

## Simulasi Dengan Program EPA SWMM Versi 5.1 Untuk Mengendalikan Banjir pada Jaringan Drainase Kawasan Jati

Yolla Fransiska<sup>1\*</sup>, Junaidi<sup>2</sup>, Bambang Istijono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Teknik Sipil Universitas Andalas

<sup>2,3</sup>Teknik Sipil Universitas Andalas

Correspondence email: \*olla018@gmail.com, <sup>2</sup>junaidi.joe@gmail.com, <sup>3</sup>bistijono1452@yahoo.com

**Abstrak.** Salah satu wilayah di Kota Padang yang dilanda banjir adalah kawasan Jati Kota Padang. Berdasarkan data banjir 22 Maret 2016, indikasi permasalahan yang ada di kawasan Jati yaitu kurangnya kapasitas saluran drainase. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mensimulasikan kemampuan Jaringan Drainase Kawasan Jati dengan menggunakan program EPA SWMM versi 5.1 dan menentukan alternatif penanganan masalah banjir yang tepat di kawasan tersebut. Model EPA SWMM 5.1 ini mampu menghitung kuantitas dan kualitas limpasan permukaan dari setiap daerah tangkapan hujan, debit aliran, kedalaman aliran, dan kualitas air di setiap pipa dan saluran selama periode simulasi. Data-data yang digunakan pada penelitian ini adalah peta tata guna lahan untuk penentuan *persentase impervious area*, data hujan dan data dimensi saluran drainase pada kawasan Jati. Seri data hujan yang digunakan merupakan data hujan jam-jaman, karena tidak adanya data hujan jam-jaman pada stasiun hujan di lokasi penelitian, maka penentuan distribusi hujan jam-jaman dilakukan dengan mengubah lengkung Intensitas-Durasi-Frekuensi (IDF) untuk periode ulang 5 tahun menjadi *Hyetograph* hujan rencana dengan menggunakan *Alternating Block Method* (ABM). Setelah semua parameter input EPA SWMM 5.1 ditentukan dan diinputkan, simulasi dapat dilakukan. Simulasi yang dilakukan untuk mengatasi banjir di kawasan ini yaitu dengan 3 (tiga) skenario yaitu dengan mengubah dimensi saluran, perencanaan sumur resapan, dan mengubah arah aliran ke kanal banjir Jati. Dari 3 skenario simulasi yang dilakukan masih terdapat saluran yang meluap, tetapi dari 3 skenario ini, skenario yang lebih berpengaruh dalam mengatasi banjir di kawasan Jati adalah skenario 3.

**Kata Kunci :** Banjir, *Impervious Area*, Drainase, *Alternating Block Method*, EPA SWMM 5.1

### PENDAHULUAN

Kota Padang termasuk kedalam daerah yang sering dilanda banjir. Tidak maksimalnya fungsi sistem drainase perkotaan menjadi salah satu penyebab utama banjir di kota Padang. Daerah Jati merupakan salah satu wilayah di kota Padang yang dilanda banjir. Berdasarkan data *Master Plan Drainase* Kota Padang tahun 2010 dari hasil survei dan identifikasi lapangan tercatat luas genangan di kawasan Jati 14 ha, tinggi genangan 15 cm, dan lama genangan 3 jam. Dan berdasarkan data banjir 22 Maret 2016, indikasi permasalahan yang ada di kawasan Jati yaitu kurangnya kapasitas saluran drainase.

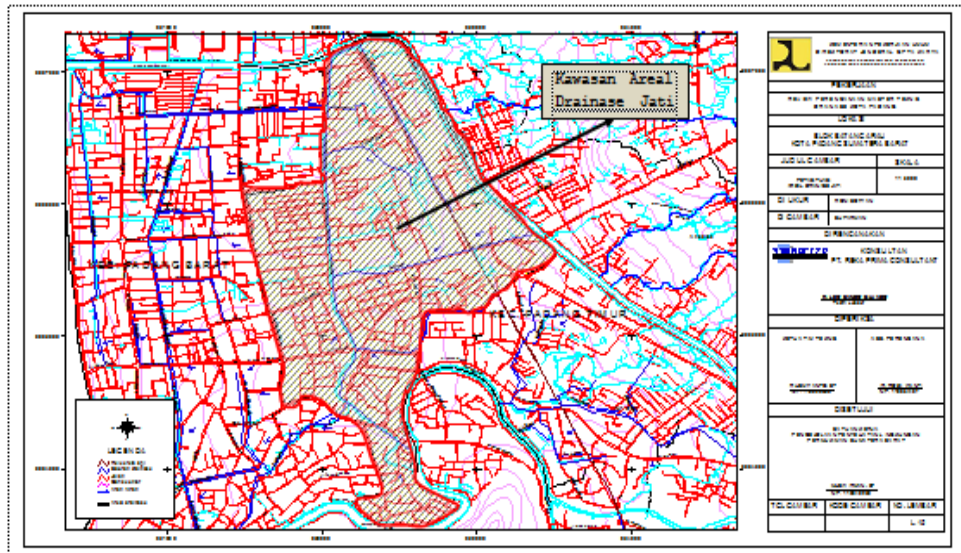
Sistem drainase daerah Jati menggunakan saluran primer Jati sebagai aliran utama yang bermuara pada Sungai Batang Arau. Dengan demikian beban saluran ini menjadi besar dan sering tidak tertampung sehingga timbul genangan. Salah satu pemodelan yang digunakan untuk mengetahui kapasitas saluran drainase adalah program EPA SWMM (*Environmental Protection Agency Storm Water Management Model*). Model ini dapat menganalisa permasalahan kuantitas limpasan daerah perkotaan. EPA SWMM dapat mengetahui kuantitas yang dihasilkan dalam setiap sub DAS, debit air, kedalaman aliran.

