

# PENERAPAN PROGRAM BANTU EPASWMM 5.1 UNTUK MENGEVALUASI SALURAN DRAINASE JALAN SEMPURNA KECAMATAN MEDAN KOTA

**Anisah Lukman, David Santo Afrizon, Rumilla Harahap**

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara

Jalan Sisingamangaraja, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia

[anisah@uisu.ac.id](mailto:anisah@uisu.ac.id); [davidsanto075@gmail.com](mailto:davidsanto075@gmail.com)

## Abstrak

*Kondisi kota Medan yang padat penduduk dan topografi lahan yang relatif datar menyebabkan kota Medan memiliki potensi yang besar terjadi banjir. Khususnya dikawasan jalan sempurna kecamatan Medan Kota yang merupakan daerah padat pemukiman dan perkotaan adalah salah satu kawasan yang sering terjadi banjir disaat intensitas hujan tinggi. Dikarenakan hal tersebut, perlu dilakukan evaluasi saluran drainase dikawasan jalan sempurna untuk mengetahui kondisi saluran eksisting saat terjadi hujan dan solusi yang diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam penelitian ini, dilakukan evaluasi dengan menggunakan program bantu EPASWMM 5.1 pada saluran dikawasan jalan sempurna. Data yang digunakan adalah data intensitas curah hujan yang diperoleh dengan menggunakan metode log person III dan rumus mononobe, geometri saluran eksisting melalui pengukuran langsung dilapangan, elevasi saluran dan tata guna lahan. Hasil evaluasi menunjukkan titik banjir yang terjadi pada saluran yang disimulasi dengan EPASWMM 5.1 adalah saluran c3, c4, c7 dan c8. Debit maksimal yang didapat adalah 0,370 m<sup>3</sup>/s untuk saluran yang terjadi peluapan. Dimensi baru saluran yang direncanakan disimulasi ulang dengan program EPASWMM 5.1 dan menunjukkan bahwa saluran tersebut sudah mampu untuk menerima debit yang diberikan. Dari hasil evaluasi tersebut, direncanakan dimensi baru saluran yang optimal agar dapat menampung debit yang diberikan kepada saluran. Perencanaan dimensi baru saluran dilakukan dengan menggunakan metode rasional dengan hasil saluran c3 b=0,6m h=0,8m, saluran c4 b=0,74 h=0,54m, saluran c7 b=0,75m h=0,55m dan saluran c8 b=0,74m h=0,54m.*

**Kata-Kata Kunci :** *Evaluasi, EPASWMM, Salura, Drainase*

## I. Pendahuluan

Sebagai ibukota provinsi, kota Medan menjadi pusat dari berlangsungnya hampir dari segala aktivitas, karena itu kota Medan yang bisa dikatakan cukup padat penduduk itu memiliki potensi terjadinya banjir yang cukup besar. Salah satu kawasan yang berpotensi mengalami banjir di kota Medan yaitu kawasan Jalan Sempurna.

Jalan Sempurna merupakan salah satu jalan padat penduduk di kota Medan yang digunakan sebagai akses oleh masyarakat untuk melakukan hampir seluruh aktivitas disetiap harinya. Di sepanjang sisi kiri dan kanan jalan berdiri bangunan perumahan penduduk, pertokoan, Sekolah dan kompleks Kampus. Kepadatan arus lalu lintas yang terjadi cukup tinggi. Mengingat pentingnya fungsi jalan, maka jalan tidak boleh ada gangguan, terutama genangan air hujan. Sistem drainase jalan yang baik sangat diperlukan untuk memastikan tidak terganggunya aktivitas pengguna jalan akibat genangan air hujan.

Secara garis besar, masalah yang diteliti pada penelitian ini adalah bagaimana kondisi eksisting saluran pada saat terjadi hujan dikawasan Jalan Sempurna.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh eksisting saluran disaat terjadi hujan. Dengan melakukan simulasi dengan menggunakan program bantu EPASWMM 5.1, dapat dilakukan

simulasi untuk mengetahui kondisi saluran jika terjadi hujan. Dengan hasil simulasi tersebut dapat diunakan untuk solusi terhadap masalah pada saluran eksisting.

