



## **ANALISIS SEDIMENTASI PADA SALURAN DRAINASE SEPANJANG 3,1 KM DI KAWASAN LAU DENDANG MEDAN**

**Maria Yosep Hane Surbakti<sup>1)</sup>, Rachel Eshia Sinaga<sup>2)</sup>, Yuni Yolanda<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Manajemen Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia  
Email: [mariayosephane@gmail.com](mailto:mariayosephane@gmail.com)

<sup>2)</sup>Manajemen Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia  
Email: [racheleshia@gmail.com](mailto:racheleshia@gmail.com)

<sup>3)</sup>Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia  
Email: [yuni.yolanda@unimed.ac.id](mailto:yuni.yolanda@unimed.ac.id)

### **Abstract**

This study aims to evaluate sedimentation conditions and the performance of a drainage channel along approximately 3.1 km in the Lau Dendang area, Medan. To achieve this objective, the research was conducted through field surveys involving direct measurements at 10 observation points to obtain data on channel geometry and sediment thickness. In addition, supporting analyses were carried out through population projections using arithmetic, geometric, and exponential methods, as well as rainfall analysis using Gumbel, Log Normal, and Log Pearson Type III distributions. The results show that the total sediment volume reaches approximately 910.38 m<sup>3</sup>, which significantly reduces the channel's storage capacity. The uneven distribution of sediment indicates the influence of local activities as well as variations in flow characteristics across different segments. Rainfall analysis shows that the Gumbel method produces the highest values compared to other methods, making it more representative for extreme rainfall conditions. On the other hand, population growth leads to an increase in domestic wastewater discharge of up to approximately 14.41 million liters per day, which further accelerates the sedimentation process within the channel. Based on these findings, it can be concluded that drainage problems in the study area are influenced not only by hydrological factors but also by domestic activities. Therefore, an integrated drainage management approach is required, including routine maintenance and proper domestic waste control, to ensure optimal channel performance.

**Keywords:** sedimentation, drainage, rainfall, runoff, domestic wastewater.

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi sedimentasi dan kinerja saluran drainase pada ruas sepanjang ±3,1 km di kawasan Lau Dendang, Medan. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian dilakukan melalui survei lapangan dengan pengukuran langsung pada 10 titik pengamatan guna memperoleh data geometri saluran dan ketebalan sedimen. Selain itu, dilakukan analisis pendukung berupa proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode aritmatika, geometrik, dan eksponensial, serta analisis curah hujan rencana menggunakan distribusi Gumbel, Log Normal, dan Log Pearson Tipe III. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total volume sedimen mencapai ±910,38 m<sup>3</sup> yang menyebabkan penurunan kapasitas tampung saluran secara signifikan. Sebaran sedimen yang tidak merata menunjukkan adanya pengaruh aktivitas lokal serta perbedaan karakteristik aliran pada setiap segmen. Analisis curah hujan menunjukkan bahwa metode Gumbel menghasilkan nilai yang paling tinggi dibandingkan metode lainnya, sehingga lebih representatif dalam menggambarkan kondisi hujan ekstrem. Di sisi lain, peningkatan jumlah penduduk berdampak pada meningkatnya debit limbah domestik hingga ±14,41 juta liter/hari, yang turut mempercepat proses sedimentasi dalam saluran. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa permasalahan drainase di lokasi penelitian tidak hanya dipengaruhi oleh faktor hidrologi, tetapi juga oleh aktivitas domestik masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan drainase yang terpadu melalui pemeliharaan rutin serta pengendalian limbah domestik agar kinerja saluran tetap optimal.

**Kata Kunci:** sedimentasi, drainase, curah hujan, limpasan, limbah domestik



## PENDAHULUAN

Sistem drainase merupakan salah satu infrastruktur penting dalam pengelolaan air di kawasan perkotaan. Sistem ini berfungsi untuk mengalirkan kelebihan air yang berasal dari curah hujan maupun limpasan permukaan agar tidak menimbulkan genangan atau banjir pada suatu wilayah. Keberadaan sistem drainase yang baik sangat diperlukan untuk menjaga kondisi lingkungan, melindungi infrastruktur jalan, serta mendukung aktivitas masyarakat sehari-hari. Menurut Suripin (2004), drainase merupakan suatu sistem yang dirancang untuk membuang atau mengalirkan kelebihan air dari suatu kawasan sehingga kawasan tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal. Sementara itu, Wesli (2008) menyatakan bahwa drainase merupakan rangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengalirkan air berlebih dari suatu wilayah agar tidak menimbulkan gangguan terhadap aktivitas manusia.

