

STUDI EVALUASI SISTEM DRAINASE DAN PENANGANAN GENANGAN BERBASIS EPA SWMM 5.2 DI KELURAHAN JATIMULYO KOTA MALANG

Muhammad Ananda Tri Utama¹, Bambang Suprpto², Azizah Rokhmawati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail : anandatriutama11@gmail.com

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail : bambang.suprpto@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail : azizah.rachmawati@unisma.ac.id

ABSTRACT

The demand for land is increasing along with the growing population in the Jatimulyo sub-district. This causes an increase in direct surface runoff and a decrease in water infiltration into the soil due to changes in land use. Thus, it causes flooding problems during heavy rainfall, resulting in losses such as disrupting the economy and potentially damaging infrastructure in the area. This research was conducted to determine the magnitude of the rainwater discharge received by the drainage system, to ascertain the dimensional requirements of the drainage channels that can accommodate runoff discharge, and to model the drainage system using the EPA SWMM 5.2 program. A quantitative descriptive method was used in this study. Hydrological analysis calculations, which include planned rainfall analysis and storage capacity analysis, where the storage capacity must be greater than the planned flood discharge. The calculation results show that the design rainfall in the Jatimulyo Village area for a 10-year return period is 154.181 mm, with the maximum drainage channel dimensions being 1.0 m x 1.2 m, and the minimum drainage channel dimensions being 0.5 m x 0.7 m. The EPA SWMM 5.2 modeling results for the Jatimulyo Village area indicate that the highest rainfall intensity occurs in the first hour, and the drainage channel dimensions can accommodate the planned flood discharge.

Keywords: Drainage, EPA SWMM 5.2, Jatimulyo Sub-District

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan kehidupan manusia tidak pernah bisa terlepas dari kebutuhan lahan, kebutuhan akan lahan semakin meningkat beriringan dengan jumlah penduduk di wilayah Kelurahan Jatimulyo yang terus bertambah. Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang pesat telah menyebabkan terjadinya perubahan tata guna lahan. Dampak dari perubahan tata guna lahan adalah meningkatnya aliran permukaan langsung dan berkurangnya air yang meresap ke dalam tanah (Rachmawati et al., 2020). Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan drainase yang tidak dapat menampung air ketika debit air tinggi adalah

dengan evaluasi sistem drainase. Genangan menyebabkan berbagai masalah dan kerugian di antaranya mengganggu jalannya lalu lintas, dapat merusak sarana prasarana umum dan tempat tinggal di wilayah tersebut. Salah satu upaya untuk mengevaluasi sistem drainase yang ada di Kelurahan Jatimulyo Kota Malang menggunakan program Epa SWMM 5.2 sendiri digunakan untuk pemodelan limpasan permukaan, sistem drainase kota, dan manajemen air hujan. EPA SWMM membantu dalam menghitung baik secara kuantitas maupun Kualitas limpasan air permukaan di daerah tangkapan hujan, debit, kedalaman, kecepatan, dan variabel lainnya di tiap saluran selama periode simulasi terhadap waktu (Syarif et al., 2023).

1.2 Identifikasi Masalah

1. Terjadinya genangan air di Kelurahan Jatimulyo ketika musim penghujan.
2. Kapasitas saluran eksisting drainase di Kelurahan Jatimulyo sudah tidak mampu menampung kapasitas air limpasan.
3. Jumlah Curah hujan Jumlah hujan yang tinggi di Kelurahan Jatimulyo menyebabkan air mudah meluap dan terjadi genangan air.
4. Kondisi saluran di Kelurahan Jatimulyo saat ini memburuk karena tertimbun sampah dan sedimen, sehingga menghambat kemampuan saluran drainase untuk mengalirkan air dengan efektif
5. melakukan evaluasi kapasitas saluran drainase menggunakan perangkat lunak EPA SWMM 5.2, yang bertujuan untuk menganalisis kemampuan saluran dalam mengalirkan air dan menentukan apakah saluran tersebut dapat menampung debit air yang diharapkan

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa besar curah hujan di Kelurahan Jatimulyo, Kota Malang?
2. Berapa debit banjir rancangan di Kelurahan Jatimulyo, Kota Malang?
3. Berapa jumlah saluran yang debit eksistingnya tidak memenuhi debit banjir rancangan?
4. Bagaimana hasil pemodelan saluran drainase di Kelurahan Jatimulyo menggunakan program *Software* EPA SWMM 5.2?

