

# ANALISIS SISTEM DRAINASE UNTUK PENANGGULANGAN GENANGAN DI JALAN JENDERAL GATOT SUBROTO KM 0 + 500 KOTA MEDAN

**Fransiskus Meiman Daeli<sup>1)</sup>, Yudha Hanova<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Sarjana Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan

<sup>2)</sup>Staf Pengajar dan Pembimbing Program Sarjana Teknik Sipil, Universitas Harapan Medan

[fransdaeli2000@gmail.com](mailto:fransdaeli2000@gmail.com)

## Abstrak

Kecamatan Medan Sunggal merupakan salah satu kawasan di Kota Medan yang memiliki permasalahan sistem drainase, tepatnya berada di kawasan Jalan Jendral Gatot Subroto Km 0+500. Genangan yang terjadi di kawasan jalan tersebut sangatlah dipengaruhi oleh kondisi dari kapasitas saluran drainase. Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting sistem drainase, menganalisis debit aliran pada saluran drainase serta mengevaluasi kapasitas penampang saluran drainase di kawasan tersebut. Pada Penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder berupa data curah hujan harian maksimum selama 11 tahun dengan menggunakan metode distribusi normal, log normal, log person iii, dan gumbel serta data primer hasil survey di lapangan. Menganalisa data yang akan menggunakan analisis hidrologi dan analisis hidrolika. Hasil analisis curah hujan rencana maksimum diambil yang paling ekstrim dari distribusi gumbel sebesar 142,21 mm kala ulang 5 tahun menghasilkan debit aliran rencana pada saluran Q<sub>1</sub> sebesar 0,544 m<sup>3</sup>/det, saluran Q<sub>2</sub> sebesar 0,859 m<sup>3</sup>/det, saluran Q<sub>3</sub> sebesar 0,687 m<sup>3</sup>/det, dan saluran Q<sub>4</sub> sebesar 2,09 m<sup>3</sup>/det. Kapasitas eksisting saluran yang ada tidak mampu menampung debit aliran tersebut, dimana saluran Q<sub>1</sub> sebesar 0,201 m<sup>3</sup>/det, saluran Q<sub>2</sub> sebesar 0,191 m<sup>3</sup>/det, saluran Q<sub>3</sub> sebesar 0,167 m<sup>3</sup>/det dan saluran Q<sub>4</sub> sebesar 0,344 m<sup>3</sup>/det. Untuk itu dilakukan desain ulang dimensi saluran drainase yang menghasilkan saluran Q<sub>1</sub> sebesar 0,907 m<sup>3</sup>/det, saluran Q<sub>2</sub> sebesar 0,926 m<sup>3</sup>/det, saluran Q<sub>3</sub> sebesar 0,826 m<sup>3</sup>/det, dan saluran Q<sub>4</sub> sebesar 2,151 m<sup>3</sup>/det.

**Kata Kunci :** Drainase, Eksisting, Genangan, Hidrologi, Hidrolika

## I. PENDAHULUAN

Kota Medan yang menyandang status sebagai pusat pemerintahan, pusat pertumbuhan ekonomi dan pusat pembangunan di Provinsi Sumatera Utara menuntut kota ini untuk terus berkembang. Seiring dengan itu tentunya dibutuhkan dukungan sarana-prasarana infrastruktur yang memadai. Pertumbuhan kota dan perkembangan industri menimbulkan dampak yang cukup besar pada siklus hidrologi sehingga berpengaruh besar terhadap sistem drainase perkotaan.

Kecamatan Medan Sunggal merupakan salah satu kawasan di Kota Medan yang memiliki permasalahan sistem drainase, tepatnya berada di kawasan Jalan Jenderal Gatot Subroto Km 0+500. Genangan akibat sistem drainase sering mengganggu kawasan pemukiman dan pusat perbelanjaan. Sistem drainase tersebut perlu diidentifikasi dan di evakuasi untuk mengoptimalkan fungsi dari sistem drainase tersebut. Oleh karena itu, dalam kajian ini yang akan dibahas kondisi dari saluran drainase yang terdapat di ruas jalan tersebut.

