



ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE BERDASARKAN ANALISIS CURAH HUJAN DI JALAN RAHAYU PASAR VII TEMBUNG

Wardatun Najwa¹⁾, Rizky Simanjuntak²⁾, Kanisius Delvin S Gulo³⁾, Wisnu Prayogo⁴⁾, Rumilla Harahap⁵⁾

¹⁾ Program Studi Manajemen Konstruksi, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: wardatunnajwa@gmail.com

²⁾ Program Studi Manajemen Konstruksi, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: rizkysmnjntk@unimed.ac.id

³⁾ Program Studi Manajemen Konstruksi, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: gulokanisius72@gmail.com

⁴⁾ Program Studi Manajemen Konstruksi, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: wisnuprayogo@unimed.ac.id

⁵⁾ Program Studi Manajemen Konstruksi, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: rumillaharahap@unimed.ac.id

Abstract

The rapid population growth, projected to reach 151,340 people by 2026, significantly increases the burden on urban infrastructure. This study aims to evaluate the adequacy of the existing drainage channel capacity in coping with a 50-year return period rainfall of 3,861 mm. The methodology employed is field research using a quantitative approach through direct observation and measurement at the study site. Hydrological analysis was conducted by accounting for an evapotranspiration factor of 60% to obtain accurate runoff values. The results indicate that water flow efficiency is severely hindered by sediment accumulation, with the highest sediment volume reaching 728.26 m³ and a thickness of 0.41 m. Technically, the current channel dimensions are only safe for a return period of ≤ 10 years. Therefore, strategic measures are required, including channel redesign and periodic sediment dredging management, to ensure long-term safety and minimize flood risks for the community.

Keywords: Drainage, Population growth, Sediment, Channel capacity, Runoff.

Abstrak

Pesatnya pertumbuhan penduduk yang diproyeksikan mencapai 151.340 jiwa pada tahun 2026 meningkatkan beban infrastruktur perkotaan secara signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan kapasitas saluran drainase eksisting dalam menghadapi curah hujan rencana periode 50 tahun sebesar 3.861 mm. Metodologi yang digunakan adalah penelitian lapangan (*field research*) dengan pendekatan kuantitatif melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lokasi studi. Analisis hidrologi dilakukan dengan memperhitungkan faktor evapotranspirasi sebesar 60% untuk mendapatkan nilai limpasan yang akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas pengaliran air terhambat serius oleh akumulasi sedimen, dengan volume lumpur tertinggi mencapai 728,26 m³ dan ketebalan 0,41 m. Secara teknis, dimensi saluran saat ini hanya aman untuk periode ulang ≤ 10 tahun. Oleh karena itu, diperlukan langkah strategis berupa redesain dimensi saluran dan manajemen pengerukan sedimen secara berkala untuk menjamin keamanan jangka panjang serta meminimalisir risiko banjir bagi Masyarakat.

Kata Kunci: Drainase, Pertumbuhan penduduk, Sedimen, Kapasitas saluran, Aliran permukaan.



PENDAHULUAN

Banjir masih menjadi salah satu perkara yang sering terjadi di berbagai wilayah perkotaan di Indonesia, terutama pada daerah yang mengalami perkembangan permukiman yang cukup pesat dan menyebabkan perubahan tata guna lahan. Kota Medan merupakan salah satu kota yang juga menghadapi permasalahan tersebut, dimana meningkatnya luas kawasan terbangun menyebabkan berkurangnya daerah resapan air sehingga aliran limpasan permukaan menjadi lebih besar ketika terjadi hujan dengan intensitas tinggi. Kota Medan sudah menjadi kota yang memiliki perkembangan pesat sehingga perubahan karakteristik kota Medan tidak dapat dihindarkan [1]. Keluhan dapat terdengar dari Masyarakat Kota Medan mengenai seringnya terjadi banjir saat hujan deras. Banjir berulang kali terjadi di kawasan pemukiman padat penduduk, kawasan yang menjadi jalur transportasi, bahkan di sekitar kampus dan sekolah. Kondisi ini dapat memperbesar potensi genangan maupun banjir apabila sistem drainase yang ada tidak mampu menampung debit air yang terjadi. Drainase merupakan salah satu infrastruktur penting yang dirancang sebagai pengendalian kelebihan air baik yang berada di atas permukaan tanah maupun di bawah permukaan tanah [2]. Sedangkan pengertian drainase kota adalah saluran pembuangan air yang memiliki fungsi sebagai tempat pengeringan bagian-bagian wilayah administrasi kota dan daerahdaerah lain dari genangan air, baik dari air hujan, air bekas penggunaan rumah tangga, juga luapan sungai yang melintas di dalam kota [3]. Drainase bertujuan untuk meningkatkan kesehatan dan kelestarian lingkungan pemukiman, juga dapat mengurangi genangan-genangan air yang menyebabkan penyakit akibat kurangnya kesehatan lingkungan [4]. Sistem drainase memiliki peran penting dalam mengalirkan air hujan agar tidak menimbulkan genangan di kawasan permukiman. Namun, banyak saluran drainase yang tidak lagi berfungsi secara optimal akibat dimensi saluran yang kurang memadai, sedimentasi, maupun kondisi fisik saluran yang mengalami kerusakan dan pencemaran sampah. Terjadinya penyumbatan pada saluran drainase disebabkan oleh sedimentasi dan limbah rumah tangga, sehingga mengurangi kapasitas tampung air dan menyebabkan aliran tidak berjalan secara optimal. Berdasarkan hasil observasi lapangan pada lokasi penelitian, ditemukan bahwa saluran drainase memiliki variasi ukuran seperti tinggi, lebar, kedalaman, dan kondisi saluran yang berbeda. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan mengenai apakah dimensi drainase yang ada masih mampu menampung debit limpasan air hujan, baik untuk kondisi saat ini maupun untuk beberapa puluh tahun ke depan.

