

Evaluasi Perencanaan Sistem Drainase di Kelurahan Cisaranten Endah, Kecamatan Arcamanik, Kota Bandung

Eka Wardhani¹, Idza Selvia^{1*}, Iwan Juwana², Athaya Zahrani Irmansyah³

^{1,2}Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional, Bandung, Indonesia

³Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia

*Koresponden email: idzaselvia106@gmail.com

Diterima: 14 Oktober 2025

Disetujui: 03 November 2025

Abstract

This study examines the drainage system on Jl. Aeromodeling IV, Cisaranten Endah Village, Arcamanik District, Bandung City, which experiences flooding problems due to the suboptimal capacity of the drainage channels. The purpose of this study is to identify, analyze, and provide alternative results from the evaluation of the existing drainage system and planning. The research methods include collecting primary data through observation of the existing drainage conditions and secondary data in the form of regional maps, which are then analyzed using a hydrological approach to calculate the planned discharge and channel dimensions. The results of the study show that there are several points in the drainage system that are unable to accommodate runoff discharge, namely at points P6-P1. The proposed alternative solution is to widen the drainage system at points P6-P1 to increase its capacity in accordance with the planned discharge, as well as to install floodgates and pump houses to transfer water from the flooded area to the receiving river.

Keywords: flooding, drainage channel, cisaranten endah, arcamanik

Abstrak

Penelitian ini mengkaji sistem drainase di Jl. Aeromodeling IV Kelurahan Cisaranten Endah, Kecamatan Arcamanik, Kota Bandung yang mengalami permasalahan banjir akibat kapasitas saluran yang tidak bekerja secara optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis serta memberikan alternatif hasil dari evaluasi sistem drainase eksisting dan perencanaan. Metode penelitian meliputi pengumpulan data primer melalui observasi kondisi eksisting drainase serta data sekunder berupa peta regional, yang selanjutnya dianalisis menggunakan pendekatan hidrologi untuk menghitung debit rencana serta dimensi saluran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa titik saluran yang tidak mampu menampung debit limpasan, yaitu pada saluran P6-P1. Adapun alternatif penanganan yang diusulkan, yaitu perlebaran saluran di titik P6-P1 untuk meningkatkan kapasitas saluran sesuai dengan debit rencana serta pintu air dan rumah pompa yang berfungsi memindahkan air dari area genangan ke badan sungai penerima.

Kata Kunci: banjir, saluran drainase, cisaranten endah, arcamanik

1. Pendahuluan

Berdasarkan BPS Kecamatan Arcamanik dalam Angka (2024), Kelurahan Cisaranten Endah merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Arcamanik yang masih mengalami permasalahan banjir, yaitu di Jl. Aeromodeling IV ($6^{\circ}55'32"S$ $107^{\circ}40'16"E$). Kemiringan topografi pada lokasi tersebut berkisar dari 675 hingga 673meter diatas permukaan laut (mdpl).

Kecamatan Arcamanik termasuk dalam Satuan Wilayah Kerja (SWK) yang menjadi tempat pusat kegiatan lokal, pengembangan pusat pembinaan potensi olahraga, kawasan lindung, kawasan budidaya. Selain itu pengembangan dan pembangunan infrastruktur juga merupakan salah satu kebutuhan penting untuk memajukan Kecamatan Arcamanik, yaitu salah satunya sistem drainase yang dapat mengatasi permasalahan banjir yang diakibatkan terjadinya perubahan tata guna lahan di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS). Sistem drainase yang tidak bekerja secara optimal karena melebihi kapasitas yang mengakibatkan pada Tahun 2018 terjadi banjir pada musim hujan dengan kedalaman air sekitar 20 hingga 30 cm (Penelitian, 2024). Banjir tersebut diakibatkan meluapnya air Sungai Cironggeng dikarenakan curah hujan di Kota Bandung yang relatif tinggi. Selain itu adupun permasalahan yang ada pada lokasi studi antara lain:

1. Kapasitas saluran di lokasi studi tidak memadai;
2. Terdapat 5 saluran yang mengalirkan debit dari luar lokasi studi ke dalam sistem drainase pada lokasi studi;
3. Sistem drainase pada lokasi studi terhubung langsung dengan Sungai Cipamokolan, sehingga kenaikan elevasi muka air pada sungai dapat menyebabkan terjadinya efek pembendungan pada sistem drainase.

Dari permasalahan tersebut, dilakukan analisis data dan pemodelan matematik untuk mengetahui besarnya limpasan yang terjadi serta menanggulangi luapan banjir yang terjadi pada daerah studi.