Dalam praktiknya, kinerja sistem drainase sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik saluran, seperti dimensi saluran, kapasitas tampung, serta kondisi dasar saluran. Salah satu faktor yang sering menyebabkan penurunan kinerja drainase adalah sedimentasi yang terjadi pada dasar saluran. Sedimentasi dapat mengurangi luas penampang aliran sehingga kapasitas saluran dalam menampung air menjadi berkurang. Apabila kondisi ini tidak ditangani dengan baik, maka sistem drainase tidak dapat berfungsi secara optimal dan berpotensi menimbulkan genangan air, terutama pada saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase di berbagai wilayah di Indonesia. Penelitian yang dilakukan oleh Salsabila Aqsha dkk. (2022) menunjukkan bahwa volume sedimen yang terdapat pada saluran drainase dapat mempengaruhi kapasitas aliran air pada saluran tersebut. Penelitian lain oleh Muhammad Amrulloh dkk. (2021) juga menunjukkan bahwa evaluasi sistem drainase perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan saluran dalam menampung debit air hujan. Selain itu, penelitian Eri Prawati dan Riski Al Fajri (2021) menjelaskan bahwa analisis kondisi drainase sangat penting untuk mengetahui kinerja sistem drainase pada kawasan perkotaan. Penelitian oleh Vicky Yoga Arisma dkk. (2022) menunjukkan bahwa dimensi saluran dan sedimentasi merupakan faktor yang mempengaruhi kapasitas drainase. Penelitian Ifhan Maulidin dkk. (2023) juga menyatakan bahwa keberadaan sedimen pada dasar saluran dapat mengurangi kemampuan drainase dalam mengalirkan air. Penelitian lain oleh Tiurma Elita Saragi dkk. (2023) menunjukkan bahwa kondisi geometri saluran serta ketebalan sedimen sangat mempengaruhi kinerja sistem drainase. Selain itu, penelitian Aldi Notanubun dkk. (2023), Paska Wijayanti dkk. (2022), Akbar Anugerah Perkasa dkk. (2024), dan Alya Nurhaliza dkk. (2024) juga menunjukkan bahwa evaluasi kondisi drainase sangat penting untuk mengetahui kapasitas saluran dalam mengalirkan air serta mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada sistem drainase.

Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan, sebagian besar penelitian tersebut lebih banyak berfokus pada analisis hidrologi seperti curah hujan, debit rencana,

dan metode distribusi hujan. Sementara itu, kajian yang secara khusus menganalisis kondisi geometri saluran dan sedimentasi berdasarkan pengukuran langsung di lapangan pada beberapa titik pengamatan masih relatif terbatas. Selain itu, penelitian mengenai kondisi drainase pada kawasan Lau Dendang, khususnya pada ruas saluran yang berada di sekitar Jalan Perhubungan hingga Jalan Tegal Sari, masih belum banyak dilakukan. Kondisi ini menunjukkan adanya *research gap* terkait evaluasi kondisi eksisting saluran drainase berdasarkan parameter geometri saluran dan sedimentasi pada kawasan tersebut.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memiliki keterbaruan (*novelty*) berupa analisis kondisi eksisting saluran drainase dengan menggunakan pengukuran langsung di lapangan pada beberapa titik pengamatan untuk mengetahui kondisi geometri saluran serta kedalaman sedimen yang terdapat pada saluran. Penelitian ini dilakukan pada saluran drainase yang berada di kawasan Lau Dendang, tepatnya dimulai dari sekitar Masjid Al Hasana di Jalan Perhubungan, kemudian menuju Jalan Gang Karto dan berakhir di kawasan Laut Dendang Futsal di Jalan Tegal Sari. Saluran drainase yang diteliti memiliki panjang sekitar 3,1 km dan berada pada kawasan yang didominasi oleh permukiman penduduk serta aktivitas masyarakat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kondisi saluran drainase berdasarkan parameter geometri saluran dan sedimentasi pada lokasi penelitian. Pengukuran dilakukan pada 10 titik pengamatan sepanjang saluran dengan parameter yang meliputi lebar drainase, tinggi saluran dari permukaan air, serta kedalaman sedimen. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh gambaran mengenai kondisi eksisting saluran drainase pada lokasi penelitian.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai bahan informasi mengenai kondisi drainase pada kawasan penelitian serta menjadi dasar dalam upaya pemeliharaan dan pengelolaan sistem drainase. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan evaluasi sistem drainase, khususnya yang berkaitan dengan analisis geometri saluran dan sedimentasi pada kawasan perkotaan.