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini tidak meninjau analisa biaya (RAB) di Kelurahan Jatimulyo, Kota Malang.
2. Mengevaluasi sistem drainase yang ada pada wilayah Kelurahan Jatimulyo.
3. Tidak menghitung sedimentasi yang ada pada saluran drainase di Kelurahan Jatimulyo, Kota Malang.
4. Penelitian ini tidak membahas analisa struktur secara detail.

1.5 TINJAUAN PUSTAKA

Literatur yang digunakan dalam hal bahasan ini berkaitan secara langsung dengan masalah

studi evaluasi drainase yang dilakukan dengan menggunakan program EPA SWMM 5.2. Literatur tersebut dapat berupa buku pedoman, jurnal, tesis dan lain sebagainya yang relevan dalam studi evaluasi drainase.

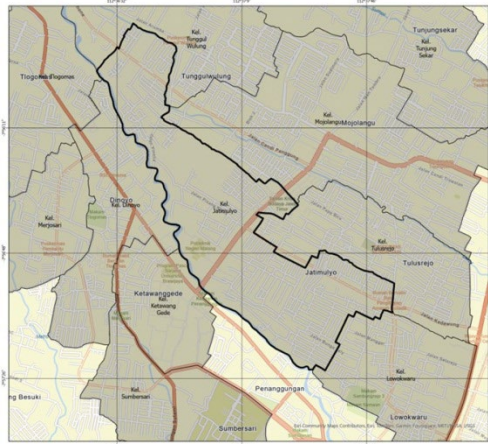
Drainase

Drainase adalah salah satu fasilitas yang dibangun untuk memainkan peran vital dalam memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan bagian integral dari pembangunan infrastruktur perkotaan.. Drainase merupakan sarana penyaluran air limbah dari kawasan permukiman dan air hujan untuk menghindari risiko terjadinya banjir akibat meningkatnya debit air pada saluran tersebut (Rokhmawati et al., 2023). Menurut (Suripin., 2004) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Kualitas manajemen suatu kota dapat dilihat berdasarkan kualitas sistem drainase yang ada. Jika sistem drainase suatu kota baik dapat menghindarkan kota dari genangan air. Genangan air dapat menimbulkan berbagai permasalahan di lingkungan, tidak hanya terkesan seperti kotor dan Air limbah tidak hanya kotor tetapi juga menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk dan sumber penyakit lainnya, yang dapat mengurangi kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Sistem drainase yang baik dapat menyelesaikan masalah banjir di kota. Studi tentang penilaian dan penanganan sistem drainase genangan di Kelurahan Jatimulyo, Kota Malang merupakan langkah penting untuk mengidentifikasi masalah drainase yang ada di wilayah tersebut serta merumuskan solusi yang tepat guna mengatasi genangan air yang sering terjadi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Jatimulyo, Kota Malang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya debit air hujan yang dibuang ke daerah drainase Desa Jatimulyo, menentukan besarnya saluran drainase yang mampu menampung limpasan dari daerah Desa Jatimulyo dan memodelkan sistem drainase. menggunakan program



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian di Kelurahan Jatimulyo, Kota Malang
Sumber : Aplikasi ArcGIS Pro, 2024

2.2 Pengumpulan Data

Data - data yang diperlukan adalah data teknis dan data pendukung lainnya. Pengumpulan data diperoleh dari data primer dan sekunder.

1. Data Teknis

Data teknis didapatkan dengan melakukan peninjauan lapangan secara langsung, meliputi foto lokasi penelitian di kawasan Kelurahan Jatimulyo.