Penelitian oleh (Hermali, 2020) bertujuan mengevaluasi kapasitas saluran drainase di Komplek Arcamanik Endah menggunakan program PCSWMM (*Personal Computer Strom Water Management Model*). Penelitian mengenai pengelolaan dan perencanaan saluran draianase sudah dilakukan di beberapa lokasi seperti di Kecamaran Bogor Selatan (Wardhani dan Rufina, 2022), di Pasar Bancong Kelurahan Sukatani Kabupaten Bekasi (Perkasa dkk, 2024), di Kecamatan Warudoyonh, Kota Sukabumi (Somali dan Wardhani, 2025) Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor (Fajriyah dan Wardhani, 2020) dimana hasil penelitian menggunakan metode yang sama dengan penelitian ini, yaitu dimulai dengan penentuan wilayah prioritas, perhitungan intensitas hujan dan debit limpasan untuk tujuan akhir menentukan dimensi saluran di lokasi perencanaan.

Penerapan eko drainase untuk mengurangi debit limpasan dengan menggunakan metode yang sama dengan penelitian ini telah dilakukan di beberapa tempat seperti perencanaan sumur resapan untuk mengurangi debit limpasan di Perumahan X Kabupaten Bandung (Alsadillah dan Wardhani, 2024), Kolam Retensi di Perumahan Dalam Upaya Penerapan Konsep Drainase Berwawasan Lingkungan di Kabupaten Cirebon (Wardhani dkk, 2025) dan Pabrik X di Kabupaten Cirebon (Yuswandi dan Wardhani, 2024). Selain itu Penelitian mengenai evaluasi sistem drainase dalam mengatasi permasalahan banjir telah dilakukan di berbagai wilayah. Di Kecamatan Rawalumbu, Kota Bekasi, penanganan genangan dilakukan dengan pembangunan bangunan pelengkap saluran dan penerapan sumur resapan. Di Kelurahan Kedundung, Kota Mojokerto, analisa kapasitas saluran terhadap debit banjir menggunakan software HEC-RAS dengan alternatif penanganan berupa pembangunan sumur resapan dengan konsep sistem drainase berwawasan lingkungan.

Penelitian yang dilakukan di Jl. Aeromodeling IV menjadi salah satu perencanaan aktif Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga (DSDABM) Kota Bandung yang akan dilaksanakan pada tahun 2025 dalam upaya mengatasi masalah banjir di lokasi studi. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi mengenai sistem drainase eksisting dengan harapan sistem drainase yang ada lebih baik, efektif dan lebih komprehensif sehingga dapat mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang dapat ditimbulkan akibat banjir, yaitu merusak badan jalan, merusak fasilitas umum sekitarnya dan menjadi sarang datangnya wabah penyakit bawaan air.

Kebaruan dalam penelitian ini memanfaatkan software SWMM 5.2 dalam menganalisa hidrologi dan hidrolika. Penelitian ini bermanfaat sebagai pertimbangan pemerintah dalam menangani permasalahan banjir di lokasi studi dengan konsep sistem drainase berwawasan lingkungan.

2. Metode Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu, lokasi berada di Jl. Aeromodeling IV, Kelurahan Cisaranten Endah dengan mengevaluasi kondisi eksisting yang kemudian membandingkannya dengan perhitungan yang didapatkan selama kegiatan penelitian dan hasil perencanaan dari DSDABM yang dilakukan pada bulan Juli 2024.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa kondisi eksisting saluran serta dimensi saluran, sedangkan data sekunder meliputi peta administrasi, peta hidrologi, peta topografi, peta tata guna lahan dan rencana Tata Ruang Wilayah. Adapun penjelasan masing-masing jenis data sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer mencakup informasi mengenai kondisi eksisting saluran termasuk kondisi fisik dan bentuk penampang serta pengukuran dimensi yang dilakukan secara langsung di lapangan.

2. Data Sekunder

Pada data sekunder meliputi Peta Administrasi, Peta Hidrologi, Peta Tata Guna Lahan, Peta Topografi, Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandung serta dimensi saluran perencanaan.