Genangan yang terjadi di kawasan jalan tersebut sangatlah dipengaruhi oleh kondisi dari kapasitas saluran drainase. Secara khusus penyebab terjadinya genangan periodik maupun genangan permanen pada sistem drainase Kecamatan Medan Sunggal adalah kurangnya saluran induk yang melayani sistem drainase makro Kecamatan Medan Sunggal, sedangkan saluran-saluran induk yang ada sekarang

ini beberapa diantaranya dalam kondisi yang terlalu dangkal sehingga sulit untuk menarik air dari daerah sekitarnya.

Permasalahan yang terjadi pada sistem drainase Kecamatan Medan Sunggal yaitu setiap tahunnya selalu tergenang air, khususnya pada musim penghujan. Pada sejumlah saluran drainase, baik yang ada dalam lingkungan rumah penduduk maupun saluran induk begitu hujan besar terjadi air meluap keluar dan menggenangi ruas jalan. Faktor yang mempengaruhi daya tampung air tersebut, salah satunya adalah banyak saluran yang sudah menebal endapan lumpurnya, ada juga saluran yang sudah tertimbun dengan sampah sehingga air tidak leluasa mengalir dan saluran drainase yang rusak atau tidak berfungsi lagi. Hal ini banyak terlihat pada daerah pemukiman penduduk khususnya baik karena beban material lainnya diatasnya dan ada juga disebabkan karena sengaja, seperti pintu masuk kerumah atau pertokoan penduduk.

Dengan memperhatikan permasalahan-permasalahan yang terjadi serta dampak yang ditimbulkan bagi manusia dan lingkungan sekitar, maka permasalahan dalam kajian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase di Kecamatan Medan Sunggal kawasan Jalan Jenderal Gatot Subroto di Km 0 + 500?

- b. Berapa debit aliran yang terjadi di sistem drainase kawasan Jalan Jenderal Gatot Subroto km 0 + 500?
- c. Apakah kapasitas penampang saluran masih mampu mengalirkan debit kala ulang 5 tahun?

Tujuan dari penelitian ini adalah memecahkan masalah yang telah diuraikan dalam rumusan masalah antara lain :

- a. Mengetahui kondisi eksisting sistem drainase di Kecamatan Medan Sunggal kawasan Jalan Jenderal Gatot Subroto.
- b. Menganalisis debit aliran pada saluran drainase kawasan Jalan Jenderal Gatot Subroto.
- c. Mengevaluasi kondisi dari penampang saluran drainase yang terdapat di kawasan Jalan Jenderal Gatot Subroto.

## II. METODE PENELITIAN

Metode dan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain :

1. Mengumpulkan beberapa literatur dari buku, makalah, jurnal dan catatan kuliah yang berkaitan dengan studi pustaka.
2. Data primer  
Surveilokasi di kawasan Jalan Jenderal Gatot Subroto
3. Mengumpulkan data sekunder yaitu data Curah Hujan Harian Maksimum selama 11 Tahun terakhir yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
4. Menganalisa Data  
Menganalisa data yang ada, yaitu :
  - a. Analisis Hidrologi  
Analisis Frekuensi Curah Hujan, Koefisien Aliran Permukaan, Analisis Waktu Konsentrasi, Analisa Koefisien Limpasan, Analisa Intensitas Curah Hujan, Analisa Debit Rencana.
  - b. Analisa Hidraulika  
Analisa Kapasitas Penampang Saluran, Evaluasi Debit Saluran dengan Debit Rencana.
5. Membuat kesimpulan dan saran.

### 2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Jenderal Gatot Subroto km 0 + 500, Kecamatan Medan Sunggal. Dan waktu penelitian dilakukan bulan April hingga Juni 2025.

