nilai ini tergolong cukup tinggi dan berpotensi menghasilkan debit limpasan yang besar, terutama saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi dalam waktu singkat. Selain itu, berdasarkan data yang ada, curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2023, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2015. Perbedaan ini menunjukkan adanya variasi yang cukup signifikan antar tahun, yang dapat mempengaruhi kemampuan sistem drainase dalam mengalirkan air.

Tabel 1. Metode Gumbel

Tahun	X_i	$(X_i - X)$	$(X_i - X)^2$
2014	2.148	-982,6	965.502,76
2015	2.803	-327,6	107.321,76
2016	2.830	-300,6	90.360,36
2017	3.190	59,4	3.528,36
2018	3.181	50,4	2.540,16



2019	3.301	170,4	29.036,46
2020	3.729	598,4	358.082,56
2021	3.205	74,4	5.535,36
2022	3.495	364,4	123.787,36
2023	3.424	293,4	86.083,56
Total	31.306	0	1.780.278,6

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1.780.278,6}{9}} = \sqrt{197.808,73} = 444,757$$

$$X_r = X + \frac{s}{s_n} (Y_T - Y_n)$$

$$X_{10} = 3.130,6 + \frac{444,757}{0,9496} (2,2504 - 0,4952)$$

$$X_{10} = 3.130,6 + 468,363 \times 1,7552$$

$$X_{10} = 3.130,6 + 822,07$$

$$X_{10} = 3.952,67 \text{ mm}$$

Berdasarkan data 10 tahun terakhir:

- Curah Hujan Terendah: Terjadi pada tahun 2014 sebesar 2.148 mm.
- Curah Hujan Tertinggi: Terjadi pada tahun 2020 sebesar 3.729 mm.
- Rata-rata Tahunan: Berada di angka 3.130,6 mm. Ini menunjukkan bahwa wilayah tersebut memiliki intensitas curah hujan yang cukup tinggi secara konsisten.
- Standar Deviasi: Sebesar 444,76. Nilai ini menunjukkan variasi atau "jarak" perbedaan curah hujan antar tahun yang cukup fluktuatif (tidak terlalu stabil).

Tabel 2. Kondisi Fisik Drainase di Titik 1 sampai Titik 8

SEGMENT	JARAK	LEBAR	TINGGI PARIT	TINGGI AIR	TINGGI SEDIMEN	DOKUMENTASI
Pertama	Samping Marelis Phone, Jl. Durung No.72, Sidorejo Hilir, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara 20222 (3.609061, 98.706867)	102 cm	90 cm	8 cm	2cm	
Kedua	Jl. Durung, Sidorejo Hilir, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara 20222 (3.609204, 98.703277)	156 cm	152 cm	18 cm	2 cm	
Ketiga	Jl. Durung, Sidorejo Hilir, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara 20222 (3.609340, 98.699675)	78 cm	67 cm	5 cm	10 cm	
Keempat	Jl. Durung, Sidorejo Hilir, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara 20222 (3.609456, 98.696069)	106 cm	82 cm	9 cm	3 cm	

Kelima	Jl. Tempuling, Sidorejo Hilir, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara 20222 (3.605839, 98.695909)	111 cm	51 cm	12 cm	16 cm	
Keenam	Jl. Tempuling, Sidorejo Hilir, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara 20222 (3.602091, 98.695836)	102 cm	108 cm	8 cm	16 cm	
Ketujuh	Jl. Pimpinan, Sidorejo Hilir, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara 20222 (3.601959, 98.699444)	60 cm	38 cm	18 cm	7 cm	
Kedelapan	Jl. Pimpinan, Sidorejo Hilir, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara 20222 (3.601789, 98.703046)	144 cm	151 cm	21 cm	11 cm	

Secara keseluruhan, sistem drainase di area ini menunjukkan variasi dimensi yang sangat kontras antar segmen, serta adanya indikasi masalah kapasitas akibat sedimentasi dan penyempitan fisik.