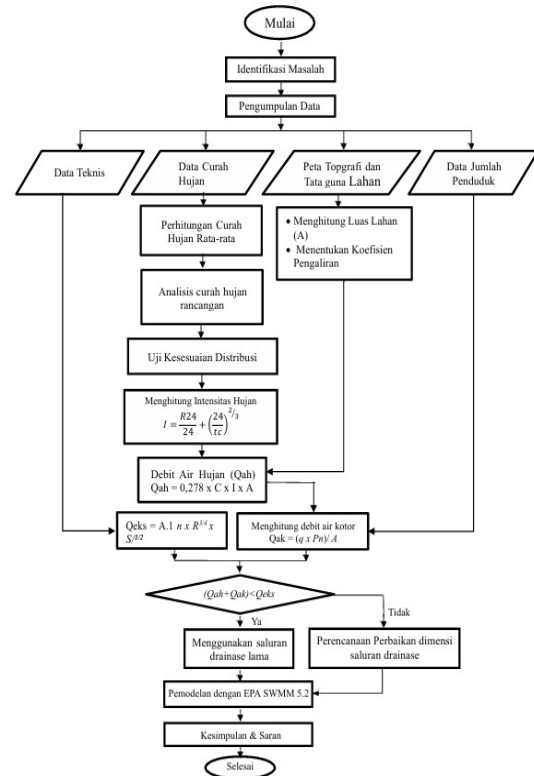
2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang didapatkan tanpa melakukan pengamatan secara langsung di lapangan atau dapat berupa data yang diberikan oleh instansi terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum Kota Malang dan UPT PSDA Kota Malang. Dengan demikian data yang dimaksud adalah:

- Kondisi wilayah pengaliran
- Peta Topografi digunakan untuk menganalisis lokasi yang akan dikaji, termasuk kondisi permukaan tanah, ketinggian, dan situasi sekitar, sehingga dapat membantu dalam perencanaan lokasi yang efektif Data Curah Hujan; pada lokasi studi penelitian dalam kurun waktu 10 tahun.
- Data fisik jaringan drainase
- Data Jumlah Penduduk

2.3 Diagram Alir Penelitian

Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

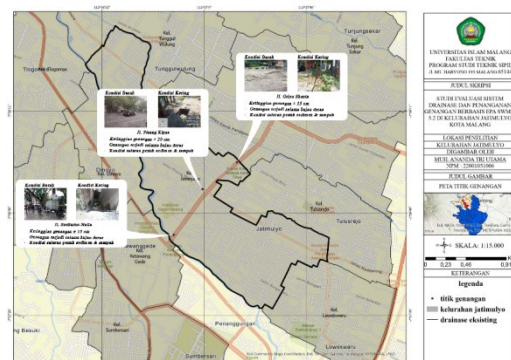


Sumber : (Hasil Analisis, 2024)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Masalah

Prinsip dalam identifikasi masalah untuk deteksi genangan banjir yaitu dengan langkah awal melakukan survei lapangan pada saat kondisi sebelum banjir dan saat terjadi genangan banjir. Hasil proses deteksi menunjukkan ada 3 titik genangan banjir di Kelurahan Jatimulyo Kota Malang.



Gambar 3 Titik Genangan Banjir di Kelurahan Jatimulyo

Sumber: Aplikasi ArcGIS Pro, 2024

3.2 Analisa Hidrologi

Analisis hidrologi digunakan untuk menentukan curah hujan maksimum. Data curah hujan tersebut digunakan dalam menghitung besarnya debit banjir rencana.

