



Kajian Evaluasi Sistem Drainase Jalan Srikoyo Kecamatan Patrang Kabupaten Jember¹

Evaluation of Drainage System in Jalan Srikoyo Kecamatan Patrang Kabupaten Jember

Rusydina Tamimi^a, Sri Wahyuni^b, Entin Hidayah^{b, 2}

^a Alumni Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember

^b Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember

ABSTRACT

The water logging or even flood always occurs on Srikoyo road in every rainy season. The condition emerges because of the imbalance between the number of rainwater catchment area and the rapid increase of residential areas. Besides, the drainage channels along the road of Srikoyo are not sufficient enough to hold rainwater well. The process of evaluation is done by applying the method of hydrological analysis to determine the maximum discharge modeling used for evaluating the capacity of the existing drainage channels. The output of the hydrology analysis calculation comes up in rainfall intensity which is required as the data input for SWMM modeling. SWMM modeling is used in this evaluation since it is a model of rainfall-runoff simulation which is used for simulating both quantity and quality of the surface runoff of urban areas. The result of the evaluation using the software SWMM suggests that there are several number of water logging during the return period of 1, 2, 5, and 10 years. There are 3 areas encounter flood in the return period of 1 year, 10 areas in the return period of 2 years, 18 areas in the return period of 5 years, and 19 areas in the return period of 10 years.

Keywords: SWMM, Flooding, Drainage, Evaluation

ABSTRAK

Pada musim penghujan Jalan Srikoyo selalu tergenangi air. Terjadinya genangan di Jalan Srikoyo diakibatkan oleh area resapan air hujan tidak seimbang dengan pesatnya wilayah pemukiman. Selain itu, saluran drainase di sepanjang ruas Jalan Srikoyo kurang memadai dan tidak dapat berfungsi dengan baik untuk menampung air hujan. Dengan adanya permasalahan ini dilakukan proses evaluasi, evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan metode analisis hidrologi untuk menentukan debit pemodelan maksimal yang digunakan untuk mengevaluasi kapasitas saluran drainase yang ada. Dimana output perhitungan analisis hidrologi berupa intensitas hujan yang diperlukan sebagai data inputan untuk pemodelan SWMM. SWMM digunakan dalam evaluasi ini dikarenakan SWMM merupakan model simulasi hujan-aliran (rainfall-runoff) yang digunakan untuk mensimulasikan kuantitas maupun kualitas limpasan permukaan dari daerah perkotaan. Dari evaluasi menggunakan software SWMM, pada kala ulang 1 tahun didapatkan 3 node lokasi banjir, kala ulang 2 tahun didapatkan 10 node lokasi banjir, kala ulang 5 tahun didapatkan 18 node lokasi banjir dan kala ulang 10 tahun didapatkan 19 node lokasi banjir.

Kata kunci: SWMM, Banjir, Drainase, Evaluasi

¹ Info Artikel: Received 5 Juli 2016, Received in revised form 19 Agustus 2016, Accepted 4 November 2016

² E-mail: sriwahyuni.teknik@unej.ac.id (S. Wahyuni), entinhidayah@gmail.com (E. Hidayah)

PENDAHULUAN

Kabupaten Jember merupakan kabupaten dengan perkembangan pembangunan yang cukup pesat. Perkembangan pembangunan ini mengakibatkan beberapa area terbuka untuk resapan air hujan mengalami penurunan dan tidak diimbangi dengan adanya saluran drainase yang memadai, sehingga menimbulkan genangan air dan banjir. Masalah ini terjadi pada Jalan Srikoyo, yaitu jalan yang memiliki pemukiman penduduk yang padat dikarenakan berada di wilayah Rumah Sakit Dr. Soebandi.

Dengan adanya permasalahan ini, maka perlu dilakukan evaluasi sistem drainase yang mampu mengatasi genangan, sehingga Jalan Srikoyo dapat terbebas dari genangan dan banjir. Salah satu solusi untuk membantu mengevaluasi sistem drainase perkotaan adalah dengan menggunakan sebuah pemodelan *runoff* yakni *software SWMM*. Hal tersebut telah dibuktikan oleh peneliti terdahulu yaitu Rizki (2014), Yohana Kristanti (2014) dan Auzan (2014) dengan mengkaji ulang perencanaan drainase pada lokasi yang berbeda dengan menggunakan *software SWMM*. *Software SWMM* digunakan karena *SWMM* mampu untuk memvisualisasikan limpasan permukaan melalui sistem saluran berupa gambar dengan cara menganalisis permasalahan kuantitas limpasan daerah perkotaan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian



Gambar 1. Jalan Srikoyo, Patrang, Jember

Penelitian ini dilakukan di Jalan Srikoyo, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Panjang lokasi penelitian adalah ± 2.100 meter, sedangkan batas utara Jalan Srikoyo adalah Jalan Semangka, batas timur adalah Jalan Slamet Riyadi, batas selatan adalah Rumah Sakit Dr. Soebandi dan batas sebelah barat adalah Jalan Branjangan. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1 dengan garis berwarna merah, ungu dan orange.

