

STUDI EVALUASI SISTEM DRAINASE PERKOTAAN BERBASIS EPA SWMM DI KELURAHAN BANGGAE DAN KELURAHAN LABUANG UTARA KABUPATEN MAJENE

Faizin Riski Harun¹, Azizah Rokhmawati² dan Budi Santoso³

1 Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail: 22101051054@gmail.com

2 Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

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

3 Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail: budisan@unisma.ac.id

ABSTRACT

Banggae and Labuang Utara Subdistricts in Majene Regency are urban areas that frequently experience inundation and flooding during the rainy season. These conditions are caused by increased surface runoff due to land-use changes, population growth, sedimentation and solid waste accumulation in drainage channels, as well as the limited capacity of existing drainage systems. This study aims to evaluate the performance of the urban drainage system in Banggae and Labuang Utara Subdistricts using **EPA SWMM 5.2** modeling. The research methodology includes hydrological and hydraulic analyses using maximum rainfall data over a 10-year period (2015–2024). The analyses consist of data homogeneity testing, rainfall frequency analysis using the **Gumbel method**, calculation of rainfall intensity, surface runoff discharge, domestic wastewater discharge, and design flood discharge for several return periods. The capacity of the existing drainage channels is evaluated by comparing the design flood discharge with the channel capacity. Furthermore, the drainage system is modeled using EPA SWMM 5.2 to simulate flow conditions within the drainage network. The results indicate that several existing drainage channels are unable to accommodate the design flood discharge, resulting in overflow and inundation at several locations within the study area. Therefore, improvements and resizing of drainage channel dimensions are recommended to enhance the performance of the urban drainage system in reducing flood and inundation risks. This study is expected to serve as a technical reference for local governments in urban drainage planning and management in Majene Regency.

Keywords: *Urban Drainage System, EPA SWMM 5.2, Flooding and Inundation*

1. LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Drainase merupakan infrastruktur penting dalam kawasan perkotaan yang berfungsi mengalirkan air hujan dan air limbah agar tidak menimbulkan genangan dan banjir [1]. Namun, di banyak wilayah perkotaan, termasuk Kelurahan Banggae dan Kelurahan Labuang Utara Kabupaten Majene, sistem drainase belum berfungsi optimal sehingga sering terjadi genangan dan banjir saat musim hujan. Kondisi ini dipengaruhi oleh meningkatnya curah hujan, perubahan tata guna lahan akibat pertumbuhan

penduduk dan pembangunan, berkurangnya daerah resapan, serta kapasitas saluran drainase eksisting yang tidak memadai [4]. Selain itu, sedimentasi dan penumpukan sampah domestik pada saluran drainase semakin menurunkan kinerja saluran. Faktor topografi wilayah yang relatif rendah dan dekat dengan laut, serta limpasan air dari daerah perbukitan di sekitarnya, turut memperparah permasalahan banjir. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi kinerja sistem drainase secara menyeluruh untuk mengetahui kemampuan saluran dalam

menampung debit banjir dan menentukan solusi teknis yang tepat. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah pemodelan EPA SWMM [5], yang mampu merepresentasikan kondisi lapangan secara lebih akurat dan menjadi dasar dalam perencanaan perbaikan sistem drainase perkotaan.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Terjadinya genangan air pada saat musim hujan, khususnya di titi-titik tertentu seperti kawasan pasar, permukiman padat, dan jalan utama, yang mengganggu aktivitas warga dan mempercepat kerusakan infrastruktur.
2. Saluran drainase eksisting tidak lagi mampu menampung debit air hujan yang meningkat, terutama akibat perubahan tata guna lahan dari area resapan menjadi area terbangun.
3. Kondisi existing saluran drainase jalan utama dalam daerah perkotaan tersebut banyak endapan sedimen dan sampah, yang menyebabkan penyumbatan dan pengurangan kapasitas efektif saluran.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Berapa besar debit rancangan Kel Labuang-Banggae Q10?
2. Berapa besar debit rancangan Q10 pada saluran drainase eksisting?
3. Bagaimana hasil evaluasi sistem drainase menggunakan EPA SWMM di Kelurahan Banggae dan Labuang?
4. Rekomendasi teknis apa yang dapat diberikan untuk meningkatkan kinerja sistem drainase di Kelurahan Banggae dan Labuang agar lebih efektif dan adaptif terhadap perubahan lingkungan?