3.3 Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Analisis konsistensi data dapat dilakukan dengan menggunakan metode kurva masa ganda untuk stasiun hujan yang memiliki minimal 3 tahun data, sedangkan untuk stasiun tunggal, metode RAPS (Rescaled Adjuster Partial Sums) dapat digunakan untuk memeriksa konsistensi data (Nasrudin, 2023). Data curah hujan yang dianalisis mencakup data harian dari tahun 2014 hingga 2023, yang dikumpulkan dari dua stasiun pengukuran hujan, yaitu Pos Hujan Laboratorium Hidrologi Universitas Brawijaya (UB) dan Pos Hujan Blimbing, penelitian ini menggunakan metode RAPS dalam pengujian konsistensi data. Hasil perhitungan curah hujan maksimum rata-rata per tahun pada Pos Hujan Lab. Hidrologi UB dan Pos Hujan Blimbing ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Perhitungan Curah Hujan Maksimum Rata-Rata

Tahun	Curah Hujan Maksimum		R Maks Rata-Rata (mm)
	Stasiun UB	Stasiun Blimbing	
2023	113	102	107,5
2022	99	115	107
2021	90	123	106,5
2020	322	97	209,5
2019	96,5	82	89,25
2018	111	97	104
2017	141,6	104	122,8
2016	87,5	64	75,75
2015	111	96	103,5
2014	75,3	125	100,15

Sumber: Hasil

Perhitungan, 2024

Pos Hujan Lab. Hidrologi UB

Nilai batas $Q/n^{0.5}$ = untuk n = 10 dengan derajat kepercayaan 95%, sebesar 1.14

Nilai batas $R/n^{0.5}$ = untuk n = 10 dengan derajat kepercayaan 95%, sebesar 1.28

$$Q/n^{0.5} = \frac{2,903}{\sqrt{10}} = 0.918 < 1.14 \rightarrow$$

data konsisten

$$R/n^{0.5} = \frac{3,629}{\sqrt{10}} = 1.148 < 1.28 \rightarrow$$

data konsisten

Pos Hujan Blimbing

Nilai batas $Q/n^{0.5}$ = untuk n = 10 dengan derajat kepercayaan 95%, sebesar 1.14

Nilai batas $R/n^{0.5}$ = untuk n = 10 dengan derajat kepercayaan 95%, sebesar 1.28

$$Q/n^{0.5} = \frac{2,090}{\sqrt{10}} = 0.661 < 1.14 \rightarrow$$

data konsisten

$$R/n^{0.5} = \frac{3,493}{\sqrt{10}} = 1.104 < 1.28 \rightarrow$$

data konsisten

Hasil analisis konsistensi data curah hujan menunjukkan bahwa data hujan di daerah studi memiliki tingkat konsistensi yang baik, artinya data tersebut dapat diandalkan dan bebas dari kesalahan atau anomali yang signifikan. Selanjutnya setelah diketahui bahwa data tersebut adalah konsisten maka dapat dilanjutkan dengan analisis hidrologi yaitu perhitungan debit banjir rencana.

3.4 Perhitungan Curah Hujan Rancangan

Dalam penelitian ini perhitungan curah hujan dilakukan dengan metode Log-Person Tipe III. Data untuk analisis curah hujan rancangan adalah data curah hujan harian maksimum selama setahun. Perhitungan curah hujan dengan metode Log-Person Tipe III ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 2 Perhitungan Curah Hujan Metode Log-Person Tipe III

No.	Tahun	x_i rerata (mm)	$\log x_i$	$\log x_i - \log \bar{x}$	$(\log x_i - \log \bar{x})^2$	$(\log x_i - \log \bar{x})^3$
1.	2020	209,5	2,321	0,285	0,08126493	0,02316620
2.	2017	122,8	2,089	0,053	0,00281795	0,00014959
3.	2023	107,5	2,031	-0,005	0,00002214	-0,00000010
4.	2022	107	2,029	-0,007	0,00004530	-0,00000030
5.	2021	106,5	2,027	-0,009	0,00007681	-0,00000067
6.	2018	104	2,017	-0,019	0,00036407	-0,00000695
7.	2015	103,5	2,015	-0,021	0,00044832	-0,00000949
8.	2014	100,15	2,001	-0,035	0,00125763	-0,00004460
9.	2019	89,25	1,951	-0,086	0,00731123	-0,00062515
10.	2016	75,75	1,879	-0,157	0,02456471	-0,00385006
Jumlah			20,361	Jumlah	0,11817310	0,01877846
Rata-rata (Log Xrt)			2,036			
Sd (Standar Deviasi)			0,115			
Cs (Koefisien Skewnes)			1,733			

