

Pemeliharaan Sistem Drainase Sebagai Upaya Menanggulangi Banjir Kelurahan Cisaranten, Kulon Kecamatan Arcamanik, Kota Bandung

Eka Wardhani, Muhamad Zakariya*, Iwan Juwana

Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional, Bandung, Indonesia

*Koresponden email: muhamadzkariyaa24@gmail.com

Diterima: 9 September 2025

Disetujui: 18 September 2025

Abstract

The Arcamanik subdistrict, particularly the Cisaranten Kulon neighborhood, is one of the areas in Bandung City that is prone to flooding due to land use changes and inadequate drainage systems. This study aims to analyze the condition and effectiveness of the drainage system on Cingised Street and provide maintenance recommendations to mitigate flooding. The method for calculating drainage channel dimensions uses SWMM 5.2 software with primary data including direct observation and measurement in the field and secondary data in the form of rainfall and planning documents. The evaluation results on Cingised Street, Cisaranten Kulon Village, Arcamanik Subdistrict, showed a significant discrepancy between the existing channel dimensions and the initial planning, with a difference of 61.04% in the S19-S20 (right) segment and 51.43% in the S15-S16 (left) segment. Sediment accumulation reached a total of 294.9 m³ along the 230-meter channel, which significantly reduced its hydraulic capacity. Modeling using SWMM 5.2 identified 8 segments that experienced overflow, causing flooding and standing water. The recommended solution is periodic sediment dredging and channel dimensioning in inadequate segments to restore flow capacity and minimize the risk of flooding.

Keywords: bandung, flooding, drainage system, swmm, drainage maintenance

Abstrak

Kecamatan Arcamanik, khususnya Kelurahan Cisaranten Kulon, merupakan salah satu kawasan di Kota Bandung yang rentan terhadap banjir akibat perubahan tata guna lahan dan sistem drainase yang tidak memadai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi dan efektivitas sistem drainase di Jalan Cingised, serta memberikan rekomendasi pemeliharaan untuk menanggulangi banjir. Metode perhitungan dimensi saluran drainase menggunakan software SWMM 5.2 dengan menggunakan data primer meliputi observasi dan pengukuran langsung di lapangan serta data sekunder berupa curah hujan dan dokumen perencanaan. Hasil evaluasi di Jalan Cingised, Kelurahan Cisaranten Kulon, Kecamatan Arcamanik menunjukkan adanya ketidaksesuaian signifikan antara dimensi saluran eksisting dengan perencanaan awal, dengan perbedaan mencapai 61,04% pada segmen S19-S20 (kanan) dan 51,43% pada segmen S15- S16 (kiri). Akumulasi sedimen mencapai total 294,9 m³ di sepanjang saluran 230 meter, yang mengurangi kapasitas hidrolik secara signifikan. Pemodelan menggunakan SWMM 5.2 mengidentifikasi adanya 8 segmen yang mengalami luapan hingga menyebabkan banjir dan genangan. Rekomendasi yang diusulkan adalah penggerukan sedimen secara berkala dan penambahan dimensi saluran pada segmen yang tidak memadai untuk mengembalikan kapasitas pengaliran dan meminimalkan risiko banjir.

Kata Kunci: bandung, banjir, sistem drainase, swmm, pemeliharaan drainase

1. Pendahuluan

Banjir merupakan salah satu fenomena alam yang sering terjadi di kawasan perkotaan, terutama pada musim hujan. Kondisi ini umumnya diperburuk oleh berbagai faktor antropogenik seperti perubahan tata guna lahan, pertumbuhan penduduk yang tidak terkendali, serta sistem drainase yang kurang memadai [1]. Kecamatan Arcamanik, yang terletak di bagian timur Kota Bandung, termasuk daerah yang rawan banjir akibat konversi lahan hijau menjadi kawasan terbangun seiring meningkatnya urbanisasi, disertai kurangnya perawatan infrastruktur drainase [2].

Kelurahan Cisaranten Kulon merupakan salah satu wilayah yang mengalami dampak signifikan. Hasil pengamatan awal di Jalan Cingised menunjukkan adanya permasalahan serius pada saluran drainase, antara lain akumulasi sedimen dan sampah dalam jumlah besar yang menghambat aliran, serta kerusakan struktural pada beberapa segmen saluran. Keadaan tersebut mengakibatkan penurunan kapasitas pengaliran sehingga terjadi genangan air saat intensitas curah hujan tinggi. Upaya pengendalian banjir perlu dilakukan melalui pengelolaan limpasan permukaan dan penerapan sistem pemeliharaan drainase yang efektif dan berkelanjutan [3].