Ermalizar (2017) menggunakan program EPA SWMM 5.1 dalam penelitiannya pada kawasan RSUD Sungai Sapih di kota Padang yaitu dengan mensimulasikan jaringan drainase yang ada di kawasan tersebut dengan tujuan mengetahui kemampuan jaringan drainase dalam mengatasi banjir akibat perubahan tata guna lahan sesuai pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Padang 2010-2030 dan perubahan jaringan drainase sesuai Detail Perencanaan Drainase (*Detail Engineering Design*, DED) kawasan RSUD Sungai Sapih tahun 2013 untuk perencanaan kawasan RSUD berdasarkan RTRW 2010-2030. Oleh karena itu, penulis mencoba menghitung kemampuan jaringan drainase di kawasan Jati dengan menggunakan program EPA SWMM 5.1.

Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan kemampuan jaringan drainase di kawasan Jati dengan menggunakan EPA SWMM versi 5.1 sehingga diketahui lokasi titik banjir yang terjadi di areal drainase Jati dan menentukan alternatif penanganan masalah banjir yang tepat sesuai dengan kondisi lapangan.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lokasi titik banjir sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam mengatasi banjir pada sistem drainase di daerah Jati.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah: 1) Kawasan Jati merupakan daerah yang dijadikan lokasi penelitian yang ditunjukkan pada gambar 1; 2) Data hujan harian yang digunakan dari tahun 1990 sampai tahun 2014 yang didapat dari Dinas PSDA Provinsi Sumatera Barat

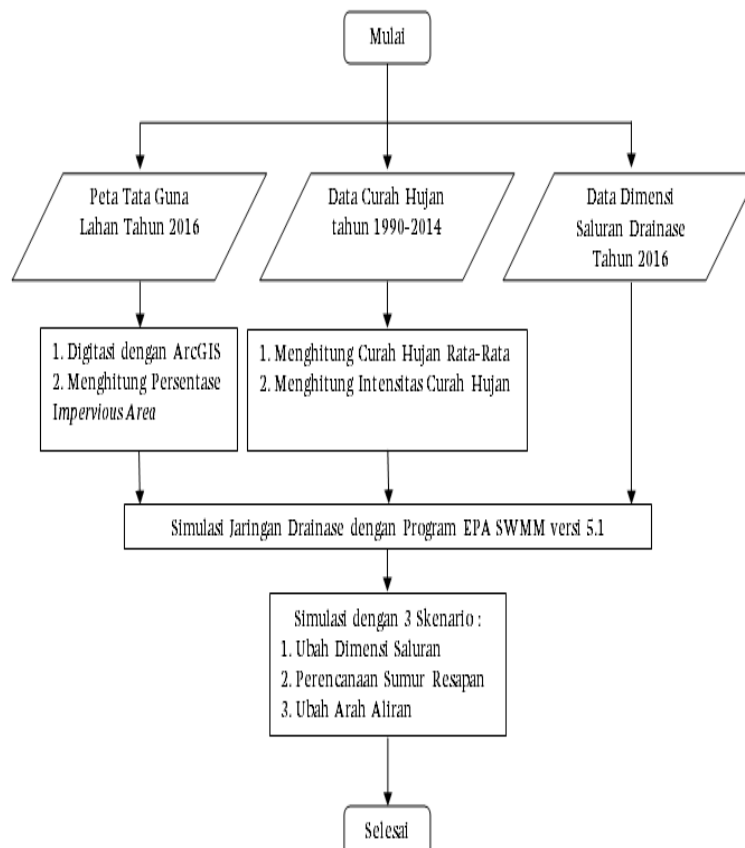


**Gambar 1.** Lokasi Kawasan Penelitian  
(Sumber : Master Plan Drainase Kota Padang Tahun 2010)

1. Menggunakan peta tata guna lahan tahun 2016 yang didigitasi menggunakan Arc GIS dan saluran drainase yang ditinjau pada jaringan drainase daerah Jati hanya saluran sekunder dan saluran primer yaitu saluran primer Jati, saluran sekunder Adabiah, Koto Panjang, Sawahan, dan Proklamasi.
2. Simulasi dilakukan dengan menggunakan EPA SWMM 5.1.
3. Merencanakan sumur resapan

## METODE

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan pelaksanaan yaitu pengumpulan data, pengolahan data, dan kesimpulan dari hasil penelitian. Prosedurnya dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini :

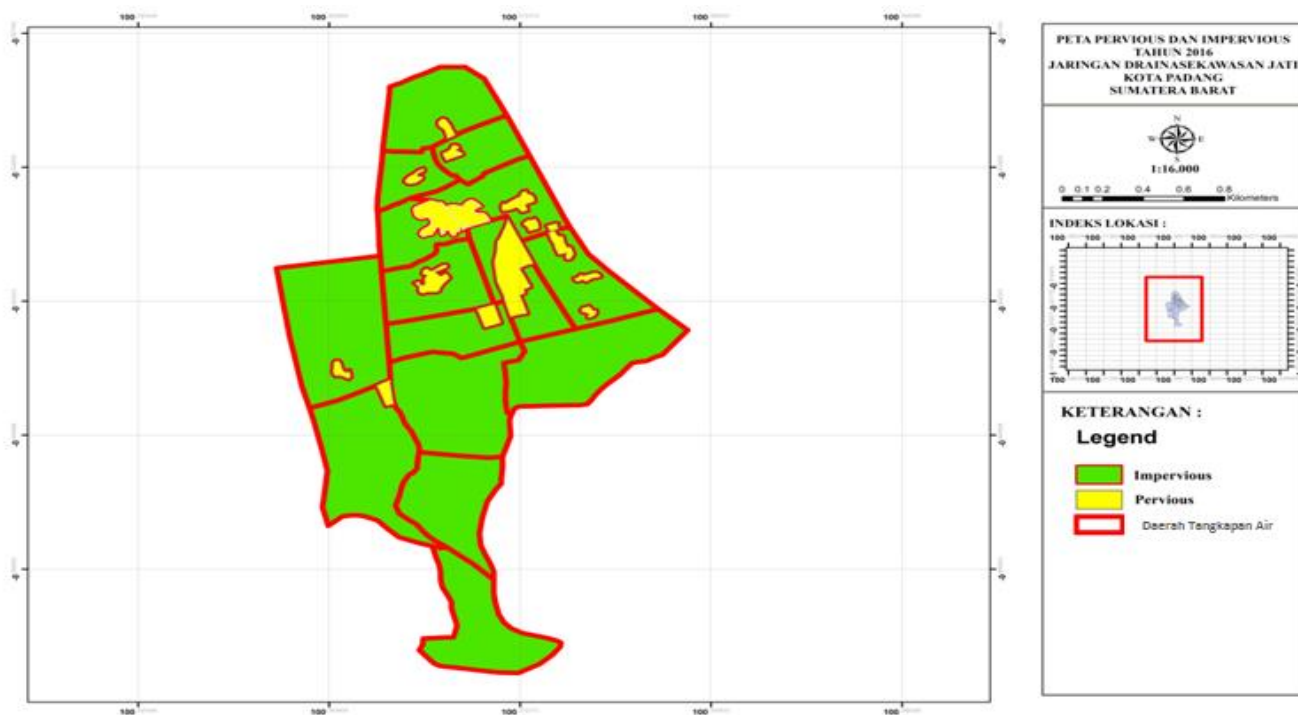


**Gambar 2.** Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

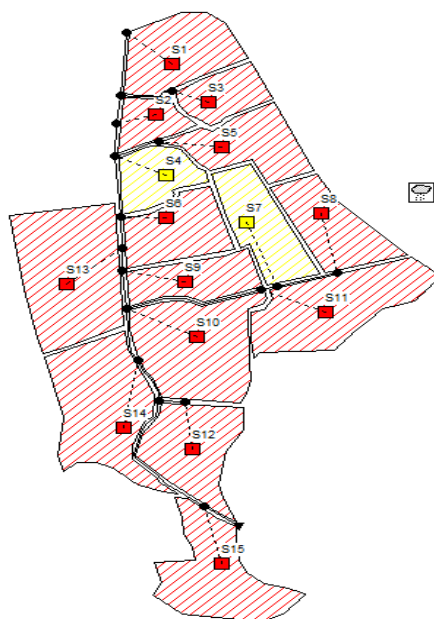
### Tata Guna Lahan

Penggunaan lahan dibagi 2 (dua) area yaitu area tak kedap air (*pervious area*) dan area kedap air (*impervious area*). Tata guna lahan di kawasan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Tata Guna Lahan Kawasan Penelitian

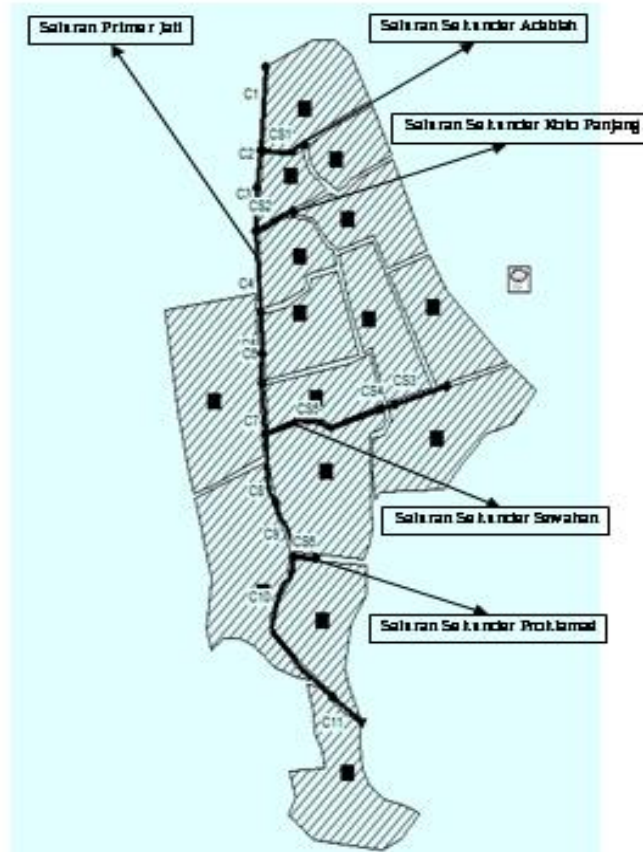
Gambaran persentase *impervious area* kawasan penelitian dengan menggunakan EPA SWMM dapat dilihat pada gambar 5, daerah yang paling tinggi persentasenya tidak dapat ditembusi air terlihat pada warna merah.



Gambar 4. Persentase *Impervious Area* Kawasan Penelitian

### Jaringan Drainase

Sistem drainase kawasan Jati menggunakan saluran primer Jati sebagai aliran utama yang secara geografis terletak pada koordinat 0°55'50.22"S dan 100°22'0.31"E yang bermuara pada Sungai Batang Arau dengan koordinat 0°57'33.11"S dan 100°22'17.85"E. Gambar jaringan drainase ini dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini. Simbol saluran dalam EPA SWMM dilambangkan dengan huruf C (*Conduit*).