Warna ungu merupakan Jalan Langsep, dimana Jalan Langsep diikutsertakan karena aliran air dari Jalan Srikoyo sebelah atas mengalir menuju Jalan Langsep ke Sungai Perumnas. Sedangkan warna oranye adalah Jalan Dr. Soebandi, Jalan Dr. Soebandi diikutsertakan karena aliran air pada Jalan Srikoyo sebelah bawah mengalir ke arah Jalan Dr. Soebandi menuju Sungai Patrang.



Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data curah hujan, peta situasi, peta topografi dan data dimensi saluran. Peta topografi dan data dimensi saluran diperoleh langsung dari hasil survei di lapangan yang berupa data long section dan cross section. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan harian yang terjadi selama 17 tahun terakhir (tahun 1998-2014). Selanjutnya peta situasi diambil dari *google map* yang kemudian digambarkan pada *AutoCad* sesuai dengan skala sebenarnya.

Pemodelan Menggunakan Software SWMM

Langkah-langkah pembuatan model dalam *software SWMM* adalah dengan memasukkan data gambar objek lokasi penelitian pada menu *view (Backdrop)*. Kemudian lakukan pengaturan *Project Setup Default*, yang berguna untuk mempermudah memasukkan data pada setiap objek. Lalu masukkan objek, yaitu *subcatchment*, *junction*, *conduit*, *rain gage*, dan *outfalls*.

Pada *subcatchment* data yang diinputkan adalah luasan area (A) yang dibuat pada skala 1:1, width (b), % slope (s), % imperv (i) dan metode infiltrasi pada menu *infiltration*. Pada *junction data* yang diinputkan adalah data elevasi (EI). Sedangkan pada *conduit data* yang dimasukkan adalah bentuk saluran (bs), dimensi saluran (d), panjang saluran (p), dan koefisien kekasaran (n).

Data curah hujan yang telah diolah menjadi intensitas jam-jaman (I_t), di inputkan sebagai *rain gage* pada *time series*. Setelah semua data telah diinputkan, maka pemodelan dapat di running (menjalankan simulasi) melalui menu *Project Default* kemudian *Run Simulation*. Setelah proses berhasil dijalankan, simulasi dapat dilihat melalui menu *Report* kemudian status.

Penentuan Parameter

Parameter model diperoleh berdasarkan proses kalibrasi dengan membandingkan debit hasil pemodelan dengan debit pengamatan dengan menggunakan SWMM. Untuk memperoleh parameter yang sesuai, analisis sensitivitas parameter akan digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi ini menggunakan data curah hujan harian selama 17 tahun terakhir. Data curah hujan didapat dari stasiun hujan Sembah dan stasiun hujan Kasmaran pada tahun 1998-2014 yang kemudian digunakan sebagai hitungan untuk mencari besaran statistik dasar. Data curah hujan dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Curah Hujan

No	Tahun	R (mm)	No	Tahun	R (mm)
1	1998	93,00	10	2007	79,00
2	1999	78,50	11	2008	73,50
3	2000	96,00	12	2009	73,50
4	2001	81,50	13	2010	75,50
5	2002	90,00	14	2011	64,00
6	2003	113,50	15	2012	53,50
7	2004	72,00	16	2013	105,00
8	2005	83,50	17	2014	63,50
9	2006	135,00			

Analisis Frekuensi Hujan

Analisis frekuensi hujan adalah suatu analisis data hidrologi dengan menggunakan statistika yang bertujuan untuk memprediksi suatu besaran hujan atau debit dengan kala ulang tertentu [2]. Dalam melakukan analisis frekuensi, diperlukan data-data statistik dasar sebagai langkah awal persyaratan menentukan jenis distribusi. Berdasarkan data curah hujan yang ada didapatkan besaran statistik dasar sebagai berikut : $\bar{x} = 84,147$; $S_i = 20,034$; $C_s = 1,035$; $C_k = 1,391$; $C_v = 0,238$; Nilai tengah = 79,000.

Penentuan Jenis Distribusi

Setelah melakukan perhitungan analisis statistik dasar, dilakukan penentuan pola distribusi hujan dengan menganalisis data curah hujan harian maksimum dengan menggunakan data-data dari perhitungan statistik dasar. Berdasarkan tabel 2 didapatkan bahwa parameter yang paling mendekati dengan persyaratan adalah Distribusi Log Pearson III.

Tabel 2. Perhitungan Parameter Statistik Dasar Guna Penentuan Pola Distribusi Hujan

No.	Distribusi	Data	Persyaratan	Hasil Hitungan	Keterangan
1	Normal	$C_v = 0,238$	$C_s \approx 0$ $C_k \approx 3$	1,035 1,391	Kurang Kurang
2	Log Normal		$C_s = C_v^3 + 3C_v$ $C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$	0,727 3,955	Mendekati Kurang
3	Gumbel		$C_s = 1,14$ $C_k = 5,4$	1,035 1,391	Mendekati Kurang
4	Log Pearson III		$C_s \neq 0$ $C_v \approx 0,3$	1,035 0,238	Mendekati Mendekati

Uji Probabilitas

Diperlukan pengujian parameter untuk menguji kecocokan distribusi frekuensi sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan atau mewakili



distribusi frekuensi tersebut. Pengujian parameter yang sering dipakai adalah (1) Chi-Kuadrat dan (2) Smirnov-Kolmogorov [3].