Penelitian lain telah banyak dilakukan untuk menganalisis penyebab dan mencari solusi permasalahan banjir perkotaan. Studi di Kabupaten Cirebon menunjukkan bahwa perubahan tata guna lahan dari area terbuka menjadi kawasan industri atau perumahan secara signifikan meningkatkan koefisien limpasan (*runoff*) dan debit puncak, yang menjadi beban utama bagi sistem drainase eksisting [4,5]. Penelitian lain di Rancaekek menggunakan pemodelan hidrolik seperti HEC-RAS untuk menganalisis kapasitas saluran drainase dan sungai, serta mengidentifikasi titik-titik luapan akibat debit kala ulang tertentu [6]. Beberapa studi juga fokus pada penentuan prioritas penanganan genangan menggunakan metode pembobotan berdasarkan dampak sosial-ekonomi sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (PerMen PU) No. 12 Tahun 2014, seperti yang dilakukan di Kota Sukabumi [7]. Solusi yang umum direkomendasikan mencakup penerapan konsep drainase berwawasan lingkungan (*eco- drainase*) melalui pembangunan kolam retensi dan sumur resapan untuk mereduksi debit limpasan [5,8].

Banyak penelitian berfokus pada ketidakcukupan kapasitas desain akibat peningkatan debit, namun seringkali mengabaikan penurunan kapasitas aktual akibat faktor-faktor seperti sedimentasi, penumpukan sampah, dan kerusakan struktural [9]. Hal ini merupakan pemicu utama genangan, Kelurahan Cisaranten Kulon di Kecamatan Arcamanik merupakan salah satu wilayah yang mengalami dampak signifikan dari permasalahan ini. Hasil pengamatan awal menunjukkan adanya permasalahan serius pada saluran drainase, antara lain akumulasi sedimen dan sampah dalam jumlah besar yang menghambat aliran, serta kerusakan struktural pada beberapa segmen saluran. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kondisi aktual dan efektivitas sistem drainase yang ada di Jalan Cingised. Analisis difokuskan pada kapasitas saluran, tingkat sedimentasi, serta mengevaluasi kinerja sistem.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan software SWMM 5.2 untuk menganalisis aspek hidrologi dan hidrolika secara terperinci, khususnya dalam mengkuantifikasi penurunan kapasitas saluran drainase akibat sedimentasi dan kerusakan fisik. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan pemerintah dalam merumuskan strategi pengendalian banjir dengan konsep sistem drainase berwawasan lingkungan dan memberikan rekomendasi teknis yang terukur dalam menangani masalah banjir dan genangan di lokasi penelitian.

2. Metode Penelitian

Ruang lingkup penelitian dilakukan di sepanjang sistem drainase Jalan Cingised, Kelurahan Cisaranten Kulon, Kecamatan Arcamanik, Kota Bandung. Lokasi spesifik berada pada rentang koordinat 6°55'44.7"S 107°40'35.7"E hingga 6°55'44.4"S 107°40'42.9"E. Penelitian ini dilaksanakan selama periode 1 Juli 2024 hingga 31 Juli 2024.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan pengukuran langsung di lapangan, yang mencakup pengambilan informasi mengenai dimensi saluran eksisting seperti lebar dan tinggi, kondisi fisik saluran, serta volume sedimentasi pada setiap segmen. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari instansi terkait dan hasil studi literatur, yang meliputi data curah hujan selama 10 tahun, serta peta administrasi, topografi, dan tata guna lahan.

