

Evaluasi kinerja saluran drainase Kelurahan Drangong, Kecamatan Taktakan menggunakan SWMM 5.2

Alfan Qashdus Sabil^{1,*}, Muhammad Oka Mahendra¹, Hadi Wiguno¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Serang Raya, Serang, Banten, Indonesia

*Corresponding authors: alfanqzdp5@gmail.com

Submitted: 7 July 2025, Revised: 14 October 2025, Accepted: 9 June 2026

ABSTRACT: This study aims to evaluate the performance of the drainage system in Drangong Subdistrict, Taktakan District, using SWMM 5.2 software with a focus on peak discharge and overflow points, which frequently cause flooding due to inadequate channel capacity, sedimentation, and blockages. The analysis employed the EPA Storm Water Management Model version 5.2 to quantitatively assess the existing drainage system, utilizing primary data from field surveys (channel dimension measurements and sedimentation levels) and secondary data, including daily rainfall records for ten years (2015–2024) from the BMKG Serang Climatology Station and a 1:10,000 scale topographic map of Drangong Subdistrict. Hydrological analysis was conducted using the Log Pearson Type III distribution to determine design rainfall for return periods of 2, 5, 10, and 25 years, while peak discharge was calculated using the Rational Method. The SWMM simulation identified potential overflow points and revealed the inability of the existing drainage system to accommodate the design discharge, particularly for the 25-year return period with rainfall intensity of 131.04 mm/hour and peak discharge of 2.183 m³/second. The findings indicate that the current drainage capacity remains sufficient for 2-, 5-, and 10-year return periods but is inadequate for the 25-year return period. This study recommends improvements to channel dimensions, hydraulic capacity, and sedimentation and waste management to optimize the drainage system in the study area.

KEYWORDS: drainage evaluation; flooding; hydrological modeling; rainfall analysis; SWMM.

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja saluran drainase kawasan di Kelurahan Drangong, Kecamatan Taktakan menggunakan perangkat lunak SWMM 5.2 dengan fokus pada analisis debit puncak dan titik overflow, yang sering mengalami banjir akibat kapasitas saluran tidak memadai, sedimentasi, dan penyumbatan. Penelitian ini memanfaatkan perangkat lunak EPA Storm Water Management Model versi 5.2 untuk menganalisis sistem drainase eksisting secara kuantitatif, dengan data primer hasil survei lapangan (pengukuran dimensi saluran dan tingkat sedimentasi) serta data sekunder berupa catatan curah hujan harian selama sepuluh tahun (2015–2024) dari Stasiun Klimatologi BMKG Serang dan peta topografi kawasan Kelurahan Drangong skala 1:10.000. Analisis hidrologi dilakukan dengan distribusi frekuensi Log Pearson Tipe III untuk menentukan curah hujan rencana periode ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun, serta perhitungan debit puncak menggunakan metode rasional. Hasil simulasi SWMM mengidentifikasi titik-titik rawan luapan dan menunjukkan ketidakmampuan sistem drainase saat ini dalam menangani debit rencana, terutama untuk periode ulang 25 tahun dengan intensitas hujan 131.04 mm/jam dan debit puncak 2.183 m³/detik. Berdasarkan temuan tersebut, Analisis menunjukkan bahwa kapasitas saluran eksisting masih memadai untuk periode ulang 2, 5, dan 10 tahun, tetapi tidak mencukupi untuk periode ulang 25 tahun. penelitian ini merekomendasikan perbaikan dimensi saluran, peningkatan kapasitas hidrolik, serta manajemen sedimentasi dan sampah untuk mengoptimalkan sistem drainase di wilayah studi.

KATA KUNCI: evaluasi drainase; banjir; pemodelan hidrologi; analisis curah hujan; SWMM.

© The Author(s) 2026. This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license.

1. PENDAHULUAN

Sistem Drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu Kawasan atau lahan (Dwi Fajri & Arbi, 2024). (Dermasani & Febrina, 2019) Drainase merupakan salah satu unsur penting dalam sistem tata ruang wilayah yang berfungsi mengalirkan dan membuang

kelebihan air agar lahan dapat dimanfaatkan secara optimal dan aman bagi kegiatan manusia (Firmansyah et al., 2022). Sistem drainase yang tidak berfungsi dengan baik dapat menimbulkan genangan air, banjir lokal, dan kerusakan infrastruktur, terutama pada kawasan permukiman dan jalan raya (Farizi, 2016).

Kelurahan Drangong, Kecamatan Taktakan, Kota Serang, sering dilanda banjir pada musim hujan

karena saluran drainase eksisting belum memadai dari segi dimensi, kondisi fisik, maupun kapasitas menerima limpasan air permukaan. Penumpukan sedimen dan sampah di saluran makin memperburuk aliran sehingga sering meluap ke permukaan jalan dan pekarangan warga. Untuk daerah perkotaan dengan topografi datar seperti ini, air hujan harus segera dialirkan ke saluran induk terdekat agar tidak terjadi genangan luas yang mengganggu aktivitas warga (Muliawan, 2019) (Bagus Suryatmaja et al., 2023).

Salah satu metode efektif untuk menganalisis dan mengevaluasi sistem drainase adalah EPA-SWMM (*Storm Water Management Model*), yang memungkinkan simulasi aliran berdasarkan data curah hujan, daerah tangkapan, karakteristik saluran, dan jenis permukaan. Berbagai studi terbaru menggunakan EPA-SWMM menunjukkan peningkatan efisiensi sistem drainase setelah simulasi dan optimasi misalnya di Sorong) (Yasin & Pamudjiyanto, 2023).

Penelitian sebelumnya meneliti mitigasi banjir dengan sumur resapan berpori berbasis SWMM 5.2 (LID) dan menunjukkan efektivitas infiltrasi dalam mengurangi limpasan (Sihasale et al., 2025). Namun, studi tersebut tidak membahas kapasitas hidrolis saluran maupun persoalan sedimentasi dan sampah. Penelitian ini berbeda karena selain pemodelan SWMM, juga menganalisis kemampuan saluran eksisting dan memberi rekomendasi teknis terkait peningkatan kapasitas, pengendalian sedimentasi, serta pengelolaan sampah (Gibran & Badriani, 2024).