Tabel 3. Perhitungan Uji Chi-Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov

Distribusi	Uji Chi-Kuadrat			Uji Smirnov-Kolmogorov			
	Probabilitas	X^2	X^2_{cr}	Keterangan	ΔP	ΔP kritis	Keterangan
Normal		2,706	5,991	Diterima	0,124	0,32	Diterima
Log Normal		0,353	5,991	Diterima	0,081	0,32	Diterima
Gumbel		0,353	5,991	Diterima	0,072	0,32	Diterima
Log Pearson III		0,353	3,841	Diterima	0,074	0,32	Diterima

Pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa semua pola distribusi dapat diterima. Pada uji smirnov-kolmogorov metode Gumbel memiliki simpangan maksimal terkecil akan tetapi pada tabel 2 hasil perhitungan parameter statistik dasar metode Gumbel tidak memasuki syarat yang ditentukan. Sehingga digunakan distribusi Log Person III dimana pada uji smirnov-kolmogorov pola distribusi Log Person III mempunyai nilai simpangan maksimal lebih kecil dari simpangan kritis. Hal ini dapat disimpulkan bahwa distribusi Log Person III merupakan pola distribusi yang tepat dikarenakan telah sesuai dengan syarat-syarat perhitungan statistik dasar (tabel 2) dan pengujian probabilitas (tabel 3).

Periode Kala Ulang Curah Hujan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum [4], penentuan periode kala ulang curah hujan berdasarkan pada tipologi kota, dimana kota Jember termasuk kota sedang dengan daerah tangkapan air lebih dari 500 Ha sehingga periode kala ulang yang digunakan untuk perencanaan drainase adalah periode kala ulang 5-10 tahun.

Analisis Intensitas Curah Hujan

Berdasarkan tabel 4, intensitas hujan tertinggi pada setiap periode kala ulang selalu terdapat pada lama hujan 0,08 jam sedangkan intensitas hujan terendah terdapat pada lama hujan 6 jam. Maka dapat disimpulkan, makin singkat lama hujan berlangsung maka makin tinggi intensitas hujan yang terjadi. Perhitungan intensitas curah hujan dilakukan sebagai data inputan pada *software* SWMM.

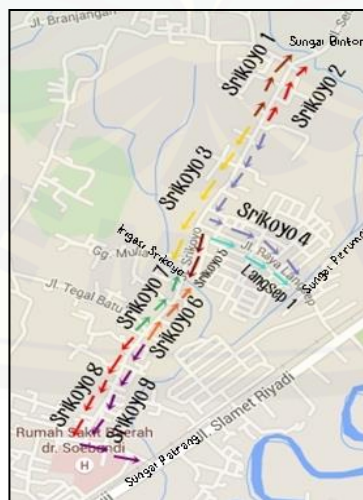
Tabel 4. Perhitungan Intensitas Hujan Jam-Jaman Kala Ulang Tertentu

T (Jam)	Periode Ulang (Tahun)			
	1	2	5	10
0,08	83,22	147,04	179,58	201,03
0,17	52,22	92,63	113,13	126,64
0,25	40,01	70,69	86,33	96,65
0,5	25,20	44,53	54,39	60,88
0,75	19,23	33,98	41,50	46,46
1	15,88	28,05	34,26	38,35
2	10,00	17,67	21,58	24,16
3	7,63	13,49	16,47	18,44
4	6,30	11,13	13,60	15,22
5	5,43	9,59	11,72	13,12
6	4,81	8,50	10,38	11,62

Kondisi Topografi

Kondisi topografi salah satu data yang penting dalam merencanakan saluran drainase untuk menentukan arah aliran dan kemiringan saluran. Berdasarkan kemiringannya, arah aliran drainase pada Jalan Srikoyo dapat dilihat pada gambar 2.

Pada saluran drainase Srikoyo 1 dan Srikoyo 2 air mengalir menuju Sungai Bintoro. Untuk saluran drainase Srikoyo 4 dan Langsep 1 air mengalir menuju Sungai Perumnas. Sedangkan saluran drainase Srikoyo 3, Srikoyo 5, Srikoyo 6 dan Srikoyo 7 air mengalir menuju Irigasi Srikoyo dan untuk saluran drainase Srikoyo 8 dan Srikoyo 9 air mengalir menuju Sungai Patrang.



Gambar 2. Arah Aliran Air Jalan Srikoyo



Sistem Jaringan Drainase

Sistem jaringan drainase terdiri dari beberapa saluran yang berhubungan sehingga membentuk suatu pola jaringan [5]. Pada lokasi penelitian, Jalan Srikoyo termasuk dalam sistem jaringan drainase pola siku. Pola siku adalah suatu pola dengan saluran cabang yang membentuk siku-siku pada saluran utama [5]. Pada penelitian ini sistem jaringan jalan Srikoyo dibagi menjadi 4 sistem jaringan drainase, yaitu : sistem jaringan drainase Sungai Bintoro, sistem jaringan drainase Sungai Perumnas, sistem jaringan drainase Irigasi Srikoyo dan sistem jaringan drainase Sungai Patrang, dimana sistem jaringan drainase ini dibuat berdasarkan kondisi topografi Jalan Srikoyo.