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui besar debit rancangan kel Labuang-banggae Q10
2. Untuk mengetahui besar debit rancangan Q10 pada saluran drainase eksisting
3. Untuk mengetahui hasil evaluasi sistem drainase menggunakan EPA SWMM di

Kelurahan Banggae dan Labuang

4. Untuk menjadi rekomendasi teknis apa yang dapat diberikan untuk meningkatkan kinerja sistem drainase di Kelurahan Banggae dan Labuang agar lebih efektif dan adaptif terhadap perubahan lingkungan.

1.5 Batasan masalah

Batasan Batasan masalah yang diambil yaitu:

1. Ruang lingkup wilayah penelitian dibatasi hanya pada sistem drainase utama di Kelurahan Banggae dan Labuang, Kabupaten Majene.
2. Tidak menghitung Kualitas air.
3. Penelitian ini tidak mencakup aspek biaya konstruksi atau perencanaan teknis rinci. Penelitian hanya dilakukan di area parkir sepeda motor mahasiswa Universitas Islam Malang.

1.6 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Menjadi referensi ilmiah dalam bidang teknik sipil, khususnya dalam kajian perencanaan dan evaluasi sistem drainase perkotaan berbasis pemodelan SWMM.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan rehabilitasi, peningkatan kapasitas saluran, atau penerapan sistem drainase berkelanjutan di Kecamatan Banggae dan Banggae Timur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Literatur yang dipakai dalam konteks ini secara langsung terhubung dengan permasalahan evaluasi sistem drainase yang diadakan melalui program EPA SWMM 5. 2. Referensi ini bisa mencakup panduan buku, artikel jurnal, tesis, dan berbagai sumber lainnya yang relevan untuk studi evaluasi drainase.

Sistem drainase adalah bagian penting dalam sebuah kawasan perkotaan yang teratur. Untuk memastikan kawasan tersebut tetap terawat, sistem drainase juga harus

dikelola dengan baik. Fungsi dari sistem drainase adalah mengurangi atau mengalirkan air berlebih dari suatu area atau lahan agar tidak terjadi genangan air. Genangan air dapat mengganggu kegiatan masyarakat dan juga menyebabkan kerugian dalam aspek sosial dan ekonomi, terutama yang berkaitan dengan kesehatan dan lingkungan permukiman. [3]. Hal ini menyebabkan terancamnya pemukiman dan infrastruktur perekonomian serta terganggunya arus lalu lintas di wilayah tersebut. Oleh sebab itu perlu dilakukan kajian penyebab dan besarnya debit banjir yang terjadi serta bagaimana upaya untuk menanggulangnya [2]. Menurut SNI 7509:2011 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan, drainase adalah sistem buangan air berlebih akibat hujan, rembesan, limpasan permukaan, dan air tanah yang tidak diinginkan dari suatu area.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yakni metode kuantitatif, studi dilakukan dengan menggunakan data numerik dan analisis statistik untuk menilai kinerja sistem drainase yang ada di Kelurahan Banggae dan Kelurahan Labuang Utara. Metode ini memanfaatkan data yang dikumpulkan, diolah dan dianalisis menggunakan software, sehingga menghasilkan keluaran berupa data fakta sesuai data yang dapat dianalisis.