1. Analisis Kapasitas dan Geometri Saluran

Dilihat dari dimensinya, saluran ini memiliki inkonsistensi lebar dan kedalaman yang cukup signifikan: Penyempitan Aliran (Bottleneck): Terdapat perbedaan lebar yang ekstrem. Contohnya, pada Segmen Kedelapan lebar parit mencapai 144 cm, namun pada Segmen Ketujuh (di jalan yang sama, Jl. Pimpinan) menyempit drastis menjadi hanya 60 cm. Perubahan lebar lebih dari 50% ini berisiko menyebabkan air meluap di titik penyempitan saat debit tinggi. Kedalaman Variabel: Kedalaman parit berkisar antara yang terdalam 152 cm (Segmen Kedua) hingga yang terdalam hanya 38 cm (Segmen Ketujuh). Saluran yang dangkal (seperti di Jl. Pimpinan dan Jl. Tempuling) sangat rentan terhadap luapan air karena volume tampung yang kecil.

2. Masalah Sedimentasi (Pendangkalan)

Sedimentasi merupakan masalah utama yang terlihat di hampir semua titik pengamatan: Titik Kritis: Segmen Kelima (Jl. Tempuling) dan Segmen Keenam memiliki tinggi sedimen sebesar 16 cm. Di Segmen Kelima yang total kedalamannya hanya 51 cm, sedimen ini sudah memakan sekitar 31% dari kapasitas total saluran. Hambatan Aliran: Pada Segmen Ketiga, sedimen setinggi 10 cm lebih tinggi dibandingkan tinggi air yang hanya 5 cm. Ini menunjukkan bahwa dasar saluran sudah tertutup lumpur/sampah tebal yang menghambat aliran air secara alami (air menjadi statis atau lambat).



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai evaluasi kinerja sistem drainase berdasarkan debit limpasan dan kapasitas saluran di Kecamatan Medan Tembung, maka dapat ditarik beberapa Kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik curah hujan di wilayah penelitian

menunjukkan bahwa kawasan Medan Tembung memiliki intensitas hujan yang relatif tinggi dengan pola distribusi yang fluktuatif. Kondisi ini menyebabkan potensi limpasan air hujan yang cukup besar, terutama pada saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi dalam durasi singkat.

2. Debit limpasan air hujan (runoff)

yang dihasilkan dari kawasan penelitian tergolong tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh meningkatnya luas permukaan kedap air akibat perkembangan kawasan permukiman dan infrastruktur perkotaan. Perubahan tata guna lahan tersebut mengakibatkan berkurangnya kemampuan infiltrasi tanah, sehingga sebagian besar air hujan langsung menjadi limpasan permukaan yang mengalir ke sistem drainase.

3. Kapasitas saluran drainase eksisting

di beberapa segmen tidak mampu menampung debit limpasan yang terjadi. Hasil pengukuran lapangan menunjukkan bahwa dimensi saluran yang ada tidak lagi sesuai dengan kondisi beban aliran saat ini. Selain itu, adanya variasi dimensi dan kondisi fisik saluran yang tidak seragam turut mempengaruhi kemampuan saluran dalam mengalirkan air secara efektif.

4. Sedimentasi dalam saluran drainase

merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan kapasitas aliran. Akumulasi sedimen berupa lumpur, pasir, sampah, dan material organik lainnya menyebabkan berkurangnya luas penampang basah saluran. Kondisi ini menghambat aliran air dan meningkatkan risiko terjadinya genangan, terutama pada saat debit air meningkat.

5. Pengaruh limbah domestik

terhadap sistem drainase cukup signifikan. Limbah cair dan padat yang dibuang ke dalam saluran tidak hanya menyebabkan penyumbatan, tetapi juga mempercepat proses sedimentasi. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi saluran drainase telah mengalami perubahan, tidak hanya sebagai saluran air hujan, tetapi juga sebagai saluran pembuangan limbah, yang pada akhirnya menambah beban sistem secara keseluruhan.