## METODOLOGI

### *Lokasi dan Waktu Penelitian*

Lokasi penelitian berada di kawasan Lau Dendang, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Kawasan ini merupakan daerah penyangga Kota Medan yang mengalami perkembangan pesat pada sektor permukiman, perdagangan, serta aktivitas transportasi. Perkembangan tersebut menyebabkan meningkatnya limpasan permukaan serta potensi masuknya material sedimen ke dalam sistem drainase.

Saluran drainase yang diteliti merupakan saluran drainase terbuka berbentuk persegi (*rectangular channel*) yang terletak di sepanjang jalan utama kawasan Lau Dendang. Saluran ini berfungsi sebagai sarana pengaliran air hujan dan limpasan permukaan dari kawasan permukiman dan aktivitas masyarakat di sekitarnya.





hidrologi, yaitu distribusi Gumbel, distribusi Log Normal, dan distribusi Log Pearson Tipe III.

Metode distribusi Gumbel digunakan untuk memperkirakan nilai curah hujan ekstrem dengan periode ulang tertentu.

$$X_t = \bar{X} + K \times S$$

Distribusi long normal digunakan dengan melakukan transformasi logaritmik terhadap data curah hujan.

$$\log X_T = \log \bar{X} + K_T S_{\log X}$$

Metode distribusi Log Pearson Tipe III banyak digunakan dalam analisis hidrologi karena mampu menggambarkan distribusi data yang tidak simetris.

$$\log X_T = \log \bar{X} + K_T S_{\log X}$$

dimana:

- $X_t$  = curah hujan rencana untuk periode ulang
- $\bar{X}$  = nilai rata-rata curah hujan maksimum
- $S$  = standar deviasi
- $K$  = faktor frekuensi Gumbel
- $KT$  = koefisien kemencengan (skewness).

Hasil dari analisis distribusi tersebut kemudian digunakan untuk menentukan besarnya curah hujan rencana dengan periode ulang tertentu, seperti periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, dan 25 tahun.

Debit runoff dihitung untuk mengetahui besarnya aliran permukaan yang masuk ke dalam sistem drainase akibat hujan yang terjadi pada daerah tangkapan. Dalam penelitian ini, perhitungan debit limpasan dilakukan menggunakan metode rasional.

Persamaan metode rasional adalah sebagai berikut:

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

dimana:

- $Q$  = debit limpasan ( $m^3/detik$ )
- $C$  = koefisien limpasan
- $I$  = intensitas hujan ( $mm/jam$ )
- $A$  = luas daerah tangkapan air ( $km^2$ )

#### **Analisis proyeksi timbulan dan volume sedimen di saluran drainase**

Volume sedimen dihitung berdasarkan ketebalan sedimen yang diukur pada setiap segmen saluran. Dengan rumus sebagai berikut.

$$V_s = L \times B \times T_s$$

dimana:

- $V_s$  = volume sedimen
- $L$  = panjang saluran
- $B$  = lebar saluran
- $T_s$  = ketebalan sedimen

Volume saluran drainase adalah jumlah ruang atau kapasitas yang dimiliki oleh saluran untuk menampung dan mengalirkan air. Volume ini dipengaruhi oleh ukuran saluran seperti panjang, lebar, dan kedalaman saluran.

Perhitungan volume saluran drainase dilakukan untuk mengetahui kemampuan saluran dalam menampung aliran air sehingga dapat mencegah terjadinya genangan atau

banjir. Volume saluran drainase dihitung menggunakan persamaan:

$$V = L \times B \times H$$

Kapasitas efektif saluran dihitung dengan memperhitungkan volume sedimen:

$$V_{efektif} = V_{saluran} - V_{sedimen}$$

Analisis ini digunakan untuk mengetahui penurunan kapasitas saluran akibat sedimentasi.