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Drainase

Drainase dibedakan menjadi beberapa bagian yaitu :

1. Menurut sejarah terbentuknya
  - a. Drainase alamiah (*Natural Drainage*)  
Drainase alamiah adalah sistem drainase yang terbentuk secara alami dan tidak ada unsur campur tangan manusia.
  - b. Drainase buatan (*Artificial Drainage*)  
Drainase buatan adalah sistem drainase yang dibentuk berdasarkan analisis ilmu drainase, untuk menentukan debit akibat hujan, dan dimensi saluran.
2. Menurut letak saluran
  - a. Drainase permukaan tanah (*Surface Drainage*)  
Drainase permukaan tanah adalah saluran drainase yang berada di atas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Analisa alirannya merupakan analisa open channel flow.

- b. Drainase bawah tanah (*Sub Surface Drainage*)  
 Drainase bawah tanah adalah saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah permukaan tanah (pipa-pipa), dikarenakan alasan-alasan tertentu. Alasan tersebut antara lain tuntutan artistik, tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak membolehkan adanya saluran di permukaan tanah seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang, taman, dan lain-lain.
3. Menurut konstruksi
- a. Saluran Terbuka  
 Saluran terbuka adalah sistem saluran yang biasanya direncanakan hanya untuk menampung dan mengalirkan air hujan (sistem terpisah), namun kebanyakan sistem saluran ini berfungsi sebagai saluran campuran. Pada pinggiran kota, saluran terbuka ini biasanya tidak diberi lining (lapisan pelindung). Akan tetapi saluran terbuka di dalam kota harus diberi lining dengan beton, pasangan batu (*masonry*) ataupun dengan pasangan bata.
  - b. Saluran Tertutup  
 Saluran tertutup adalah saluran untuk air kotor yang mengganggu kesehatan lingkungan. Sistem ini cukup bagus digunakan di daerah perkotaan terutama dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi seperti kota Metropolitan dan kota-kota besar lainnya.
4. Menurut fungsi
- a. *Single Purpose*  
*Single purpose* adalah saluran yang berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan saja.
  - b. *Multy Purpose*  
*Multy purpose* adalah saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis buangan, baik secara bercampur maupun bergantian. (Halim, 2011).

**2.2 Hujan**

Dalam mendapatkan dan menentukan data hujan, dapat dilakukan perhitungan dan analisa sebagai berikut:

1. Analisa Frekuensi
- Terdapat 2 macam seri data yang digunakan dalam analisis frekuensi, yaitu seri data maksimum hujan tahunan dan seri data parsial.
- a. Seri data maksimum hujan tahunan  
 Data ini diambil setiap tahun dengan cara yakni satu besaran maksimum dianggap berpengaruh pada hasil analisis selanjutnya.
  - b. Seri parsial  
 Dengan menetapkan suatu besaran tertentu sebagai batas bawah, selanjutnya semua besaran data yang lebih besar dari batas bawah tersebut diambil dan dijadikan bagian seri data untuk kemudian dianalisis.

Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi adalah :

- a. Distribusi Normal,
- b. Distribusi Log Normal,
- c. Distribusi Log Person III,
- d. Distribusi Gumbel.

Parameter statistik data curah hujan yang perlu diperkirakan untuk pemilihan distribusi yang sesuai dengan sebaran data adalah sebagai berikut:

- a. Rata-rata  

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$
- b. Simpangan baku  

$$S = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]$$
- c. Koefisien Varians  

$$C_v = \frac{s}{\bar{x}}$$
- d. Koefisien *skewness*  

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$$
- e. Koefisien Kurtosis  

$$C_k = \frac{n^2 \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot s^4}$$

Selanjutnya memilih metode distribusi yang akan digunakan dengan cara menyesuaikan parameter statistik yang didapat dari perhitungan data dengan sifat-sifat yang ada pada metode-metode distribusi seperti yang disajikan pada Tabel 1 berikut

**Tabel 1. Parameter Statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi**

No	Distribusi	Persyaratan
1	Normal	$C_s \approx 0$ $C_k \approx 3$
2	Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$ $C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$
3	Gumbel	$C_s = 1,14$ $C_k = 5,4$
4	Log Person III	Selain nilai di atas

Dalam penelitian ini, jenis distribusi hujan yang digunakan untuk menentukan nilai intensitas hujan adalah jenis distribusi Log Person III. Berikut adalah perhitungan yang digunakan pada distribusi Log Person III (Suripin,2004) :

