



Evaluasi Saluran Drainase Terhadap Curah Hujan di Simpang Mampang, Kota Depok ¹

Drainage Channel Evaluation of Rainfall at The Mampang Junction, Depok City

Christian Cahyono ^{a,2}, Juliastuti ^a, R.M. Pratama ^a

^a Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bina Nusantara, Jakarta, Indonesia 11480.

ABSTRAK

Permukiman perkotaan memerlukan sistem drainase yang memadai untuk mengelola limpasan permukaan secara efektif. Sistem drainase yang baik berperan penting dalam menampung air hujan dan mencegah banjir. Bentuk dan dimensi saluran drainase bervariasi di setiap daerah, bergantung pada kondisi setempat. Penelitian ini mengkaji sistem drainase di Simpang Mampang, Kota Depok, yang sering mengalami banjir. Kajian difokuskan pada saluran drainase di Jalan Raya Sawangan, Jalan Pramuka Raya, dan Jalan Pramuka II. Uji kapasitas dan efektivitas saluran drainase terhadap berbagai skenario curah hujan dilakukan menggunakan perangkat lunak SWMM 5.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem drainase yang ada memerlukan modifikasi untuk meningkatkan kapasitas dan mengurangi risiko banjir. Pendekatan gabungan, seperti pengembangan dampak rendah, drainase penyimpanan jangka panjang, serta metode konvensional, diusulkan sebagai solusi. Modifikasi ini melibatkan perubahan bentuk dan dimensi saluran drainase yang ada. Pendekatan terintegrasi ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan limpasan air dan meminimalkan risiko banjir di kawasan perkotaan. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan, sesuai dengan karakteristik wilayah dan tantangan lingkungan setempat.

Kata kunci: Evaluasi, Saluran Drainase, SWMM.

ABSTRACT

Urban residential areas require adequate drainage systems to manage surface runoff effectively. Proper drainage systems are essential to accommodate rainwater and prevent flooding. The shape and dimensions of drainage channels vary by region, influenced by local conditions. This study examines the drainage system in Simpang Mampang, Depok City, an area frequently affected by flooding. The research focuses on the drainage channels serving Jalan Raya Sawangan, Jalan Pramuka Raya, and Jalan Pramuka II. Capacity and effectiveness assessments of the drainage system under various rainfall scenarios were conducted using SWMM 5.1 software. The findings indicate that the current drainage system requires modifications to enhance its capacity and mitigate flooding. A combined approach involving low-impact development strategies, long-term storage drainage, and conventional methods was proposed. This includes redesigning the shape and dimensions of the existing drainage channels. The integrated solutions aim to optimize runoff management and reduce the risk of flooding in urban areas. These findings contribute to the development of sustainable urban drainage systems that adapt to specific regional characteristics and environmental challenges.

Keywords: Evaluation, Drainage Channel, SWMM

¹ Info Artikel: Received: 18 Oktober 2024, Accepted: 31 Desember 2024

² Corresponding Author: Christian Cahyono, christian.cahyono@binus.ac.id

PENDAHULUAN

Area permukiman perkotaan dengan kepadatan penduduk yang tinggi menghadapi tantangan pengelolaan air hujan yang sering menyebabkan genangan dan banjir, terutama saat curah hujan tinggi. Sistem drainase yang dirancang secara efektif dan berkelanjutan menjadi kunci untuk mengatasi masalah ini, namun kapasitas saluran yang tidak memadai, desain yang kurang optimal, dan minimnya perawatan sering kali memperburuk kondisi tersebut (Nurhamidah et al., 2023; Pasaribu et al., 2022). Dengan dimensi yang bervariasi sesuai kebutuhan wilayah, sistem drainase membutuhkan perencanaan yang matang agar mampu menampung dan mengalirkan limpasan air secara efisien (Saidah et al., 2021).