#### **Analisis proyeksi nilai evapotranspirasi**

Evapotranspirasi merupakan proses kehilangan air dari permukaan tanah dan vegetasi yang dapat mempengaruhi neraca air pada suatu daerah tangkapan. Perhitungan evapotranspirasi dilakukan menggunakan metode Thornthwaite.

$$ET_0 = 16 \left( \frac{10T}{I} \right)^a$$

Dimana:

- $ET$  = Evapotranspirasi potensial ( $mm/bulan$ )
- $T$  = Suhu udara rata-rata bulanan ( $^{\circ}C$ )
- $I$  = Indeks panas tahunan
- $a$  = Koefisien yang bergantung pada nilai  $I$

Nilai evapotranspirasi digunakan untuk memahami komponen kehilangan air dalam sistem hidrologi yang dapat mempengaruhi besarnya debit limpasan pada kawasan penelitian.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Proyeksi jumlah penduduk**

Proyeksi jumlah penduduk merupakan salah satu analisis penting dalam perencanaan sistem drainase, karena jumlah penduduk sangat berpengaruh terhadap besarnya limpasan air dan timbulan limbah domestik. Dalam penelitian ini, proyeksi jumlah penduduk dilakukan dengan menggunakan tiga metode, yaitu metode aritmatika, geometrik, dan eksponensial berdasarkan data tahun 2015–2024. Untuk memberikan gambaran proses perhitungan, berikut contoh perhitungan proyeksi jumlah penduduk untuk periode 2 tahun ke depan.

Contoh perhitungan metode Aritmatika untuk proyeksi 2 tahun:

$$P_n = P_0 + n \cdot d$$

$$P_2 = 150.135 + (2 \times 1.441)$$

$$P_2 = 150.135 + 2.882 = 153.017 \text{ jiwa}$$

Contoh perhitungan metode Geometrik untuk proyeksi 2 tahun:

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

$$P_2 = 150.135 (1 + 0,010)^2$$

$$P_2 = 150.135 (1,01)^2$$

$$P_2 = 150.135 \times 1,0201 = 153.150 \text{ jiwa}$$

Contoh perhitungan metode Eksponensial untuk proyeksi 2 tahun:

$$P_n = P_0 \cdot e^{(r \cdot n)}$$

$$P_2 = 150.135 \cdot e^{(0,010 \times 2)}$$

$$P_2 = 150.135 \cdot e^{(0,02)}$$

$$P_2 = 150.135 \times 1,0202 = 153.200 \text{ jiwa}$$

Hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk untuk beberapa periode waktu disajikan pada Tabel berikut.



50	222.185	21.329,76
----	---------	-----------

**Tabel 2.** Data Hasil Proyeksi

Tahun	Aritmatika	Geometri	Eksponensial
2	153.017	153.15	153.2
5	157.34	157.8	157.9
10	164.545	165.9	165.9
15	171.75	174.3	174.4
25	186.16	192.2	192.5
50	222.185	247.3	247.8

Berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk pada Tabel 2, terdapat perbedaan nilai yang dihasilkan oleh masing-masing metode, terutama pada periode jangka panjang. Metode aritmatika menunjukkan pertumbuhan yang bersifat linier dengan kenaikan yang relatif konstan setiap tahun. Sementara itu, metode geometrik dan eksponensial menunjukkan pola pertumbuhan yang lebih cepat karena mempertimbangkan pertumbuhan majemuk.

Pada periode 50 tahun, metode aritmatika menghasilkan jumlah penduduk sebesar 222.185 jiwa, sedangkan metode geometrik dan eksponensial masing-masing sebesar 247.300 jiwa dan 247.800 jiwa. Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode aritmatika cenderung menghasilkan nilai yang lebih rendah dibandingkan metode lainnya.

Metode eksponensial menghasilkan nilai tertinggi karena menggunakan pendekatan pertumbuhan kontinu, sehingga lebih sesuai untuk menggambarkan kondisi pertumbuhan penduduk di kawasan perkotaan yang cenderung meningkat secara dinamis. Oleh karena itu, metode eksponensial dipilih sebagai dasar dalam analisis lanjutan karena memberikan hasil yang lebih konservatif.