Berbagai penelitian sebelumnya telah melakukan analisis terhadap kapasitas drainase dengan menggunakan data curah hujan dan metode distribusi probabilitas seperti Log Pearson Type III, Gumbel,

maupun metode lainnya untuk menentukan curah hujan rencana dengan periode ulang tertentu. Contohnya seperti Evaluasi Kawasan Komersial dan jalan utama: penelitian yang dilakukan pada kawasan Mall *Centre Point* dan jalan Pelita 1 [5] [6] lebih menitikberatkan pada analisis drainase di area komersial dan jalan arteri dengan beban lalu lintas tinggi, dan analisis kinerja saluran perkotaan: studi pada jalan Letda Sujono [7] yang memberikan gambaran umum mengenai kinerja saluran di wilayah padat penduduk, namun sering kali terbatas pada kondisi eksisting tanpa proyeksi jangka panjang. Mayoritas penelitian dilakukan pada jalan utama atau zona komersial yang menggunakan sistem drainase pusat, melibatkan evaluasi kondisi saat ini atau proyeksi jangka pendek sekitar 5-10 tahun, dan cenderung menganalisis kondisi hidrologis (hujan) dan kapasitas teori tanpa melakukan inventarisasi jenis sampah yang ada di dalam saluran. Dari semua hal tersebut, penelitian ini mencoba untuk mengajukan sistem drainase dengan cara menggabungkan data primer dari hasil pengamatan lapangan dan data sekunder berupa data curah hujan. Evaluasi dilakukan berdasarkan dimensi dari saluran drainase berupa tinggi, lebar, dan kedalaman saluran, serta dibandingkan dengan debit yang direncanakan berdasarkan periode ulang hujan yang ditentukan. Di samping itu, penelitian ini juga mempertimbangkan kemungkinan tentang kapan saluran drainase tersebut dapat menghadapi debit limpasan pada periode-periode tertentu, yaitu 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 50 tahun, hingga periode yang lebih panjang.

Keterbaruan dalam penelitian ini dapat dilihat dari lokasi penelitian yang dilakukan di wilayah Tembung dengan drainase di Jl. Rahayu Tembung Pasar 7 dengan sebanyak 7 buah titik pengukuran yang masih jarang diteliti dalam literatur penelitian sebelumnya tentang evaluasi sistem drainase. Penelitian sebelumnya cenderung lebih banyak dilakukan di wilayah lainnya di Kota Medan misalnya Medan Perjuangan dan pusat kota. Selain itu, data primer dalam penelitian ini didapatkan dari pengukuran langsung di lapangan yang mengandung data dimensi parit (Lebar, Tinggi, Air, Lumpur) serta sampah/debris (Plastik, Kayu, Daun, Rumput). Evaluasi kelayakan dilakukan selama masa ulang 50 tahun dengan peramalan curah hujan maksimal hingga tahun 2026.

Adapun tujuan dari Kajian ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan saluran drainase yang sudah ada pada 2, 10, 20, 50, dan jangka yang lebih panjang [8]. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai acuan bagi penelitian lanjutan mengenai sistem drainase pada lingkungan terutama lingkup perkotaan [9].