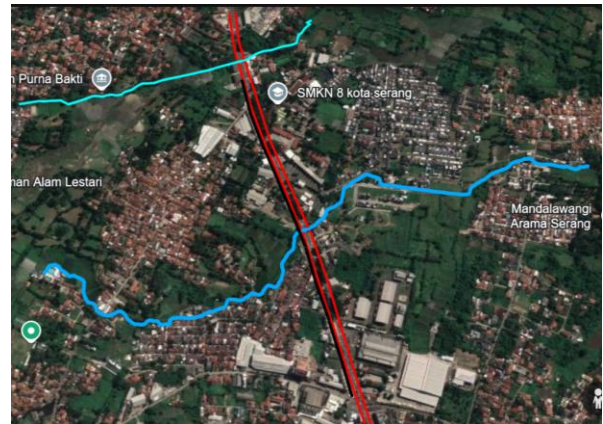
Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan mengkaji kondisi saluran drainase di Kelurahan Drangong, baik dari segi kapasitas hidrolis maupun efektivitas fungsinya menerima limpasan permukaan, melalui tahapan inventarisasi saluran, analisis *hidrologi*, perhitungan proyeksi limpasan, dan simulasi EPA-SWMM (Junaidi & Budi Irawan, 2021). Hasilnya diharapkan memberikan rekomendasi teknis untuk perbaikan dan peningkatan sistem drainase setempat.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif analisis yang dikombinasikan dengan pemodelan *hidrologi* dan hidraulika menggunakan aplikasi EPA-SWMM (Lurich et al., 2025) (Bastanta Tarigan et al., 2023). Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi kinerja saluran drainase eksisting dan merancang perbaikan saluran berdasarkan debit rencana (Indrastuti & Yunita, 2020).

2.1 Lokasi Penelitian

Peta lokasi penelitian didapat dari aplikasi *Google Earth Pro*, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pada Gambar 1 dapat ditunjukkan bahwa penelitian ini di Jalan Raya Serang – Cilegon Kelurahan Drangong Kecamatan Taktakan KoSta Serang Provinsi Banten sepanjang 1 kilometer.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua metode, yaitu data primer dan data sekunder.

2.2.1 Data Primer

Data primer diperoleh melalui survei langsung di lapangan di seluruh wilayah Kelurahan Drangong. Pada survei ini dilakukan pengukuran dimensi fisik saluran drainase mencakup lebar, tinggi, panjang, serta kemiringan dasar saluran menggunakan alat ukur presisi. Selain itu, kondisi eksisting saluran dicatat secara mendetail, termasuk tingkat kerusakan pada dinding maupun dasar saluran, derajat sedimentasi yang menurunkan kapasitas aliran, serta titik-titik sumbatan akibat penumpukan sampah. Elevasi dasar saluran dan titik genangan di lapangan ditentukan dengan menggunakan waterpass manual atau GPS, sehingga dapat diperoleh selisih elevasi antara berbagai segmen saluran dan ketinggian genangan relatif terhadap permukaan jalan. Seluruh proses dokumentasi juga dilengkapi dengan pengambilan foto visual untuk mencatat kondisi fisik saluran dan lokasi genangan secara akurat, sebagai bahan verifikasi dan ilustrasi dalam analisis selanjutnya.



Gambar 2. Arah aliran drainase

Dari Gambar 2, terlihat garis merah menandai saluran utama, panah biru menunjukkan arah aliran permukaan dari STA 1+000 (± 31 m) menuju STA 0+000 mengikuti kontur alami. Titik STA dipakai untuk lokasi pengukuran debit.



Gambar 3. Kondisi ekisting Drainase

Terlihat Foto lapangan memperlihatkan saluran beton terbuka di Jalan Raya Cilegon–Serang dan saluran samping permukiman di Jalan Rawa Sawah, Kelurahan Drangong. Penampang saluran rata-rata berada di kelebaran 0.60 m $\times$ 0.80 m, namun dasar saluran dipenuhi endapan lumpur dan sampah plastik. Kondisi ini mengindikasikan perlunya pembersihan rutin serta manajemen sedimentasi dan pengendalian sampah untuk menjaga kapasitas aliran.

2.2.2 Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan dari berbagai instansi resmi dan sumber literatur yang didapatkan dari website *hidrologi.net* tentang lokasi stasiun hujan yaitu stasiun hujan kota Serang, stasiun hujan kota cilegon, dan stasiun hujan walantaka. Curah hujan harian selama sepuluh tahun terakhir diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) serta Dinas Pekerjaan Umum setempat, yang menjadi dasar penentuan intensitas hujan rencana. Peta topografi wilayah digunakan untuk mendelineasi batas daerah tangkapan air, sehingga luasan dan karakteristik aliran permukaan dapat diidentifikasi dengan akurat (Prabandari, 2025). Selain itu, peta tata guna lahan dan citra satelit dipakai untuk mengklasifikasikan jenis tutupan permukaan seperti aspal, tanah terbuka, dan vegetasi yang memengaruhi koefisien limpasan (Mulki Octadyla et al., 2022). Data Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) serta dokumen teknis pendukung lainnya turut dikaji untuk memahami kebijakan dan rencana pengelolaan drainase di kawasan Desa Drangong.

2.3 Analisis Data

2.3.1 Analisis Data curah Hujan

Data curah hujan harian selama sepuluh tahun terakhir diolah dengan mengekstraksi nilai harian tertinggi setiap bulan untuk membentuk deret curah hujan bulanan maksimum selama sepuluh tahun terakhir yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. Data tersebut kemudian diolah untuk menghasilkan nilai curah hujan maksimum tahunan

yang selanjutnya digunakan dalam analisis frekuensi. Seluruh data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari BPS Indonesia sebagai lembaga resmi penyedia data statistik nasional pada Tabel 1.

Tabel 1. Data curah hujan 10 tahun

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
JAN	363	126	321	142	332	333	199	109	149	368
FEB	241	272	351	178	180	180	283	121	311	197
MAR	194	229	114	222	210	204	120	289	277	311
APR	131	88	93.5	154	151	151	234	185	130	164
MEI	39.1	144	143	70.4	93.8	103	49.9	192	69.1	305
JUN	83.4	93	101	197	10	10.2	128	115	151	130
JUL	4.7	135	106	3	14.4	14.4	45.3	43.1	89	58.2
AGS	11.7	86.7	18.1	0	1	1	31.3	101	0	4.9
SEP	0.2	159	47.5	29.9	0	0	208	56.6	0.5	72.2
OKT	28.5	160	74.9	87.6	11.2	11	90.5	200	0	92.4
NOV	54.1	138	153	117	74.8	75.4	209	157	138	169
DES	155	179	240	168	179	180	236	153	77.8	333

2.3.2 Curah hujan maksimum dan curah hujan rerata

Curah hujan maksimum adalah nilai tertinggi dalam suatu periode (biasanya tahunan), digunakan untuk analisis kejadian ekstrem seperti banjir dan perencanaan drainase. Data ini membantu menentukan curah hujan rencana berdasarkan *return period*. Sementara itu, curah hujan rata-rata adalah nilai rata-rata dari seluruh data curah hujan dalam suatu periode, dihitung dengan membagi total curah hujan selama pengamatan dengan jumlah tahun data. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$R \text{ rata} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{n} \quad (1)$$

$$R \text{ maks} = \max (R_1 + R_2 + \dots R_n) \quad (2)$$

Curah hujan rata-rata dimanfaatkan untuk menggambarkan pola umum kondisi iklim di area penelitian, sementara curah hujan maksimum merupakan nilai tertinggi yang tercatat selama sepuluh tahun terakhir dan digunakan sebagai dasar dalam analisis hidrologi lebih lanjut.