Kalibrasi Pemodelan SWMM

Kalibrasi merupakan proses verifikasi untuk menentukan dan menyesuaikan kebenaran hasil simulasi *software* SWMM dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan tinggi muka air dilapangan dengan hasil simulasi *software* SWMM. Tinggi air yang digunakan sebagai data perbandingan kalibrasi adalah data tinggi air dilapangan saat terjadinya hujan tanggal 28 Maret 2015 dengan curah hujan sebesar 38 mm.

Tabel 5. Rekapitulasi Kalibrasi Pemodelan SWMM

Conduit	Tinggi SWMM	Tinggi Dilapangan	Error (%)
C17	31,96 cm	30 cm	6,5
C47	27,8 cm	29 cm	4,1
C54	15 cm	14 cm	7,1

Berdasarkan tabel 5, perbandingan tinggi dilapangan dengan tinggi dipemodelan SWMM untuk C17 sebesar 30 cm dengan error 6,5% terletak pada Jalan Srikoyo didekat Masjid Baiturrohim . Pada C47 yang terletak pada saluran sebelum Jarignan Irigasi Srikoyo dengan tinggi dilapangan sebesar 29 cm dan error 4,1%. Sedangkan pada C54 tinggi dilapangan sebesar 14 cm dengan 7,1% terletak pada Jalan Srikoyo sebelum tikungan menuju ke arah Jalan Tegal Batu.

Evaluasi Kondisi Eksisting

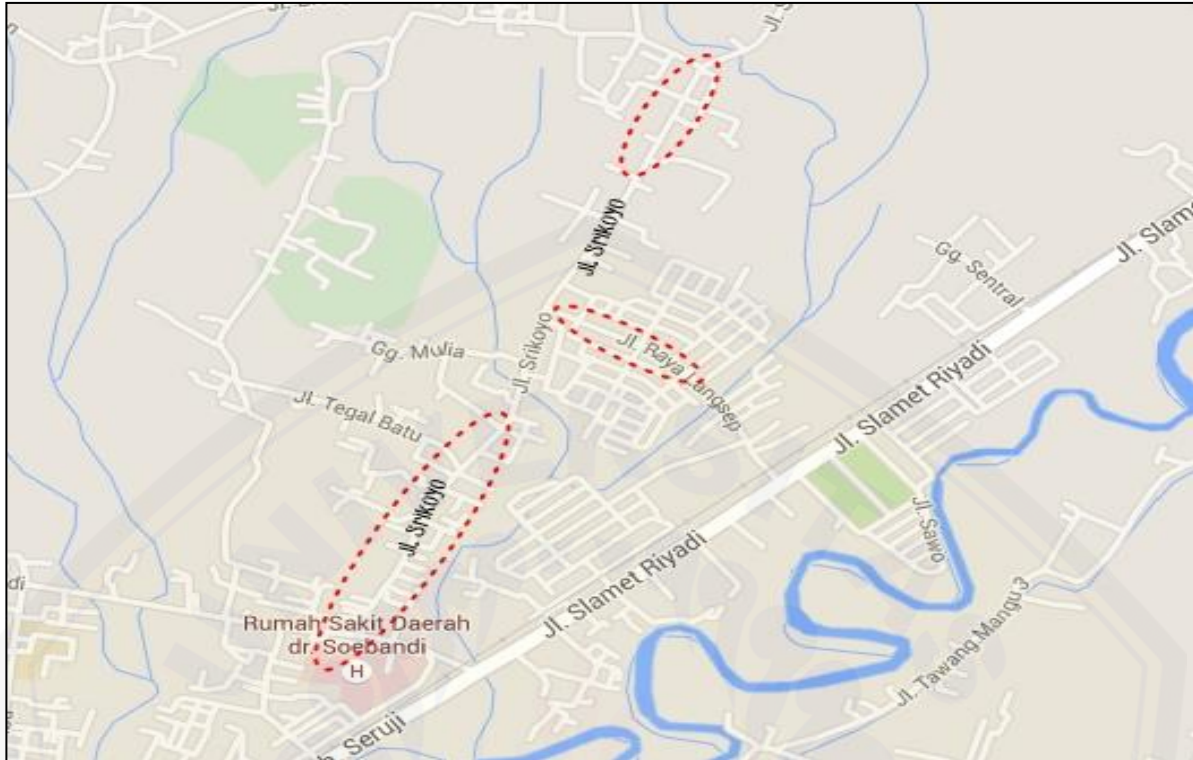
Evaluasi kondisi eksisting jaringan drainase ini ditujukan untuk mengamati wilayah yang tergenang pada Jalan Srikoyo. Kala ulang yang digunakan pada evaluasi eksisting ini dengan menggunakan kala ulang 1, 2, 5 dan 10 tahun. Evaluasi kondisi eksisting hasil rekapitulasi beberapa node yang mengalami banjir dari hasil *software* SWMM pada kala ulang 1, 2, 5 dan 10 tahun dapat dilihat pada tabel 6.