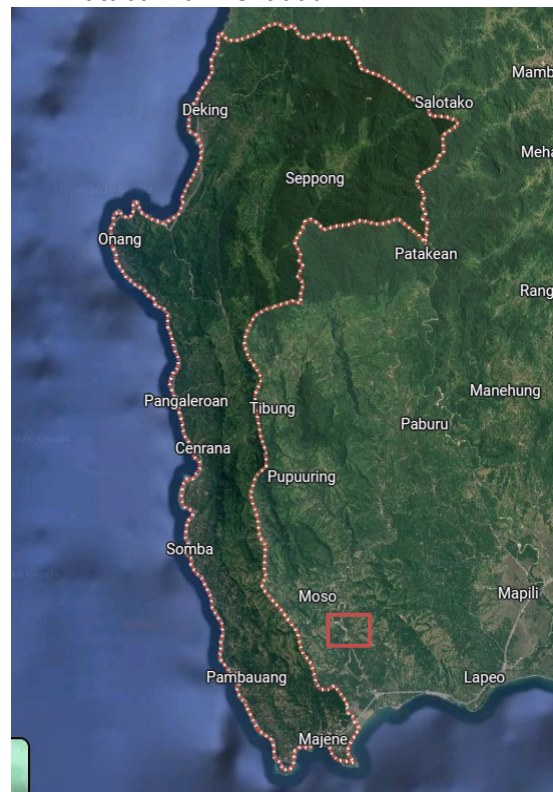
Gambar 2. Lokasi Penelitian
Sumber: google earth pro

3.2 Pengumpulan Data

Data - data yang dibutuhkan adalah data yang teknis dan data pendukung lainnya. Pengumpulan data didapatkan sebagian dari data primer dan sekunder.

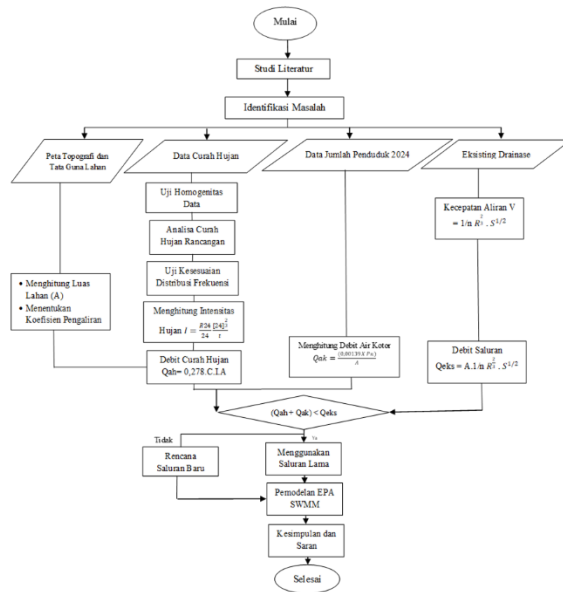
1. Data Teknis Data teknis didapatkan dengan melakukan peninjauan lapangan secara langsung, meliputi foto lokasi penelitian.
2. Data Sekunder Data sekunder merupakan data pendukung yang didapatkan tanpa melakukan pengamatan secara langsung di lapangan atau dapat berupa data yang diberikan oleh instansi terkait seperti Dinas PUPR. 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



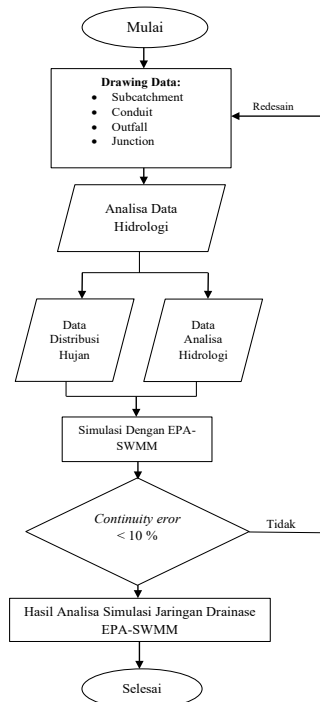
Gambar 3. Peta Kabupate Majene
Sumber: google earth pro

3.3 Tahapan Penelitian



Gambar 4. Flowchart penelitian

3.4 Diagram Alir WPA SWMM



Gambar 5. Flowchart WPA SWMM

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi masalah

Banyak terjadinya genangan di beberapa titik tertentu seperti di daerah perdagangan, kawasan pemukiman padat serta jalan utama yang mengganggu aktivitas sehari-hari warga serta dapat mempercepat kerusakan infrastruktur umum.

4.2 Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi digunakan untuk mengetahui curah hujan maksimum dalam satu stasiun hujan ataupun lebih. Dan akan dipergunakan untuk menghitung besarnya debit banjir rencana/rancangan pada lokasi penelitian.