2.3.3 Analisa Frekuensi Curah Hujan

Analisis frekuensi curah hujan diawali dengan melakukan analisis statistik deskriptif terhadap data curah hujan maksimum tahunan. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memahami karakteristik distribusi data serta mengevaluasi kestabilan data selama periode pengamatan. Beberapa parameter statistik yang dihitung dalam proses ini meliputi nilai rata-rata ($\bar{X}$), simpangan baku (S), koefisien kemencengan (C_s), koefisien keruncingan (C_k), dan koefisien variasi (C_v).

Nilai Rata-rata ($\bar{X}$):

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum X_i \quad (3)$$

dimana $\bar{X}$ adalah curah hujan rerata; n adalah jumlah data; $\sum X_i$ adalah jumlah dari semua nilai data.

Simpangan baku (S):

$$S = \sqrt{\left(\frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2\right)} \quad (4)$$

dimana S adalah simpangan baku; n adalah jumlah data; X_i adalah setiap titik data individual; $\bar{X}$ adalah curah hujan rerata; $\sum$ adalah penjumlahan kuadrat dari selisih antara setiap titik data dan rata-rata.

Koefisien *Skewness* (Cs):

$$Cs = \frac{n \sum (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)s^3} \quad (5)$$

dimana Cs adalah koefisien *Skewness*; n adalah jumlah data; X_i adalah setiap titik data individual; $\bar{X}$ adalah curah hujan rerata; $\sum$ adalah penjumlahan kubik dari selisih antara setiap titik data dan rata-rata; S adalah simpangan baku.

Koefisien *Kurtosis* (Ck):

$$Ck = \frac{n \sum (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4} \quad (6)$$

dimana Ck adalah koefisien *Kurtosis*; n adalah jumlah data; $\sum$ adalah penjumlahan pangkat 4 dari selisih antara setiap titik data dan rata-rata; X_i adalah setiap titik data individual; $\bar{X}$ adalah curah hujan rerata; S adalah simpangan baku.

Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{S}{\bar{X}} \quad (7)$$

dimana Cv adalah koefisien variasi; S adalah simpangan baku; $\bar{X}$ adalah curah hujan rerata.

2.3.4 Pemilihan Jenis Distribusi Frekuensi

Setelah karakteristik data diketahui, dilakukan pemilihan jenis distribusi frekuensi yang sesuai. Beberapa distribusi yang umum digunakan dalam hidrologi, seperti Distribusi Normal, *Log-Normal*, *Gumbel*, dan *Log Pearson Type III*, dianalisis dan dibandingkan.

A. Uji distribusi *Smirnov-Kolmogorof*

Untuk metode *Log Pearson Type III* dimana X_i adalah curah hujan rencana; $\bar{X}$ adalah curah hujan rerata = 2.49 m; Sd adalah standar deviasi = 0.07; n adalah jumlah data = 10.

B. Uji distribusi *Chi Square*

Dengan menggunakan persamaan perkelas:

$$P = \frac{100\%}{\text{jumlah kelas}} \quad (8)$$

Dapat dihitung:

Distribusi data dianggap memenuhi syarat apa bila X^2 hitungan < X^2 kritis. Sebelum menentukam X^2 hitungan perlu dicari batas kelas terlebih dahulu, sebagai berikut :

Banyak kelas

$$\begin{aligned} (K) &= 1 + 3.32 \log n \\ &= 1 + 3.32 \log 10 \\ &= 4.32 = 4 \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} DK &= K - R - 1 \\ &= 4 - 2 - 1 \\ &= 1 \end{aligned} \quad (10)$$

$$Ei = \frac{n}{K} = \frac{10}{5} = 2 \quad (11)$$

C. Menghitung kelas distribusi

$$\text{Kelas distribusi} = \frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$$

Interval distribusi = 25%; 50%; 75%; 100%

1. Persentase 25%, $P(x) = 0.25$

$$T = \frac{1}{Px} = \frac{1}{0.25} = 4 \text{ tahun}$$

2. Persentase 50%, $P(x) = 0.50$

$$T = \frac{1}{Px} = \frac{1}{0.50} = 2 \text{ tahun}$$

3. Persentase 75%, $P(x) = 0.75$

$$T = \frac{1}{Px} = \frac{1}{0.75} = 1,33 \text{ tahun}$$

4. Persentase 100%, $P(x) = 0.1$

$$T = \frac{1}{Px} = \frac{1}{0.1} = 1 \text{ tahun}$$

D. Menghitung interval kelas

$$X^2c = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (12)$$

2.3.5 Analisis Distribusi Frekuensi

Metode distribusi frekuensi *Log Pearson Type III* merupakan salah satu pendekatan statistik yang sering digunakan dalam studi hidrologi, terutama untuk memperkirakan nilai curah hujan rencana atau debit banjir berdasarkan periode ulang tertentu.

2.3.6 Perhitungan Periode Ulang Hujan

Periode ulang (*return period*) adalah rentang waktu rata-rata terjadinya suatu peristiwa hidrologi (seperti hujan ekstrem) dalam intensitas tertentu. Dalam evaluasi sistem drainase perlu ditentukan perencanaan kala ulang untuk 2, 5, 10 dan 25 tahun, sehingga drainase akan aman jika debit banjir yang terjadi tidak melebihi debit rencana kala ulang tersebut.

2.3.7 Uji Kesesuaian Distribusi Data

Untuk memastikan bahwa distribusi data sesuai dengan model yang digunakan, dilakukan pengujian normalitas menggunakan metode *Smirnov-Kolmogorof*. Pengujian ini dilakukan dengan

membandingkan distribusi kumulatif data observasi dengan distribusi kumulatif dari model teoritik yang diasumsikan. Hasil dari uji ini berperan penting dalam memastikan bahwa data yang digunakan layak dan memenuhi syarat untuk digunakan dalam perhitungan curah hujan rencana.

2.3.8 Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Dalam penelitian ini, perhitungan intensitas curah hujan dilakukan dengan menggunakan rumus Mononobe, yang mempertimbangkan beberapa variabel utama, yaitu intensitas hujan (I), curah hujan maksimum harian selama 24 jam (R_{24}), serta waktu konsentrasi (t_c). Hubungan antara lama hujan, intensitas, dan periode ulang biasanya digambarkan dalam bentuk kurva IDF (*Intensity-Duration-Frequency*), yang umum digunakan dalam perencanaan *hidrologi*. (Setyawati & Amudi, 2023) Adapun rumus Mononobe digunakan sebagai dasar untuk menentukan besarnya intensitas curah hujan berdasarkan parameter-parameter tersebut.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (13)$$

dimana I adalah intensitas hujan; R_{24} adalah curah hujan dalam 24 jam; T_c adalah waktu konsentrasi hujan.