Analisis data dilakukan dengan analisis hidrologi untuk mengetahui besarnya debit aliran. Jika waktu konsentrasi (t_c) lebih kecil daripada waktu durasi hujan (t_e), maka perhitungan intensitas hujan dilakukan dengan asumsi bahwa t_c sama dengan t_e , sedangkan I_c sama dengan I_e . nilai t_e dapat didekati menggunakan **Persamaan (1)** dan nilai I_e dihitung berdasarkan **Persamaan (2)**.

$$t_e = \frac{R^{1,92}}{1,11 \times R} \quad (1)$$

$$I_e = \frac{(54 \times 120) + (0,07 \times R^2)}{(t_e + (0,3 \times R))} \quad (2)$$

Dimana:

t_e : Waktu konsentrasi, dimana $t_c = t_e$

I_e : Intensitas hujan (mm/jam)

R : CHHM (Curah Hujan Harian Maksimum)

Debit yang digunakan sebagai dasar perhitungan untuk penanggulangan banjir dan genangan merupakan debit banjir rencana yang diperoleh dari penjumlahan antara debit hujan pada kala ulang tertentu dan debit yang berasal dari DAS terkait. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung debit limpasan, baik pada kondisi dengan ataupun tanpa proyek, disajikan pada **Persamaan (3)**.

$$Q = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad (3)$$

Dimana:

Q : Debit limpasan (m^3/detik)

F : 0,00278 (faktor koreksi)

C : Koefisien pengaliran hujan

I : Intensitas air hujan (mm/jam)

A : *Catchment area* (Ha)

Analisis hidrologi meliputi perhitungan analisis frekuensi serta analisis intensitas curah hujan. Adapun Peluang Ulang Hujan (PUH) yang digunakan adalah 2, 5, 10, disesuaikan dengan kebutuhan data pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Penentuan PUH

No	Jenis Saluran	PUH
1	Tersier (Resiko besar) = <5 Ha	2
2	Sekunder (Resiko besar) = 5 -25 Ha	5
3	Primer (Resiko besar) = 25-50 Ha	10

Sumber: Febriani (2024)

Mengidentifikasi masalah banjir di Jl. Aeromodeling IV perlu adanya identifikasi terhadap sistem saluran drainase eksisting yang dapat mempengaruhi kinerja dari saluran drainase. Selain itu, dilakukan identifikasi upaya untuk mengetahui kemampuan saluran eksisting dalam menampung debit banjir serta menghitung ulang dimensi saluran perencanaan. Hal ini bertujuan untuk menemukan alternatif penanganan yang sesuai dengan kondisi wilayah studi. Proses analisis data juga menggunakan Software SWMM 5.2 yang berfungsi memodelkan debit aliran pada dimensi saluran hasil perhitungan, dimana output yang dihasilkan adalah kapasitas dimensi yang diperhitungkan dapat menampung debit aliran secara optimal.

3. Hasil dan Pembahasan

Kecamatan Arcamanik terletak di sebelah timur pusat Kota Bandung yang memiliki 4 (empat) kelurahan 54 (lima puluh empat) Rukun Warga dan 289 (dua ratus delapan puluh sembilan) Rukun Tetangga dengan luas wilayah 6,07 Km². Wilayah administratif Kecamatan Arcamanik disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Wilayah Administrasi

Kelurahan	Luas Total Area (Km ²)	Persentase
Cisaranten Kulon	1,83	30,15
Cisaranten Bina Harapan	1,22	20,10
Sukamiskin	1,96	32,29

Kelurahan	Luas Total Area (Km ²)	Percentase
Cisaranten Endah	1,06	17,46
Kecamatan Arcamanik	6,07	100,00

Sumber: Kecamatan Arcamanik dalam Angka (2024)

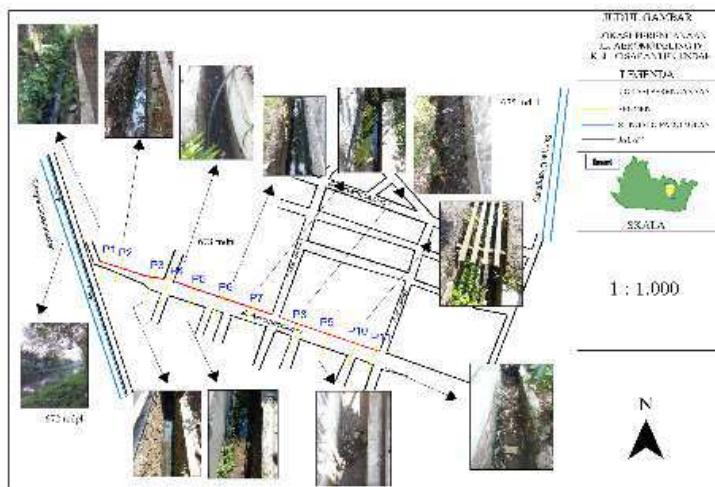
Keterangan:

 Lokasi Perencanaan

Perencanaan sistem drainase terletak di Kelurahan Cisaranten Endah Jl. Aeromodeling IV yang merupakan bagian dari DAS Cipamokolan. Saluran drainase di lokasi perencanaan berbentuk persegi yang terbuat dari pasangan batu disemen dengan dasar saluran semen, sehingga nilai koefisien manning yang digunakan adalah 0,025 karena merupakan pasangan batu kali (Amalia, 2016). Terdapat permasalahan yang menjadi penyebab terjadinya banjir di lokasi perencanaan, sebagai berikut:

1. Elevasi Lokasi Perencanaan

Elevasi di Jl. Aeromodeling IV memiliki elevasi rendah yang berpotensi banjir, yaitu 673 mdpl daripada daerah sekitar yang terdapat pada elevasi 675 mdpl. Dimana limpasan air buangan dari daerah dengan elevasi yang lebih tinggi berakhir menuju Jl. Aeromodeling IV, yang semakin memperburuk kondisi drainase di area tersebut.



Gambar 1. Saluran Drainase Eksisting

Sumber: Penelitian (2024)

2. Potensi Sungai Cironggeng Meluap

Sungai Cironggeng berpotensi meluap, terutama saat intensitas curah hujan tinggi. Selain itu Sungai Cironggeng berada pada elevasi 675 mdpl yang mana air luapan tersebut berisiko menggenangi Jalan Aeromodeling IV dan mengakibatkan banjir di kawasan tersebut. Selain itu juga potensi tangkul yang menjadi pembatas sungai dan pemukiman warga rusak. Disajikan **Gambar 2**, yang memperlihatkan DAS pada lokasi studi. Meluapnya Sungai Cironggeng menjadi pertimbangan dalam perencanaan ulang dimensi saluran di Jl. Aeromodeling IV. Nilai Curah Hujan Harian Maksimum (CHHM) yang dimasukkan merupakan hasil dari analisis intensitas curah hujan PUH 5, dimana PUH 5 digunakan karena Jl. Aeromodeling IV merupakan daerah perumahan padat penduduk dengan jenis saluran, yaitu saluran sekunder. Berikut contoh perhitungan debit DAS Cironggeng yang ditampilkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Debit DAS Cironggeng

Daerah Aliran Sungai	Luas DPS			C DPS			Curah Hujan Harian Maksimum (mm)(R)	Waktu Durasi Hujan (te)	Ie	Debit (m ³ /detik)
	Perumahan	Sawah	A total	Perumahan	Sawah	Koefisien Gabungan (C)				
Cironggeng	69,2	14	83,2	0,6	0,75	0,625	174,35	104	74	10,67

Sumber: Penelitian (2024)

1. Mencari nilai te

$$te = \frac{R^{1,92}}{1,11 \times R}$$

$$= \frac{174,35^{1,92}}{1,11 \times 174,35} = 104$$

2. Mencari nilai Ie

$$Ie = \frac{((54 \times 120) + (0,07 \times R^2))}{(te + (0,3 \times R))}$$

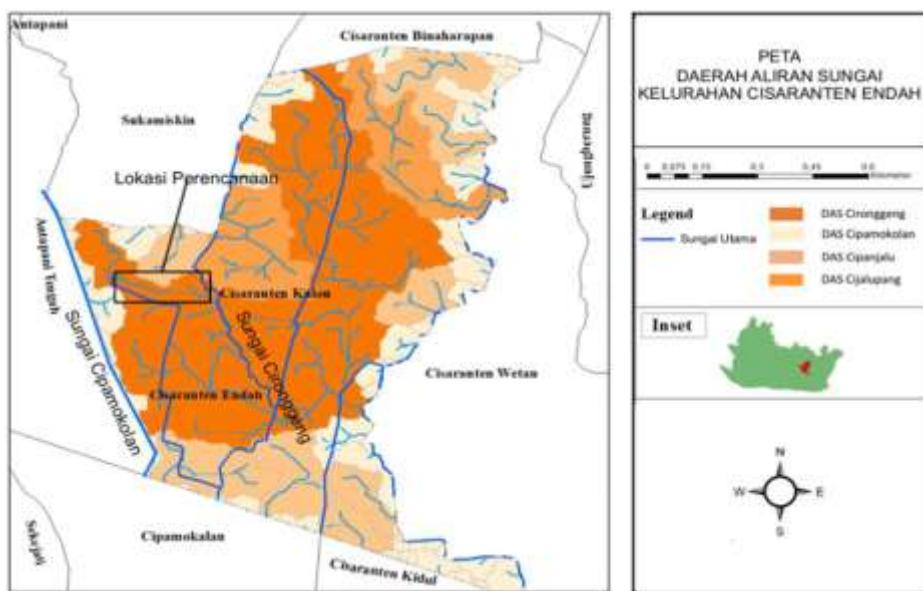
$$= \frac{((54 \times 120) + (0,07 \times 174,35^2))}{(te + (0,3 \times 174,35))} = 74$$