Gambar 5. Jaringan Drainase Lokasi Penelitian

Curah Hujan Rata-Rata

Data curah hujan dihitung menggunakan metode aritmatik. Hasil perhitungan curah hujan harian maksimum tersebut disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Curah Hujan Harian Maksimum

No.	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)
1	1990	112,3
2	1991	167,0
3	1992	194,5
4	1993	216,0
5	1994	91,0
6	1995	107,0
7	1996	185,0
8	1997	113,0
9	1998	169,5
10	1999	195,0
11	2000	184,5
12	2001	68,5
13	2002	207,5
14	2003	102,0
15	2008	140,5
16	2009	110,5
17	2010	107,5
18	2011	97,5
19	2013	196,0
20	2014	160,0

Sumber : Data Olahan (2019)

Kemudian dilanjutkan dengan menghitung frekuensi curah hujan, dimana dalam analisa frekuensi curah hujan harus diuji terlebih dahulu metode distribusi mana yang bisa dipakai dalam perhitungan, pengujian tersebut melalui pengukuran dispersi.

**Tabel 2.** Perbandingan Koefisien Kecondongan yang disyaratkan dengan Koefisien Kecondongan dari Deret Data Curah Hujan Maksimum

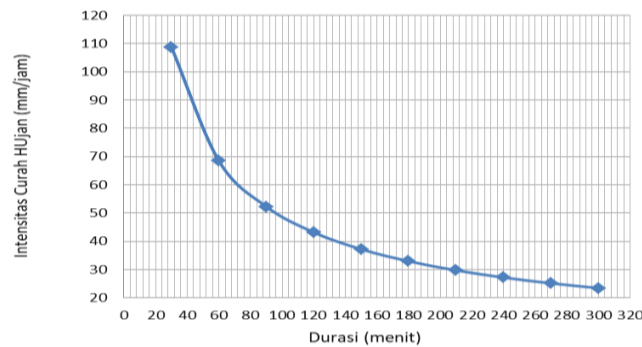
No	Jenis Distribusi	Syarat	Hitungan	Keterangan	Selisih (4-3)
1	2	3	4	5	6
1	Normal	$Cs \approx 0$	1,823	tidak memenuhi	1,82
2	Normal-Log	$Cs \approx 0, 21$	(0,288)	tidak memenuhi	0,50
3	Gumbel	$Cs \approx 1.1394$	1,823	tidak memenuhi	0,68
4	Log Pearson III	Selain nilai di atas		memenuhi	

Sumber : Data Olahan (2019)

Dari perhitungan distribusi hujan pada tabel 2 di atas, metode distribusi yang digunakan adalah metode distribusi Log Pearson Tipe III. Kemudian didapat curah hujan rencana dengan periode ulang 5 tahun adalah 197,619 mm.

#### Intensitas Curah Hujan

Perhitungan intensitas curah hujan menggunakan metode *Mononobe*. Hasil dari perhitungan intensitas curah hujan berupa kurva IDF yang nantinya dari kurva IDF tersebut akan digunakan dalam penyusunan *Hyetograph* hujan rancangan dengan *Alternating Block Method* (ABM). Hal ini dilakukan karena input hujan rencana dalam EPA SWMM menggunakan seri data jam-jaman.

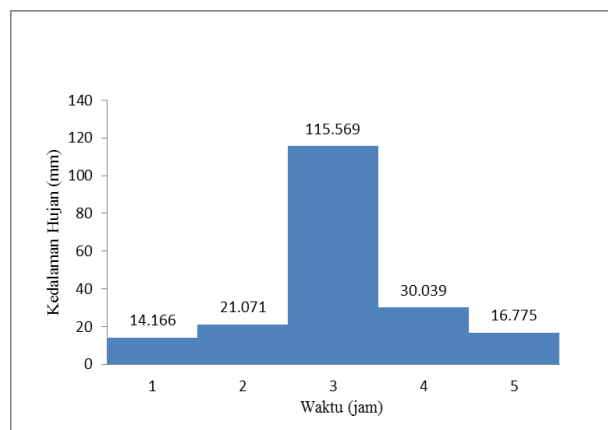


**Gambar 6.** Kurva IDF dengan Menggunakan Metode Mononobe untuk Periode Ulang 5 Tahun

**Tabel 3.** Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman dengan Metode ABM

Waktu (t) (jam)	Intensitas (It) (mm/jam)	Kedalaman Hujan (mm)	Penambahan Kedalaman ( $\Delta P$ ) (mm)	P (%)	Hyetograph (%)	Hyetograph (mm)
1	2	3	4	5	6	7
1	68,511	68,511	68,511	58,480	7,168	14,166
2	43,159	86,318	17,807	15,200	10,663	21,071
3	32,937	98,810	12,491	10,663	58,480	115,569
4	27,189	108,754	9,944	8,489	15,200	3,039
5	23,430	117,152	8,398	7,168	8,489	16,775
<b>Total</b>			<b>117,152</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>197,619</b>

Sumber : Data Olahan (2019)



**Gambar 7.** Hyetograph Hujan Rencana

Hasil distribusi hujan ini selanjutnya digunakan untuk menghitung debit limpasan menggunakan EPA SWMM 5.1 sebagai input *time series* pada *rain gage*.

**Hasil Simulasi Jaringan Drainase dengan EPA SWMM 5.1**

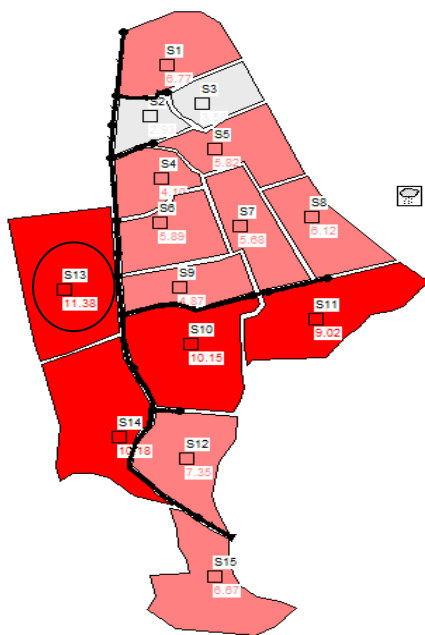
Dari simulasi yang dilakukan didapat hasil kualitas simulasi yang cukup baik, dimana *continuity error* untuk limpasan permukaan dan penelusuran aliran masing-masing sebesar -0,07% dan -0,46%. Menurut Rossman (2015) kualitas simulasi kurang baik jika *continuity error* > 10%. Dari 15 *subcatchment* pada permodelan ini, debit puncak limpasan terbesar terjadi pada *subcatchment* 13 yaitu sebesar 11,38 m<sup>3</sup>/detik terlihat pada gambar 8. Hal ini menunjukkan kondisi puncak terjadinya hujan. Sedangkan *subcatchment* dengan debit aliran paling kecil adalah *subcatchment* 2 dengan aliran maksimum sebesar 2,93 m<sup>3</sup>/det.