- a. Ubah data kedalam bentuk logaritma,

$$\text{Log}X_i = \text{Log}(X_i)$$

- b. Hitung harga rata-rata logaritma,

$$\text{Log} \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Log}R_i$$

- c. Hitung harga simpangan baku,

$$S \cdot \text{Log}X = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left( \text{Log}X_i - \text{Log} \bar{X} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

- d. Hitung koefisien *skewness* (kemencengan),

$$C_s \cdot \text{Log}X = \frac{n}{(n-1)(n-2)(n-3)(S \log x)^3} \cdot \sum_{i=1}^n (\text{Log}x_i - \text{Log} \bar{x})^3$$

- e. Hitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus berikut :

$$\text{Log}X_T = \text{Log} \bar{X} + K \cdot S$$

Keterangan :

K = Variabel standar untuk X yang besarnya tergantung Cs

X<sub>T</sub>= Hujan kala ulang T tahun

## 2. Analisa Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air per-satuan waktu. Sifat umum intensitas hujan adalah makin singkat hujan berlangsung maka intensitasnya makin tinggi dan makin besar periode ulangnya makin tinggi intensitasnya.

Data hujan jangka pendek tersebut lengkung IDF dapat dibuat dengan salah satu dari beberapa persamaan beantara lain rumus Talbot, Sherman dan Ishiguro (Juleha, et.al, 2016).

Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada hanya data hujan harian, maka intensitas hujan dapat di hitung dengan rumus Mononobe (Suripin dalam jurnal Rahmani, et.al, 2016). Adapun rumus tersebut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Keterangan:

I = Intensitas hujan (mm/jam),

t = Lamanya hujan (jam),

R<sub>24</sub> = Curah hujan maksimum harian (selama 24 jam)(mm).

## 3. Menentukan Debit Puncak dengan Metode Rasional

Metode rasional USSCS (1973) berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi memiliki intensitas seragam dan merata diseluruh DPS selama paling sedikit dengan waktu kosentrasi (t<sub>c</sub>) DAS. Metode rasional dinyatakan dengan rumus:

$$Qp = 0,002778 \text{ C.I.A}$$

Keterangan:

Qp = Debit puncak (m<sup>3</sup>/detik),

C = Koefisien pengaliran,

I = Intensitas hujan (mm/jam),

A = Luas daerah (hektar).

## 4. Analisa Hidrolika

Dalam sebagian persoalan aliran seragam, berdasarkan pertimbangan, maka debit dianggap tetap di sepanjang bagian saluran yang lurus atau aliran bersifat kontinu, sehingga dapat ditunjukkan dengan persamaan kontinuitas:

$$Q = A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

Keterangan:

Q = Debit saluran (m<sup>3</sup>/detik),

A = Luas basah pada potongan (m<sup>2</sup>),

V = Kecepatan aliran(m/detik).

Dalam perhitungan praktis, rumus yang banyak digunakan adalah persamaan kontinuitas. Apabila kecepatan dan tampang aliran diketahui, maka debit aliran dapat dihitung. Demikian pula jika kecepatan dan debit aliran diketahui, maka dapat dihitung luas tampang yang diperlukan untuk melewati debit tersebut.

Rumus kecepatan ini diperoleh secara matematis-empiris yaitu berdasarkan percobaan yang dilakukan Chezy, Strickler dan Manning. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Keterangan:

V = Kecepatan aliran (m/dtk),

R = Jari-jari hidrolis (m),

A = Luas basah (m<sup>2</sup>),

P = Keliling basah (m),

S = Kemiringan dasar saluran (%),

n = Koefisien kekasaran Manning.

**Tabel 2. Koefisien Kekasaran Manning**

Channel Type	Manning (n)
<i>Line Channels</i>	
Asphalt	0,013 - 0,017
Brick	0,012 - 0,018
Concrete	0,011 - 0,020
Rubble or riprap	0,020 - 0,035
Vegetal	0,030 - 0,040
<i>Excavated or dredged</i>	
Earth, straight and uniform	0,020 - 0,030
Earth, winding, fairly uniform	0,025 - 0,040
Rock	0,030 - 0,045
Unmaintained	0,050 - 0,140
<i>Natural Channels (minor streams, top width at flood stage &lt; 100 ft)</i>	
Fairly regular section	0,030 - 0,070
Irregular section with pools	0,040 - 0,100