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa pada kala ulang 1, 2, 5 dan 10 tahun selalu mengalami **penambahan** node yang mengalami banjir. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin lama kala ulang yang terjadi semakin bertambah pula node yang mengalami banjir. Maka perlu dilakukan perencanaan ulang untuk saluran drainase sehingga dapat

mencegah terjadinya banjir dengan cara melakukan perubahan dimensi saluran drainase dengan menggunakan *software* SWMM. Sedangkan untuk lokasi banjir dapat dilihat pada gambar 3.

Tabel 6. Rekapitulasi *node* lokasi banjir hasil *running* SWMM

No.	Kala ulang			
	1 Th	2 Th	5 Th	10 Th
1	J65	J5	J5	J5
2	J67	J52	J7	J7
3	J96	J55	J22	J9
4		J56	J34	J22
5		J57	J47	J34
6		J63	J52	J47
7		J65	J54	J52
8		J67	J55	J54
9		J80	J56	J55
10		J96	J57	J56
11			J59	J57
12			J61	J59
13			J63	J61
14			J65	J63
15			J67	J65
16			J71	J67
17			J80	J71
18			J96	J80
19				J96

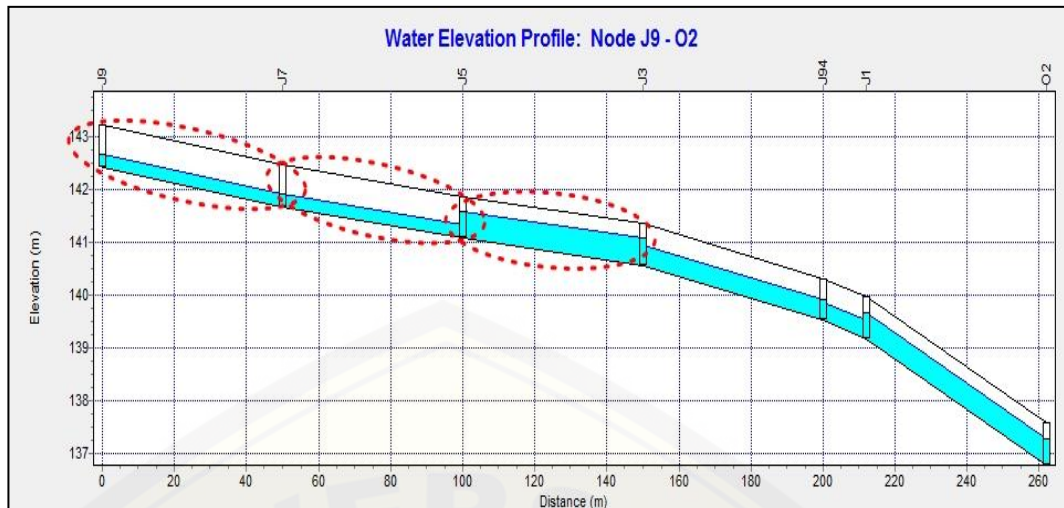


Gambar 3. Lokasi Banjir

Perencanaan Saluran Drainase pada Jalan Srikoyo

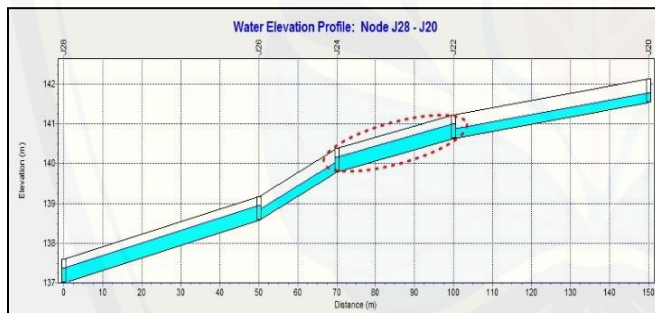
Perencanaan ulang ini dilakukan dengan menggunakan *software* SWMM pada kala ulang 10 tahun. Penggunaan kala ulang 10 tahun dianggap lebih aman untuk melakukan perencanaan daripada menggunakan kala ulang 5 tahun. Perencanaan ini dilakukan dengan mengubah elevasi dan dimensi saluran dengan menggunakan *software* SWMM.

Pada kala ulang 10 tahun terdapat 19 node lokasi banjir yakni pada saluran Srikoyo 1 (node J5, J7 dan J9) banjir dikarenakan saluran tidak dapat menampung kapasitas limpasan air. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan ulang yakni dengan mengubah dimensi menjadi lebih tinggi. Perubahan tinggi (h) menjadi 0,8 meter pada saluran J5, J7 dan J9 yang terletak didekat Bima *Cell Phone Store* mampu menampung limpasan air yang terjadi pada saluran Srikoyo 1. Perencanaan saluran pada J5, J7 dan J9 dilakukan dengan cara perubahan dimensi agar dapat memenuhi kebutuhan dimensi rencana yang dapat dilihat pada gambar 4.