METODE

Metodologi yang digunakan untuk penelitian ini yaitu menganalisis dan mengukur secara langsung di lapangan (*field research*) dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian untuk



memperoleh data terkait kondisi saluran drainase. Data yang diperoleh di lapangan kemudian dianalisis menggunakan metode perhitungan tertentu untuk mengetahui kondisi serta kinerja sistem drainase pada lokasi penelitian.

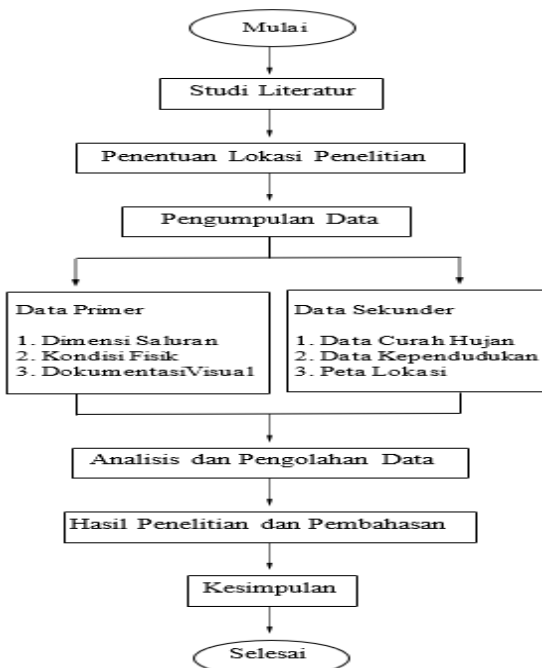
1.Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada saluran drainase yang berada di Jalan Rahayu, Pasar VII Tembung, Desa Bandar Khalipah, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara dengan kode pos 20371. Kawasan ini merupakan area permukiman yang cukup padat sehingga aktivitas masyarakat sehari-hari serta perkembangan penggunaan lahan berpotensi mempengaruhi kondisi sistem drainase yang ada di lingkungan tersebut.



Gambar 1.Peta Lokasi Penelitian

Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

Dokumentasi Penelitian



Gambar 3.Dokumentasi Penelitian Saluran Drainase Segmen 1-7

2. Teknik Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk dan Produksi Limbah Cair Domestik
Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk dilakukan untuk memperkirakan pertambahan jumlah penduduk pada masa yang akan datang. Dalam penelitian ini, proyeksi jumlah penduduk dihitung menggunakan metode aritmatika karena metode ini mengasumsikan bahwa pertambahan jumlah penduduk setiap tahun bersifat konstan. Metode geometrik digunakan dengan rumus:

$$P_n = P_0(1+r)^n \tag{1}$$

Keterangan:

- P_n = Jumlah Penduduk Pada Tahun Proyeksi
- P_0 = Jumlah Penduduk Awal
- r = Laju Pertumbuhan Penduduk
- n = Selang Waktu (tahun)

Produksi limbah cair domestik

Produksi limbah cair domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk dan konsumsi air bersih per orang per hari. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui besarnya debit limbah domestik yang masuk ke dalam sistem drainase.

$$Q = P \times q \times f \tag{2}$$

Keterangan:

- Q = Debit Limbah Cair Domestik (L/hari)
- P = Jumlah Penduduk
- q = Konsumsi Air Bersih Per-Orang Per-Hari (100-150 L/orang/hari)
- f = Faktor Limbah Domestik (0,6–0,8)



3. Teknik Analisis Proyeksi Curah Hujan dan *Runoff*

Analisis curah hujan dilakukan untuk mendapatkan curah hujan rencana yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan debit limpasan dalam sistem drainase. Data curah hujan tersebut akan dianalisis dengan menggunakan analisis distribusi probabilitas melalui dua metode yakni metode *Log Pearson Type III* sebagai analisis data curah hujan awal dan metode Distribusi Gumbel sebagai analisis kemungkinan curah hujan ekstrem maksimum. Dua metode tersebut digunakan untuk mendapatkan hasil curah hujan rencana pada periode tertentu. Kemudian, perhitungan debit limpasan (*runoff*) dapat dilakukan dengan menggunakan metode Rasional. Metode ini digunakan untuk menaksir debit limpasan permukaan akibat curah hujan.

$$Q=0.278 \times C \times I \times A \quad (3)$$

Keterangan:

- Q = Debit Limpasan (m³/detik)
- C = Koefisien Limpasan
- I = Intensitas Hujan (mm/jam)
- A = Luas Daerah Tangkapan (km²)