4.3 Uji Konsistensi data

Dalam penelitian ini RAPS (Rescaled Adjuster Partial Sums) digunakan untuk menguji kebenaran data lapangan. Uji konsistensi dapat dilakukan dengan lengkung masa ganda (double mass curve) apabila stasiun hujan ≥ 3 (tiga) dan untuk stasiun hujan kurang dari tiga stasiun atau individual stasiun (stand alone station) menggunakan cara RAPS (Rescaled Adjuster Partial Sums). Data curah hujan ada 1 yakni di BMKG Kabupaten Majene dan BPS Majene berikut tabelnya

Tabel 1 Data curah hujan Maksimum

No.	Stasiun Kab Majene
	Curah Hujan (x) (mm)
2015	263
2016	307
2017	530
2018	310
2019	185
2020	320
2021	452
2022	368
2023	235
2024	406

Sumber: Hasil perhitungan, 2026

Berdasarkan hasil perhitungan nilai $Q/n^{0,5}$ sebesar 0,617 sedangkan pada tabel batas nilai dengan persentase 95% nilai $Q/n^{0,5}$ sebesar 1,14, maka didapatkan nilai perhitungan lebih kecil dari batas nilai, sehingga nilai Q tersebut konsisten. Nilai $R/n^{0,5}$ sebesar 1,107 sedangkan pada tabel batas nilai dengan persentase 95% $R/n^{0,5}$ sebesar 1,28, didapatkan nilai perhitungan lebih kecil dari batas nilai, sehingga nilai R tersebut konsisten.

4.4 Perhitungan Curah Hujan Rancangan

Dalam penelitian ini perhitungan curah hujan dilakukan dengan metode Gumbel. Data untuk analisis curah hujan rancangan adalah data curah hujan harian maksimum selama satu tahun. Perhitungan curah hujan dengan menggunakan metode Gumbel ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 2 Perhitungan curah hujan Metode Gumbel

No	Tahun	xi	xi-x	$(xi - x)^2$
1	2017	530	192.4	37017.76
2	2021	452	114.4	13087.36
3	2024	406	68.4	4678.56
4	2022	368	30.4	924.16
5	2020	320	-17.6	309.76
6	2018	310	-27.6	761.76
7	2016	307	-30.6	936.36
8	2015	263	-74.6	5565.16
9	2023	235	-102.6	10526.76
10	2019	185	-152.6	23286.76
Jumlah		3376	0	97094.4
n		10		
Rata rata x		337,6		
sx		103.867	standar deviasi	
Cs		0.479	koefisien kemencengan	
Ck		3.836	koefidsien kurtosis	
Cv		0.308	koefisien variasi	
Sn		0.9496	Tabel	
Yn		0.4952		

Sumber: Hasil perhitungan excel 2026

Contoh Perhitungan

1. Menghitung nilai Rata-rata Xi Menggunakan persamaan

$$\text{Rata-Rata} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{3376}{10}$$

$$x = 337,6$$

2. Menghitung nilai Xi-x

$$= X_i - x$$

$$= 530 - 337,6 = 192,4 \text{ mm}$$

3. Menghitung (Xi - x)²

$$= (X_i - x)^2$$

$$= (530 - 337,6)^2 = 37017,76 \text{ mm}$$

4. Menghitung nilai standar deviasi sx dengan memakai persamaan

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

$$S_x = \sqrt{\frac{97094,4}{9}} = 103,867$$

5. Perhitungan Koevisien Variasi

$$C_v = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{103,867}{337,6} = 0.308$$

6. Perhitungan Koevisien Kemencengan

$$C_s = \frac{\sum (X_i - x)^3}{(n-1)(n-2)S^3} = \frac{3863623,92 \times 10}{9 \times 8 \times 103,867^3} = 0.479$$

7. Perhitungan Koevisien ketajaman

$$C_k = \frac{\sum (X_i - x)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} = \frac{2249946415 \times 10^2}{9 \times 8 \times 7 \times 103,867^4} = 3.836$$

Tabel 3 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana

P ulang	Yt	K	Rmax
2	0,3665	-0.1355	323,523
5	1.4999	1.0580	447,493
10	2.2502	1.8481	529,561
20	2.9606	2.5963	607,264
25	3.1985	2.8468	633,285
50	3.9019	3.5875	710,222
100	4.6001	4.3228	786,591