### 2.2 Prosedur Penelitian

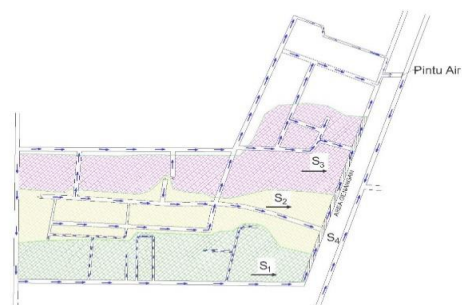
Pertama data dimensi dan bentuk drainase ditinjau langsung kelapangan yaitu pada daerah Jalan Jenderal Gatot Subroto, meliputi : geometri saluran, kemiringan saluran, dimensi saluran, dan konstruksi saluran. Debit maksimum dari saluran drainase

dihitung dengan persamaan Manning. Selanjutnya menganalisa data sekunder, yaitu menghitung curah hujan rata-rata dan menganalisa curah hujan rencana dengan menggunakan analisa frekuensi Metode Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi Log - Person III dan Distribusi Gumbel.

Selanjutnya intensitas curah hujan rencana dihitung menggunakan persamaan Mononobe. Langkah berikutnya yaitu mengevaluasi masing-masing nilai yang dihasilkan dari analisis data sekunder. Saluran drainase dikatakan genangan apabila nilai debit banjir rencana hasil analisis lebih besar dari pada nilai debit maksimum saluran drainase yang dihitung dengan slope area metode (persamaan Manning).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

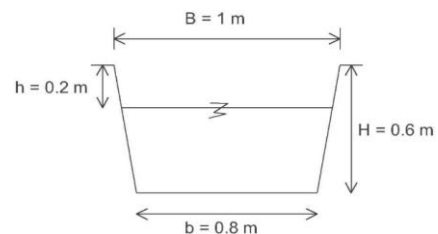
Sistem drainase di kawasan Jalan Jendral Gatot Subroto, Kecamatan Medan Sunggal, memegang peran penting dalam mengendalikan limpasan air hujan dan mencegah genangan. Dalam kajian ini, dilakukan survei visual terhadap saluran drainase yang merepresentasikan situasi aktual di lapangan. Lokasi yang menjadi tinjauan terjadinya genangan disuplai oleh saluran Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, dan Q<sub>3</sub>. Masing-masing debit saluran tersebut akan dihitung dan di totalkan sebagai Q<sub>total</sub> yang masuk ke lokasi tinjauan yang terjadi genangan atau pada saluran Q<sub>4</sub>. Selanjutnya kapasitas penampang lokasi tinjauan yang terjadi genangan akan di ketahui dan dibandingkan dengan Q<sub>total</sub> apakah bisa menampung debit dari masing-masing saluran tersebut



**Gambar 1. Denah Pengaliran Saluran**  
(Sumber :Penelitian, 2025)

### 3.1 Kapasitas Eksisting Saluran Drainase

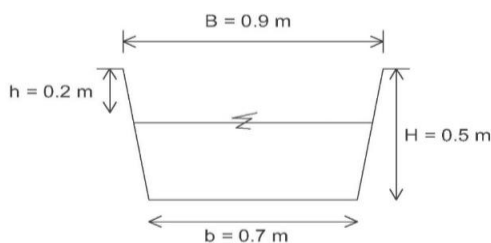
Berikut perhitungan kapasitas saluran dengan menggunakan persamaan Manning :  
Kapasitas Eksisting Saluran Q<sub>1</sub>



**Gambar 2. Sketsa Saluran Q<sub>1</sub>**

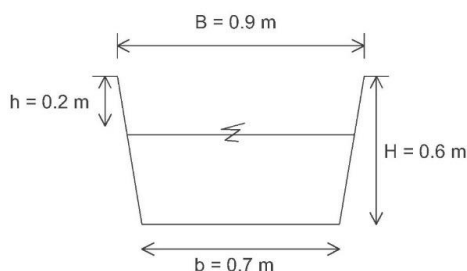
(Sumber :Penelitian, 2025)