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis:

1. Analisis Hidrolika: Berdasarkan debit rencana, dilakukan perhitungan untuk menentukan dimensi saluran (lebar dan tinggi) yang ideal agar mampu menampung aliran air secara optimal.
2. Evaluasi Kinerja: Kinerja sistem drainase dievaluasi dengan membandingkan data:
 - a) data dimensi dari dokumen perencanaan DSDABM,
 - b) data dimensi eksisting dari pengukuran lapangan,
 - c) Perhitungan volume sedimen dan
 - d) Perhitungan kapasitas saluran

Analisis data dilakukan secara kuantitatif melalui beberapa tahapan sistematis untuk mengevaluasi sistem drainase di lokasi studi. Analisis Volume sedimen yang mengurangi kapasitas tampung saluran dihitung untuk setiap segmen, rumus disajikan pada **Persamaan 1**.

$$V_{sedimen} = P \times L \times T_{sedimen} \quad (1)$$

Dimana P, yaitu panjang segmen saluran (m), L, yaitu lebar rata-rata sedimen (m) dan T (sedimen), yaitu tinggi rata-rata sedimen (m). Selanjutnya, Analisis perbandingan luas kapasitas dilakukan untuk mengukur perbedaan antara luas penampang saluran yang direncanakan dengan kondisi eksisting, sehingga dapat diketahui sejauh mana perbedaan tersebut memengaruhi kapasitas saluran dalam mengalirkan air dengan menghitung selisih antara luas penampang yang direncanakan dengan luas penampang eksisting, kemudian dibandingkan terhadap luas rencana, dan dinyatakan dalam persen.

Rumus disajikan pada **Persamaan 2.**

$$\% \text{ Perbedaan} = \frac{A_{\text{perencanaan}} - A_{\text{eksisting}}}{A_{\text{perencanaan}}} \times 100\% \quad (2)$$

3. Pemodelan SWMM: Model ini dibangun dengan merepresentasikan berbagai data input utama agar mampu memvisualisasikan kondisi eksisting secara akurat. Data yang digunakan meliputi curah hujan historis dari Balai Hidrologi dan Lingkungan Keairan sebagai pemicu limpasan, karakteristik daerah tangkapan berupa luas dan kemiringan lahan, serta data fisik saluran hasil pengukuran langsung di lapangan, mencakup dimensi, bentuk, material, dan kemiringan sesuai elevasi topografi. Selain itu, debit rencana turut digunakan sebagai pembanding kinerja sistem. Melalui pengolahan data tersebut, SWMM 5.2 mensimulasikan proses perubahan hujan menjadi limpasan dan alirannya melalui jaringan drainase. Hasil utama berupa laporan *Node Flooding Summary* yang menyajikan secara kuantitatif titik-titik terjadinya luapan, meliputi durasi genangan, total volume banjir, dan kedalaman genangan maksimum.