Untuk saluran yang meluap ditunjukkan oleh garis berwarna merah. Dari hasil simulasi juga dapat dilihat bahwa terdapat 13 saluran yang tidak dapat menampung limpasan yang terjadi dapat dilihat pada gambar 9. Hal ini disebabkan oleh dimensi saluran yang tidak dapat menampung aliran limpasan. Pada tabel *Node Flooding Summary*, terlihat 13 titik yang terjadi luapan yang ditunjukkan pada tabel 4 yaitu 7 titik pada saluran primer dan 6 titik pada saluran sekunder. Dari tabel tersebut, dapat diketahui titik mana yang mengalami banjir. Selain itu lamanya terjadi banjir dan volume banjir yang terjadi pada daerah yang terdampak juga dapat diketahui.

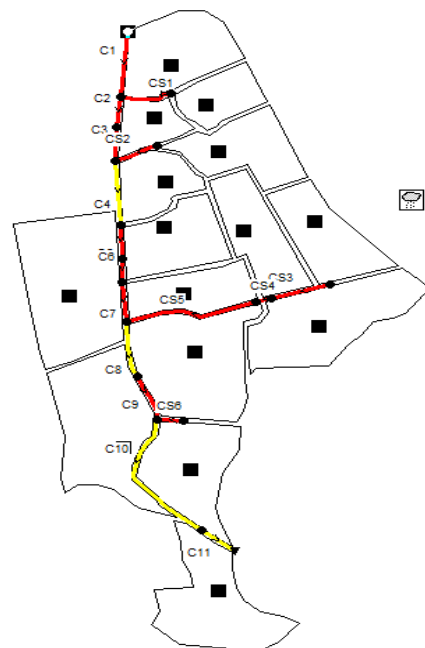
**Tabel 4.** *Node Flooding Summary* pada EPA SWMM

No	Node	Hours Flooded	Maximum Rate	Time of Max Occurrence		Total Flood Volume 10 <sup>6</sup> ltr
			CMS	days	hr:min	
1	J1	1,63	4,491	0	04:01	13,966
2	J2	1,78	0,129	0	03:12	0,785
3	J3	2,35	2,931	0	04:01	13,023
4	J5	1,18	5,407	0	04:01	14,502
5	J6	0,87	3,867	0	04:01	6,629
6	J7	0,77	1,568	0	04:01	3,355
7	J9	1,63	18,070	0	04:01	59,586
8	J12	2,73	2,972	0	04:01	11,812
9	J13	5,12	5,544	0	04:01	29,222
10	J14	4,45	5,645	0	04:01	27,819
11	J15	5,32	5,672	0	04:01	33,051
12	J16	5,87	8,785	0	04:01	52,771
13	J17	2,97	6,108	0	04:01	24,697

Sumber : Data Olahan (2019)



**Gambar 8.** *Subcatchment Runoff* Kawasan Penelitian



**Gambar 9.** Saluran yang Melimpas

Dari hasil simulasi yang telah dilakukan menggunakan EPA SWMM 5.1 didapatkan hasil bahwa dimensi saluran pada node tertentu tidak mampu menampung beban debit rencana untuk periode ulang 5 tahunan sehingga terjadi banjir. Maka dari itu diperlukan alternatif dalam mengatasi banjir.

*Skenario 1. Ubah Dimensi Saluran*

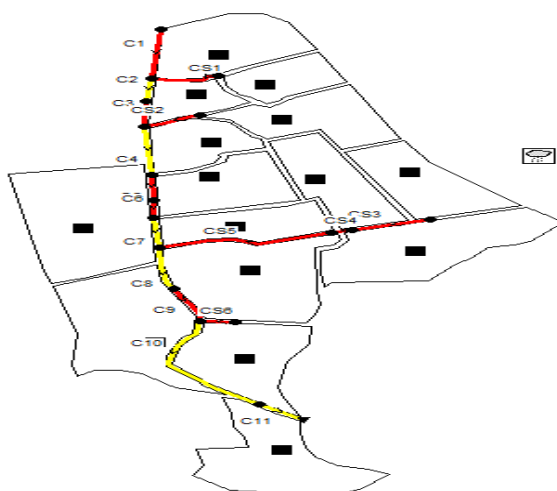
Pada skenario ini penulis hanya mengubah kedalaman saluran sesuai dengan kondisi di lapangan, dan didapat dimensi seperti yang terlihat pada tabel 5 di bawah ini :