**Proyeksi Timbulan Limbah Domestik**

Proyeksi timbulan limbah cair domestik dihitung berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk dengan menggunakan kebutuhan air bersih sebesar 120 liter/orang/hari dan faktor air limbah sebesar 0,8. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan:

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

Sebagai contoh, untuk proyeksi tahun ke-2 dengan jumlah penduduk sebesar 153.017 jiwa, diperoleh:

$$Q = 153.017 \times 120 \times 0,8 = 14.689.632 \text{ L/hari}$$

atau sebesar 14.689,63 m<sup>3</sup>/hari.

Hasil perhitungan proyeksi timbulan limbah untuk beberapa periode disajikan pada Tabel berikut.

**Tabel 3.**Proyeksi Timbulan Limbah

Tahun	Penduduk	Debit Limbah (m <sup>3</sup> /hari)
2	153.017	14.689,63
5	157.340	15.104,64
10	164.545	15.796,32
15	171.750	16.488,00
25	186.160	17.871,36

Debit limbah domestik menunjukkan tren peningkatan yang sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Pada tahun ke-2, debit limbah sebesar 14.689,63 m<sup>3</sup>/hari, dan meningkat menjadi 21.329,76 m<sup>3</sup>/hari pada tahun ke-50.

Peningkatan ini menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk secara langsung mempengaruhi besarnya volume limbah yang dihasilkan. Limbah domestik yang masuk ke saluran drainase berpotensi membawa partikel padatan yang dapat mengendap dan membentuk sedimen.

Dengan demikian, semakin besar timbulan limbah, maka semakin besar pula potensi terjadinya sedimentasi yang dapat mengurangi kapasitas efektif saluran drainase.

**Analisis proyeksi curah hujan**

Analisis proyeksi curah hujan dilakukan untuk menentukan besarnya curah hujan rencana berdasarkan periode ulang tertentu. Perhitungan ini menggunakan tiga metode distribusi, yaitu Gumbel, Log Normal, dan Log Pearson Tipe III. Ketiga metode tersebut digunakan untuk membandingkan hasil dan memperoleh nilai curah hujan yang paling representatif dalam perencanaan.

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai curah hujan rencana untuk berbagai periode ulang sebagai berikut:

**Tabel 4.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana

Periode Ulang (Tahun)	Gumbel (mm)	Log Normal (mm)	Log Pearson III (mm)
2	3100	3050	3120
5	3350	3300	3400
10	3611	3550	3600
15	3720	3680	3780
20	3800	3750	3850
25	3834	3820	3900
50	4009	4050	4150

Curah hujan rencana meningkat seiring dengan bertambahnya periode ulang. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar periode ulang yang digunakan, maka semakin tinggi pula potensi hujan ekstrem yang dapat terjadi.

Dari ketiga metode yang digunakan, yaitu Gumbel, Log Normal, dan Log Pearson Tipe III, terlihat adanya perbedaan nilai, namun secara umum menunjukkan tren yang sama. Metode Log Pearson Tipe III cenderung menghasilkan nilai yang lebih tinggi pada periode ulang besar, sehingga dapat digunakan sebagai pendekatan konservatif dalam perencanaan.

Curah hujan yang tinggi akan meningkatkan debit limpasan permukaan yang masuk ke dalam saluran drainase. Kondisi ini dapat memperbesar beban saluran dan meningkatkan risiko terjadinya genangan atau banjir, terutama apabila kapasitas saluran telah berkurang akibat sedimentasi.

Berdasarkan hasil perbandingan metode, nilai curah hujan rencana yang dihasilkan oleh metode Log Pearson Tipe III cenderung lebih tinggi dibandingkan



metode lainnya, terutama pada periode ulang besar. Hal ini menunjukkan bahwa metode tersebut lebih sensitif terhadap kejadian ekstrem.

Dengan demikian, metode Log Pearson Tipe III dipilih sebagai dasar dalam analisis karena memberikan pendekatan yang lebih aman dalam perencanaan sistem drainase.