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

- Langkah pertama dalam pengolahan data adalah melakukan transformasi data dengan mengubah nilai-nilai $X_1, X_2, \dots, X_n$ menjadi bentuk logaritma, yaitu $\log X_1, \log X_2, \dots, \log X_n$. Contoh $X_1 = 209,5 \rightarrow \log X_1 = 2,321$.

$$\bar{x}_{rt} = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i}{n} = \frac{20,361}{10} = 2,036$$

- $(\log x_i - \log x_{rt})^2 = (2,321 - 2,036)^2 = 0,0813$

- $(\log x_i - \log x_{rt})^3 = (2,321 - 2,036)^3 = 0,0232$

- Menghitung standar deviasi dengan menggunakan rumus:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{0,118}{10-1}} = 0,115$$

- Menghitung koefisien kemencengan dengan rumus:

$$Cs = \frac{n \cdot \sum (\log X_i - \log \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

$$Cs = \frac{10 \cdot (0,01878)}{(9) \times 8 \cdot (0,115)^3} = 1,733$$

Perhitungan G untuk setiap periode ulang banjir ditampilkan sebagai berikut:

Perhitungan Interpolasi nilai G

$$G = G_0 + \frac{(G_1 - G_0) \times ((C - C_0))}{(C_1 - C_0)}$$

Banjir periode ulang 10 tahunan
Menghitung rata-rata dengan rumus:

Sehingga untuk $Cs = 1,733$, G kala ulang banjir 10 tahunan adalah =

$$\begin{aligned} G &= 1,318 \\ &+ \frac{(1,329 - 1,318) \times ((1,733) - (1,8))}{(1,6) - (1,8)} \end{aligned}$$

$$G = 1,322$$

Mencari nilai $\log X$ (Untuk Banjir 10 Tahun)

$$\begin{aligned} \log X &= \log X_{rt} + (G \times S) \\ &= 2,036 + (1,322 \times 0,115) = 2,188 \end{aligned}$$

Debit banjir kala ulang 10 tahun

$$\begin{aligned} &= 10^{\log X} \\ &= 10^{2,188} \\ &= 154,181 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana

Kala Ulang	Pr %	Cs	G	Log Xrt	Sd	Log X	X (mm)
2	50	1,733	-0,273	2,036	0,115	2,005	101,066
5	20	1,733	0,654	2,036	0,115	2,111	129,184
10	10	1,733	1,322	2,036	0,115	2,188	154,181
25	4	1,733	2,183	2,036	0,115	2,287	193,662
50	2	1,733	2,825	2,036	0,115	2,361	229,549
100	1	1,733	3,462	2,036	0,115	2,434	271,725

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

Nilai curah hujan periode ulang yang digunakan pada analisa selanjutnya adalah periode ulang 10 tahunan yaitu sebesar 154,181 mm.

3.5 Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Debit rancangan tiap saluran yang ada adalah hasil dari penjumlahan antara debit air kotor Qak dengan debit air hujan Qah. Besarnya Qrancangan dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah ini.

Contoh perhitungan debit banjir rancangan saluran Jalan Kalpataru adalah sebagai berikut:

$$Q_{ak} = 0,00203 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_{ah} = 0,492 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Maka besarnya Qrancangan dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Q_{rancangan} = Q_{ak} + Q_{ah}$$

$$= 0,00203 \text{ m}^3/\text{detik} + 0,492 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 0,49399 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Untuk perhitungan besarnya debit rancangan setiap saluran-saluran lainnya dapat di lihat di tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4 Debit Rancangan Tiap Saluran Yang Ada