**Tabel 5. Dimensi Rencana Saluran Drainase**

Conduit	Node		Elevasi		Panjang Saluran L (m)	Dimensi Saluran (2016)			Dimensi Saluran (Rencana)	
	C	Awal	Akhir	Awal (m)		Akhir (m)	B (m)	H (m)	B (m)	H (m)
<b>Saluran Primer Jati</b>										
C1	J1	J2	3,78	3,68	223,0	2,3	1,4	2,3	1,8	
C2	J2	J3	3,68	3,65	176,5	3,6	1,4	3,6	1,8	
C3	J3	J4	3,65	3,63	176,5	4,6	1,4	4,6	1,8	
C4	J4	J5	3,63	3,04	474,1	4,6	1,4	4,6	1,8	
C5	J5	J6	3,04	2,63	481,0	4,6	1,4	4,6	1,8	
C6	J6	J7	2,63	2,40	111,0	4,6	1,6	4,6	2,0	
C7	J7	J8	2,40	2,24	111,0	5,1	1,7	5,1	2,1	
C8	J8	J9	2,24	1,41	564,6	6,5	2,1	6,5	2,5	
C9	J9	J10	1,41	1,04	564,6	6,5	2,1	6,5	2,5	
C10	J10	J11	1,04	0,46	534,4	6,8	2,1	6,8	2,5	
C11	J11	Out1	0,46	0,27	183,4	6,8	2,1	6,8	2,5	
<b>Saluran Sekunder Adabiah</b>										
CS1	J12	J2	3,91	3,68	373,8	1,5	1,4	1,5	1,4	
<b>Saluran Sekunder Koto Panjang</b>										
CS2	J13	J4	3,80	3,63	567,2	1	1,4	1	1,4	
<b>Saluran Sekunder Sawahan</b>										
CS3	J14	J15	2,40	2,35	414,0	1,5	1,5	1,5	1,5	
CS4	J15	J16	2,35	2,30	400,0	1,6	1,5	1,6	1,5	
CS5	J16	J8	2,30	2,24	333,3	1,74	1,5	1,74	1,5	
<b>Saluran Sekunder Proklamasi</b>										
CS6	J17	J10	1,14	1,04	287,8	2,5	1,4	2,5	1,4	

Sumber : Data Olahan (2019)

Setelah dilakukan simulasi dengan mengubah dimensi saluran, hasil kualitas simulasi cukup baik, dimana *continuity error* untuk limpasan permukaan dan penelusuran aliran masing-masing sebesar -0,07% dan -0,43%. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, nilai tersebut didapat dari hasil *running* simulasi yang menentukan kualitas hasil simulasi cukup baik atau tidak, menurut Rossman (2015) kualitas simulasi kurang baik jika *continuity error* > 10%. Pada gambar 11 terlihat bahwa saluran masih meluap dan hanya berkurang 2 titik, hal ini ditandai dengan warna merah pada saluran berkurang.



**Gambar 10.** Saluran yang Melimpas

Skenario 2. Perencanaan Sumur Resapan

Sumur resapan merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap kedalam tanah. Dari hasil simulasi yang telah dilakukan terlihat limpasan terbesar terjadi pada *subcatchment* 13 dapat dilihat pada gambar 8 (yang dilingkari) yaitu sebesar 11,38 m<sup>3</sup>/detik, untuk itu penulis mengambil titik tinjauan pada *subcatchment* 13. Untuk mengurangi debit limpasan pada area tersebut maka penulis merencanakan sumur resapan per 400 m<sup>2</sup>. Contoh perhitungan sumur resapan :

Luas *subcatchment* 13 = 38,97 ha = 389.700 m<sup>2</sup>  
 Ditetapkan setiap 400 m<sup>2</sup> dibangun sumur resapan, maka :  
 Jumlah sumur resapan =  $\frac{389.700}{400}$  m<sup>2</sup> = 974,25 ≈ 975

Selanjutnya untuk membangun sumur resapan agar dapat memberikan kontribusi yang optimum diperlukan metoda perhitungan sebagai berikut (Sunjoto, 1992) :

$$H = \frac{Q}{FK} [ 1 - e^{-(FKT/\pi R^2)} ] \tag{1}$$

dimana :

- H = kedalaman air = 3 m                      K = permeabilitas tanah = 1,5 x 10<sup>-4</sup> m/detik
- R = jari-jari = 0,6 m                      T = durasi aliran = 9000 detik
- F = faktor geometrik = 5,5R = 3,3 m

Maka dapat dihitung debit 1 sumur resapan :

Tabel 6. Perhitungan Q Sumur Resapan

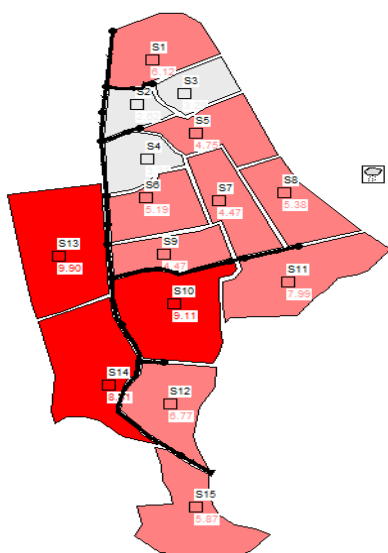
H (m)	R (m)	FK	FKT a	Qr2 b	(a/b) c	Exp (-c) d	1-(d)	Q (m3/detik)
3	0,6	0,000495	4,455	1,1304	3,941	0,019	0,981	0,0015

Sumber : Data Olahan (2019)

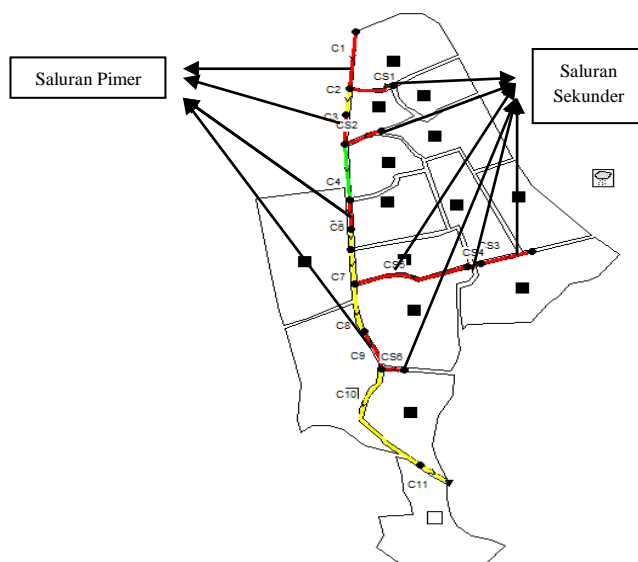
Selanjutnya dapat dihitung debit yang terserap untuk 975 sumur resapan adalah :