Sistem drainase yang dirancang secara efektif dan berkelanjutan menjadi kunci untuk mengatasi masalah ini, namun kapasitas saluran yang tidak memadai, desain yang kurang optimal, dan minimnya perawatan sering kali memperburuk kondisi tersebut (Nurhamidah et al., 2023) (Pasaribu et al., 2022). Daerah perkotaan yang memiliki curah hujan tinggi harus dilengkapi dengan drainase yang berkapasitas memadai (Saidah et al., 2021). Kota Depok adalah kota yang berbatasan langsung dengan Daerah Khusus Ibukota Jakarta dan Kota Bogor. Wilayah Kota Depok terbagi menjadi 11 kecamatan, salah satunya adalah Kecamatan Pancoran Mas yang terdiri dari 4 kelurahan, yaitu Kelurahan Mampang, Kelurahan Pancoran Mas, dan Kelurahan Depok Jaya. Berdasarkan pembagian kecamatan dan kelurahan di Kota Depok secara keseluruhan, diharapkan sektor ekonomi dan pariwisata Kota Depok akan berkembang pesat. Kelurahan Mampang, Kota Depok, memiliki beberapa akses lalu lintas seperti Jalan Kali Licin, Jalan Sawangan Raya, Jalan Pramuka Raya, dan Jalan Pramuka II. Di beberapa bagian jalan di Kelurahan Mampang, sering terjadi banjir dan genangan air. Dampak banjir yang terjadi di ruas jalan di Kelurahan Mampang, Kota Depok, menyebabkan kemacetan lalu lintas sehingga aktivitas masyarakat terhambat.

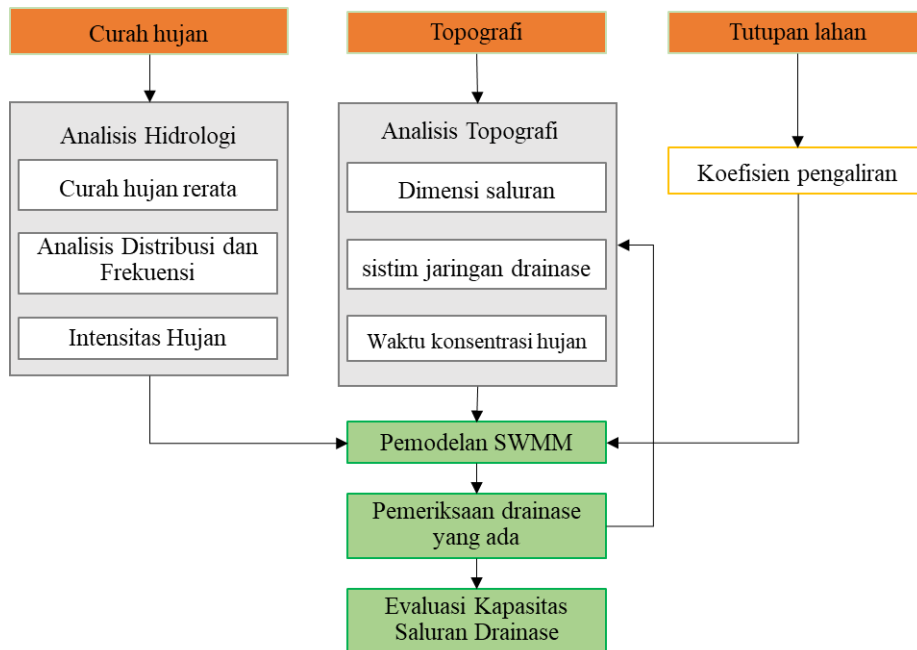
Banjir yang terjadi di beberapa ruas jalan di Kelurahan Mampang sering terjadi setiap musim hujan dan musim peralihan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), curah hujan tahunan di wilayah Kota Depok selama 30 tahun terakhir cukup tinggi pada akhir dan awal tahun. Salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah Kota Depok dalam mengatasi masalah banjir di Kelurahan Mampang adalah dengan memasang saluran drainase di Simpang Mampang. Pengaturan saluran drainase berfungsi sebagai saluran pembuangan kelebihan air di suatu wilayah sehingga dapat mengurangi genangan air yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat setempat dan mengurangi kemacetan di wilayah yang terdampak (Mohammad & Hufron, 2019).

Sistem drainase yang baik mampu menampung air hujan dan limpasan banjir sehingga tidak terjadi banjir dan genangan air di sekitar ruas jalan yang dapat menghambat aktivitas masyarakat setempat serta menyebabkan kemacetan lalu lintas (Fitriyadi & Permana, 2024). Sistem drainase memiliki dimensi yang berbeda-beda. Berdasarkan pernyataan di atas, penelitian ini akan mengevaluasi dimensi saluran drainase serta faktor-faktor lain yang menyebabkan banjir dan genangan air.

Penelitian ini memfokuskan pada evaluasi dimensi saluran drainase di kawasan Kelurahan Mampang, Kota Depok, yang belum banyak dikaji secara komprehensif sebelumnya. Selain itu, penelitian ini akan menganalisis faktor-faktor lingkungan, hidrologi, dan tata kelola yang berkontribusi terhadap masalah genangan dan banjir di kawasan tersebut. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat dihasilkan rekomendasi sistem drainase yang adaptif terhadap tantangan perubahan iklim dan kebutuhan perkotaan modern.