6. Evaluasi kinerja sistem drainase secara keseluruhan

menunjukkan bahwa sistem yang ada saat ini belum berfungsi secara optimal. Ketidakseimbangan antara debit limpasan yang masuk dengan kapasitas saluran yang tersedia menjadi penyebab utama terjadinya genangan di beberapa titik, khususnya pada ruas Jalan Durung dan Jalan Madio Utomo.

7. Faktor penyebab utama permasalahan drainase

di wilayah penelitian meliputi:

- Tingginya debit limpasan akibat perubahan tata guna lahan
- Kapasitas saluran yang tidak memadai
- Tingginya tingkat sedimentasi
- Kurangnya pemeliharaan saluran secara berkala

- Rendahnya kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kinerja sistem drainase di Kecamatan Medan Tembung memerlukan evaluasi dan perbaikan secara menyeluruh, baik dari aspek teknis maupun non-teknis, agar mampu mengakomodasi debit limpasan yang terus meningkat di masa mendatang.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penelitian yang berjudul "*Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Berdasarkan Debit Limpasan dan Kapasitas Saluran di Medan Tembung*" ini dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta kontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan penelitian ini, mulai dari tahap perencanaan hingga penyelesaian akhir.
3. Seluruh dosen dan staf pengajar di Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama masa perkuliahan sehingga penulis memiliki bekal dalam menyusun penelitian ini.
4. Pihak instansi terkait, khususnya Badan Pusat Statistik Kecamatan Percut Sei Tuan, yang telah
5. memberikan data sekunder berupa data curah hujan dan jumlah penduduk yang sangat diperlukan dalam penelitian ini.
6. Masyarakat dan pihak terkait di lokasi penelitian yang telah memberikan izin serta membantu dalam proses pengambilan data di lapangan, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
7. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan moral maupun material, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis selama proses penyusunan penelitian ini.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan bantuan, semangat, serta kebersamaan dalam menyelesaikan penelitian ini, baik dalam diskusi maupun dalam proses pengambilan data di lapangan.
9. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik sipil dan pengelolaan sistem drainase perkotaan, serta dapat menjadi



bahan pertimbangan bagi pihak terkait dalam upaya meningkatkan kinerja sistem drainase di wilayah perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianty, R., & Siregar, M., "Evaluasi Sistem Drainase Berdasarkan Kondisi Eksisting Saluran," *Jurnal Ilmiah Teknik*, vol. 11, no. 1, pp. 55–63, 2024.
- Asdak, C., Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2021.
- Hidayat, A., & Pratama, R., "Analisis Kinerja Sistem Drainase Perkotaan," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 10, no. 2, pp. 45–52, 2023.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R., Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu, Yogyakarta: Andi, 2020.
- Prasetyo, E., "Analisis Debit Limpasan Menggunakan Metode Rasional," *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, vol. 5, no. 2, pp. 67–74, 2022.
- Putra, A., & Nugroho, B., "Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase pada Kawasan Perkotaan," *Jurnal Rekayasa Sipil*, vol. 7, no. 2, pp. 101–109, 2021.
- Rahman, M., & Yusuf, D., "Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan terhadap Debit Limpasan," *Jurnal Infrastruktur*, vol. 8, no. 1, pp. 12–20, 2024.
- Sari, D., & Wijaya, T., "Pengaruh Sedimentasi terhadap Kapasitas Saluran Drainase," *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 9, no. 3, pp. 88–95, 2023.
- Suripin, Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Yogyakarta: Andi, 2019.
- Wibowo, S., & Setiawan, H., "Analisis Hidrologi dan Hidraulika Sistem Drainase," *Jurnal Teknik Pengairan*, vol. 6, no. 1, pp. 23–30, 2021.