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Penampang (A)} &= (B + mh)h \\
 &= (1 + 0,16 \times 0,2) \times 0,2 \\
 &= 0,21 \text{ m}^2 \\
 \text{Keliling Basah (P)} &= b + 2h\sqrt{m^2 + 1} \\
 &= 0,8 + 2(0,4)\sqrt{0,16^2 + 1} \\
 &= 1,61 \text{ m} \\
 \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} = \frac{0,21}{1,61} = 0,13 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,017} \times 0,13^{2/3} \times 0,004^{1/2} \\
 &= 0,955 \text{ m/det} \\
 \text{Debit Saluran (Q)} &= A \times V \\
 &= 0,21 \times 0,955 \\
 &= 0,201 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

Kapasitas Eksisting Saluran Q<sub>2</sub>

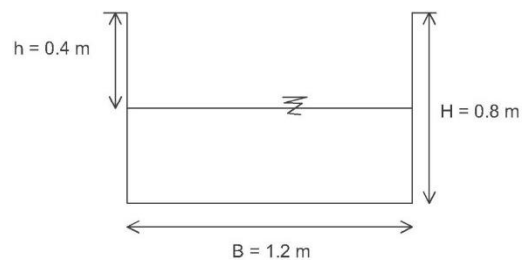
**Gambar 3. Sketsa Saluran Q<sub>2</sub>**  
(Sumber :Penelitian, 2025)

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Penampang (A)} &= (B + mh)h \\
 &= (0,9 + 0,2 \times 0,2) \times 0,2 \\
 &= 0,188 \text{ m}^2 \\
 \text{Keliling Basah (P)} &= b + 2h\sqrt{m^2 + 1} \\
 &= 0,7 + 2(0,3)\sqrt{0,2^2 + 1} \\
 &= 1,312 \text{ m} \\
 \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} = \frac{0,188}{1,312} = 0,143 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,017} \times 0,143^{2/3} \times 0,004^{1/2} \\
 &= 1,017 \text{ m/det} \\
 \text{Debit Saluran (Q)} &= A \times V \\
 &= 0,188 \times 1,017 \\
 &= 0,191 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

Kapasitas Eksisting Saluran Q<sub>3</sub>

**Gambar 4. Sketsa Saluran Q<sub>3</sub>**  
(Sumber :Penelitian, 2025)

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Penampang (A)} &= (B + mh)h \\
 &= (0,9 + 0,16 \times 0,2) \times 0,2 \\
 &= 0,184 \text{ m}^2 \\
 \text{Keliling Basah (P)} &= b + 2h\sqrt{m^2 + 1} \\
 &= 0,7 + 2(0,4)\sqrt{0,16^2 + 1} \\
 &= 1,51 \text{ m} \\
 \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} = \frac{0,184}{1,51} = 0,121 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,017} \times 0,121^{2/3} \times 0,004^{1/2} \\
 &= 0,910 \text{ m/det} \\
 \text{Debit Saluran (Q)} &= A \times V \\
 &= 0,184 \times 0,910 \\
 &= 0,167 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

Kapasitas Eksisting Saluran Q<sub>4</sub>

**Gambar 5. Sketsa Saluran Q<sub>4</sub>**  
(Sumber :Penelitian, 2025)

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Penampang (A)} &= B \times h \\
 &= 1,2 \times 0,4 \\
 &= 0,48 \text{ m}^2 \\
 \text{Keliling Basah (P)} &= B + 2h \\
 &= 1,2 + 2(0,4) \\
 &= 2 \text{ m} \\
 \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} = \frac{0,48}{2} = 0,24 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,017} \times 0,24^{2/3} \times 0,001^{1/2} \\
 &= 0,718 \text{ m/det} \\
 \text{Debit Saluran (Q)} &= A \times V \\
 &= 0,48 \times 0,718 \\
 &= 0,344 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

### 3.2 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi bertujuan menentukan debit banjir rencana sebagai dasar perencanaan drainase. Tahapan meliputi pengolahan data curah hujan, analisis frekuensi untuk memperoleh hujan rencana, penentuan distribusi intensitas hujan, dan perhitungan debit menggunakan metoderasional.

Dalam ilmustatistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang paling banyak digunakan dalam bidang hidrologi adalah Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi Log Person III dan Distribusi Gumbel. Untuk hasil keseluruhan distribusi dapat dilihat pada Tabel berikut.

**Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisa Curah Hujan**

| No | Periodeulang<br>(T) tahun | Normal | Log<br>Normal | Log<br>Person<br>III | Gumbel |
|----|---------------------------|--------|---------------|----------------------|--------|
| 1  | 2                         | 122    | 123,03        | 123,03               | 118,90 |
| 2  | 5                         | 140,2  | 141,25        | 141,25               | 142,21 |
| 3  | 10                        | 149,7  | 154,88        | 154,88               | 157,70 |
| 4  | 50                        | 166,4  | 177,83        | 181,97               | 193,09 |
| 5  | 100                       | 172,4  | 186,21        | 190,55               | 206,00 |

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2025)

### 3.3 Distribusi Hujan Tiap Jam

Distribusi hujan tiap jam digunakan untuk menggambarkan sebaran intensitas hujan dalam satu kejadian berdasarkan hujan rencana yang telah dihitung. Menggunakan rumus Monono bedi pakai karena sederhana dan umum digunakan di Indonesia untuk mengubah hujan total menjadi hujan interval 1 jam. Dari hasil analisa curah hujan rencana maksimum diambil yang paling ekstrim dari Distribusi Gumbel yaitu 142,21 mm kala ulang 5 tahun.

**Tabel 2. Distribusi Hujan Tiap Jam**

| T <sub>d</sub> | Δ <sub>t</sub> | I <sub>t</sub> | I <sub>t</sub> × T <sub>d</sub> = P | ΔP     | Persentase | P      |
|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------|--------|------------|--------|
| 1              | 0-1            | 49,301         | 49,301                              | 49,301 | 55,03%     | 9,59   |
| 2              | 1-2            | 31,058         | 62,115                              | 12,814 | 14,30%     | 14,27  |
| 3              | 2-3            | 23,701         | 71,105                              | 8,9890 | 10,03%     | 78,26  |
| 4              | 3-4            | 19,565         | 78,261                              | 7,1561 | 7,99%      | 20,34  |
| 5              | 4-5            | 16,860         | 84,304                              | 6,0431 | 6,75%      | 11,36  |
| 6              | 5-6            | 14,931         | 89,586                              | 5,2823 | 5,90%      | 8,39   |
| Jumlah         |                |                |                                     | 89,586 | 100%       | 142,21 |

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2025)

### 3.4 Hujan Efektif

Hujan efektif dihitung menggunakan metode *Soil Conservation Service Curve Number* (SCS CN) untuk menentukan bagian curah hujan yang menjadi limpasan permukaan setelah dikurangi kehilangan awal. Nilai *Curve Number* (CN) ditentukan berdasarkan penggunaan lahan, tipe tanah, dan kondisi kelembapan awal.

**Tabel 3. Hujan Efektif SCS CN**

| Jam   | Hujan<br>(mm) | P<br>kumulatif<br>(mm) | Q<br>kumulatif<br>(mm) | Hujan efektif<br>(mm/jam) | Kehilangan<br>(mm/jam) |
|-------|---------------|------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| 1     | 78,26         | 78,26                  | 25,76                  | 25,76                     | 52,50                  |
| 2     | 20,24         | 98,50                  | 40,02                  | 14,26                     | 5,98                   |
| 3     | 14,27         | 112,77                 | 50,88                  | 10,86                     | 3,41                   |
| 4     | 11,36         | 124,13                 | 59,89                  | 9,01                      | 2,35                   |
| 5     | 9,59          | 133,72                 | 67,70                  | 7,81                      | 1,78                   |
| 6     | 8,39          | 142,11                 | 74,67                  | 6,97                      | 1,42                   |
| Total | 142,21        |                        | 74,67                  | 74,67                     | 67,44                  |

(Sumber : Hasil Perhitungan, 2025)

### 3.5 Debit Aliran Rencana

Debit aliran dihitung dengan menggunakan metode rasional dengan faktor para meternya antara lain koefisien limpasan, intensitas hujan daerah dan luas catchment area. Berdasarkan Tabel 2.9 Koefisien limpasan (C) adalah 0,80 (Jalan Beton dan