METODOLOGI

Diagram Alir



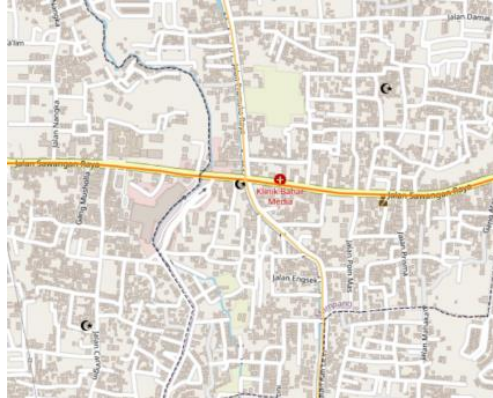
Gambar 1 Diagram Alir

Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan jurnal dan buku terkait laporan analisis data seperti yang dijelaskan di bawah ini:

1. Pengumpulan Data: Mengumpulkan data peta tutupan lahan, elevasi, curah hujan, panjang, dan dimensi drainase eksisting.
2. Analisis Hidrologi: Menghitung curah hujan rata-rata, distribusi, koefisien aliran, waktu konsentrasi, dan intensitas hujan untuk evaluasi saluran.
3. Perhitungan Debit Banjir Rencana: Menentukan debit banjir maksimum sebagai prediksi banjir masa depan.
4. Pemodelan SWMM: Menganalisis volume air *subcatchment* dan kapasitas saluran eksisting menggunakan SWMM.
5. Analisis Dimensi Saluran: Mengamati luas penampang, dimensi, dan elevasi saluran drainase.
6. Pengecekan Kapasitas: Menghitung kapasitas total saluran drainase terhadap volume air.
7. Evaluasi dan Perancangan: Mengevaluasi saluran eksisting dan merancang dimensi baru untuk mencegah banjir.
8. Kesimpulan dan Saran: Menyimpulkan hasil penelitian dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan saluran drainase.

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Simpang Mampang, Kota Depok, Provinsi Jawa Barat, yang mencakup Jalan Raya Sawangan, Jalan Pramuka Raya, dan Jalan Pramuka II dengan lokasi peta sebagai berikut:



Gambar 2 Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah Hujan Maksimum

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), curah hujan maksimum rata-rata dari stasiun Klimatologi Jawa Barat adalah:

Tabel 1 Curah Hujan Maksimum

Tahun	Curah Hujan (mm/hari)
2013	98
2014	170
2015	156
2016	109
2017	118
2018	92
2019	141
2020	123
2021	96
2022	156
2023	42

Berdasarkan data yang diperoleh dari Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa curah hujan pada tahun 2014 memiliki nilai tertinggi. Sementara itu, tahun 2023 memiliki nilai curah hujan terendah karena data yang digunakan adalah data curah hujan untuk periode Januari 2023 hingga April 2023. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Kartiko & Wasposito, 2018), periode ulang yang digunakan untuk menganalisis distribusi dan frekuensi hujan pada saluran drainase perkotaan adalah periode ulang 10 tahun.

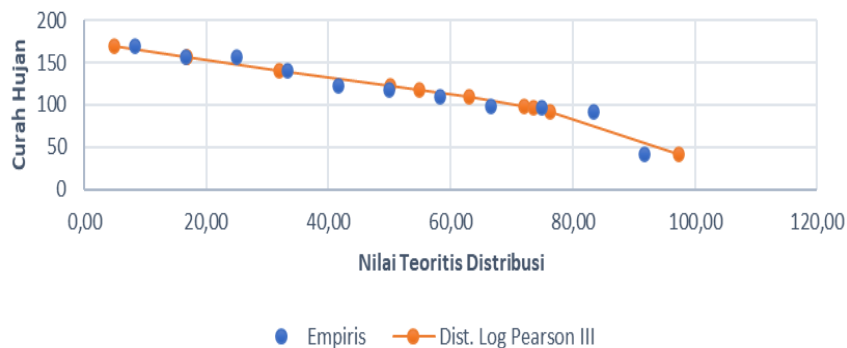
Analisa Frekuensi dan Distribusi

Distribusi yang digunakan dalam penelitian ini adalah distribusi Log Pearson III setelah melalui uji Kolmogorov – Smirnov (Ophiyandri et al., 2020) dengan mencari nilai Δ_{max} terkecil di antara 5 distribusi frekuensi. Data berikut diperoleh dari hasil distribusi Log Pearson III:

Tabel 2 Frekuensi dan Distribusi

T (Tahun)	Log Pearson III			
	tp	K	Ln Xt	Xt
2	0	0,25	4,813	123,143
5	0,84	0,81	5,028	152,625
10	1,28	0,98	5,097	163,472
20	1,64	1,08	5,135	169,869
50	2,05	1,16	5,163	174,683
100	2,33	1,19	5,174	176,687
1000	3,08	1,21	5,185	178,581

Periode ulang yang digunakan dalam penelitian ini adalah periode ulang 10 tahun. Dari data yang diperoleh dalam Tabel 2, nilai frekuensi yang digunakan adalah 163,472 mm/jam. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Kartiko & Wasposito, 2018), distribusi hujan yang digunakan dalam analisis saluran drainase perkotaan meliputi Distribusi Normal Log, Distribusi Normal, Distribusi Pearson III Log, Distribusi Log Normal, dan Distribusi Gumbel. Berikut adalah grafik distribusi Pearson III Log berdasarkan hasil klasifikasi Kolmogorov - Smirnov (Ophiyandri et al., 2020) dibandingkan dengan nilai empiris:



Gambar 3 Grafik Log Pearson III

Intensitas Hujan

Intensitas hujan memiliki dampak signifikan terhadap hasil perhitungan desain debit banjir. Hujan yang terdistribusi selama periode waktu yang lebih lama akan menghasilkan puncak banjir yang lebih rendah dibandingkan dengan hujan yang terdistribusi dalam durasi yang lebih singkat. Jika data distribusi hujan tidak tersedia dari stasiun hujan otomatis dan data hidrogram banjir tidak tersedia dari pos estimasi limpasan air otomatis, maka pola distribusi PSA-007 dapat digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3 Frekuensi dan Distribusi

Durasi Hujan	Jam	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
5 Tahun	%	59	71	78	82	85	88	90	92	94	96	98	100
10 Tahun	%	57	69	76	81	85	88	90	92	94	96	98	100
25 Tahun	%	55	68	75	80	85	88	91	93	94	96	98	100
50 Tahun	%	53	66	73	79	85	88	91	93	95	96	98	100
100 Tahun	%	52	65	72	79	84	88	91	94	95	96	98	100
1000 Tahun	%	49	62	69	77	84	88	91	94	95	96	98	100
PMP	%	45	56	64	74	83	88	91	94	95	96	98	100

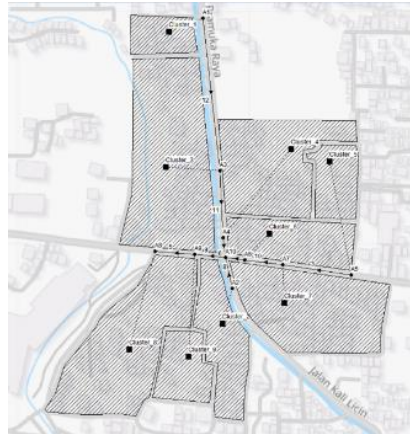
Tabel 3 adalah data yang disediakan berdasarkan PSA-007 dalam bentuk data kumulatif persentase intensitas hujan (Riman, 2012). Hasil perhitungan data kumulatif dan frekuensi distribusi Pearson III Log akan menghasilkan volume intensitas hujan. Berikut adalah hasil perkalian antara persentase PSA-007 dan frekuensi distribusi Log Pearson III untuk periode ulang 10 tahun yang terdapat dalam Tabel 4:

Tabel 4 Frekuensi dan Distribusi

Interval	Volume
00:00	0
00:30	93.17
01:00	19.616
01:30	11.443
02:00	8.173
02:30	6.538
03:00	4.904
03:30	3.269
04:00	3.269
04:30	3.269
05:00	3.269
05:30	3.269
06:00	3.269