Kode Saluran	Nama Saluran	Qah (m ³ /dt)	Qak (m ³ /dt)	Qr (m ³ /dt)
SS.1	Jl. Kalpataru	0,492	0,00203	0,49399
SS.2	Jl. Terusan Wijaya Kusuma	0,548	0,00227	0,55063
SP.3	Jl. Bunga Sri Gading	0,807	0,00256	0,80924
SS.4	Jl. Anggrek Garuda	0,607	0,00258	0,60931
SS.5	Jl. Kumis Kucing	0,962	0,00291	0,96522
SP.6	Jl. Andong	0,443	0,00173	0,44439
SS.7	Jl. Bunga Merak	0,536	0,00207	0,53769
SS.8	Jl. Griya Shanta	0,777	0,00247	0,77918
SP.9	Jl. Soekarno Hatta	1,746	0,00257	1,74840
SS.10	Jl. Pisang Kipas	1,405	0,00431	1,40886
SS.11	Jl. Rumujung	0,408	0,00128	0,40900
SS.12	Jl. Kembang Turi	0,196	0,00117	0,19755
SP.13	Jl. Vinolia	1,275	0,00344	1,27794
SS.14	Jl. Kenanga Indah	0,491	0,00204	0,49337
SP.15	Jl. Akordion Barat	0,703	0,00208	0,70497

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

3.6 Hasil Evaluasi

Setelah melakukan analisis dan evaluasi terhadap 15 saluran yang ada di Kelurahan Jatimulyo baik saluran sekunder maupun saluran primer terdapat tiga saluran yang tidak mampu memenuhi kapasitas debit air rancangan sehingga menyebabkan genangan. Untuk itu akan dilakukan perbaikan perubahan dimensi dengan menyesuaikan kondisi lapangan dan memperhatikan ukuran

u-ditch yang tersedia secara umum di pasaran.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Perbaikan Saluran

Kode Saluran	Dimensi Lama		Dimensi Baru		Qr (m ³ /dtk)	Q Selisih Lama (m ³ /dtk)	Q Selisih Baru (m ³ /dtk)	Q eks (m ³ /dtk)	
	b (m)	h (m)	b (m)	h (m)				Lama	Baru
SS.1	0,50	0,80	0,60	0,80	0,494	0,476	0,781	0,970	1,275
SS.2	0,55	0,65	0,60	0,80	0,551	0,309	0,701	0,860	1,252
SP.3	0,45	1,05	1,00	1,00	0,809	0,007	1,746	0,816	2,555
SS.4	0,50	0,80	0,60	0,80	0,609	0,160	0,401	0,769	1,011
SS.5	0,65	1,05	0,80	1,00	1,503	0,053	0,501	1,557	2,004
SP.6	0,65	1,05	0,80	1,00	0,444	1,804	2,451	2,249	2,896
SS.7	0,50	0,60	0,60	0,80	0,538	0,085	0,611	0,623	1,148
SS.8	0,55	0,60	0,80	1,00	2,188	-1,486	0,055	0,701	2,243
SP.9	0,90	0,80	1,00	1,20	3,157	-0,093	2,691	3,064	5,848
SS.10	0,98	0,50	1,00	1,20	1,409	-0,638	0,980	0,770	2,389
SS.11	0,55	0,60	0,50	0,70	0,409	0,554	0,597	0,964	1,006
SS.12	0,40	0,30	0,50	0,70	0,198	0,076	0,865	0,274	1,063
SP.13	0,80	0,60	0,80	1,00	1,278	0,445	1,949	1,724	3,227
SS.14	0,50	0,40	0,50	0,70	0,493	0,036	0,552	0,530	1,046
SP.15	0,80	0,70	0,80	1,00	0,705	1,332	2,439	2,038	3,144

Sumber: Hasil Perhitungan, 2024

3.7 Pemodelan EPA SWMM 5.2

Dalam penelitian ini, digunakan aplikasi EPA SWMM versi 5.2 sebagai alat bantu untuk mensimulasikan dan memodelkan aliran air hujan dan limpasan air di wilayah Kelurahan Jatimulyo, sehingga dapat membantu dalam menganalisis dan memprediksi perilaku hidrologis di daerah tersebut..