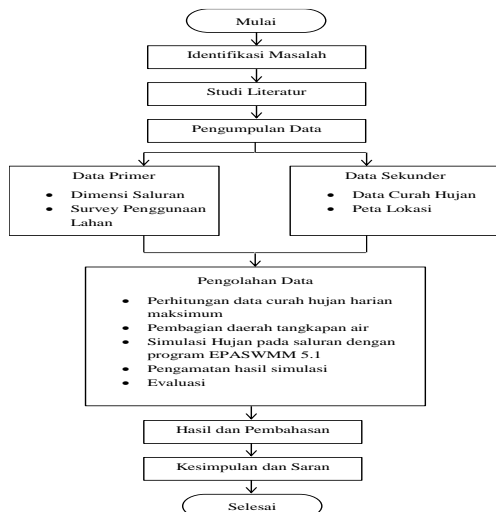
Sumber : Manual EPASWMM

### III. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah Evaluasi terhadap saluran yang berada dikawasan Jalan Sempurna Kecamatan Medan Kota. Evaluasi yang dimaksudkan adalah untuk mencari solusi terhadap masalah yang terjadi pada saluran eksisting disaat terjadi intensitas hujan yang tinggi.

Dalam penelitian ini, dilakukan simulasi terhadap saluran dengan menggunakan program bantu EPASWMM 5.1. Simulasi dilakukan dengan membuat jaringan atau skema pengaliran pada program. Selanjutnya memasukkan data masukkan seperti data intensitas curah hujan, geometri saluran, tata guna lahan, elevasi dan data propertis bangunan hidrolik pada program EPASWMM 5.1. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada bagan alir penelitian seperti Gambar 1.



**Gambar 1. Diagram alir penelitian**

Hasil simulasi yang didapatkan dari program, selanjutnya dilakukan evaluasi dengan tujuan untuk memberikan solusi. Nantinya hasil evaluasi akan disimulasi ulang kedalam program EPASWMM 5.1 untuk memastikan apakah hasil evaluasi sudah optimal.

#### 3.2 Simulasi dengan Menggunakan Program EPASWMM 5.1

Tahapan simulasi dengan menggunakan program bantu EPASWMM 5.1 dilakukan setelah seluruh keperluan data sebagai masukan program telah selesai dipersiapkan dan diperhitungkan. Data-data seperti intensitas curah hujan, geometri saluran dan data yang didapatkan dilapangan diolah sesuai dengan pedoman atau metode pada tinjauan pustaka.

Setelah seluruh data input atau masukan telah selesai dimasukkan, maka simulasi dapat dilakukan. Hasil simulasi kemudian diamati dan dari data hasil simulasi tersebut dilakukanlah evaluasi terhadap saluran tersebut.

Hasil evaluasi terhadap saluran yang ditinjau kemudian diinput ulang kedalam program dan kemudian dilakukan simulasi ulang. Hasil evaluasi yang disimulasikan ulang harus menjadi sebuah solusi untuk masalah yang terdapat pada saluran yang ditinjau.

### IV. Pembahasan

#### 4.1 Analisa Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan untuk analisa hidrologi adalah data yang didapat dari stasiun BBMKG Wilayah I Medan. Data yang digunakan adalah data 10 tahun mulai dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2016. Data curah hujan maksimum tahunan dapat dilihat pada Tabel 3.

Data curah hujan tersebut kemudian diolah dengan menggunakan analisa frekuensi untuk mendapatkan jenis distribusi hujan yang akan digunakan. Dari hasil parameter analisa frekuensi, maka dapat ditentukan metode yang digunakan untuk menghitung sebaran data hujan adalah metode Log Person III. Dengan menggunakan metode Log Person III, dapat dihitung curah hujan rancangan berdasarkan kapasitas kala ulang T (Tahun). Selanjutnya data hujan yang diperoleh dari sebaran distribusi hujan diolah kembali untuk mendapatkan data intensitas curah hujan dalam satuan waktu menggunakan metode Mononobe. Data intensitas curah hujan yang dihasilkan pada penelitian ini adalah seperti terlihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 3. Curah Hujan Maksimum Sta. BBMKG Wilayah I Medan**