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026

Nilai curah hujan periode ulang yang digunakan pada analisa selanjutnya adalah periode ulang 10 tahunan yaitu sebesar 529,561 mm

4.5 Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Tabel 4 Debit Rancangan Tiap Saluran

Nama saluran	Qah m ³ /dtk	Qak m ³ /dtk	Qr m ³ /dtk
Jl. Lanto Daeng Pasewang	0.573	0.000106	0.5728
Jl. Wolter Monginsidi	0.735	0.000060	0.7355
Jl. AP Pettarani	0.096	0.000058	0.0962
Jl. Dr. Ratulangi	0.176	0.000091	0.1766
Jl. Kanjuha	0.926	0.000113	0.9257
Jl. Melati	0.549	0.000119	0.5490
Jl. Mayjen Azis Bustam	0.031	0.000042	0.0311
Jl. Andi Tonra	0.019	0.000024	0.0187
Jl. Kh Muh saleh	0.790	0.000140	0.7902
Jl. Ammana Patolawali	0.065	0.000045	0.0646
Jl. Kapt Usman Ja'far	0.338	0.000078	0.3377
Jl. Abd Rahim	0.071	0.000039	0.0709
Jl. Pettaroni	2.034	0.000097	2.0341
Jl. Aco Benya	0.020	0.000019	0.0196
Jl. Waris	0.024	0.000018	0.0236
Jl. H. Adam	0.025	0.000018	0.0253
Jl. Sudirman 1	0.047	0.000044	0.0470
Jl. Sudirman 2	0.015	0.000016	0.0149

Sumber: Perhitungan 2026

Debit rancangan tiap saluran yang ada adalah hasil dari penambahan dan penjumlahan antara debit air kotor Q_{ak} dengan debit air hujan Q_{ah}. Besarnya Q_{rancangan} dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah ini. Contoh perhitungan debit banjir rancangan berada di Jalan Lanto Daeng adalah sebagai berikut:

$$Q_{ak} = 0,000154 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_{ah} = 0,18674 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Maka besarnya Q_{rancangan} dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

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

$$= 0,18674 + 0,000154$$

$$= 0,18689 \text{ m}^3/\text{detik}$$

4.6 Hasil Evaluasi

Setelah dilakukan evaluasi pada 18 saluran drainase yang ada di Kelurahan Labuang Utara-banggae baik saluran sekunder maupun saluran primer dapat diketahui ada beberapa saluran yang tidak mampu memenuhi kapasitas debit air sehingga menyebabkan genangan dan limpasan. Untuk itu akan dilakukan perbaikan perubahan dimensi dengan menyesuaikan kondisi lapangan dan memperhatikan ukuran saluran.

4.7 Pemodelan WPA SWMM

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 Labuang Utara-Banggae, sehingga dapat membantu dalam menganalisis dan memprediksi perilaku hidrologis di daerah tersebut.

4.8 Persiapan Pengolahan Data

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
6. Membuat conduit
7. Menggambar Area Subcatchment

4.9 Melakukan Pengimputan 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 Penelitian.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Perbaikan Saluran