Aspal), intensitas hujan dari tabel 4.12, dan luas catchment area dibagi menjadi A1, A2, A3.

$$Q_1 = 0,278.C.I.A_1$$

$$= 0,278 \times 0,8 \times 25,76 \times 0,095$$

$$= 0,544 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_2 = 0,278.C.I.A_2$$

$$= 0,278 \times 0,8 \times 25,76 \times 0,15$$

$$= 0,859 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_3 = 0,278.C.I.A_3$$

$$= 0,278 \times 0,8 \times 25,76 \times 0,12$$

$$= 0,687 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = Q_{\text{Total}}$$

$$Q_{\text{Total}} = 0,544 + 0,859 + 0,687$$

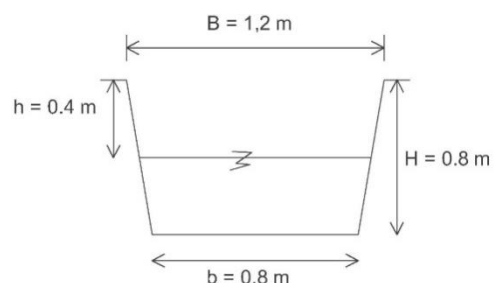
$$= 2,09 \text{ m}^3/\text{det}$$

### 3.6 Analisis Hidrolika

Berdasarkan hasil analisis, kapasitas eksisting saluran dan debit aliran rencana telah diketahui. Perbandingan keduanya menunjukkan bahwa kapasitas eksisting tidak mencukupi untuk menampung debit banjir rencana. Oleh karena itu, dilakukan perencanaan ulang dimensi saluran drainase agar mampu mengalirkan debit secara aman dan efektif. Perencanaan ini menggunakan prinsip aliran terbuka dengan persamaan Manning, mempertimbangkan faktor-faktor seperti kecepatan aliran, kemiringan dasar, dan koefisien kekasaran material. Hasil perencanaan diharapkan menghasilkan dimensi saluran yang memenuhi standar hidrolis dan sesuai dengan kondisi teknis lapangan.

### 3.7 Analisa Dimensi Saluran

Analisa dimensi saluran dilakukan untuk mengetahui kemampuan saluran dalam mengalirkan debit aliran rencana. Perhitungan kapasitas saluran menggunakan persamaan aliran terbuka Manning. Kapasitas Rencana Saluran Q<sub>1</sub>

**Gambar 6. Rencana Saluran Q<sub>1</sub>**

(Sumber : Hasil Penelitian, 2025)

$$\text{Luas Penampang (A)} = (B + mh)hnm$$

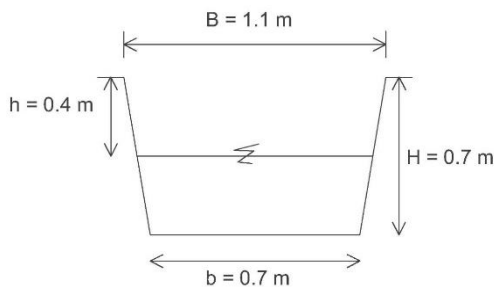
$$= (1,2 + 0,25 \times 0,4) \times 0,4$$