Bulan	T a h u n									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Januari	37.4	67.0	72.0	23.0	41.7	66.4	117.8	26.5	42.5	54.9
Pebruari	7.0	6.6	53.0	16.0	12.9	11.6	50.1	22.5	43.5	24.8
Maret	26.1	20.3	55.0	43.6	39.3	13.4	89.4	40.0	5.0	36.9
April	85.0	51.5	80.0	14.1	41.5	94.6	22.9	65.5	23.0	53.1
Mei	88.2	50.0	115.0	68.6	63.3	65.6	55.5	75.0	67.0	72.0
Juni	37.0	12.0	29.0	51.8	34.3	38.6	56.3	42.0	9.5	34.5
Juli	47.0	64.0	59.0	45.0	67.4	38.3	49.6	35.5	97.0	55.8
Agustus	72.6	28.5	56.0	30.6	56.0	46.8	81.7	120.5	101.5	66.0
September	59.9	52.2	113.0	64.4	90.4	88.2	38.9	145.5	77.0	81.0
Oktober	67.6	76.0	55.0	75.9	63.9	55.0	69.9	130.5	138.0	81.3
Nopember	72.0	82.4	26.0	80.7	57.2	35.7	56.0	130.0	167.5	78.6
Desember	57.2	36.2	21.0	54.1	57.8	38.5	67.9	215.5	97.5	71.7
Maksimum	88.2	82.4	115.0	80.7	90.4	94.6	117.8	215.5	167.5	81.3

Sumber: dataonline.bmkg.go.id

**Tabel 4. Intensitas Curah Hujan**

Durasi		Intensitas (mm/jam)				
		2 Tahun	5 Tahun	10 Tahun	25 Tahun	50 Tahun
Menit	jam	100.254	137.943	170.569	221.871	268.473
15	0.25	87.580	120.504	149.006	193.822	234.532
30	0.5	55.172	75.913	93.868	122.100	147.746
45	0.75	42.104	57.932	71.634	93.180	112.751
60	1	34.756	47.822	59.133	76.918	93.074
120	2	21.895	30.126	37.251	48.455	58.633
180	3	16.709	22.991	28.428	36.978	44.745
360	6	10.526	14.483	17.909	23.295	28.188
720	12	6.631	9.124	11.282	14.675	17.757

Sumber: Pengolahan Data

**4.2 a Analisis Data Lapangan**

Data yang diperoleh dari lapangan dianalisis dan disusun sesuai *Subtcment* masing-masing. Data yang didapatkan dari lapangan adalah data geometri

saluran, tata guna lahan, daerah tangkapan air, daerah resapan dan tampungan.

a

**Tabel 5. Data Lapangan**

Data	<i>Subcatchment</i>					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
<i>Area (ha)</i>	0.3516	0.4427	0.3079	0.2233	0.2200	0.3383
<i>Width (m)</i>	47.7	58	43.2	63.1	40.8	67.4
<i>% slope</i>	0.00119	0.001193	0.00169	0.00184	0.00284	0.28426

% Impervious	85.73	70.35	85.87	44.11	61.14	35.9311
N-Impervious	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
N-Pervious	0.4	0.4	0.4	0.15	0.4	0.15
D-Store Impervious	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27
D-Store Pervious	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54
% Zero impervious	10	10	10	10	10	10
Method Infiltration	CN	CN	CN	CN	CN	CN
Curve Number	73.68	75.09	74.48	72.6	68.86	77.36

Sumber: Pengolahan Data

### 4.3 Simulasi Saluran

Pemodelan saluran drainase di Jalan Sempurna Kecamatan Medan Kota menggunakan program bantu EPASWMM 5.1 dengan bangunan hidraulik yang digambarkan dalam pemodelan berupa *subcatchment*, *junction node*, *outfall node* dan *condit* berdasarkan data yang didapat dilapangan dan data sekunder yang diperoleh dari studi literatur.

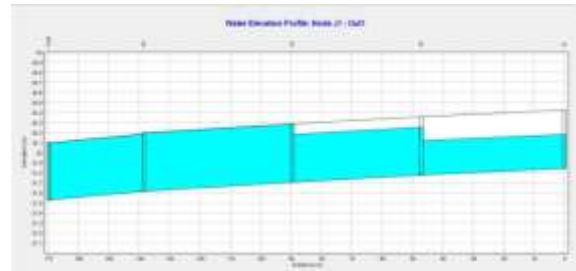
Peta lokasi dimodelkan kedalam program EPASWMM 5.1 dengan menggunakan fitur *backdoor* untuk mendapatkan skema pengaliran didalam program tersebut. Setelah itu dilanjutkan dengan input data *properties* masing-masing bangunan hidrolik dengan data yang sudah ada. Hasil simulasi dapat dilihat lebih jelas pada gambar berikut.