Kode Saluran	Dimensi Lama		Dimensi Baru		Q _r (m ³ /dtk)	Qselisih lama (m ³ /dtk)	Qselisih Baru (m ³ /dtk)	Qsal (m ³ /dtk)	
	b (m)	h (m)	b (m)	h (m)				Lama	Baru
S1	0.5	0.65	0.5	0.65	0.5735	0.203	0.2020	0.776	0.776
S2	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7355	0.023	0.0229	0.758	0.758
S3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.0962	0.953	0.9527	1.049	1.049
S4	0.35	0.6	0.35	0.6	0.1766	0.312	0.3123	0.489	0.489
S5	0.35	0.6	0.69	1,1	0.9257	-0.482	1.1757	0.444	2.101
S6	0.2	0.35	0.69	1.1	0.5490	-0.465	1.3209	0.084	1.870
S7	0.3	0.35	0.3	0.35	0.0311	0.096	0.0962	0.127	0.127
S8	0.35	0.5	0.35	0.5	0.0187	0.319	0.3192	0.338	0.338
S9	1	0.8	1	0.8	0.7902	1.261	1.2608	2.051	2.051
S10	0.7	0.6	0.7	0.6	0.0646	0.832	0.8315	0.896	0.896
S11	0.35	0.55	0.35	1.1	0.3377	-0.014	0.5860	0.324	0.924
S12	0.3	0.35	0.3	0.35	0.0709	0.049	0.0488	0.120	0.120
S13	0.3	0.35	0.35	1.1	0.4476	-0.244	1.0763	0.204	1.524
S14	0.35	0.5	0.35	0.5	0.0196	0.397	0.3973	0.417	0.417
S15	0.5	0.6	0.5	0.6	0.0236	1.576	1.5760	1.600	1.600
S16	0.5	0.6	0.5	0.6	0.0253	1.692	1.6925	1.718	1.718
S17	0.8	0.9	0.8	0.9	0.0470	1.679	1.6786	1.726	1.726
S18	0.8	0.9	0.8	0.9	0.0149	3.310	3.3097	3.325	3.325

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026

4.10 Melakukan Running dan simulasi

Simulasi pada EPA SWMM 5.2 dilakukan setelah seluruh komponen jaringan drainase dimodelkan dan data input dimasukkan dengan benar. Tahapan diawali dengan pembuatan subcatchment, junction, conduit, dan outfall sesuai kondisi lapangan.

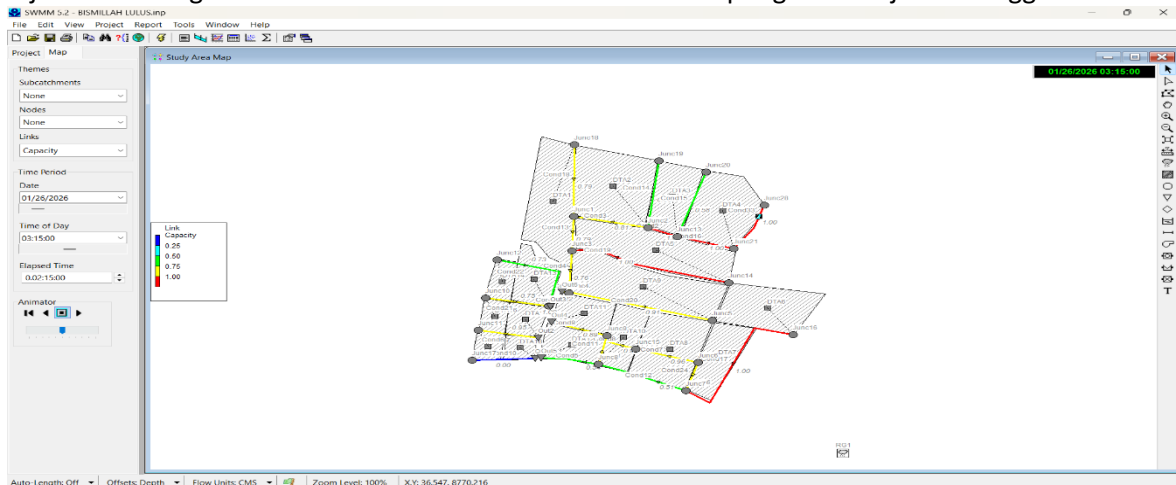
Selanjutnya, dimasukkan data curah hujan dalam bentuk time series yang dihubungkan dengan rain gage, serta parameter hidrologi dan hidraulika seperti luas daerah tangkapan, koefisien limpasan, kemiringan saluran, dan dimensi saluran.