3.8 Persiapan Pengolahan Data

Adapun Langkah kerja yang Proses pengolahan data dilakukan menggunakan aplikasi EPA SWMM versi 5.2 dengan langkah-langkah Membuka aplikasi EPA SWMM 5.2

1. Melakukan pengaturan *default* program EPA SWMM 5.2

2. Melakukan Perubahan satuan dasar pada EPA SWMM 5.2
3. Memasukkan *Backdrop*
4. Membuat titik *junction*
5. Membuat saluran/*conduit*
6. Menggambar Area *Subcatchment*

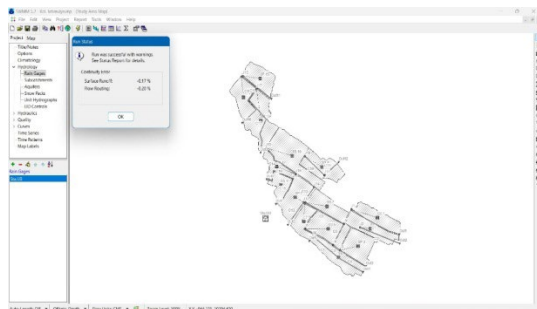
3.9 Input Data

Sebelum melakukan simulasi saluran drainase di program SWMM terlebih dahulu memasukkan data yang dibutuhkan dalam pemodelan pada setiap *tools* yang digunakan salah satunya data *conduits* yang membutuhkan data bentuk dan dimensi saluran, sedangkan untuk bentuk saluran di wilayah Kelurahan Jatimulyo berbentuk

persegi yang pada menu dapat disesuaikan dan dimasukkan.

3.10 Menjalankan Simulasi

Setelah memasukkan semua data yang dibutuhkan selesai, selanjutnya dilakukan *run simulation* untuk mengetahui hasil pemodelan saluran drainase setelah dilakukan analisis dan evaluasi. Tahapan untuk melakukan pemodelan saluran Bisa ditemukan di Untuk menjalankan simulasi, dapat dilakukan dengan memilih menu Project > Run Simulation atau dengan mengklik ikon "Petir" di antarmuka program. Setelah simulasi selesai, hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk Laporan Status, yang memuat informasi tentang kesalahan (error) yang terjadi selama simulasi SWMM 5.2. Laporan Status juga menyajikan berbagai hasil simulasi, termasuk data tentang limpasan (runoff), aliran masuk (inflow), dan banjir saluran, yang dapat digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi kinerja sistem drainase.



Gambar 4 Profil Aliran Saluran

Sumber: Hasil Pemodelan EPA-SWMM 5.2, 2024

Hasil simulasi menunjukkan kualitas yang memuaskan, dengan kesalahan kontinuitas (continuity error) yang sangat rendah, yaitu -0,17% untuk limpasan dan -0,20% untuk penelusuran aliran, yang jauh di bawah ambang batas kesalahan yang diterima (10%), sehingga menunjukkan bahwa simulasi tersebut cukup akurat Hasil Simulasi

Hasil evaluasi saluran drainase di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, ditunjukkan pada program Epa-

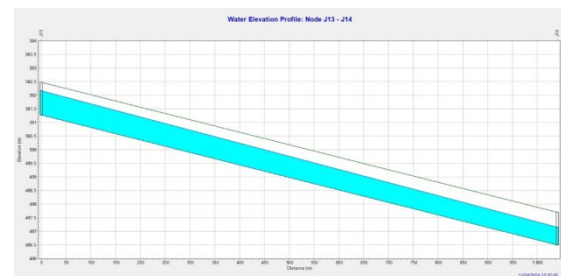
SWMM 5.



Gambar 5 Simulasi Kapasitas Hasil Evaluasi Pada Program Epa SWMM 5.2

Sumber: Hasil Pemodelan EPA-SWMM 5.2, 2024

Profil aliran menunjukkan bahwa pada salah satu saluran J13-J14 masih bisa menampung limpasan air pada debit tertinggi yaitu jam ke 13.15 maka saluran aman untuk digunakan.