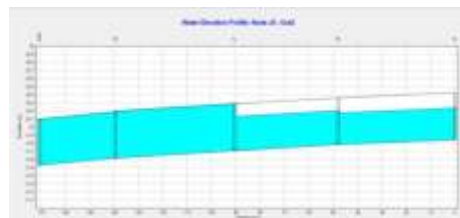
Gambar 2. Skema Pengaliran Setelah Dilakukan Simulasi

Sumber: Program EPASWMM 5.1

Untuk saluran drainase yang disimulasi, terdapat beberapa saluran yang tidak dapat menampung kapasitas air. Dari skema hasil simulasi, dapat dilihat bahwa saluran C3, C4, C7 dan C8 ditandai dengan notasi merah adalah saluran yang tidak dapat menampung debit yang dialirkan kedalam saluran tersebut. Sedangkan untuk saluran C2 ditandai dengan notasi kuning adalah saluran yang memiliki potensi terjadinya peluapan. Profil saluran menampilkan elevasi muka air sebagai berikut.



Gambar 3. Profil Saluran Kanan Jalan Sempurna  
Sumber: Program EPASWMM 5.1



Gambar 4. Profil Saluran Kiri Jalan Sempurna  
Sumber: Program EPASWMM 5.1

### 4.4 Evaluasi Saluran

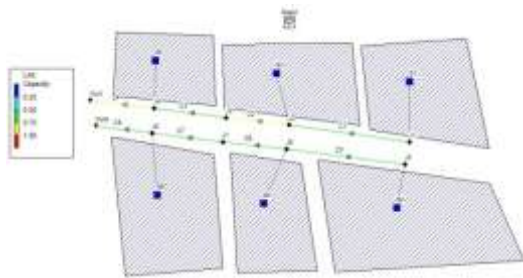
Setelah mengetahui adanya saluran yang melimpas, selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap saluran pada kawasan Jalan Sempurna Kecamatan Medan Kota untuk mendapatkan dimensi saluran baru yang dapat mengalirkan debit air dengan baik menggunakan metode rasional. Dengan adanya dimensi saluran yang baru, diharapkan dapat mengalirkan debit yang ada. Sehingga hasil evaluasi dimensi saluran tersebut akan menjadi lebih efisien jika akan dilakukan perbaikan pada saluran drainase tersebut. Untuk merencanakan dimensi saluran yang baru, perlu dicari tahu sebelumnya kapasitas penampang saluran eksisting. Dengan dimensi saluran yang sudah diketahui, maka dapat ditentukan kapasitasnya dengan menggunakan Persamaan Kontinuitas. Selanjutnya, dihitung debit banjir untuk mengetahui kemampuan saluran menampung debit.

**Tabel 6. Dimensi Baru Saluran**

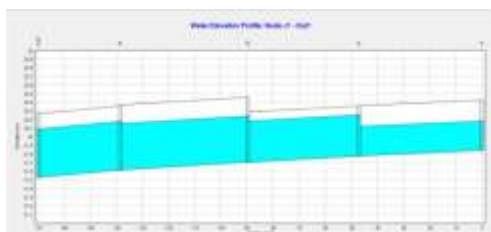
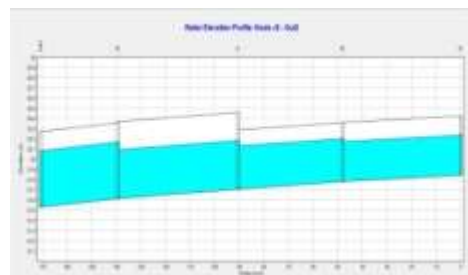
<i>Conduit</i>	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$V$ (m/s)	$h$ (m)	$b$ (m)	$W$ (m)	$H$ (m)
C1	0.26	0.91	0.54	0.54	0.20	0.74
C2	0.26	1.13	0.48	0.48	0.20	0.68
C3	0.37	1.03	0.60	0.60	0.20	0.80
C4	0.37	1.27	0.54	0.54	0.20	0.74
C5	0.26	0.91	0.54	0.54	0.20	0.74
C6	0.26	1.13	0.48	0.48	0.20	0.68
C7	0.32	1.03	0.55	0.55	0.20	0.75
C8	0.37	1.27	0.54	0.54	0.20	0.74