Q = 975 x 1,5 x 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>/detik = 1,48 m<sup>3</sup>/detik

Dari hasil perhitungan di atas, pada *subcatchment* 13 sumur resapan bisa menyerap debit limpasan sebesar 1,48 m<sup>3</sup>/detik. Untuk mengkonversikan debit sumur resapan pada program EPA SWMM 5.1, penulis menggunakan cara *trial and error* pada *subcatchment* 13 dengan mengurangi % *impervious* sampai didapat hasil pengurangan debit limpasan sebesar 1,48 m<sup>3</sup>/detik. Setelah didapat persen pengurangan % *impervious* yaitu sebesar 34,3%, maka dilakukan pengurangan % *impervious* tersebut pada tiap *subcatchment*. Kemudian lakukan *running* simulasi, maka hasil bisa terlihat pada gambar 11 di bawah ini yaitu debit limpasan pada tiap *subcatchment* berkurang dan jumlah titik banjir pada saluran berkurang dari 13 menjadi 10 saluran yaitu 4 titik pada saluran primer dan 6 titik pada saluran sekunder dapat dilihat pada gambar 12.



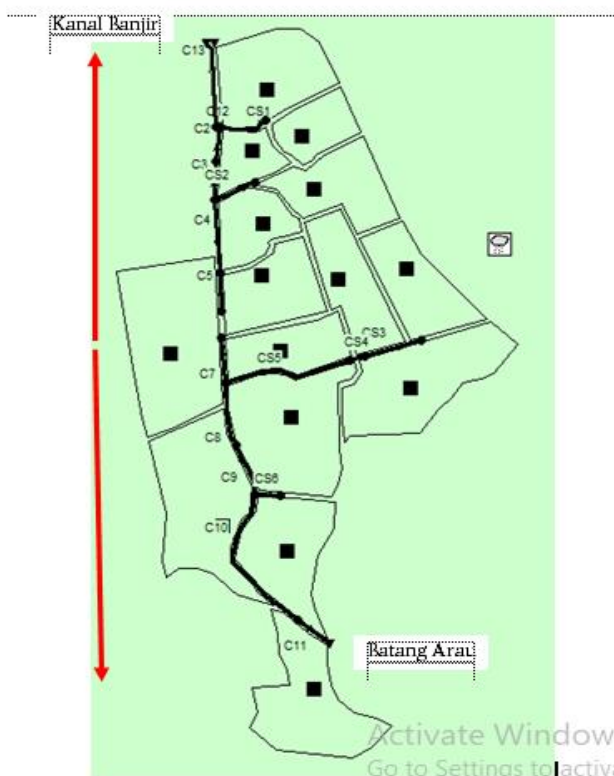
Gambar 11. Pengurangan Debit Limpasan pada tiap Subcatchment



Gambar 12. Saluran yang Melimpas

Skenario 3. Mengubah Arah Aliran

Pada skenario ini, setelah dilakukan pengukuran ke lapangan dan didapat data elevasi, maka sebagian aliran yang masuk ke saluran primer Jati akan dialirkan ke Kanal Banjir dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Perubahan Arah Aliran ke Kanal Banjir Jati

Berdasarkan hasil pengukuran elevasi di lapangan didapat :

Elevasi Out3 = 0,835 m	Elevasi J4 = 3,752 m
Elevasi J18 = 3,78 m	Elevasi J5 = 2,982 m
Elevasi J2 = 3,88 m	Elevasi J6 = 2,63 m
Elevasi J3 = 3,774 m	Panjang saluran C5 sampai C13 = 1571,1 m
Kemiringan rata-rata saluran = $\frac{2,63 - 0,835}{1571,1} = 0,0011$	

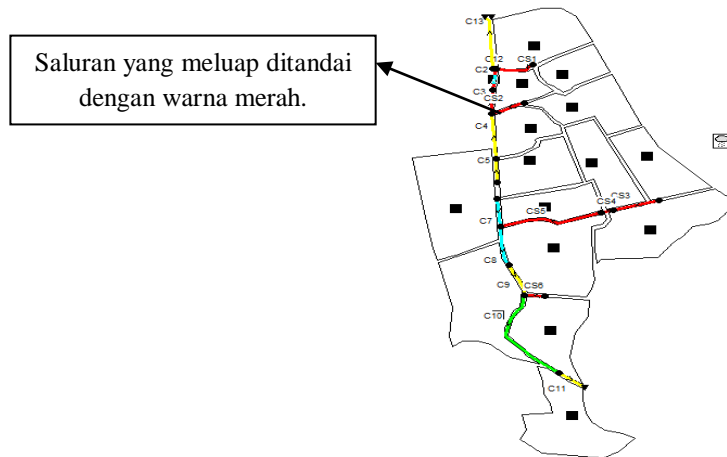
Maka dapat dihitung elevasi yang direncanakan untuk mengubah arah aliran, seperti terlihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 7. Data Elevasi dari C5 sampai C13

Conduit	Node		Elevasi		Panjang Saluran L (m)	Dimensi Saluran	
	Awal	Akhir	Awal (m)	Akhir (m)		b (m)	H (m)
<b>Saluran Primer Jati</b>							
C13	J18	Out3	1,12	0,84	253,0	3,6	1,8
C1	J2	J1	1,14	1,12	10,0	3,6	1,8
C2	J3	J2	1,34	1,14	176,5	3,6	1,8
C3	J4	J3	1,54	1,34	176,5	4,6	1,8
C4	J5	J4	2,10	1,54	474,1	4,6	1,8
C5	J6	J5	2,63	2,10	481,0	4,6	1,8

Sumber : Data Olahan (2019)

Setelah didapat data seperti tabel di atas, maka input data tersebut ke program EPA SWMM 5.1 dan kemudian jalankan simulasi. Hasil simulasi terlihat pada gambar 14 yaitu masih ada saluran yang meluap pada saluran primer Jati hanya 3 saluran yang meluap, sementara untuk saluran sekunder tidak berkurang.