#### Analisis timbunan sedimen

Analisis timbunan sedimen dilakukan berdasarkan data pengukuran lapangan pada 10 segmen saluran drainase. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya volume sedimen yang mengendap serta pengaruhnya terhadap kapasitas efektif saluran.

**Tabel 5.** Volume Saluran dan Sedimen per Segmen

Segmen	Volume Saluran (m <sup>3</sup> )	Volume Sedimen (m <sup>3</sup> )	Kapasitas Efektif (m <sup>3</sup> )
1	123,12	19,44	103,68
2	29,40	126,50	-97,10
3	158,80	47,20	111,60
4	251,50	56,80	194,70
5	360,80	90,20	270,60
6	856,20	184,90	671,30
7	580,30	290,20	290,10
8	258,30	139,00	119,30
9	189,10	139,00	50,10
10	235,40	86,00	149,40

Volume sedimen yang mengendap pada setiap segmen saluran bervariasi. Pada beberapa segmen, seperti segmen 7 dan 8, volume sedimen cukup besar sehingga menyebabkan penurunan kapasitas saluran yang signifikan. Bahkan pada segmen 2, volume sedimen melebihi volume saluran, yang ditunjukkan dengan nilai kapasitas efektif negatif (-97,10 m<sup>3</sup>). Kondisi ini menunjukkan bahwa saluran telah mengalami pendangkalan yang sangat parah dan tidak lagi mampu menampung aliran air secara optimal. Secara keseluruhan, keberadaan sedimen menyebabkan berkurangnya kapasitas efektif saluran di hampir seluruh segmen. Hal ini berpotensi mengganggu kinerja sistem drainase, terutama pada saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi.

Kondisi ini diperparah oleh tingginya curah hujan dan meningkatnya timbunan limbah domestik, yang turut berkontribusi terhadap masuknya material padatan ke dalam saluran. Akibatnya, risiko terjadinya genangan dan banjir di kawasan penelitian menjadi semakin besar.

#### Evapotranspirasi

Nilai evapotranspirasi adalah jumlah air yang hilang dari permukaan tanah ke atmosfer melalui dua proses utama: evaporasi (penguapan dari tanah/air) dan transpirasi (penguapan dari tanaman). Nilai ini biasanya dinyatakan dalam satuan mm/hari, mm/bulan, atau mm/tahun.

**Tabel 6.** Nilai Evapotranspirasi

Bulan	Suhu (°C)	Indeks Panas (I)	ET <sub>o</sub> (mm/bulan)
Januari	26,5	11,8	142
Februari	26,7	12,0	138
Maret	27,0	12,3	145
April	27,2	12,5	148
Mei	27,1	12,4	147
Juni	26,8	12,1	140
Juli	26,7	12,0	139
Agustus	27,0	12,3	144
September	27,1	12,4	146
Oktober	27,2	12,5	148
November	26,9	12,2	142
Desember	26,6	11,9	140

Total ET<sub>o</sub> Tahunan ≈ 1.719 mm/tahun

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Berdasarkan Tabel diatas, nilai evapotranspirasi bulanan berada pada kisaran 138 mm sampai 148 mm per bulan, dengan nilai tertinggi terjadi pada bulan April dan Oktober. Kondisi ini dipengaruhi oleh suhu udara di wilayah penelitian yang cenderung stabil dan relatif tinggi sepanjang tahun.

Jika dilihat secara tahunan, total evapotranspirasi mencapai sekitar ±1.719 mm/tahun. Nilai ini menunjukkan bahwa kehilangan air ke atmosfer cukup besar. Namun, apabila dibandingkan dengan curah hujan tahunan yang mencapai lebih dari 3.000 mm, maka sebagian besar air hujan masih tersisa dan berpotensi menjadi aliran permukaan.

Kondisi ini menggambarkan bahwa pada kawasan penelitian yang didominasi oleh permukiman, peran evapotranspirasi terhadap sistem drainase tidak terlalu besar. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya area resapan air serta banyaknya permukaan kedap air seperti jalan dan bangunan, sehingga air hujan tidak banyak meresap ke dalam tanah.

Dengan demikian, meskipun evapotranspirasi tetap menjadi bagian penting dalam analisis neraca air, pengaruhnya terhadap kinerja drainase di lokasi penelitian relatif lebih kecil dibandingkan dengan limpasan permukaan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem drainase di kawasan



penelitian dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan timbulan limbah domestik, dan tingginya curah hujan.