4. Teknik Analisis Timbulan dan Volume Sedimen di Saluran Drainase

Sedimen paining dapat berasal dari erosi tanah, material pasir, sampah, dan lumpur. Analisis dilakukan dengan pendekatan erosi dan sedimentasi. Salah satu metode yang digunakan adalah USLE (*Universal Soil Loss Equation*).

$$A=R \times K \times L \times S \times C \times P \quad (4)$$

Keterangan:

- A = Kehilangan Tanah (ton/ha/tahun)
- R = Erosivitas Hujan
- K = Erodibilitas Tanah
- L = Panjang Lereng
- S = Kemiringan Lereng
- C = Penutup Lahan
- P = Faktor Konservasi Tanah

Volume sedimen dalam saluran dapat dihitung dengan:

$$V=B \times H \times L \quad (5)$$

Keterangan:

- V = Volume Sedimen (m³)
- B = Lebar Saluran
- H = Tinggi Endapan Sedimen
- L = Panjang Saluran

Hasil analisis ini digunakan untuk menentukan frekuensi pengerukan saluran drainase.

5. Teknik Analisis Proyeksi Nilai Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan proses kehilangan air dari permukaan tanah ke atmosfer yang terjadi melalui dua mekanisme, yaitu penguapan (*evaporasi*) dari permukaan tanah dan transpirasi dari tanaman. Besarnya evapotranspirasi dipengaruhi oleh beberapa faktor iklim seperti suhu udara, radiasi matahari, kelembapan udara, serta kondisi vegetasi pada suatu wilayah.

Dalam penelitian ini, perhitungan evapotranspirasi dilakukan menggunakan metode *Thornthwaite*. Metode ini merupakan salah satu metode klimatologi yang digunakan untuk memperkirakan nilai evapotranspirasi potensial berdasarkan data suhu udara rata-rata bulanan. Metode *Thornthwaite* dipilih karena relatif sederhana dan sering digunakan dalam analisis hidrologi apabila data klimatologi yang tersedia terbatas.

$$ET = 16 \left(\frac{10T}{I} \right)^a \quad (6)$$

Keterangan:

- ET = Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)
- T = Suhu Udara Rata-rata Bulanan (°C)
- I = Indeks Panas Tahunan (*heat index*)
- a = Koefisien Empiris yang bergantung Pada Nilai Indeks Panas (I)

Nilai evapotranspirasi yang diperoleh kemudian digunakan mengetahui jumlah air yang hilang dari sistem hidrologi, sehingga mempengaruhi volume limpasan dan debit air di saluran drainase. Untuk menghitung evapotranspirasi secara numerik, sebenarnya diperlukan data iklim seperti suhu udara rata-rata (°C), kelembapan udara, radiasi matahari, dan kecepatan angin. Pada data yang ada hanya terdapat data curah hujan bulanan (2010–2026) dan hari hujan. Sehingga metode seperti *Penman-Monteith* atau *Thornthwaite* tidak dapat dihitung secara langsung karena data suhu tidak tersedia. Namun dalam studi hidrologi drainase, jika hanya tersedia data curah hujan, biasanya evapotranspirasi diperkirakan menggunakan pendekatan sederhana. Pendekatan ini sering digunakan pada analisis hidrologi awal ketika data klimatologi terbatas. Rumusnya yaitu:

$$ET=0.6 \times R \quad (7)$$

Keterangan:

- ET = Evapotranspirasi (mm/tahun)
- R = Curah Hujan Tahunan (mm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil pengolahan data primer dan sekunder yang telah dilakukan, dimana data tersebut digunakan sebagai alat dalam menilai performansi drainase di area yang diteliti.

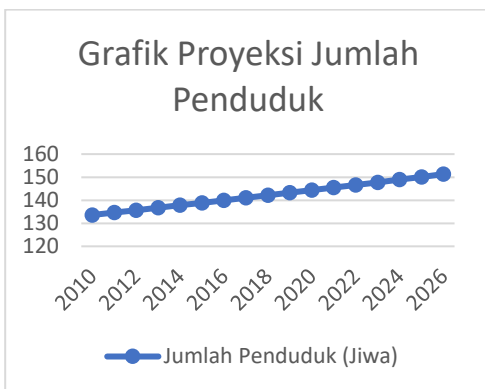


1. Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk

Berdasarkan hasil analisis proyeksi jumlah penduduk dari tahun 2010 hingga 2026, berikut merupakan hasil data penelitian jumlah penduduk selama 16 tahun terakhir:

Tabel 1. Proyeksi Jumlah Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2010	133.579
2011	134.622
2012	135.672
2013	136.730
2014	137.796
2015	138.870
2016	139.952
2017	141.043
2018	142.142
2019	143.250
2020	144.366
2021	145.491
2022	146.625
2023	147.768
2024	148.920
2025	150.081
2026	151.340



Gambar 4. Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk

Berdasarkan data kependudukan tahun 2010 sampai 2026, area ini menunjukkan sebuah tren yang sangat positif dan stabil. Dari data ini dapat diketahui bahwa jumlah penduduk bertambah dari 133.579 orang pada tahun 2010 menjadi 151.340 orang pada proyeksi tahun 2026. Dengan demikian, akan ada tambahan penduduk sebanyak 17.761 orang, artinya pertumbuhan sekitar 13,3% dalam kurun waktu tersebut.

Jika dilihat dengan lebih detail, rata-rata kenaikan jumlah penduduk mencapai angka 1.100 orang per tahun. Yang lebih menarik adalah terjadi peningkatan pertumbuhan di akhir periode (2025 sampai 2026) dengan kenaikan jumlah penduduk sebanyak 1.259 jiwa, jumlah terbanyak di antara periode lainnya. Ini menunjukkan bahwa wilayah ini masih memiliki daya

tarik tinggal yang stabil. Namun, angka 151.340 jiwa di tahun 2026 memberikan sinyal bagi pemangku kepentingan untuk mulai memperhatikan kapasitas fasilitas publik, seperti:

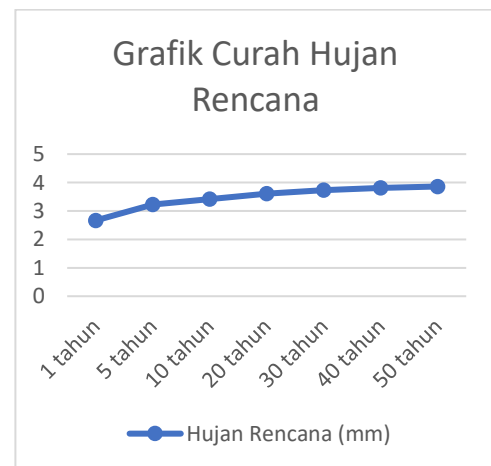
- Penyediaan lahan pemukiman yang teratur.
- Peningkatan kapasitas layanan kesehatan dan pendidikan.
- Kebutuhan infrastruktur dasar (air bersih dan sanitasi).

2. Analisis Curah Hujan

Selain dari sisi kependudukan, analisis hidrologi juga menjadi acuan utama dalam perencanaan infrastruktur daerah, khususnya dalam sistem drainase dan pencegahan banjir. Dengan berdasar pada curah hujan bulanan selama tahun 2010 sampai dengan 2026, telah dihitung curah hujan rencana melalui analisis frekuensi dengan cara: *Metode Log Pearson III* untuk data secara umum dan Distribusi Gumbel untuk mengetahui nilai maksimum. Hasil perhitungan curah hujan rencana untuk berbagai periode ulang (*return period*) disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Curah Hujan Rencana

Periode Ulang	Hujan Rencana (mm)
1 tahun	2.666
5 tahun	3.221
10 tahun	3.419
20 tahun	3.612
30 tahun	3.728
40 tahun	3.809
50 tahun	3.861



Gambar 5. Grafik Curah Hujan Rencana

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa semakin besar periode ulang, maka curah hujan rencana menjadi



semakin besar. Ini artinya bahwa ada potensi hujan yang lebih besar akan muncul dalam rentang waktu yang lebih lama. Ada beberapa hal yang dapat disimpulkan dari hasil analisis tersebut, antara lain:

1. Carah hujan pada periode ulang 50 tahun bernilai 3.861 mm. Ini adalah batas maksimum yang perlu dipertimbangkan secara serius dan harus digunakan sebagai referensi dalam membuat rancangan bangunan air atau tembok penahan banjir untuk menghindari kemungkinan gagalnya bangunan tersebut karena beban air yang besar.
2. Berdasarkan proyeksi jumlah penduduk sekitar 151.340 orang pada tahun 2026, potensi curah hujan rencana yang besar tersebut mengharuskan adanya sistem drainase yang handal. Dengan peningkatan luas lahan yang tertutup (penghuni), maka kapasitas tanah dalam menyerap air berkurang, sehingga curah hujan dengan nilai sebesar 3.221 mm (periode 5 tahun) pun dapat menimbulkan *run-off* yang signifikan.
3. Dengan pertumbuhan penduduk yang cukup besar, pembangunan infrastruktur di kawasan tersebut harus didesain lebih kuat untuk jangka panjang. Sangat direkomendasikan menggunakan standar periode ulang antara 25 sampai 50 tahun sebagai acuan utamanya.