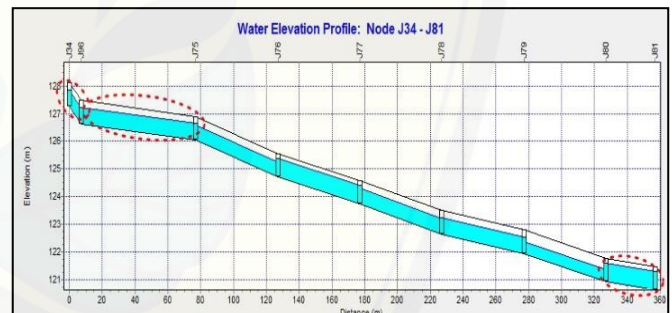


Gambar 4. Hasil Running Srikoyo 1 (J5, J7 dan J9)

Pada Saluran Srikoyo 4 (node J22, J34, J80 dan J96) banjir terjadi dikarenakan saluran tidak dapat menampung kapasitas limpasan air kala ulang 10 tahun. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan ulang yakni dengan mengubah dimensi saluran menjadi lebih tinggi.



Gambar 5. Hasil Running Srikoyo 4 (J22)

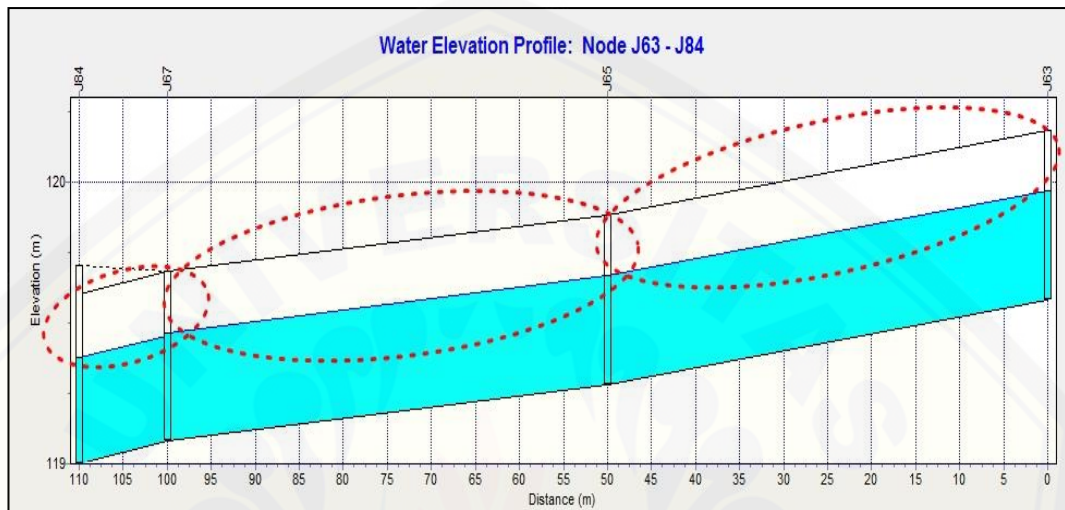


Gambar 6. Hasil Running Srikoyo 4 (J34, J80 dan J96)

Pada gambar 5 dan 6, terlihat bahwa dengan mengubah dimensi menjadi lebih tinggi saluran mampu menampung limpasan air yang terjadi. Pada saluran J22 yang terletak didekat Kampus Kesehatan Depkes Malang tinggi (h) saluran berubah menjadi 0,6 meter dan lebar (b) saluran tetap. Sedangkan saluran J34, J80 dan J96 yang terletak di depan Masjid Baiturrohim tinggi (h) saluran berubah menjadi 0,85 meter dan lebar (b) saluran tetap. Saluran J22 dan J80 perencanaan saluran dilakukan dengan cara perubahan dimensi saluran. Sedangkan pada saluran J34 dan J96 perencanaan saluran dilakukan dengan cara pengerukan sedimen yang ada pada saluran sehingga ketinggian dapat memenuhi kebutuhan dimensi rencana.

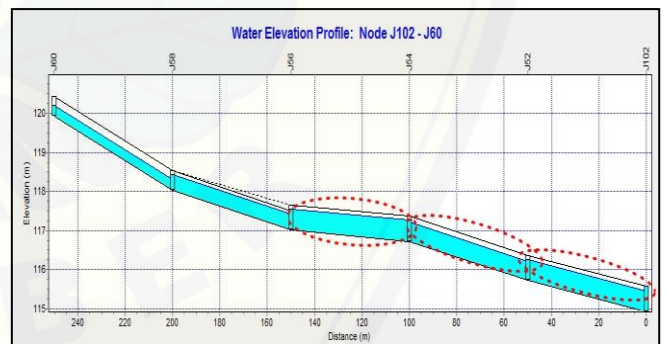
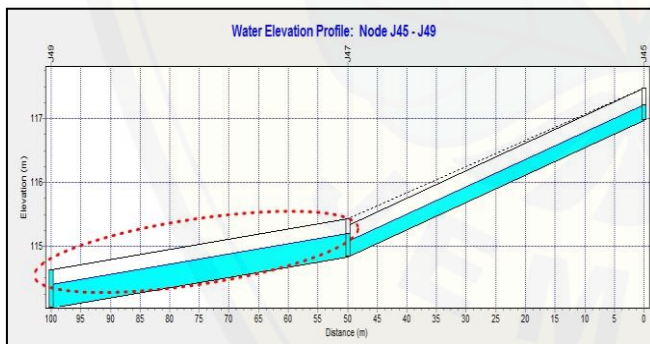
Pada Saluran Srikoyo 7 (node J47) banjir terjadi dikarenakan saluran tidak dapat menampung kapasitas limpasan air. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan ulang yakni dengan mengubah dimensi saluran.