2.3.9 Perhitungan Debit puncak

Menurut (Aqsha & Harahap, 2023) untuk menilai kapasitas saluran drainase dalam menampung debit puncak, debit puncak dapat dihitung dengan metode rasional dalam Persamaan 14.

$$Q = 0.00278 \times C \times I \times A \quad (14)$$

dimana Q adalah debit hujan tertinggi pada intensitas, durasi dan frekuensi tertentu (m^3/d); I adalah intensitas hujan (mm/jam); A adalah luas wilayah tangkapan (Ha); C adalah koefisien aliran sesuai dengan jenis permukaan,

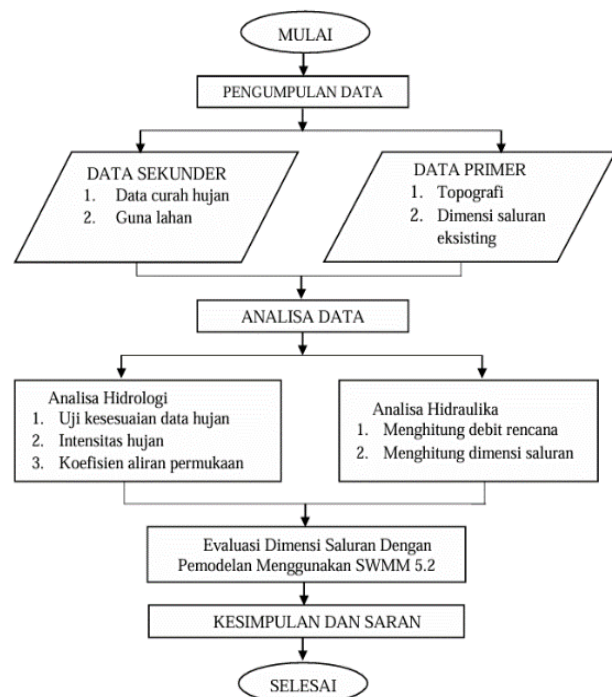
2.3.10 Pemodelan EPA – SWMM

Model sistem drainase dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan perangkat lunak EPA-SWMM (*Storm Water Management Model*) (Fiani & Pribadi, 2024). Data yang dimasukkan ke dalam model meliputi curah hujan rencana, luas daerah tangkapan (*catchment*), koefisien limpasan, dimensi dan bentuk penampang saluran, serta informasi elevasi topografi. Simulasi dilakukan untuk menganalisis *respons* sistem drainase terhadap curah hujan dengan berbagai periode ulang, yaitu 2, 5, 10, dan 25 tahun (Soleh et al., 2024). Penggunaan model ini bertujuan untuk menelusuri jalur aliran air dalam jaringan saluran, mengidentifikasi titik-titik yang mengalami luapan (*overflow*), mengevaluasi kemampuan saluran eksisting dalam menampung debit limpasan, serta menguji efektivitas desain saluran yang diusulkan

sebagai solusi perbaikan (Neda Anny Wafiyah & Dewi, 2024).

2.4 Bagan Alir Penelitian

Berikut ini adalah diagram alir yang menggambarkan keseluruhan tahapan penelitian evaluasi saluran drainase Kelurahan Drangong, Kecamatan Taktakan, mulai dari persiapan data hingga perumusan rekomendasi teknis. Adapun bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan alir penelitian

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap penelitian dimulai dengan pengolahan data yang sudah didapatkan sebelumnya, yaitu data curah hujan untuk mendapatkan debit puncak dan melakukan pemodelan menggunakan *software* SWMM, untuk mengevaluasi kinerja dari saluran drainase pada lokasi penelitian (Tiwery, 2022).

3.1 Analisis Hidrologi

3.1.1 Analisis Curah Hujan

Data curah hujan yang telah didapatkan kemudian dilakukan pengolahan data untuk curah hujan maksimum dan curah hujan rata-rata. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Curah hujan rerata dan curah hujan maksimum

Tahun	Curah hujan maximum	Curah hujan rerata
2015	362.7	108.8
2016	271.9	150.6
2017	351.1	146.9
2018	222.2	114.0
2019	331.7	104.7
2020	332.5	105.2
2021	283.2	152.8
2022	289	143.4
2023	310.9	116.0
2024	368	183.6

Didapatkan hasil rata-rata perhitungan curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2024 sebesar 368 mm/bulan.

3.1.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan

Analisis frekuensi curah hujan dilakukan dengan mengolah data curah hujan maksimum tahunan selama periode pengamatan 10 tahun. Hasil analisis frekuensi curah hujan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan statistik data curah hujan

THN	MAX. CH	Xi	Xi-X	(Xi-X) ²	(Xi-X) ³	(Xi-X) ⁴
2015	362.7	368	55.68	3100.26	172622.61	9611626.95
2016	271.9	362.7	50.38	2538.14	127871.71	6442177.00
2017	351.1	351.1	38.78	1503.89	58320.79	2261680.32
2018	222.2	332.5	20.18	407.23	8217.95	165838.23
2019	331.7	331.7	19.38	375.58	7278.83	141063.64
2020	332.5	310.9	-1.42	2.02	-2.86	4.07
2021	283.2	289	-23.32	543.82	-12681.94	295742.80
2022	289	283.2	-29.12	847.97	-24693.01	719060.58
2023	310.9	271.9	-40.42	1633.78	-66037.24	2669225.33
2024	368	222.2	-90.12	8121.61	-731919.89	65960620.46
Jumlah		3123.2	0	19074.3	-461023.1	88267039.4
X				312.32		
S				46.04		
Cs				-0.66		
Ck				-0.05		
Cv				0.15		

Hasil perhitungan untuk (X) 321.32, (S) 46.04, (Cs) -0.66, (Ck) -0.05, dan (Cv) 0.15. hasil perhitungan tersebut digunakan untuk pemilihan Distribusi Frekuensi.