Setelah seluruh data terinput, pengaturan periode simulasi dilakukan pada menu *Simulation Options*, meliputi waktu mulai dan akhir simulasi serta interval waktu. Simulasi kemudian dijalankan dengan menekan tombol Run akan

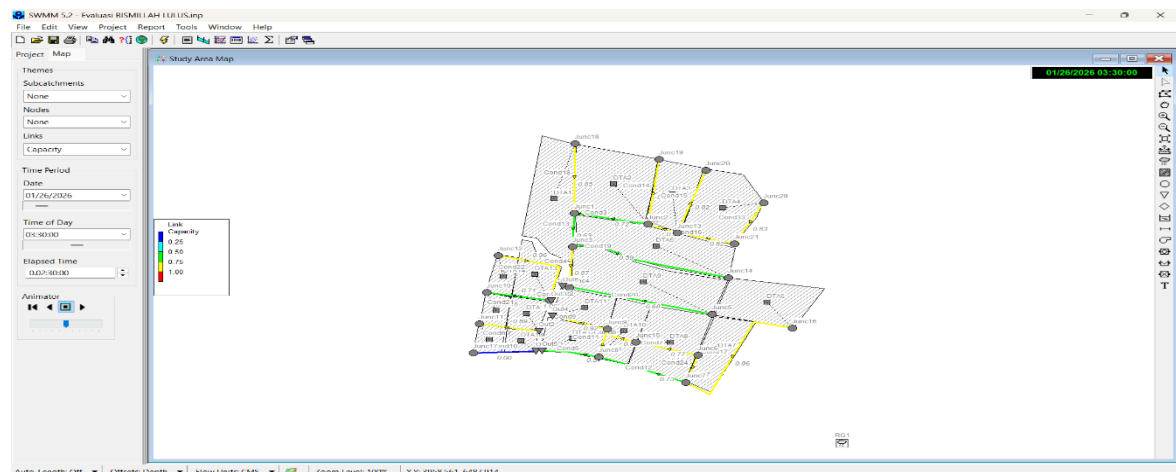
menampilkan status *run success* tanpa error.

Hasil simulasi dapat dianalisis melalui tampilan profile plot, summary report, dan time series graph untuk mengetahui debit aliran, tinggi muka air, serta kondisi limpasan dan drainase. Apabila simulasi genangan genangan pada berhasil, program jaringan.

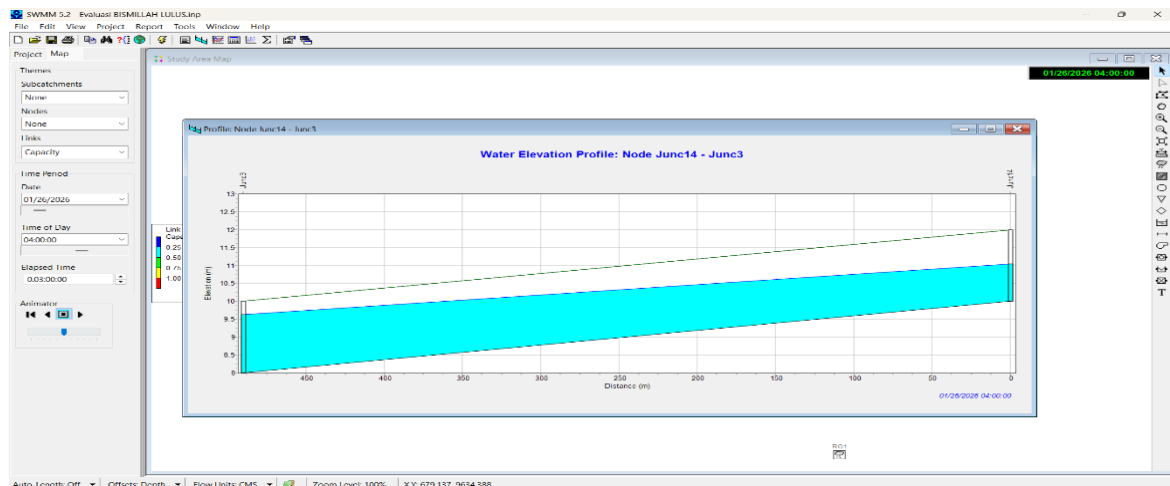
Hasil simulasi menunjukkan kualitas yang memuaskan, dengan kesalahan kontinuitas (continuity error) yang sangat rendah, yaitu 0,46% untuk limpasan dan 0,01% untuk penelusuran aliran, yang jauh di bawah ambang batas kesalahan yang diterima (10%), sehingga menunjukkan bahwa simulasi tersebut cukup akurat. Dan gambar 6 adalah contoh profil saluran yang telah bisa menampung debit di jam tertinggi.