3. Analisis Timbulan dan Volume Sedimen di Saluran Drainase

Hasil analisis volume sedimen ini menjadi acuan utama dalam menentukan frekuensi pengerukan (normalisasi) saluran.

Detail mengenai kondisi fisik saluran beserta akumulasi volume sedimen dan volume total di lokasi pengamatan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Volume Sedimen di Setiap Titik Drainase

Titik	Lebar (m)	Tebal Lumpur (m)	Volume Sedimen (m ³)
1	1,64	0,12	92,68
2	2,56	0,39	470,21
3	4,38	0,12	247,62
4	4,83	0,32	728,26
5	4,25	0,23	460,25
6	3,17	0,41	612,01
7	2,30	0,09	97,44

$$V_{total} = 92,68 + 470,21 + 247,62 + 728,26 + 460,25 + 612,01 + 97,44$$

$$V_{total} = 2.708,47 \text{ m}^3$$

4. Analisis Proyeksi Nilai Evapotranspirasi

Evapotranspirasi menjadi salah satu unsur penting pada siklus hidrologi karena mencerminkan total volume

air yang dibawa oleh atmosfer akibat penguapan (evaporasi) dan transpirasi. Dalam merancang sistem drainase, angka ini memegang peranan yang signifikan dalam volume debit yang masuk ke dalam channel. Seiring dengan ketersediaan data iklim (temperatur, angin, dan kelembaban) yang terbatas, perhitungan dilakukan dengan metode simpel: 60% dari total volume curah hujan tahunan ($ET=0.6 \times R$). Angka ini penting untuk menghitung sisa air yang benar-benar masuk ke saluran drainase. Berdasarkan perhitungan terhadap data curah hujan tahunan, berikut adalah proyeksi nilai evapotranspirasi di wilayah studi:

Tabel 4. Proyeksi Nilai Evapotranspirasi

Tahun	Curah Hujan (mm)	Evapotranspirasi (mm)
2010	1.946	1.167,6
2011	2.593	1.555,8
2012	2.425	1.455
2013	2.799	1.679,4
2014	2.148	1.288,8
2015	2.803	1.681,8
2016	2.830	1.698
2017	3.190	1.914
2018	3.181	1.908,6
2019	3.301	1.980,6
2020	3.729	2.237,4
2021	3.205	1.923
2022	3.495	2.097
2023	3.424	2.054,4
2024	2.600	1.560
2025	2.500	1.500
2026	2.400	1.440



Gambar 6. Grafik Proyeksi Nilai Evapotranspirasi

5. Evaluasi Kelayakan Drainase Berdasarkan Data Curah Hujan

Proses evaluasi dilakukan sebagai bagian penting untuk mencari validasi dan membuktikan efektivitas dimensi channel eksisting dalam mengantisipasi kenaikan beban hidrologi di masa depan. Perhitungan yang dilakukan bukan saja menelaah kemampuan tampung penampang channel melalui perbandingannya dengan proyeksi debit puncak yang diperoleh dari curah

hujan rencana dengan intensitas sebesar 3.861 mm, namun juga menerapkan konsep yang holistik. Hal ini dilakukan dengan mencermati *variable* evapotranspirasi sebesar 60% sebagai konstanta penurunan volume air, yang merupakan faktor vital dalam merepresentasikan kondisi hidrologi yang sebenarnya.

Selain memperhitungkan faktor natural, proses evaluasi secara khusus juga mempertimbangkan factor antropogenik berupa proyeksi kenaikan populasi sebanyak 151.340 orang. Dengan adanya perkembangan tersebut maka secara langsung akan berdampak pada peningkatan beban hidraulis melalui peningkatan jumlah debit buangan air domestik ke drainase. Selain itu, kondisi fisik saluran menjadi variabel penentu yang penting untuk dipertimbangkan, yaitu kondisi lapangan menunjukkan terjadinya sedimentasi lumpur sejumlah besar yang mengakibatkan berkurangnya luasan penampang basah saluran.