3.1.3 Pemilihan Distribusi Frekuensi

Pemilihan jenis distribusi frekuensi terdapat pada perhitungan Cs, Ck, dan Cv di terapkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pemilihan distribusi

No.	Distribusi	Stat.	Analisis	Keterangan	Kriteria
1	Normal	CS	-0.66	Tidak memenuhi	Cs = 0.00
		Ck	3.90	Tidak memenuhi	Ck = 3.00
2	Log Normal	Cs	-0.66	Tidak memenuhi	Cs > 0.00
		Ck	3.90	Tidak memenuhi	Ck = 5.4412
3	Gumbel	Cs	-0.66	Tidak memenuhi	Cs » 1.1369
		Ck	3.90	Tidak memenuhi	Ck = 5.4002
4	Log Pearson III	Cs	-0.66	Memenuhi	CS ≠ 0
		Ck	-0.05		

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4. Metode yang digunakan dalam analisis frekuensi ini adalah metode *Log Pearson Type III*, merupakan metode umum yang direkomendasikan oleh banyak nya pedoman hidrologi karena memenuhi kriteria di banding metode seperti normal, *log normal*, dan gumbel (Faizal, 2021). Hasil analisis distribusi menggunakan metode *Log Pearson Type III*, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data distribusi *Log Pearson Type III*

THN	Xi	Log Xi	(Log Xi - Log X)	(Log Xi - Log X) ²	(Log Xi - Log X) ³
1	362.7	2.559547556	0.069534715	0.004835077	0.000336206
2	271.9	2.434409208	-0.055603633	0.003091764	-0.000171913
3	351.1	2.545430829	0.055417989	0.003071154	0.000170197
4	222.2	2.346744055	-0.143268785	0.020525945	-0.002940727
5	331.7	2.520745472	0.030732631	0.000944495	2.90268E-05
6	332.5	2.52179165	0.03177881	0.001009893	3.20932E-05
7	283.2	2.452093249	-0.037919591	0.001437895	-5.45244E-05
8	289	2.460897843	-0.029114997	0.000847683	-2.46803E-05
9	310.9	2.492620722	0.002607882	6.80105E-06	1.77363E-08
10	368	2.565847819	0.075834979	0.005750944	0.000436123
Jumlah (S)		24.9001284	0	0.04152165	-0.002188182
Rerata Log (X)			2.49		
Standar Deviasi (Sx)			0.06		
Kemencengan (Cs)			-0.96		

Berdasarkan distribusi terpilih (*Log Pearson Type III*). kemudian dilakukan analisis frekuensi curah hujan untuk mengetahui peluang terjadinya curah hujan ekstrem dengan periode ulang tertentu (misalnya 2, 5, 10, dan 25. tahun). Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan rumus statistik sesuai karakteristik distribusi yang telah ditentukan. Hasil perhitungan curah hujan diperoleh untuk periode 2, 5, 10, dan 25 tahun disajikan pada Table 6.

Tabel 6. Data curah hujan rancangan

Tr	Log X	K	Sx	Log XT	XT = 10 [^] Log XT
2	2.49	0.16	0.07	2.50	316.83
5	2.49	0.85	0.07	2.55	353.12
10	2.49	1.13	0.07	2.57	368.99
25	2.49	1.29	0.07	2.58	378.00

Didapat hasil dari perhitungan curah hujan rancangan paling tinggi terjadi pada periode ulang 25 tahun dengan nilai sebesar 378.00 mm/hari. hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi curah hujan periode ulang

Periode Ulang (Tr)	Hujan Rancangan (mm/hari)
2	316.83
5	353.12
10	368.99
25	378.00

3.1.4 Analisis Uji Kesesuaian Distribusi

Untuk memastikan bahwa distribusi yang digunakan dalam analisis curah hujan rancangan benar-benar sesuai dengan karakteristik data yang ada. maka dilakukan uji kesesuaian distribusi menggunakan metode *Smirnov-Kolmogorov* dan *Chi-Square*. Uji ini merupakan salah satu metode statistik non-parametrik yang digunakan untuk membandingkan distribusi empiris (aktual) dari data dengan distribusi teoritis tertentu. dalam penelitian ini yaitu distribusi *Log Pearson Type III*. Hasil analisis uji kesesuaian distribusi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji distribusi *Smirnov-Kolmogorov*

THN	Xi	Log Xi	Pe (Xi)	K	Pt(Xi)	D = (Pe (Xi) - Pt(Xi))
1	368.0	2.57	0.091	1.116	0.092	0.001
2	362.7	2.56	0.182	1.024	0.139	0.043
3	351.1	2.55	0.273	0.816	0.215	0.057
4	332.5	2.52	0.364	0.468	0.366	0.002
5	331.7	2.52	0.455	0.452	0.373	0.081
6	310.9	2.49	0.545	0.038	0.552	0.007
7	289.0	2.46	0.636	- 0.429	0.711	0.075
8	283.2	2.45	0.727	- 0.558	0.746	0.019
9	271.9	2.43	0.818	- 0.819	0.810	0.008
10	222.2	2.35	0.909	- 2.109	0.958	0.049
Jumlah (S)			24.90			
Rerata Log (X)			2.49			
Standar Deviasi (Sx)			0.07	D Hitung		0.081
Jumlah Data (n)			10.00			
Kemencengan (Cs)			-0.97			

Ketentuan hasil uji kesesuaian distribusi jika:

$D_{maks} < D_{tabel}$, maka data tersebut diterima. Jika $D_{maks} > D_{tabel}$, maka data tersebut tidak diterima. Ketentuan untuk hasil uji kesesuaian distribusi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Ketentuan uji kesesuaian distribusi

α	Δ_{kritis}	Δ_{hitung}
5%	0.41	Diterima
1%	0.49	Diterima

Dari hasil uji kesesuaian distribusi dengan digunakan nilai derajat kepercayaan (α) 5%. dengan jumlah data (n) sebanyak 10. didapat nilai D_{maks} 0.081 $< D_{tabel}$ 0.41, dan menggunakan nilai derajat kepercayaan (α) 1%. dengan jumlah data (n) sebanyak 10. didapat nilai D_{maks} 0.081 $< D_{tabel}$ 0.49, maka uji kesesuaian distribusi bisa diterima. Hasil uji *Chi-Square* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji *Chi-Square*

Kelas	Interval	Ei	Oi	Ei - Oi	(Ei - Oi) ² /Ei
1	> 345,372	2.5	3	-0.5	0.1
2	316,831 – 345,372	2.5	2	0.5	0.1
3	281,665 – 316,831	2.5	3	-0.5	0.1
4	193,211 – 281,665	2.5	2	0.5	0.1
Jumlah		10	10		0.4

Derajat signifikan (α) = 5%. sehingga diperoleh; $\sum X^2_{kritis} = 3.84$, Dilihat hasil perhitungan diatas bahwa; $X^2 = 0.4 < X^2_{kritis} = 3.84$, Jadi distribusi *Log Pearson Type III* memenuhi pengujian *Chi-Square*