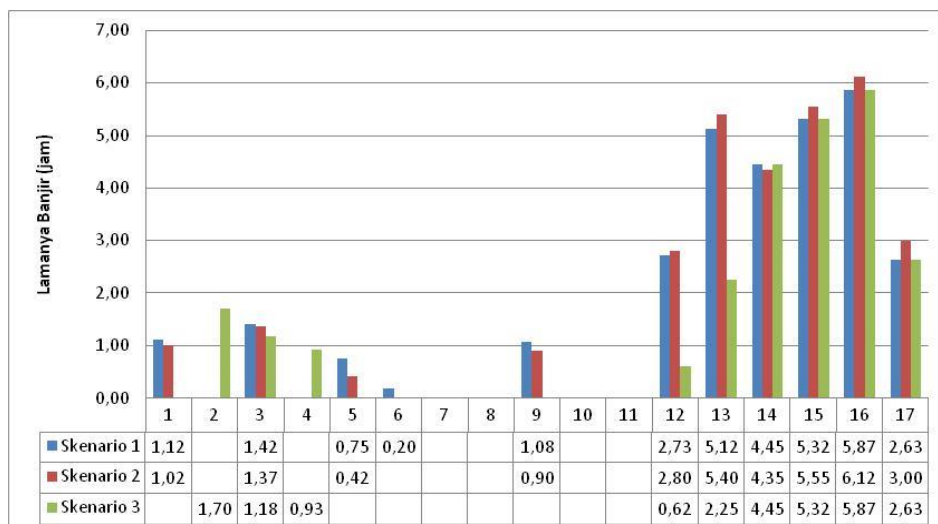
Gambar 14. Saluran yang Melimpas

Berikut perbandingan lamanya terjadi banjir dan jumlah titik-titik banjir pada 3 skenario penelitian yang disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 8. Perbandingan Lamanya Terjadi Banjir

No	Junction	Perbandingan lamanya waktu banjir terjadi (jam)		
		Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
1	J1	1,12	1,02	
2	J2			1,70
3	J3	1,42	1,37	1,18
4	J4			0,93
5	J5	0,75	0,42	
6	J6	0,20		
7	J7			
8	J8			
9	J9	1,08	0,90	
10	J10			
11	J11			
12	J12	2,73	2,80	0,62
13	J13	5,12	5,40	2,25
14	J14	4,45	4,35	4,45
15	J15	5,32	5,55	5,32
16	J16	5,87	6,12	5,87
17	J17	2,63	3,00	2,63
<b>Jumlah titik banjir</b>		<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>

Sumber : Data Olahan (2019)



Gambar 15. Perbandingan Titik Banjir dan Lamanya Waktu Banjir

## SIMPULAN

Dari hasil simulasi yang dilakukan didapat hasil bahwa jaringan drainase di kawasan tersebut tidak mampu menampung debit limpasan, dimana terdapat 7 titik banjir pada saluran primer dan 6 titik banjir pada saluran sekunder di areal drainase tersebut dan terjadi limpasan terbesar pada *subcatchment* 13. Untuk mengatasi banjir di kawasan tersebut maka penulis mencoba dengan 3 skenario yaitu dengan mengubah dimensi saluran, merencanakan sumur resapan, dan mengubah arah aliran ke kanal banjir Jati.

Pada skenario 1, saluran yang meluap berkurang pada saluran primer dari 7 titik menjadi 5 titik, tetapi saluran sekunder tidak berkurang. Memperlebar dan memperdalam saluran lebih besar lagi tidak bisa dilakukan di kawasan tersebut dikarenakan lahan yang terbatas. Pada skenario 2 dengan merencanakan sumur resapan di kawasan tersebut, debit yang bisa ditampung oleh 1 sumur resapan sebesar  $1,5 \times 10^{-3}$  m<sup>3</sup>/detik. Saluran yang meluap berkurang yaitu pada saluran primer dari 7 titik menjadi 4 titik, tetapi saluran sekunder tidak berkurang. Membangun sumur resapan di kawasan tersebut juga sedikit membantu dalam mengatasi debit limpasan, hal ini dikarenakan kawasan yang terlalu padat. Pada skenario 3 mengubah sebagian arah aliran saluran primer Jati ke kanal banjir, dan sebagian lagi tetap ke arah Batang Arau. Saluran yang meluap berkurang yaitu pada saluran primer dari 7 titik menjadi 3 titik, tetapi saluran sekunder tidak mengalami perubahan.

Dari ketiga skenario di atas, skenario 3 lebih berpengaruh dalam mengatasi banjir di kawasan Jati, walaupun tidak sepenuhnya bisa mengurangi banjir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ermalizar, L.M. (2016). Simulasi Jaringan Drainase Kawasan RSUD Sungai Sapih menggunakan Program EPA SWMM Versi 5.1. [Tesis]. Padang : Universitas Andalas.
- Maruao, G.F. (2017). Evaluasi Sistem Drainase Jati Menggunakan Software Storm Water Management Model (SWMM). [Skripsi]. Padang : Universitas Andalas.
- Master Plan Drainase Kota Padang Tahun 2010.
- Rossman, L.E. (2015). Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1.
- Sukmara, N. (2016). Penentuan Distribusi Peluang Debit Banjir Rencana Sungai-Sungai di Sumatera Barat dan di Jawa Tengah. [Tesis]. Padang : Universitas Andalas.