Pemodelan SWMM

Pemodelan ini dilakukan dengan melakukan percobaan dan kesalahan pada setiap batas saluran dan saluran drainase yang ada. Metode gabungan mencakup metode konvensional, LID, dan metode Drainase Penyimpanan Jangka Panjang (Rong et al., 2021). Dalam merencanakan modifikasi saluran drainase dan penambahan LID, terdapat berbagai cara yang dapat digunakan. Perencanaan modifikasi saluran drainase yang dilakukan oleh penulis adalah cara yang paling efektif untuk mengatasi masalah banjir di Simpang Mampang, Kota Depok. Semua metode akan diterapkan pada simulasi kanal berdasarkan curah hujan yang datanya telah diproses menggunakan metode Kolmogorov - Smirnov untuk memperoleh intensitas hujan aktual di lokasi penelitian. Distribusi yang digunakan untuk penelitian adalah distribusi Log Pearson III (Ophiyandri et al., 2020). Berikut adalah peta perencanaan modifikasi saluran drainase dan penambahan LID untuk setiap *subcatchment* yang memerlukannya:



Gambar 4 Peta Saluran Drainase

Dalam metode konvensional, penulis memodifikasi bentuk dan dimensi saluran drainase yang ada. Berikut adalah dimensi saluran drainase yang dihasilkan dari modifikasi:

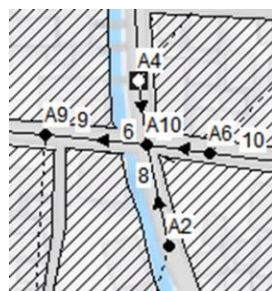
Tabel 5 Dimensi Saluran Drainase yang Ada

Jalan	Tipe	Lebar (m)	Tinggi (m)
Jl. Pramuka Raya	Persegi Panjang	0.44	0.5
Jl. Pramuka 2	Persegi Panjang	0.38	0.45
Jl. Raya Sawangan	Persegi Panjang	0.8	1
Jl. Rawa Sawangan (PS Store)	Persegi Panjang	0.8	1

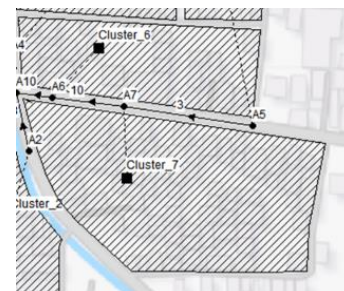
Tabel 6 Dimensi Saluran Drainase yang Direncanakan

Jalan	Tipe	Lebar (m)	Tinggi (m)	Kemiringan
Jl. Pramuka Raya	Trapesium	1	1	0.25
Jl. Pramuka 2	Persegi Panjang	0.44	0.5	0
Jl. Raya Sawangan	Persegi Panjang	0.38	0.45	0
Jl. Rawa Sawangan (PS Store)	Persegi Panjang	0.8	1.1	0
	Persegi Panjang	0.8	1.1	0

Tabel 5 dan Tabel 6 adalah dimensi saluran drainase yang ada dan dimensi saluran drainase yang direncanakan di Simpang Mampang, Kota Depok. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Kartiko & Waspodo, 2018), perencanaan saluran drainase di Simpang Mampang, Kota Depok, memerlukan modifikasi kedalaman saluran setinggi 30 cm pada Jl. Pramuka Raya dan mengubah bentuk saluran di titik A4 hingga A10 sepanjang 25 m menjadi bentuk trapesium dengan dimensi yang dapat dilihat pada Tabel 6 di atas. Saluran trapesium dengan visualisasi aplikasi SWMM ditampilkan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5 Saluran Trapesium A4-A10



Gambar 6 Rencana Drainase Jangka Panjang

Saluran drainase di Jl. Raya Sawangan akan menjalankan fungsi metode Drainase Penyimpanan Jangka Panjang di titik A5 hingga A7 dengan menggali lebih dalam sehingga elevasi sejajar dengan titik A6. Seperti yang terlihat pada Gambar 6, terdapat titik A5 dan A7 yang dihubungkan oleh saluran konduit 3 dengan panjang saluran 82 meter dan elevasi saluran yang sama dengan titik A6 dan titik A10 di Jl. Raya Sawangan. Dimensi Drainase Penyimpanan Jangka Panjang sama dengan dimensi saluran yang dimodifikasi. Dengan adanya drainase penyimpanan jangka panjang, aliran limpasan banjir di permukaan tanah dapat menampung air dan memperlambat pergerakan air, sehingga tidak terjadi akumulasi volume air di titik (Maria et al., 2016). Pemasangan bak penampung hujan (LID) di setiap rumah akan membantu pengendalian banjir dan memberikan retensi air yang tergenang di kawasan permukiman dan pusat perbelanjaan. Pemasangan LID yang ditampilkan pada gambar 7, akan dilakukan setiap 100 m² dengan luas *catchment* area limpasan air atap sebesar 70% dengan jumlah LID di setiap *subcatchment* sebagai berikut (Oberascher et al., 2021):