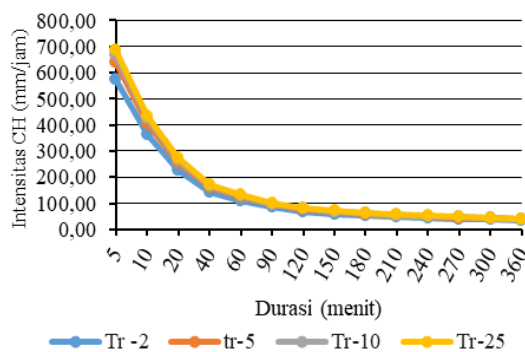
3.1.5 Analisis Intensitas Curah Hujan

Setelah mendapatkan nilai curah hujan rancangan untuk berbagai periode ulang dari analisis distribusi frekuensi. selanjutnya adalah menghitung nilai intensitas curah hujan. Nilai ini sangat penting dalam melakukan evaluasi sistem drainase. karena dapat menunjukkan besarnya hujan dalam satuan waktu tertentu. Nilai intensitas curah hujan untuk periode 2, 5, 10, dan 25 tahun dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Data intensitas curah hujan

Durasi Jam	2 Tahun (m ³ /dt)	5 Tahun (m ³ /dt)	10 Tahun (m ³ /dt)	25 Tahun (m ³ /dt)
1	109.84	122.42	127.92	131.04
2	69.19	77.12	80.59	82.55
3	52.80	58.85	61.50	63.00
4	43.59	48.58	50.77	52.01
5	37.56	41.87	43.75	44.82
6	33.26	37.08	38.74	39.69

Berdasarkan hasil perhitungan, terlihat bahwa intensitas curah hujan tertinggi terjadi pada durasi 1 jam untuk semua periode ulang, dengan nilai tertinggi sebesar $131.04 \text{ m}^3/\text{dt}$ pada periode ulang 25 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kejadian hujan dengan intensitas tinggi cenderung terjadi dalam waktu singkat. Sebaliknya, pada durasi yang lebih panjang, intensitas curah hujan cenderung menurun, yang dapat diamati pada durasi 6 jam, di mana intensitas curah hujan terendah terjadi, yaitu sebesar $33.26 \text{ m}^3/\text{dt}$ untuk periode ulang 2 tahun, dan $39.69 \text{ m}^3/\text{dt}$ untuk periode ulang 25 tahun. Grafik intensitas curah hujan dan durasi (kurva IDF) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Kurva IDF

Hasil analisis menunjukkan data intensitas curah hujan paling tinggi terjadi dalam periode kala ulang 25 tahun pada durasi jam ke-1. dengan nilai sebesar $131.04 \text{ m}^3/\text{dt}$. dan nilai intensitas curah hujan terendah terjadi dalam periode kala ulang 2 tahun sebesar $33.26 \text{ m}^3/\text{dt}$ pada jam ke-6.

3.1.6 Analisis Debit Puncak

Debit puncak dan dimensi saluran diperlukan untuk *input* data pada pemodelan ini. sehingga dapat mengetahui kondisi actual debit banjir dan sistem drainase pada lokasi penelitian. Hasil analisis perhitungan debit puncak dapat dilihat pada Tabel 12.

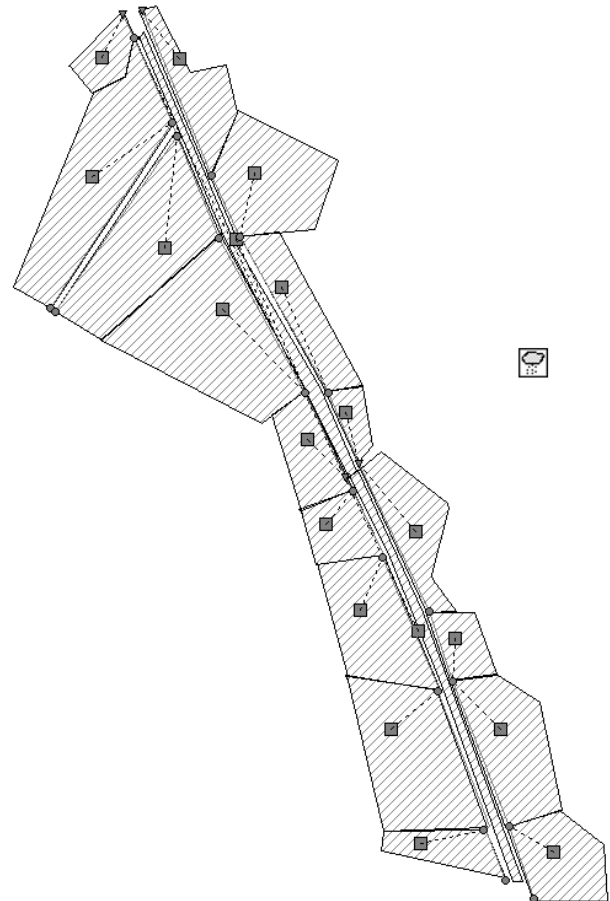
Tabel 12. Debit Puncak Aliran

Tahun (Tr)	A (ha)	C	I (mm/jam)	Q (m ³ /detik)
2	15.10	0.40	109.83	1.830
5	15.10	0.40	122.41	2.039
10	15.10	0.40	127.93	2.131
25	15.10	0.40	131.05	2.183

Hasil perhitungan ini, digunakan nilai luas daerah tangkapan (A) sebesar 15.10 hektar dan koefisien limpasan (C) sebesar 0.40, yang mencerminkan karakteristik permukaan lahan Kelurahan Drangong, berupa dominasi area terbangun dengan tingkat permeabilitas rendah.

3.2 Pemodelan dengan EPA-SWMM

Pemodelan pada jaringan drainase digunakan untuk mengamati wilayah yang tergenang pada Jalan Raya Serang – Cilegon dengan melakukan simulasi pada *software* SWMM. Hasil penggambaran menggunakan SWMM pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil penggambaran pemodelan SWMM

Objek yang diperlukan pada pengaplikasian *software* SWMM yaitu: *subscatchment*, *junction*, *conduit*, *outfall* dan *rain gage* (Bettris Putri, 2025). Dalam penggambaran objek pada *software* SWMM terdapat 18 *subcathment*, 21 *conduit*, 18 *junction*, 6 *outfall* dan 1 *rain gage*.

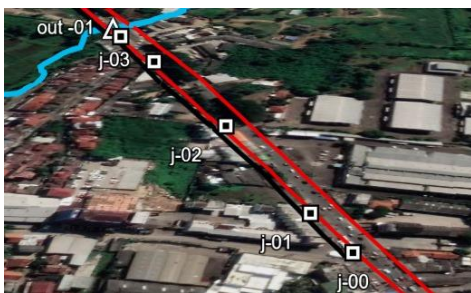
3.3 Hasil Evaluasi Kinerja Drainase

Hasil dari analisis dengan menggunakan *software* SWMM 5.2 di dapat hasil seperti Tabel 13.