Berdasarkan proses integrasi parameter hidrologi, proyeksi demografi dan kondisi fisik, nilai kelayakan fungsional saluran drainase di setiap titik observasi dievaluasi secara komparatif. Hasil integrasi analisis tersebut berkenaan dengan performa saluran dalam menampung beban aliran disajikan secara detail pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. Evaluasi Kelayakan Drainase Berdasarkan Data Curah Hujan

Periode Ulang	Hujan Rencana (mm)	Kondisi Drainase
1 tahun	± 2.666	Masih mampu
5 tahun	± 3.221	Masih mampu
10 tahun	± 3.419	Batas aman
20 tahun	± 3.612	Risiko limpasan
30–50 tahun	>3.700	Kapasitas terlampaui



Hasil evaluasi menunjukkan bahwa saluran drainase saat ini masih aman dan layak untuk menampung curah hujan dengan periode ulang hingga 10 tahun. Namun, untuk menghadapi curah hujan ekstrem dengan periode ulang yang lebih besar, diperlukan adanya peningkatan kapasitas atau desain ulang (*redesain*) saluran agar tidak terjadi luapan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kapasitas saluran drainase di Jalan Rahayu Pasar VII Tembung, dapat disimpulkan bahwa kondisi saluran drainase eksisting belum berfungsi secara optimal dalam menampung debit limpasan air hujan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor utama, yaitu dimensi saluran yang tidak memadai, adanya sedimentasi, serta penumpukan sampah domestik yang menghambat aliran air.

Hasil analisis hidrologi menunjukkan bahwa debit limpasan yang dihasilkan dari curah hujan rencana dengan berbagai periode ulang cenderung melebihi kapasitas saluran drainase yang ada. Selain itu, kondisi fisik saluran yang bervariasi di setiap segmen, seperti kedalaman sedimen dan jenis sampah, turut memperburuk kinerja sistem drainase.

Dengan mempertimbangkan proyeksi curah hujan dan kondisi eksisting hingga periode ulang jangka panjang, sistem drainase di lokasi penelitian berpotensi mengalami peningkatan risiko genangan dan banjir apabila tidak dilakukan penanganan yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi dan perbaikan sistem drainase secara menyeluruh untuk meningkatkan kapasitas dan kinerja saluran. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan normalisasi saluran drainase secara berkala melalui kegiatan pembersihan sampah dan pengerukan sedimen guna meningkatkan kapasitas aliran.
2. Pemerintah daerah disarankan untuk melakukan perbaikan dan redesain dimensi saluran drainase agar mampu menampung debit limpasan sesuai dengan curah hujan rencana.
3. Diperlukan peningkatan kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan, khususnya tidak membuang sampah ke dalam saluran drainase.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data klimatologi yang lebih lengkap seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan angin agar analisis evapotranspirasi dapat dilakukan dengan metode yang lebih akurat.
5. Perlu dilakukan kajian lanjutan dengan mempertimbangkan perubahan tata guna lahan dan pertumbuhan penduduk terhadap peningkatan debit limpasan di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak akademik Program Studi Manajemen Konstruksi Universitas Negeri Medan yang telah memberikan arahan selama proses penelitian. Selain itu, penulis juga