$$= 0,52 \text{ m}^2$$

$$\text{Keliling Basah (P)} = b + 2h\sqrt{m^2 + 1}$$

$$= 0,8 + 2(0,4)\sqrt{0,25^2 + 1}$$

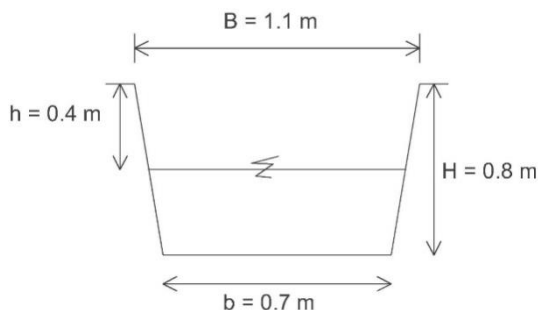
$$\begin{aligned}
 &= 1,62 \text{ m} \\
 \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} = \frac{0,52}{1,62} = 0,321 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,017} \times 0,321^{2/3} \times 0,004^{1/2} \\
 &= 1,744 \text{ m/det} \\
 \text{Debit Saluran (Q)} &= A \times V \\
 &= 0,52 \times 1,744 \\
 &= 0,907 \text{ m}^3/\text{dt} \geq 0,544 \text{ m}^3/\text{dt} \\
 &\quad (Q_{\text{saluran}}) \geq (Q_{\text{rencana}}) \dots \text{Aman} \\
 \text{Kapasitas Rencana Saluran } Q_2
 \end{aligned}$$



**Gambar 7. Rencana Saluran Q<sub>2</sub>**  
(Sumber : Hasil Penelitian, 2025)

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Penampang (A)} &= (B + mh)h \\
 &= (1,1 + 0,285 \times 0,4) \times 0,4 \\
 &= 0,486 \text{ m}^2 \\
 \text{Keliling Basah (P)} &= b + 2h\sqrt{m^2 + 1} \\
 &= 0,7 + 2(0,3)\sqrt{0,285^2 + 1} \\
 &= 1,324 \text{ m} \\
 \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} = \frac{0,486}{1,324} = 0,367 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,017} \times 0,367^{2/3} \times 0,004^{1/2} \\
 &= 1,907 \text{ m/det} \\
 \text{Debit Saluran (Q)} &= A \times V \\
 &= 0,486 \times 1,907 \\
 &= 0,926 \text{ m}^3/\text{dt} \geq 0,859 \text{ m}^3/\text{dt} \\
 &\quad (Q_{\text{saluran}}) \geq (Q_{\text{rencana}}) \dots \text{Aman}
 \end{aligned}$$

Kapasitas Rencana Saluran Q<sub>3</sub>

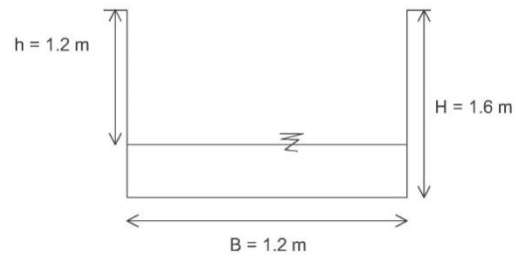


**Gambar 8. Rencana Saluran Q<sub>3</sub>**  
(Sumber : Hasil Penelitian, 2025)

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Penampang (A)} &= (B + mh)h \\
 &= (1,1 + 0,25 \times 0,4) \times 0,4 \\
 &= 0,48 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Keliling Basah (P)} &= b + 2h\sqrt{m^2 + 1} \\
 &= 0,7 + 2(0,4)\sqrt{0,25^2 + 1} \\
 &= 1,525 \text{ m} \\
 \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} = \frac{0,48}{1,525} = 0,315 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,017} \times 0,315^{2/3} \times 0,004^{1/2} \\
 &= 1,722 \text{ m/det} \\
 \text{Debit Saluran (Q)} &= A \times V \\
 &= 0,48 \times 1,722 \\
 &= 0,826 \text{ m}^3/\text{dt} \geq 0,687 \text{ m}^3/\text{dt} \\
 &\quad (Q_{\text{saluran}}) \geq (Q_{\text{rencana}}) \dots \text{Aman}
 \end{aligned}$$