3. Mencari debit

$$Q = 1/360 \times C \times I \times A$$

$$= 1/360 \times 0,625 \times 74 \times 83,2$$

$$= 10,67 \text{ m}^3/\text{detik}$$



Gambar 2. Peta DAS

Sumber: Penelitian (2024)

Pada hasil perhitungan perubahan dimensi perencanaan yang sudah ada dengan perhitungan dimensi ulang dapat dilihat dari kondisi eksisting yang tidak memungkinkan untuk pendalaman saluran, dikarenakan elevasi lokasi perencanaan dengan badan air penerima yang relatif sama dengan elevasi badan air penerima, yaitu 672 m. Sehingga berpotensi menyebabkan genangan air pada saat musim penghujan. oleh karena itu terdapat beberapa titik saluran yang harus dilakukan perlebaran saluran berdasarkan hasil perhitungan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Perbandingan Dimensi

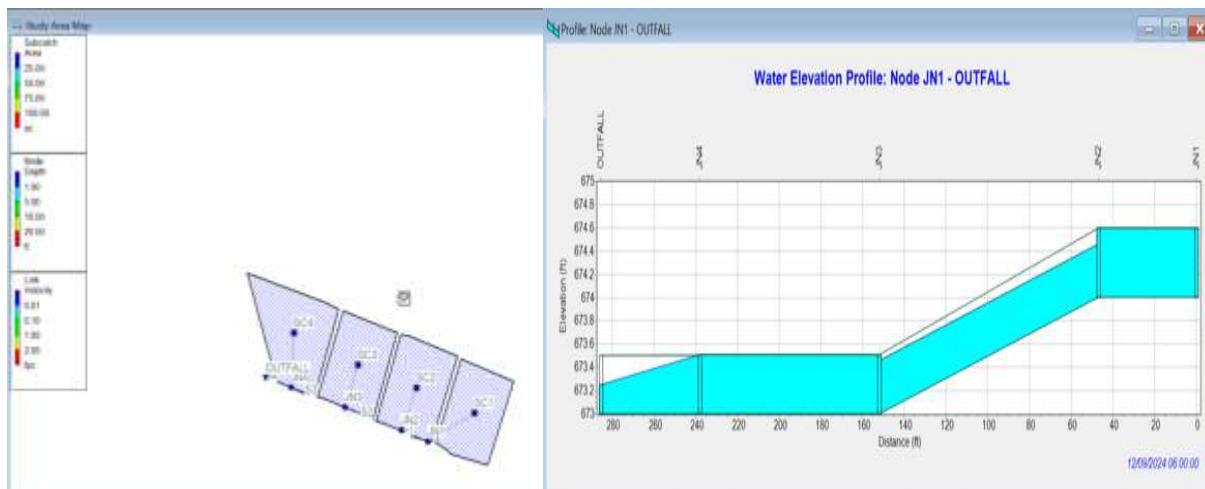
Jalur		Eksisting*		Perencanaan**		Hasil Perhitungan***		
Awal (m)	Akhir (m)	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Perlebaran (m)
P11	P10	0,52	0,53	0,32	0,26	0,49	0,56	-
P10	P9	0,52	0,47	0,35	0,35	0,48	0,56	-
P9	P8	0,36	0,41	0,32	0,26	0,57	0,60	0,21
P8	P7	0,38	0,45	0,35	0,35	0,78	0,71	0,40
P7	P6	0,42	0,46	0,35	0,35	0,63	0,63	0,21
P6	P5	0,42	0,51	0,32	0,26	0,70	0,67	0,28
P5	P4	0,42	0,48	0,35	0,35	1,05	0,84	0,63
P4	P3	0,46	0,52	0,32	0,26	0,80	0,71	0,34
P3	P2	0,46	1,36	0,75	0,70	0,84	0,74	0,38
P2	P1	0,46	1,34	0,75	0,70	0,90	0,76	0,44
P1	Outfall	0,48	1,34	0,75	0,80	0,94	0,79	0,46