Proyeksi jumlah penduduk menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada setiap periode waktu, yang berdampak langsung terhadap meningkatnya volume limbah domestik. Timbulan limbah tersebut berpotensi membawa material padatan yang dapat mengendap dan membentuk sedimen di dalam saluran drainase.

Hasil analisis curah hujan menunjukkan bahwa wilayah penelitian memiliki potensi hujan dengan intensitas tinggi, terutama pada periode ulang besar. Kondisi ini menyebabkan meningkatnya debit limpasan yang masuk ke dalam saluran drainase.

Berdasarkan hasil analisis sedimentasi, diketahui bahwa terjadi penurunan kapasitas saluran yang cukup signifikan akibat akumulasi sedimen. Pada beberapa segmen, kondisi saluran sudah tidak mampu menampung aliran air secara optimal.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama sistem drainase di kawasan penelitian adalah tingginya tingkat sedimentasi yang dipengaruhi oleh kombinasi pertumbuhan penduduk, peningkatan limbah domestik, dan intensitas curah hujan yang tinggi.

#### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperlukan upaya penanganan yang terintegrasi untuk meningkatkan kinerja sistem drainase di kawasan penelitian. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengerukan sedimen secara berkala guna mengembalikan kapasitas saluran yang telah berkurang akibat endapan.

Selain itu, pengelolaan limbah domestik perlu ditingkatkan agar tidak langsung masuk ke dalam saluran drainase, sehingga dapat mengurangi potensi terbentuknya sedimen. Perencanaan ulang dimensi saluran juga perlu dipertimbangkan dengan memperhatikan peningkatan debit aliran akibat pertumbuhan penduduk dan curah hujan ekstrem.

Di sisi lain, kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan saluran drainase juga perlu ditingkatkan untuk mencegah terjadinya penyumbatan. Pemeliharaan rutin terhadap saluran drainase menjadi hal yang penting agar sistem dapat berfungsi secara optimal dan berkelanjutan.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Kami penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penyusunan penelitian ini. Terima kasih juga kepada pihak Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dan Badan Pusat Statistik (BPS) yang telah menyediakan data curah hujan dan data penduduk yang kami gunakan dalam penelitian ini.

Selain itu, kami juga mengucapkan terima kasih kepada teman dan masyarakat yang telah membantu selama proses pengambilan data di lapangan, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Aqsha, S., dkk. (2022). "Analisis Sedimentasi pada Saluran Drainase." *Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 45–52.
- Amrulloh, M., dkk. (2021). "Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan." *Jurnal Infrastruktur*, 4(1), 23–30.
- Prawati, E., & Al Fajri, R. (2021). "Analisis Kinerja Drainase Perkotaan." *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(2), 60–68.
- Arisma, V. Y., dkk. (2022). "Pengaruh Dimensi Saluran terhadap Kapasitas Drainase." *Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 12–20.
- Maulidin, I., dkk. (2023). "Analisis Sedimentasi pada Saluran Drainase Perkotaan." *Jurnal Teknik*, 7(1), 33–41.
- Saragi, T. E., dkk. (2023). "Evaluasi Geometri Saluran Drainase." *Jurnal Infrastruktur*, 5(3), 70–78.
- Notanubun, A., dkk. (2023). "Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Perkotaan." *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 15–24.
- Wijayanti, P., dkk. (2022). "Analisis Kapasitas Saluran Drainase pada Kawasan Perkotaan." *Jurnal Infrastruktur*, 4(2), 33–41.
- Perkasa, A. A., dkk. (2024). "Kajian Sistem Drainase Berbasis Lingkungan." *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(1), 10–18.
- Nurhaliza, A., dkk. (2024). "Evaluasi Saluran Drainase pada Kawasan Permukiman." *Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 25–34.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). (2024). "Data Curah Hujan Wilayah I Medan Tahun 2015–2023." *Laporan Penelitian*. BMKG Wilayah I, Medan.
- Arsyad, S. (2010). *Konservasi tanah dan air*. Bogor: IPB Press.
- Metcalf & Eddy. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Tarigan, R. (2018). *Perencanaan pembangunan wilayah*. Jakarta: Bumi Aksara.