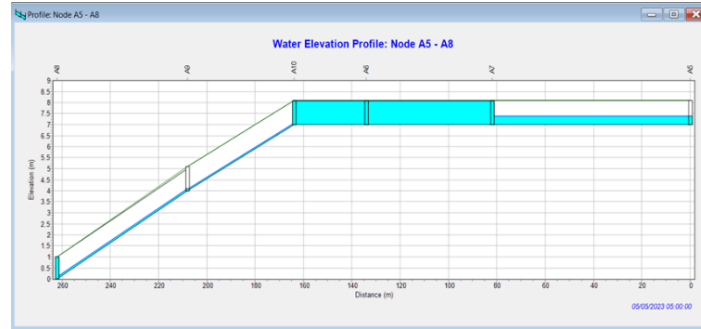


Gambar 7 Lokasi Subcatchment

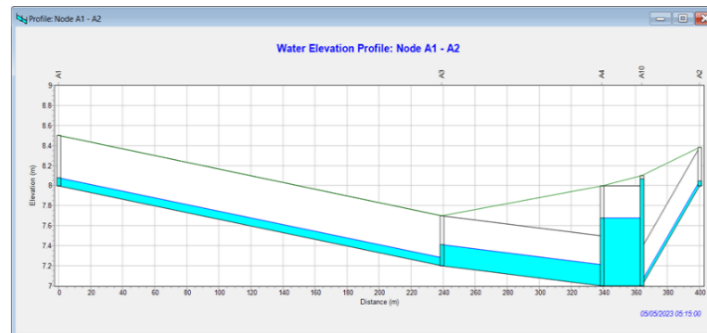
Tabel 7 Jumlah LID yang Dipasang

Cluster	Warna	Luas (Ha)	Lebar (m)	Jumlah LID
Cluster 1	Red	1.1	77.4	100
Cluster 2	Orange	1.5	253	150
Cluster 3	Cyan	2.17	391	217
Cluster 4	Pink	1.37	202	130
Cluster 5	Green	0.74	51	75
Cluster 6	Yellow	0.95	177	95
Cluster 7	Dark Green	2.5	293	250
Cluster 8	Purple	2.63	55.9	0
Cluster 9	Blue	0.91	67.7	0

Hasil dari semua simulasi dapat dilihat dari plot profil dalam aplikasi SWMM yang akan ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 8 Plot Profil Jl. Raya Sawangan



Gambar 9 Plot Profil Jl. Pramuka Raya dan Jl. Pramuka II

Berdasarkan gambar yang dihasilkan dari simulasi pada Gambar 8 dan Gambar 9, dapat disimpulkan bahwa saluran yang direncanakan mampu menahan limpasan banjir yang terjadi di Simpang Mampang, Kota Depok (Sonavane et al., 2020).

0	04:50:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	04:55:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	05:00:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	05:05:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	05:10:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	05:15:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	05:20:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	05:25:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	05:30:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	05:35:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	05:40:00	0.40	1.08	1.07	0.08	0.09
0	05:45:00	0.40	1.09	1.07	0.08	0.09
0	05:50:00	0.40	1.09	1.07	0.08	0.09
0	05:55:00	0.40	1.09	1.07	0.08	0.09
0	06:00:00	0.40	1.09	1.07	0.08	0.09

Gambar 10 Waktu Kedalaman Air di Jl. Raya Sawangan

Gambar 10 menunjukkan kedalaman air kritis di saluran dengan interval 5 menit selama 6 jam. Jl. Raya Sawangan memiliki dimensi yang sama, yaitu saluran drainase dengan kedalaman 1,1 meter dan lebar 0,8 meter. Dalam Gambar 11, terlihat bahwa kedalaman maksimum air di saluran drainase adalah 1,09 meter, yang berarti saluran drainase memenuhi persyaratan (Junaidi et al., 2018). Berikut adalah langkah waktu untuk kedalaman air di Jl. Pramuka Raya dan Jl. Pramuka II:

0	04:50:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	04:55:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:00:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:05:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:10:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:15:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:20:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:25:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:30:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:35:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:40:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:45:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:50:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	05:55:00	0.08	0.21	0.68	0.05
0	06:00:00	0.08	0.21	0.68	0.05

Gambar 11 Waktu Kedalaman Air di Jl. Pramuka Raya dan Jl. Pramuka II

Berdasarkan Gambar 11, semua saluran dapat menampung limpasan banjir yang terjadi di Simpang Mampang, Kota Depok. Kedalaman maksimum saluran No. 6 dengan kedalaman 1 meter mampu menahan limpasan banjir yang ada di permukaan tanah (Junaidi et al., 2018).