Pada gambar 7, dapat dilihat bahwa dengan merubah ketinggian dimensi saluran menjadi lebih tinggi, saluran J47 yang terletak pada Jalan Srikoyo sebelum ke arah Jalan Tegal Batu dapat menampung limpasan air yang terjadi. Perubahan tinggi (h) menjadi 0,6 meter dan lebar (b) tetap mampu mengatasi banjir yang terjadi pada saluran Srikoyo 7. Perencanaan saluran pada J47 dilakukan dengan cara pengerukan sedimen yang mengendap pada saluran sehingga saluran drainase mampu memenuhi kebutuhan dimensi rencana.



Gambar 7. Hasil *Running* Srikoyo 7 (J47)

Pada Saluran Srikoyo 8 (node J55, J57, J59, J61, J63, J65 dan J67) banjir terjadi dikarenakan saluran tidak dapat menampung kapasitas limpasan air pada kala ulang 10



Gambar 8. Hasil *Running* Srikoyo 8 (J55, J57, J59 dan J61)

Gambar 9. Hasil *Running* Srikoyo 8 (J63, J65 dan J67)

tahun. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan ulang yakni dengan mengubah dimensi saluran.

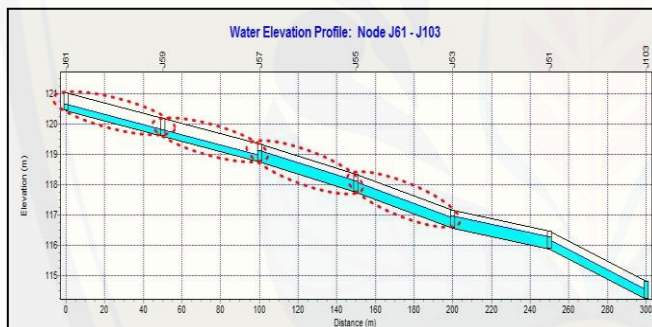
Pada gambar 8 dan gambar 9, dapat dilihat dengan mengubah dimensi menjadi lebih tinggi, saluran Srikoyo 8 dapat menampung limpasan air yang terjadi. Perubahan tinggi (h) menjadi 0,6 meter pada saluran J55, J57, J59 dan J61 sedangkan perubahan lebar (b) terjadi pada saluran J57, J59 dan J61 menjadi 0,4 meter. Kemudian perubahan tinggi (h)

juga terjadi pada saluran J63 sebesar 0,3 meter dengan lebar (b) tetap. Dan untuk saluran J65 dan J67 mengalami perubahan tinggi menjadi 0,6 meter dengan lebar (b) tetap.

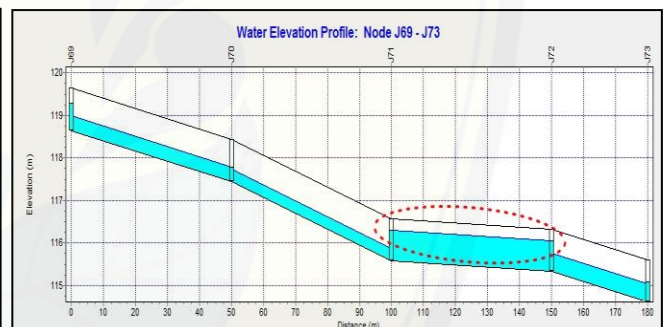
Perencanaan saluran pada J55, J57, J59 dan J61 yang terletak didepan masjid Baitur Rohman dilakukan dengan cara perubahan dimensi saluran. Sedangkan pada J63, J65 dan J67 yang terletak pada saluran sebelum tikungan menuju arah Jalan Dr. Soebandi perencanaan saluran dilakukan dengan cara pengerukan sedimen yang ada pada saluran, sehingga memenuhi kebutuhan dimensi rencana.

Pada Saluran Srikoyo 9 (node J52, J54, J56 dan J71) banjir terjadi dikarenakan saluran tidak dapat menampung kapasitas limpasan air. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan ulang yakni dengan mengubah dimensi saluran sehingga saluran mampu menampung kapasitas limpasan air.