Gambar 6 Profil Aliran Saluran

Sumber: Hasil Pemodelan EPA-SWMM 5.2, 2024

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Besarnya curah hujan rancangan dengan kala ulang 10 tahun pada Kelurahan Jatimulyo Kota Malang adalah sebesar 154,181 mm.
2. Debit banjir rancangan terbesar dalam 10 tahun terdapat pada saluran SP.9 dengan debit 1,74840 m³/det, dan debit banjir rancangan terkecil terdapat pada saluran SS.12 dengan debit 0,19755 m³/det.
3. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 3 dari 15 saluran drainase tidak mampu menampung debit rancangan dengan kala ulang 10 tahun, yaitu saluran SS.8, SP.9, dan SS.10. Untuk mengatasi masalah ini, perubahan dimensi saluran dilakukan. Saluran SP.9 dan SS.10 diperbesar menjadi 1,0 m x 1,2 m, sedangkan saluran SS.11, SS.12, dan SS.13 diperkecil menjadi 0,5 m x 0,7 m

untuk memenuhi kapasitas drainase yang dibutuhkan. Hasil pemodelan Epa SWMM 5.2 pada Kelurahan Jatimulyo yaitu intensitas hujan tertinggi terjadi pada jam ke 13.15 dan dimensi saluran drainase perbaikan mampu menampung debit banjir rencana. Kapasitas saluran drainase sebelum perbaikan pada SS.8, SP.9, dan SS.10 pada kondisi eksisting adalah 0,701 m³/det, 1,818 m³/det, & 0,573 m³/det. Setelah perbaikan kapasitas saluran meningkat menjadi 1,108 m³/det, 3,080 m³/det, & 1,655 m³/det.

4.2 Saran

1. Penelitian ini menggunakan penambahan lebar dimensi saluran sebagai solusi, namun untuk penelitian lanjutan, dapat dipertimbangkan penggunaan solusi ecodrainage seperti sumur resapan dan teknologi lainnya yang lebih ramah lingkungan dan efektif dalam mengelola limpasan air.
2. Dalam studi evaluasi drainase di Kelurahan Jatimulyo, penelitian ini menggunakan perangkat lunak ArcGis untuk menghitung luasan dan EPA-SWMM 5.2 untuk pemodelan aliran air. Namun, diharapkan pada penelitian lanjutan, dapat menggunakan perangkat lunak lain seperti HEC-RAS, HEC-HMS, dan lainnya untuk membandingkan hasil dan meningkatkan akurasi analisis.
3. Saluran drainase di Kelurahan Jatimulyo, Kota Malang perlu dilakukan normalisasi dan pembersihan sedimen secara rutin untuk memastikan fungsi drainase berjalan dengan efektif dan efisien, serta mengurangi risiko banjir dan genangan air.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nasrudin, M. (2023). *Studi Evaluasi Saluran Drainase Perkotaan Pada Kelurahan Purwantoro Kecamatan Blimbing Kota Malang, Jawa Timur Menggunakan Program Epa-Swmm*.
- [2] Rachmawati, A., Suhardjono, Andawayanti, U., & Tri Juwono, P. (2020). In situ permeability and shape factor of flat-base recharge wells using variations of porous walls. *IOP Conference Series: Earth and Environmental*

Science, 437(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/437/1/012031>

- [3] Rokhmawati, A., Fachrurrozi Ilhamsyah, & Bambang Suprpto. (2023). Recharge Wells Model Based on Shape Factors for Flood Management in Klojen District, Malang City. *Journal Innovation of Civil Engineering (JICE)*, 4(2), 185–194.
<https://doi.org/10.33474/jice.v4i2.20930>
- [4] Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [5] Syarif, A. U., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2023). Studi Evaluasi Sistem Drainase di Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik Menggunakan Software EPA SWMM. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-Journal)*, 21801051132.
<http://repository.unisma.ac.id/handle/123456789/8118>