Days	Hours	Link 3	Link 10	Link 7	Link 9	Link 5
0	02:40:00	0.04	0.06	0.08	2.42	2.66
0	02:45:00	0.04	0.06	0.08	2.42	2.66
0	02:50:00	0.04	0.06	0.08	2.42	2.66
0	02:55:00	0.04	0.06	0.08	2.43	2.66
0	03:00:00	0.04	0.06	0.08	2.43	2.66
0	03:05:00	0.04	0.06	0.08	2.43	2.64
0	03:10:00	0.04	0.06	0.08	2.43	2.63
0	03:15:00	0.04	0.06	0.08	2.43	2.63
0	03:20:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.63
0	03:25:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.63
0	03:30:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.63
0	03:35:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.61
0	03:40:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.60
0	03:45:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.60
0	03:50:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.60
0	03:55:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.60
0	04:00:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.60
0	04:05:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.60
0	04:10:00	0.04	0.06	0.08	2.44	2.60

Gambar 12 Waktu Kecepatan Aliran di Jl. Raya Sawangan

Berdasarkan data yang terdapat dalam Gambar 12, kecepatan saluran 3, saluran 10, dan saluran 7 tergolong cukup lambat karena saluran tersebut akan digunakan sebagai drainase penyimpanan jangka panjang yang berfungsi sebagai saluran penampung sementara di Jl. Raya Sawangan. Kecepatan aliran di saluran drainase yang direkomendasikan memiliki kecepatan minimum 0,25 m/detik dan kecepatan maksimum 0,7 m/detik (Effendy, 2012).

Days	Hours	Link 8	Link 6	Link 11	Link 12
0	04:35:00	1.08	0.09	0.56	0.49
0	04:40:00	1.08	0.09	0.56	0.49
0	04:45:00	1.08	0.09	0.56	0.49
0	04:50:00	1.08	0.09	0.56	0.49
0	04:55:00	1.08	0.09	0.56	0.49
0	05:00:00	1.08	0.09	0.56	0.49

Gambar 13 Waktu Kecepatan Aliran di Jl. Pramuka Raya dan Jl. Pramuka II

Berdasarkan Gambar 13, diketahui bahwa kecepatan aliran di titik 8 memiliki kecepatan tertinggi di Jl. Pramuka II. Saluran 6 merupakan drainase penyimpanan jangka panjang yang terletak di Simpang Mampang, Kota Depok.

KESIMPULAN

- a. Penyebab banjir di Simpang Mampang, Kota Depok disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan dimensi saluran drainase yang ada tidak memenuhi persyaratan. Terdapat perbandingan antara curah hujan maksimum rata-rata di lokasi penelitian dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya.
- b. Kapasitas saluran drainase di Jl. Raya Sawangan, Jl. Pramuka Raya, dan Jl. Pramuka II tidak mampu menampung limpasan banjir. Menurut (Tuohy et al., 2018), sistem drainase memiliki kapasitas yang berbeda di setiap daerah. Perbandingan sistem drainase di setiap wilayah didasarkan pada perbedaan desain saluran drainase. Kapasitas hidrolik tergantung pada elevasi dan limpasan banjir di permukaan tanah.
- c. Dimensi saluran drainase yang ada tidak sesuai dengan persyaratan, sehingga saluran memerlukan tambahan kedalaman. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Arifin, 2018), dimensi penampang saluran drainase dirancang agar dapat menampung debit maksimum di area *subcatchment*. Dimensi saluran drainase harus memiliki kapasitas yang cukup, sehingga debit maksimum dapat tercapai jika kecepatan aliran mencapai titik akhir.
- d. Masalah banjir di Simpang Mampang, Kota Depok harus ditangani sebagai upaya pencegahan banjir. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Junaidi et al., 2018), masalah banjir di Simpang Mampang, Kota Depok memerlukan modifikasi saluran agar banjir tidak terjadi di lokasi tersebut.