Pada gambar 10 dan gambar 11, dapat dilihat bahwa dengan merubah dimensi saluran menjadi lebih tinggi, saluran Srikoyo 9 dapat menampung limpasan air yang terjadi. Pada saluran J52, J54 dan J56 yang terletak didepan Masjid Nurul Mutaqqin tinggi (h) saluran berubah menjadi 0,65 meter dan lebar (b) sebesar 0,6 meter. Sedangkan untuk saluran J71 yang terletak didepan Apotek Semesta Group tinggi (h) saluran berubah menjadi 1 meter dan lebar (b) tetap, untuk mengatasi terjadinya banjir di saluran Srikoyo 9. Perencanaan saluran pada J52, J54, J56 dan J71 dilakukan dengan cara melakukan pengerukan sedimen pada saluran, hingga saluran memenuhi dimensi rencana.



Gambar 10. Hasil *Running* Srikoyo 9 (J52, J54 dan



Gambar 11. Hasil *Running* Srikoyo 9

Berdasarkan hasil evaluasi diatas didapatkan tabel 11 yakni hasil rekapitulasi perencanaan saluran drainase terdapat dua cara dalam merubah dimensi saluran, yaitu dengan cara perubahan dimensi saluran ataupun pengerukan sedimen yang mengendap pada saluran. Perubahan dimensi dilakukan pada saluran J5, J7, J9, J22, J80, J47, J55, J57, J59 dan J61. Sedangkan pengerukan sedimen yang mengendap dilakukan pada saluran J34, J96, J63, J65, J67, J52, J54, J56 dan J71. Tindakan ini dilakukan sebagai perencanaan ulang dimensi saluran pada Jalan Srikoyo supaya Jalan Srikoyo terbebas dari banjir.

Tabel 5. Rekapitulasi Perencanaan Saluran pada Jalan Srikoyo

Saluran	Dimensi Saluran Awal		Dimensi Saluran Rencana		Tindakan
	h (m)	b (m)	h (m)	b (m)	
Srikoyo 1					
J5	0,5	0,6	0,8	0,6	Perubahan Dimensi
J7	0,5	0,6	0,8	0,4	Perubahan Dimensi
J9	0,5	0,6	0,8	0,6	Perubahan Dimensi
Srikoyo 4					
J22	0,5	0,65	0,6	0,65	Perubahan Dimensi
J34	0,6	0,5	0,85	0,5	Pengerukan Sedimen
J80	0,6	0,5	0,85	0,5	Perubahan Dimensi
J96	0,6	0,5	0,85	0,5	Pengerukan Sedimen
Srikoyo 7					
J47	0,5	0,5	0,6	0,5	Perubahan Dimensi
Srikoyo 8					
J55	0,5	0,6	0,6	0,6	Perubahan Dimensi
J57	0,5	0,6	0,6	0,6	Perubahan Dimensi
J59	0,5	0,6	0,6	0,6	Perubahan Dimensi
J61	0,5	0,6	0,6	0,6	Perubahan Dimensi
J63	0,3	0,7	0,6	0,7	Pengerukan Sedimen
J65	0,2	0,7	0,6	0,7	Pengerukan Sedimen
J67	0,2	0,7	0,6	0,7	Pengerukan Sedimen
Srikoyo 9					
J52	0,5	0,5	0,65	0,6	Pengerukan Sedimen
J54	0,5	0,5	0,65	0,6	Pengerukan Sedimen
J56	0,5	0,5	0,65	0,6	Pengerukan Sedimen
J71	0,7	0,8	1	0,8	Pengerukan Sedimen

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis *software* SWMM didapatkan beberapa titik-titik banjir pada Jalan Srikoyo Kecamatan Patrang Kabupaten Jember. Titik-titik banjir tersebut berada pada kala ulang 1, 2, 5 dan 10 tahun. Pada kala ulang 1 tahun terdapat 3 node yang mengalami banjir. Pada kala ulang 2 tahun terdapat 10 node yang mengalami banjir. Pada kala ulang 5 tahun

terdapat 18 node yang mengalami banjir. Dan pada kala ulang 10 tahun terdapat 19 node yang mengalami banjir.

Titik-titik banjir tersebar di beberapa daerah di Jalan Srikoyo, yaitu di sekitar pertigaan Jalan Srikoyo di depan Rumah Sakit Dr. Soebandi dan juga di Jalan Langsep yang merupakan daerah buangan air dari Jalan Srikoyo. Dalam mengatasi banjir diperlukan perencanaan ulang drainase guna menciptakan kenyamanan bagi warga sekitar.

Berdasarkan pernyataan di atas perlu dilakukan perubahan dimensi saluran, selain itu juga perlu dilakukan pengerukan sedimen dan pemeliharaan saluran secara berkala, guna meminimalisir terjadinya penyumbatan pada saluran. Pembuatan sumur resapan juga sangat dianjurkan guna mengurangi terjadinya limpasan air yang menuju ke saluran. Pembuatan inlet pada saluran drainase juga sangat diperlukan guna menampung dan menyalurkan limpasan air hujan yang berada sepanjang jalan sehingga dapat mengalir menuju ke saluran.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pengairan Kabupaten Jember. 2015. Jember: Dinas Pengairan Kabupaten Jember.
- Harto, S., 1993, Analisis Hidrologi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Suripin. 2004. Sistem Saluran Drainase Perkotaan Berkelanjutan. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2014. Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Wesli, 2008, Drainase perkotaan. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.