Sumber: Penelitian (2024)

Keterangan:

- * = Hasil pengukuran langsung
- ** = Hasil perencanaan DSDABM
- *** = Hasil perhitungan ulang

Berdasarkan data eksisting dan hasil perhitungan lebar pada saluran P11-P9 menunjukkan bahwa perlebaran tidak diperlukan karena perbedaan lebar antara kondisi eksisting dan hasil perhitungan relatif sama. Hasil pemodelan menggunakan *software* SWMM pada **Gambar 3**, kapasitas saluran eksisting di Jl.



Berdasarkan hasil evaluasi kondisi eksisting, hasil perencanaan dan hasil perhitungan yang dilakukan, disarankan untuk dilakukannya perlebaran saluran di titik P6-P1, Selain itu dengan adanya pintu air di *outfall* serta rumah pompa yang berfungsi jika badan air penerima meluap pintu tersebut akan menahan air yang akan masuk ke lokasi perencanaan dan rumah pompa yang berfungsi memindahkan air dari lokasi yang tergenang banjir ke badan air penerima.

5. Referensi

- [1] Alfandi, A. R. (2019). Analisis Debit Sungai Pada Musim Kemarau Di Daerah Tangkapan Air Sanreg [Doctoral dissertation]. Universitas Hasanuddin.
- [2] Alsadilla, S., & Wardhani, E. (2024). Perencanaan Konsep Zero Runoff dengan Menggunakan Sumur Resapam di Perumahan X, Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 9(2), 147-156.
- [3] Amalia, D. (2016). Analisis Dan Evaluasi Saluran Drainase Untuk Mengatasi Genangan Pada Catchment Area Saluran Yang Dilayani Rumah Pompa Boezem Kedurus Rayon Wiyung Surabaya [Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember].
- [4] Badan Pusat Statistik (2024). Kota Bandung Dalam Angka 2024. Kota Bandung BPS Kota Badung.
- [5] Belladona, M., Ningrum, W., Wisnuwardhani, F., & Surapati, A. (2023, October). *Pemodelan Sistem Drainase Menggunakan EPA SWMM 5.1 Untuk Mengatasi Genangan di Kelurahan Kebun Tebeng Bengkulu*. In Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ (Vol. 1, No. 1).
- [6] Fajriyah, S. A., & Wardhani, E. (2020). Analisis Hidrologi untuk Penentuan Metode Intensitas Hujan di Wilayah Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor. *Serambi Engineering*, 5(2), 900-913.
- [7] Febriani, L. A. (2020). TA: Perencanaan Sistem Drainase Di Kawasan Aerocity X Di Kabupaten Majalengka [Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Bandung].
- [8] Hermali, J. (2020). Evaluasi sistem drainase di Komplek Arcamanik Endah menggunakan Program PCSWMM.
- [9] Perkasa, A., Wardhani, E., & Irmansyah, A. Z. (2024). Evaluasi Sistem Drainase di Pasar Bancong Kelurahan Sukatani Kabupaten Bekasi. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(3), 9294-9300.
- [10] Putri, B., Zenurianto, M., & Hanggara, I. (2025). Perencanaan Ulang Saluran Drainase Berwawasan Lingkungan pada Kelurahan Kedundung Kota Mojokerto. *Jurnal Prokons*, 19(1), 26-33.
- [11] Sinaga, J. (2022). Evaluasi Sistem Drainase Di Kecamatan Rawalumbu Kota Bekasi. *Jurnal Serambi Engineering*.
- [12] Somali, A. A., & Wardhani, E. (2025). Penentuan Prioritas Penanganan Genangan di Kecamatan Warudoyong, Kota Sukabumi. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(1)
- [13] Wardhani, E., & Kamil, F. A. (2023). Penentuan Wilayah Prioritas Penanganan Banjir di Kecamatan Cianjur Provinsi Jawa Barat. *J. Serambi Eng*, 8(2), 5153-5161.
- [14] Wardhani, E., & Rufina, A. (2022). Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Bogor Selatan. *Jurnal Reka Lingkungan*, 10(2), 113-124.
- [15] Wardhani, E., Kurnia, I., & Irmansyah, A. Z. (2025). Perencanaan Kolam Retensi di Perumahan Dalam Upaya Penerapan Konsep Drainase Berwawasan Lingkungan. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(2).