SARAN

- a. Pemasangan *Rain Barrel* jenis *Low Impact Development* (LID) di setiap kawasan permukiman masyarakat (Oberascher et al., 2021) dilakukan dengan luas tangkapan air sebesar 70% dari limpasan air yang mengalir di atap rumah. Total LID yang diperlukan adalah 1.017 *Rain Barrel* di semua area *subcatchment*.
- b. Modifikasi saluran drainase di lokasi penelitian dilakukan dengan mengubah bentuk saluran dan menambah kedalaman saluran drainase (Kartiko & Waspodu, 2018). Diperlukan perubahan bentuk saluran menjadi trapezoidal di Jl. Pramuka Raya dan penambahan kedalaman saluran sebesar 10 cm di Jl. Raya Sawangan sepanjang 262 meter.
- c. Peningkatan kapasitas saluran drainase dapat dilakukan dengan menerapkan metode *Long Storage Drainage* yang mampu menampung air, di mana pada Jl. Raya Sawangan panjang saluran adalah 134 meter (Maria et al., 2016).

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, M. (2018). Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Perkotaan Di Wilayah Purwokerto.
Jurnal TEKNIK SIPIL-UCY.

- Effendy. (2012). Desain Saluran Irigasi. *Jurnal Teknik Sipil* , 7(2).
- Fitriyadi, A., & Permana, S. (2024). Evaluasi Sistem Drainase terhadap Genangan Air pada Ruas Jalan Malangbong-Wado di Kabupaten Garut. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(2), 302–317. <https://doi.org/10.28932/jts.v20i2.7367>
- Junaidi, A., Erenalizar, & L.M. (2018). Flood simulation using EPA SWMM 5.1 on small catchment urban drainage system. *MATEC Web of Conferences*.
- Kartiko, L., & Waspodo, R. S. (2018). Analisis Kapasitas Saluran Drainase Menggunakan Program SWMM 5.1 Di Perumahan Tasmania Bogor, Jawa Barat. *JURNAL TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN*.
- Maria, C. C., Joao, Z. A. , Simoes, N. E., & Saldarriaga, J. G. (2016). Optimal location and sizing of storage units in a drainage system. *Enviromental Modelling & Sowftware*, 155–166.
- Mohammad, I., & Hufron, A. (2019). Analisis Kapasitas Drainase Jalan Panjang Sampai Dengan Rumah Pompa. *Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 2–3.
- Nurhamidah, N., Junaidi, A., & Yogyantoro, A. H. (2023). Performance Evaluation of the Urban Drainage Network Structure Using the SWMM Model. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 13(2), 462–468. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.13.2.16986>
- Oberascher, M., Kinzel, C., Kastlunger, U., Kleidorfer, M., Zingerle, C., Rauch, W., & Sitzenfrie, R. (2021). Integrated urban water management with micro storages developed as an IoT-based solution – The smart rain barrel. *Environmental Modelling and Software*.
- Ophiyandri, T., Istijono, B., Milania, Hidayat, B., & Aprisal. (2020). Identification of Drainage Systems Capacity Using EPA-SWMM 5.1 Version Modelling in Gunung Pangilun of Padang City. *International Journal of GEOMATE*.
- Pasaribu, H. S. V., Marbun, H. S., Nur Sakinah, Panjaitan, N., Nur Novilina Arifianingsih, & Wisnu Prayogo. (2022). Evaluation of an Urban Drainage Channel System on Tuamang Road, Medan. *International Journal of Architecture and Urbanism*, 6(2), 221–232. <https://doi.org/10.32734/ijau.v6i2.9693>
- Riman. (2012). Analisis Debit Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Untuk Desain Dan Evaluasi Kapasitas Tampung Bangunan Air. *Widya Teknika* , 20(1), 49–54.
- Rong, G., Hu, L., Wang, X., Jiang, H., Gan, D., & Li, S. (2021). Simulation and evaluation of low-impact development practices in university construction: A case study of Anhui University of Science and Technology. *Journal of Cleaner Production*.
- Saidah, H., Nur, N. K., Rangan, P. R., Mukrim, M. I., Tamrin, Tumpu, M., & Sindagamanik, F. D. (2021). Drainase Perkotaan. Medan. *Yayasan Kita Menulis*.
- Sonavane, N., Rangari, V. A., Waikar, M. L., & Patil, M. (2020). Urban Storm-Water Modeling Using EPA SWMM – a Case Study of Pune City. *Univ of Calif Santa Barbara*.
- Tuohy, P., O’ Loughlin, J., Peyton, D., & Fenton, O. (2018). The Performance and Behavior of Land Drainage Systems and Their Impact on Field Scale Hydrology in an Increasingly Volatile Climate. *Agricultural Water Management*.