Tabel 13. Evaluasi hasil analisis untuk periode ulang 10 tahun

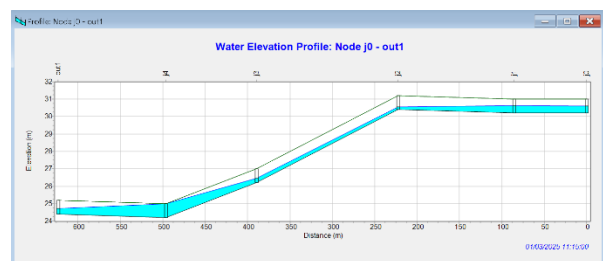
No	Conduit	Elevasi Permukaan Saluran (M)	Elevasi Permukaan Air (M)	Keterangan
1	C1	31.00	30.73	Tidak Meluap
2	C2	33.00	30.72	Tidak Meluap
3	C3	31.20	30.64	Tidak Meluap
4	C4	27.00	26.57	Tidak Meluap
5	C5	25.00	25.50	Meluap
6	C6	28.00	27.29	Tidak Meluap
7	C7	28.00	27.28	Tidak Meluap
8	C8	28.00	27.27	Tidak Meluap
9	C9	27.00	26.44	Tidak Meluap
10	C10	25.00	25.20	Meluap
11	C11	28.00	27.40	Tidak Meluap
12	C12	28.00	26.89	Tidak Meluap
13	C13	27.00	26.50	Tidak Meluap
14	C14	28.00	27.68	Tidak Meluap
15	C15	30.00	29.72	Tidak Meluap
16	C16	30.00	29.85	Tidak Meluap
17	C17	30.00	29.40	Tidak Meluap
18	C18	30.00	24.72	Tidak Meluap
19	C19	30.00	24.68	Tidak Meluap
20	C20	25.00	24.90	Tidak Meluap
21	C21	25.00	24.90	Tidak Meluap

Diketahui hasil analisis bahwa saluran drainase pada ruas jalan raya serang – cilegon mengalami peluapan pada beberapa jumlah titik di antaranya C5 (J4-OUT1) dan C10 (j8-OUT3). Data lintasan jaringan drainase dapat dilihat pada Tabel 14.

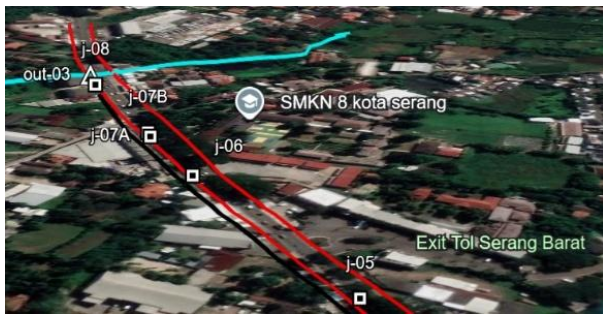
**Gambar 6.** Lintasan jaringan drainase J0- OUT1**Tabel 14.** Lintasan jaringan drainase

No.	Link	Conduit
1	J0-J1	C1
2	J1-J2	C2
3	J2-J3	C3
4	J3-J4	C4
5	J4-OUT1	C5
6	j5-OUT2	C6
7	J6-j5	C7
8	j6-j7a	C8
9	j7b-j8	C9
10	J8-OUT3	C10

Tabel 14 menyajikan daftar lintasan jaringan drainase yang terdiri dari hubungan antar simpul (link) dengan saluran (conduit) yang bersesuaian. Tabel ini menggambarkan keterhubungan antar titik dalam sistem drainase yang dianalisis menggunakan SWMM 5.2 (Ananda et al., 2025). Setiap link menunjukkan jalur aliran air dari satu node ke node lainnya, sedangkan conduit merepresentasikan saluran fisik yang menghubungkan titik-titik tersebut. Posisi dan lintasan jaringan drainase tersebut telah divisualisasikan menggunakan peta Google Earth, sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi jalur saluran yang mengalami potensi luapan maupun yang masih berfungsi dengan baik (Wahyudi et al., 2025). Gambar lintasan jaringan drainase dari J0 – OUT1 dapat dilihat pada Gambar 6. Gambar hasil pemodelan menggunakan SWMM pada eksisting J0 – OUT1 disajikan dalam Gambar 7.

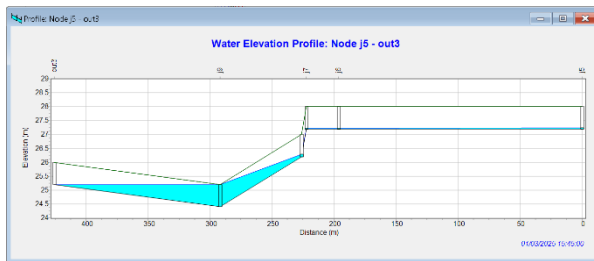
**Gambar 7.** Hasil kondisi eksisting J0 - OUT1

Profil elevasi muka air pada kondisi eksisting ditampilkan sepanjang lintasan jaringan drainase yang membentang dari node J0 hingga titik keluaran OUT1. Lintasan tersebut mencakup rangkaian segmen conduit, yaitu C1 (J0-J1), C2 (J1-J2), C3 (J2-J3), C4 (J3-J4), dan C5 (J4-OUT1). Gambar lintasan jaringan drainase dari J5 – OUT3 dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Lintasan jaringan drainase J5- OUT3

Gambar hasil pemodelan menggunakan SWMM pada eksisting J5 – OUT3 disajikan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Kondisi Eksisting J5- OUT3

Gambar 7 adalah Profil elevasi muka air pada kondisi eksisting ditampilkan sepanjang lintasan jaringan drainase yang membentang dari node J0 hingga titik keluaran OUT3. Lintasan tersebut mencakup rangkaian segmen conduit, yaitu C6 (J5–OUT2), C7 (J6–J5), C8 (J6–J7a), C9 (J7b–J8), dan C10 (J8–OUT3).