Kapasitas Rencana Saluran Q<sub>4</sub>



**Gambar 9. Rencana Saluran Q<sub>4</sub>**  
(Sumber : Hasil Penelitian, 2025)

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Penampang (A)} &= B \times h \\
 &= 1,2 \times 1,2 \\
 &= 1,44 \text{ m}^2 \\
 \text{Keliling Basah (P)} &= B + 2h \\
 &= 1,2 + 2(0,4) \\
 &= 2 \text{ m} \\
 \text{Jari-jari Hidrolis (R)} &= \frac{A}{P} = \frac{1,44}{2} = 0,72 \text{ m} \\
 \text{Kecepatan Aliran (V)} &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,017} \times 0,72^{2/3} \times 0,001^{1/2} \\
 &= 1,494 \text{ m/det} \\
 \text{Debit Saluran (Q)} &= A \times V \\
 &= 1,44 \times 1,494 \\
 &= 2,151 \text{ m}^3/\text{det} \geq 2,09 \text{ m}^3/\text{det} \\
 &\quad Q_{\text{saluran}} \geq (Q_{\text{rencana}}) \dots \text{Aman}
 \end{aligned}$$

#### IV. KESIMPULAN

Kondisi eksisting saluran drainase pada kawasan Jalan Jenderal Gatot Subroto sebagian besar tidak lagi berfungsi secara optimal, ditunjukkan oleh adanya pendangkalan, penyumbatan, penurunan kualitas fisik saluran serta dimensi saluran tidak sesuai dengan debit rencana, sehingga tidak mampu menampung limpasan air hujan dengan intensitas sedang hingga tinggi. Hal ini mengakibatkan terjadinya genangan di beberapa titik saat hujan turun.

Debit aliran yang terjadi pada sistem drainase di kawasan Jalan Jenderal Gatot Subroto dibagi menjadi 4 segmen dimana saluran Q<sub>1</sub> sebesar 0,201 m<sup>3</sup>/det, saluran Q<sub>2</sub> sebesar 0,191 m<sup>3</sup>/det, saluran

$Q_3$  sebesar 0,167 m<sup>3</sup>/det, dan saluran  $Q_4$  sebesar 0,344 m<sup>3</sup>/det.

Hasil evaluasi debit salurandengan debit rencana saluran drainase periode ulang 5 tahun yang di tinjau pada kawasan Jalan Jenderal Gatot Subroto tidak dapat menampung debit rencana, dimana pada segmen saluran  $Q_1$  sebesar 0,544 m<sup>3</sup>/det, saluran  $Q_2$  sebesar 0,859 m<sup>3</sup>/det, saluran  $Q_3$  sebesar 0,687 m<sup>3</sup>/det, saluran  $Q_4$  sebesar 2,09 m<sup>3</sup>/det. Selain tidak mampu lagi drainase menampung air hujan dikarenakan dimensi drainase yang kurang memadai juga karena sedimen dan tumpukan sampah pada saluran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. DEA, CES, Bambang Triatmodjo Ir.Dr. Prof, 1995. *Hidrolika II*. BETA Offset, Yogyakarta.
- [2]. Haryono, S., 1999. *Drainase Perkotaan*. PT. Mediatama Suptakarya, Jakarta CD.
- [3]. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2014. *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Peraturan Menteri PUPR Nomor 12/PRT/M/2014. Jakarta: Kementerian PUPR.
- [4]. Linsley, R.K. 1989. *Hidrologi untuk Insinyur*. Edisi ketiga. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [5]. M. Eng, Suripin Ir. Dr, 2003. *Sistim Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. ANDI Offset, Yogyakarta.
- [6]. Soemarto., 1997, *Hidrologi Teknik*, Penerbit Usaha Nasional, Surabaya.
- [7]. Subarkah Imam, 1978. *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Idea Dharma, Bandung.
- [8]. Sucipto dan Agung Sutarto, 2007. *Analisis Kapasitas Tampungan Sistem Drainase Kali Beringin Untuk Pengendalian Banjir*. Jurnal Universitas Negeri Semarang.
- [9]. Th. Dwiarti Wismarini dan Dewi Handayani Untari Ningsih, 2010. *Analisis Sistem Drainase Kota Semarang Berbasis GIS dalam membantu Pengambilan Keputusan bagi Penanganan Banjir*. Jurnal Stikubank Semarang.
- [10]. USDA-SCS. 1972. *National Engineering Handbook, Section 4: Hydrology*. U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service.
- [11]. Wesli, 2008, *Drainase Perkotaan*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.