Sumber: Pengolahan Data

Untuk memastikan dimensi saluran yang diperbaiki sudah optimal, dilakukan simulasi ulang dengan mengganti dimensi saluran yang mengalami peluapan. Dimensi baru untuk saluran yang diperbaiki diinput kedalam *Properties Conduit* pada program EPASWMM 5.1. Hasil simulasi ulang dapat dilihat pada Gambar

**Gambar 5. Skema Pengaliran Dengan Dimensi Baru**  
Sumber: Program EPASWMM 5.1

Pada skema pengaliran terlihat bahwa tidak ada *Coudit* yang memiliki notasi merah. Hal ini menandakan bahwa seluruh saluran sudah mampu untuk menerima debit banjir yang diberikan. Dengan begitu dimensi baru saluran yang diperbaiki adalah dimensi yang optimal dan sudah memenuhi dalam hal menerima debit banjir. Profil saluran menampilkan elevasi muka air yang dapat ditampung saluran pada Gambar 6 dan Gambar 7.

**Gambar 6. Profil Saluran Kanan Jalan Sempurna**  
Sumber: Program EPASWMM 5.1**Gambar 7. Profil Saluran Kiri Jalan Sempurna**  
Sumber: Program EPASWMM 5.1

## V. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisa dan perhitungan, diperoleh debit banjir rencana maksimal sebesar 0,370 m<sup>3</sup>/detik. Debit yang diperoleh tersebut tidak dapat ditampung oleh beberapa saluran dan akibatnya terjadi peluapan.
2. Dari hasil simulasi yang dilakukan, terdapat 4 saluran yaitu saluran C3 = 0,37 m<sup>3</sup>/s, C4 = 0,37 m<sup>3</sup>/s, C7 = 0,32 m<sup>3</sup>/s dan C8 = 0,37 m<sup>3</sup>/s yang sudah tidak mampu mengalirkan debit air yang disebabkan oleh intensitas hujan. Dari hasil simulasi tersebut, dilakukan evaluasi dimensi saluran drainase yang sudah ada dengan cara merencanakan dimensi baru saluran drainase.
3. Dimensi baru saluran drainase yang direncanakan dengan ukuran saluran C3 b=0,6 m h=0,8 m, saluran C4 b=0,74 m h=0,54 m, saluran C7 b=0,75 m h=0,55 m dan saluran C8 b= 0,74 m h=0,54. Saluran tersebut sudah mampu dan optimal dalam menerima debit banjir yang diberikan setelah dilakukan simulasi ulang dengan program EPASWMM 5.1.

## 5.2 Saran

1. Untuk mengatasi banjir yang terjadi, perlu dilakukan perbaikan saluran drainase yang sudah ada, karena beberapa saluran drainase dikawasan Jalan Sempurna ini tidak mampu mengalirkan debit air yang berasal dari intensitas hujan yang tinggi.
2. Perlunya kesadaran dan partisipasi masyarakat sekitar dalam menjaga kebersihan dan struktur drainase yang sudah ada, agar saluran drainase yang sudah ada mampu dan memiliki umur yang lebih panjang.

## Daftar Pustaka

- [1]. Chow, V.T. 1964. *Handbook of Applied Hydrology*, New York: McGraw-Hill Book Company
- [2]. Departemen Pekerjaan Umum. 2014. *Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Jalan Perkotaan*
- [3]. Fairizi D. 2015. *Analisis dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa di Subdas Lambidaro Kota Palembang*, Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan 3 (11) : 755-765
- [4]. Hasmar, H.A Halim. 2002. *Drainase Perkotaan*, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Pers
- [5]. Kodoatie, Robert J., Sugiyanto. 2002. *Banjir, Beberapa Penyebabnya dan Metode Pengendaliannya Dalam Perspektif Lingkungan*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [6]. Lewis, A Rosman. 2015. *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1*, Unites States Environmental Protection Agency.
- [7]. Mawardi, M. 2012. *Rekayasa Konservasi Tanah dan Air*, Yogyakarta: Bursa Ilmu
- [8]. Suhardjono. 1948. *Drainase*, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang.
- [9]. Suripin. 2004. *Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Yogyakarta: Andi Offset
- [10]. Susilowati., Kusumastuti, D.I. 2010. *Analisa karakteristik Curah Hujan dan Kurva Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) di Provinsi Lampung*, Jurnal Rekayasa 14 (1) : 47-56