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengevaluasi kinerja saluran drainase di Kelurahan Drangong, Kecamatan Taktakan, dengan menggunakan pemodelan EPA-SWMM 5.2. Hasil analisis menunjukkan bahwa saluran drainase *eksisting* tidak mampu menampung debit limpasan, terutama pada periode ulang 10 dan 25 tahun, akibat dimensi saluran yang tidak memadai, sedimentasi, dan sumbatan sampah. Analisis frekuensi curah hujan dengan distribusi *Log Pearson Type III* menghasilkan curah hujan rancangan tertinggi sebesar 378 mm/hari untuk periode ulang 25 tahun, dengan debit puncak mencapai 2.183 m³/detik. Hasil simulasi menggunakan SWMM menunjukkan adanya beberapa titik pada jaringan drainase yang mengalami genangan dan luapan, mengindikasikan bahwa sistem drainase *eksisting* belum mampu mengakomodasi debit limpasan secara optimal. Berdasarkan hasil tersebut, disarankan perbaikan dimensi saluran, peningkatan kapasitas hidrolis, serta pengelolaan sedimentasi dan sampah untuk mengurangi potensi banjir. Metodologi pada studi ini dapat diterapkan pada wilayah lain dengan karakteristik serupa, dengan penyesuaian terhadap parameter lokal. Untuk pengembangan lebih lanjut, diperlukan kajian terhadap pengaruh perubahan iklim dan perkembangan wilayah terhadap kinerja sistem drainase, serta integrasi pendekatan

infrastruktur hijau guna meningkatkan ketahanan terhadap banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, M., Utama, T., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2025). Studi Evaluasi Sistem Drainase Dan Penanganan Genangan Berbasis EPA SWMM 5.2 Di Kelurahan Jatimulyo Kota Malang. In *Jurnal Rekayasa Sipil* | (Vol. 64, Issue 1).
- Aqsha, S., & Harahap, D. S. (2023). Evaluasi Sistem Drainase Di Kawasan Pemukiman Penduduk Di Jalan Air Bersih, Kelurahan Sudirejo I, Kecamatan Medan Kota. In *JTSIP* (Vol. 1, Issue 1).
- Lurich, F., Saputra, A. J., & Ginting, J. M. (2025). Analisis Kapasitas Saluran Drainase Menggunakan Permodelan SWMM pada Jalan Pembangunan Kota Batam. 22(1). <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jirs/>
- Bagus Suryatmaja, I., Agung Ratu Ritaka Wangsa, A., Made Nada, I., & Wayan Gede Pasek Perdana, I. (2023). Analisis Kapasitas Saluran Drainase Di Jalan Tukad Yeh Aya Renon Denpasar. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 12(2). <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/jikt>
- Bastanta Tarigan, B., Trisep Haris, V., & Dwi Putri, L. (2023). Evaluasi Jaringan Drainase Menggunakan Software EPA SWMM pada Perumahan Singgalang Green Residence Kota Pekanbaru. www.jurnal.abulyatama.ac.id/tekniksipil
- Bettris Putri, W. (2025). Studi Evaluasi Sistem Drainase Di Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung Menggunakan Software EPA SWMM 5.2.
- Dermasani, A., & Febrina, R. (2019). Evaluasi Sistem Drainase Kabupaten Pringsewu (Studi Kasus : Desa Wates Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu).
- Dwi Fajri, G., & Arbi, Y. (2024). Analisa Saluran Drainase (Studi Kasus : Saluran Drainase FMIPA UNP) (Vol. 5).
- Faizal, R. (2021). Analisis Kapasitas Drainase Perumahan Pesona Citra Cemerlang 2 Kota Tarakan Menggunakan EPA SWMM 5.1.
- Farizi, D. (2016). Analisis dan evaluasi saluran drainase pada kawasan Perumnas Talang Kelapa di subdas Lambidaro Kota Palembang.
- Fiani, M., & Pribadi, A. (2024). Evaluasi Sistem Drainase Menggunakan Program SWMM 5.2 pada Perumahan Wisma Asri, Bekasi Utara. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 9(2), 189–198. <https://doi.org/10.29244/jstil.9.2.189-198>
- Firmansyah, M., Asmorowati, E. T., & Sarasanty, D. (2022). Evaluasi Perencanaan Sistem Drainase Jalan Raya Raden Wijaya Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto. *Smart City And Sustainable Development Goals*, 1(1).
- Gibran, D. A., & Badriani, R. E. (2024). Analisis Kapasitas Drainase Jalan Piere Tendean Banyuwangi dengan Perangkat Lunak EPA-SWMM. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(1). <https://doi.org/10.28932/jts.v20i1.5194>
- Indrastuti, & Yunita. (2020). Analisis Sistem Drainase terhadap Genangan (Banjir) di Kota Batam (studi kasus : jalan duyung kecamatan batu ampar). In *Journal of Civil Engineering and Planning* (Vol. 1, Issue 2).
- Junaidi, A., & Budi Irawan, B. (2021). Evaluasi Jaringan Drainase Kampus Universitas Dharma Andalas Menggunakan Software Storm Water Management Model. In *Universitas Dharma Andalas* (Vol. 01, Issue 01).
- Muliawan, I. W. (2019). Dampak Genangan Air Hujan Terhadap Kondisi Jalan Antasura Di Kecamatan Denpasar Timur.

- Mulki Octadyla, M., Rohmah, I., Panorama, M., Ari Gunawan, T., & Chalimah Juliana, I. (2022). *Evaluasi Kapasitas Drainase Untuk Penanggulangan Banjir Di Jalan Kolonel Sulaiman Amin Dengan Pemodelan EPA SWMM*. 7(7), 11. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i11.12090>
- Neda Anny Wafiyah, & Dewi, V. A. K. (2024). Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Menggunakan Software EPA SWMM Versi 5.1 di Desa Suciharjo. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 9(2), 241–250. <https://doi.org/10.29244/jsil.9.2.241-250>
- Prabandari, N. L. P. (2025). *Analisa debit banjir rancangan Bendungan Palasari menggunakan HEC-HMS*.
- Setyawati, K. N., & Amudi, A. (2023). Evaluasi Kinerja Saluran Drainase di Jalan Semambung – Sumpat Kecamatan Driyorejo dengan Hec-RAS. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 5(2), 141–153. <https://doi.org/10.26740/proteksi.v5n2.p141-153>
- Sihasale, D. A. S. I., Very Dermawan, & Anggara Wiyono Wit Saputra. (2025). Evaluasi Jaringan Drainase dan Penanganan Genangan Daerah Kalpataru Kota Malang Dengan Konsep LID Menggunakan SWMM 5.1. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 5(1), 149–161. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2024.005.01.015>
- Soleh, M., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2024). Studi Evaluasi Sistem Drainase Di Kawasan Jalan Danau Toba Kelurahan Sawojajar Kota Malang Menggunakan Program EPA SWMM 5.1. In | *Jurnal Rekayasa Sipil* | (Vol. 14, Issue 2).
- Tiwery, C. J. (2022). *Analisa Faktor Penyebab Terjadinya Limpasan Air Pada Saluran Drainase Di Desa Leksula, Kabupaten Buru Selatan, Menggunakan Program EPA SWMM*.
- Wahyudi, M. A., Saputra, A. J., Savitri, A., & Artikel, I. (2025). Analisis Kapasitas Saluran Drainase pada Wilayah Rawan Banjir dengan Menggunakan Pemodelan Perangkat Lunak SWMM. In *Jurnal Media Konstruksi* (Vol. 10, Issue 1).
- Yasin, A. F., & Pamudjianto, A. (2023). Evaluasi Kapasitas Drainase Kelurahan Klasuur Kota Sorong Menggunakan EPA-SWMM. In *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 11, Issue 3).