Gambar 6. Profil *Before* evaluasi saluran setelah *running*
Sumber: Hasil Program SWMM



Gambar 7. Profil *After* evaluasi saluran setelah *running*
Sumber: Hasil Program SWMM



Gambar 8. After evaluasi saluran kode S6 setelah *running*
Sumber: Hasil Program SWMM

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Besarnya debit rancangan saluran drainase Q10 mencapai total dari keseluruhan saluran sebesar 4,94742 m³/dtk
2. Besar debit rancangan Q10 pada saluran drainase eksisting mencapai total dari semua saluran sebesar 21,807 m³/dtk
3. Dari hasil evaluasi saluran menggunakan EPA SWMM dapat disimpulkan bahwa dari 18 saluran ada 4 saluran yang tidak dapat menampung debit rancangan dengan kala ulang 10 tahun yaitu pada saluran S5, S6, S11, & SS.13. Untuk menanggulangi masalah ini maka dilakukan perbaikan dimensi saluran dengan dimensi tinggi x lebar saluran drainase maksimum adalah 1,1 m x 0.7 m pada saluran S5 & S6, untuk ukuran dimensi tinggi x lebar saluran drainase minimum adalah 1.1 m x 0,35 m pada saluran S11, & S13. Dengan debit yang dapat ditampung dari masing masing drainase yakni S5 dari 0,444 m³/detik menjadi 2.1 m³/detik, S6 dari 0,084 m³/detik menjadi 1.87 m³/detik, S11 dari 0,324 m³/detik menjadi 0.92 m³/detik, S13 dari 0,204 m³/detik menjadi 1,52 m³/detik.
4. Rekomendasi teknis yang dapat diberikan yakni normalisasi saluran drainase dan penambahan kapasitas yang mendekati angka 1 dalam nilai *max/full flow* dan *max/full depth*, optimalisasi jaringan saluran yang ada, dan penerapan konsep drainase yang berkelanjutan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini maka ada beberapa masukan dan saran yang dapat disampaikan kepada instansi terkait mengenai perencanaan dan perawatan saluran drainase pada Kelurahan Labuang utara-Banggae Kabupaten Majene adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini solusi yang di pakai adalah penambahan volume kapasitas saluran, untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan solusi seperti sumur resapan, lubang biopori, saluran bervegetasi, dan penggunaan perkerasan berpori di area permukiman.
2. Pada penelitian ini analisa dilakukan menggunakan Software ArcGis untuk menghitung luasan dan Software Epa-SWMM 5.2 untuk pemodelan aliran air, diharapkan pada penelitian selanjutnya bisa dapat menggunakan Software lainnya seperti HEC-RAS, HEC-HMS dan lainnya sebagai pembanding hasil dari software sebelumnya .
3. Melakukan normalisasi dan pengerukan sedimen pada saluran drainase yang sering terjadinya luapan ataupun yang mendekati luapan di kelurahan Labuang Utara-Banggae Kabupaten Majene.
4. Dilakukan kajian lebih mendalam mengenai debit *intake* (atau juga bisa disebut sebagai inlet dalam konteks drainase jalan/perkotaan) yang

berguna untuk menangkap dan mengumpulkan limpasan air dari permukaan setelah itu mengarahkannya kedalam saluran drainase utama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewandaru, F. K., Noerhayati, E., & Rokhmawati, A. (n.d.). Studi Perencanaan Pengendalian Banjir Sungai Marmoyo Kecamatan Ploso Kabupaten Jombang Menggunakan.
- [2] Kencana, A., Noerhayati, E., & Rachmawati, A. (n.d.). Studi Evaluasi Drainase Di Kecamatan Singosari Kabupaten Malang. *Jurnal Rekaya sipil (e-Jurnal)* 9(4), Article 4.
- [3] Rokhmawati, A., Fachrurozi 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] 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), 012031. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/437/1/012031>
- [5] Utama, M. A. T., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (n.d.). Studi Evaluasi Sistem Drainase Dan Penanganan Genangan Berbasis Epa Swmm 5.2 Di Kelurahan Jatimulyo Kota Malang.