mengucapkan terima kasih kepada masyarakat di lokasi penelitian yang telah memberikan izin serta membantu dalam proses pengumpulan data di lapangan. Penulis juga mengapresiasi kontribusi semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan, dukungan, dan kerja sama yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- B. Purba, "Studi Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase pada Jalan Harmonika Baru Kecamatan Medan Baru Kota Medan dalam Mengatasi Debit Puncak Air," Skripsi, Universitas HKBP Nommensen, Medan, 2023. [Online].
- D. A. Syafira and R. Franchitika, "Studi Permasalahan Drainase dan Solusi Air Genangan (Banjir) di Daerah Dr. Mansyur Medan," *Jurnal Teknik Sipil UBL*, vol. 12, no. 1, pp. 23-29, 2021.
- D. R. Siregar, M. Mirnawati, L. A. Hasugian, R. K. L. Tobing, and N. Hidayat, "Evaluasi dampak aspek sosial dan aspek ekonomi pada pembangunan drainase," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 5, no. 2, pp. 606-612, 2023.
- G. J. Tambunan, "Evaluasi penampang saluran drainase pada jalan pulau nias kelurahan belawan bahari kecamatan medan belawan," Skripsi, Universitas Medan Area, Medan, 2024.
- H. G. Wayangkau and R. F. Hattu, "Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan dengan Model Simulasi SWMM pada Kawasan Padat Penduduk," *Jurnal Studi Aplikasi Teknik Sipil (JSATS)*, vol. 1, no. 1, pp. 7-12, 2025.
- H. Lubis, Harjumawan, and Zurkiyah, "Evaluasi Dimensi Saluran Drainase Pada Kawasan Kelurahan Sei Kera Hulu Kecamatan Medan Tembung Kota Medan," *Progressive Civil Engineering Journal (PCEJ)*, vol. 1, no. 1, pp. 30-39, 2019.
- H. S. V. Pasaribu *et al.*, "Evaluasi komprehensif saluran drainase di sepanjang jalan terpilih Kota Medan, Sumatera Utara," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 12, no. 1, pp. 139-147, 2023.
- I. M. Harahap, "Peningkatan Drainase di Kawasan Jalan Tuamang, Kecamatan Medan Tembung, Kota Medan," Skripsi, Universitas Medan Area, Medan, 2024.
- L. Napitupulu, "Analisa kinerja sistem drainase berwawasan lingkungan pada jalan dwikora kecamatan medan perjuangan," Skripsi, Universitas Medan Area, Medan, 2023.
- M. A. Harahap and D. S. Harahap, "Evaluasi Saluran Drainase pada Jalan Tangguk Bongkar Kelurahan Tegal Sari Mandala II Kecamatan Medan Denai," *Buletin Utama Teknik*, vol. 16, no. 2, pp. 94-102, 2021.
- N. H. P. Lubis and B. O. Y. Marpaung, "Sistem Drainase di Koridor Jamin Ginting Pancur Batu Sumatera Utara," *KORIDOR (Jurnal Arsitektur dan Perkotaan)*, vol. 9, no. 1, pp. 137-141, 2018.
- R. A. Silalahi, "Evaluasi Kinerja Saluran Drainase di Jalan Perjuangan, Kecamatan Medan Perjuangan, Kota



- Medan," Tugas Akhir, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2024. [
- R. H. B. Manik, "Evaluasi sistem drainase kawasan Mall Center Point Kecamatan Medan Timur," Skripsi, Universitas Medan Area, Medan, 2021.
- R. Harahap, "Pekerjaan Drainase dan Penyebab Banjir Lingkungan Permukiman," dalam Prosiding Seminar Nasional Teknologi (SEMNASTEK) UISU, Medan, 2019, pp. 5-9
- R. Harahap, K. Jeumpa, and S. Rahmadani, "Risiko Banjir pada Drainase pada Masa Pandemi COVID-19," *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, vol. 4, no. 2, 2021.
- R. Ridho and Novalinda, "Kajian Sistem Drainase Rumah Tinggal di Jalan Mawar 1 Kecamatan Medan Tuntungan," *Innovative: Journal Of Social Science Research*, vol. 3, no. 2, pp. 13550-13611, 2023.
- S. Aqsha and D. S. Harahap, "Evaluasi sistem drainase di kawasan pemukiman penduduk di Jalan Air Bersih, Kelurahan Sudirejo I, Kecamatan Medan Kota," *Jurnal Teknik Sipil (JTSIP)*, vol. 1, no. 1, pp. 73-77, 2022.
- S. Siregar, F. Mahfizar, and S. Ramadhani, "Analisis Drainase Kawasan Letda Sudjono Kota Medan," *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan (JARSP)*, vol. 7, no. 3, pp. 167-178, 2024.
- T. E. Saragi, E. O. Zai, and H. F. Siregar, "Studi evaluasi kinerja saluran drainase pada Jalan Perumnas Simalingkar Kota Medan dalam mengatasi debit puncak air (Studi kasus: Jalan Karet Raya Perumnas Simalingkar)," *Construct: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 2, no. 2, pp. 56-70, 2023.
- T. E. Saragi, Y. R. Saragi, E. O. Zai, and M. Harefa, "Analisis dan perencanaan sistem drainase Jalan Pelita 1 Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan," *Jurnal Visi Eksakta (JVIEKS)*, vol. 2, no. 1, pp. 97-110, 2021.
- Y. Sibagariang and P. A. E. Saputra, "Analisis Drainase di Daerah Rawan Banjir dan Dampaknya di Kecamatan Medan Baru Kota Medan," *JUITECH (Jurnal Ilmiah Teknik)*, vol. 5, no. 1, pp. 66-80, 2021.
- B. Silitonga, "Identifikasi Sistem Drainase Untuk Penanganan Banjir Kota Medan," *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, vol. 2, no. 1, pp. 35-42, 2019.