3. Hasil dan Pembahasan

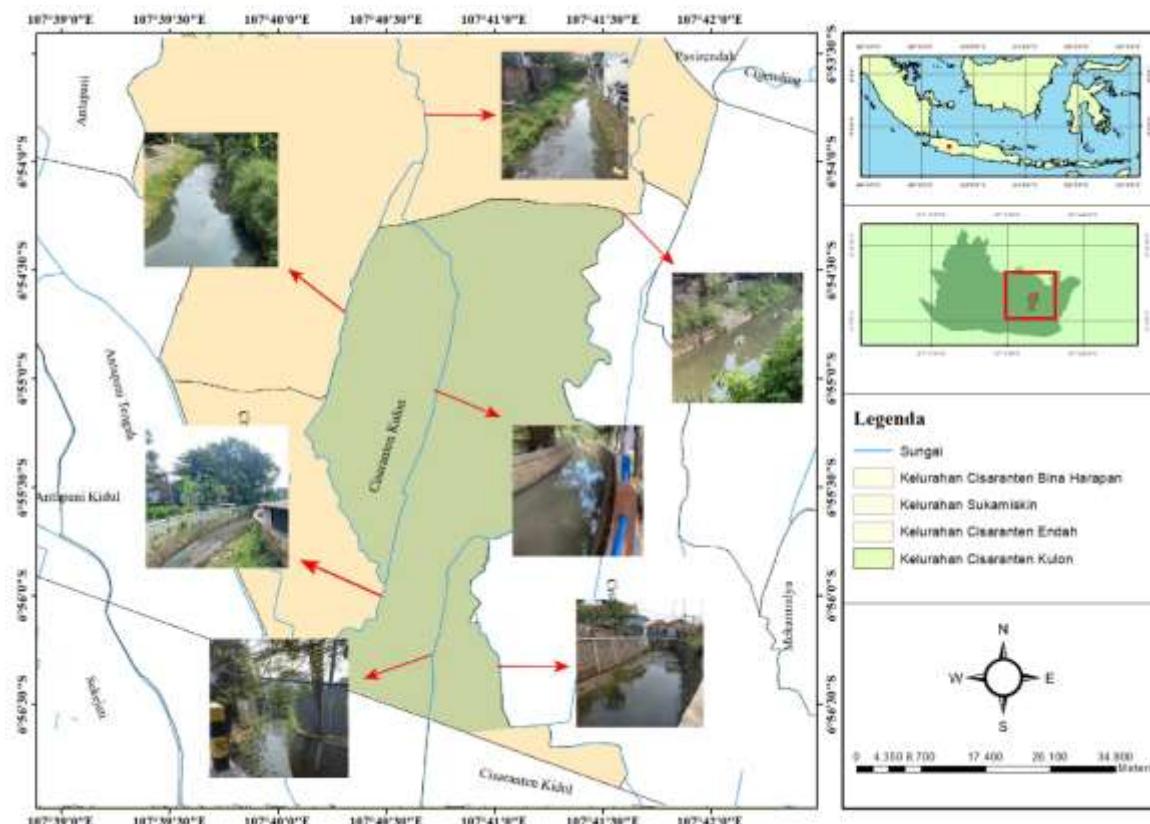
Lokasi Penelitian

Menurut [2], Kelurahan Cisaranten Kulon mencakup 30,15% dari total luas Kecamatan Arcamanik, yaitu sekitar 1,83 km². Secara administratif, wilayah ini terbagi menjadi 13 Rukun Warga (RW) dan 79 Rukun Tetangga (RT). Jumlah penduduk pada akhir tahun 2022 tercatat sebanyak 25.916 jiwa, terdiri dari 12.595 laki-laki dan 12.957 perempuan, dengan persentase masing-masing sekitar 31,96%. Selain itu, terdapat sebanyak 7.219 Kepala Keluarga (KK) yang bermukim di kelurahan ini.

Kondisi Sistem Drainase Eksisting

Sistem drainase di Jalan Cingised terdiri dari saluran terbuka dan tertutup yang dibangun menggunakan konstruksi beton, dengan aliran akhir (*outfall*) menuju Sungai Cironggeng. Namun, hasil observasi lapangan mengindikasikan adanya permasalahan mendasar yang berkontribusi terhadap terjadinya banjir dan genangan air. Area yang menjadi fokus adalah Kelurahan Cisaranten Kulon yang berada di antara beberapa kelurahan lainnya di Kecamatan Arcamanik, yaitu Cisaranten Wetan, Cisaranten Bina Harapan, dan Sukamiskin. Sistem sungai menggambarkan jaringan aliran sungai yang berperan sebagai penerima akhir limpasan air serta keterkaitannya dengan sistem drainase eksisting. Peta aliran sungai dan detail segmen Jalan Cingised dapat dilihat di **Gambar 1**.

Berdasarkan hasil pengamatan, panjang saluran drainase yang dievaluasi dalam penelitian ini mencapai 230 meter, terbagi menjadi 22 segmen (S1–S22) pada sisi kanan dan kiri Jalan Cingised di Kelurahan Cisaranten Kulon. Jalan Cingised memiliki variasi elevasi, di mana perbedaan ketinggian antara segmen S1 hingga S22 mencapai 5 meter, dari 670 m hingga 675 m. Hasil perbandingan antara desain perencanaan dan kondisi eksisting di lapangan menunjukkan adanya perbedaan dimensi saluran. Ketidaksesuaian ini berdampak pada perbedaan kapasitas saluran aktual dengan kapasitas yang direncanakan, sehingga aliran air tidak dapat tertampung secara optimal dan menyebabkan limpasan sebelum air mencapai *outfall*. Selain itu, ditemukan sedimen yang terakumulasi sepanjang saluran. Aktivitas manusia, seperti pembuangan sampah dan kegiatan konstruksi, berkontribusi terhadap penumpukan material sedimen sehingga memengaruhi kestabilan aliran. Faktor hidrometeorologi, khususnya curah hujan tinggi, turut memperburuk kondisi ini dengan memicu erosi tanah di sekitar jalan serta membawa limpasan dari anak Sungai Cipanalu ke dalam saluran drainase [10].



Gambar 1. Peta Aliran Sungai
Sumber : Penelitian (2025)

Evaluasi

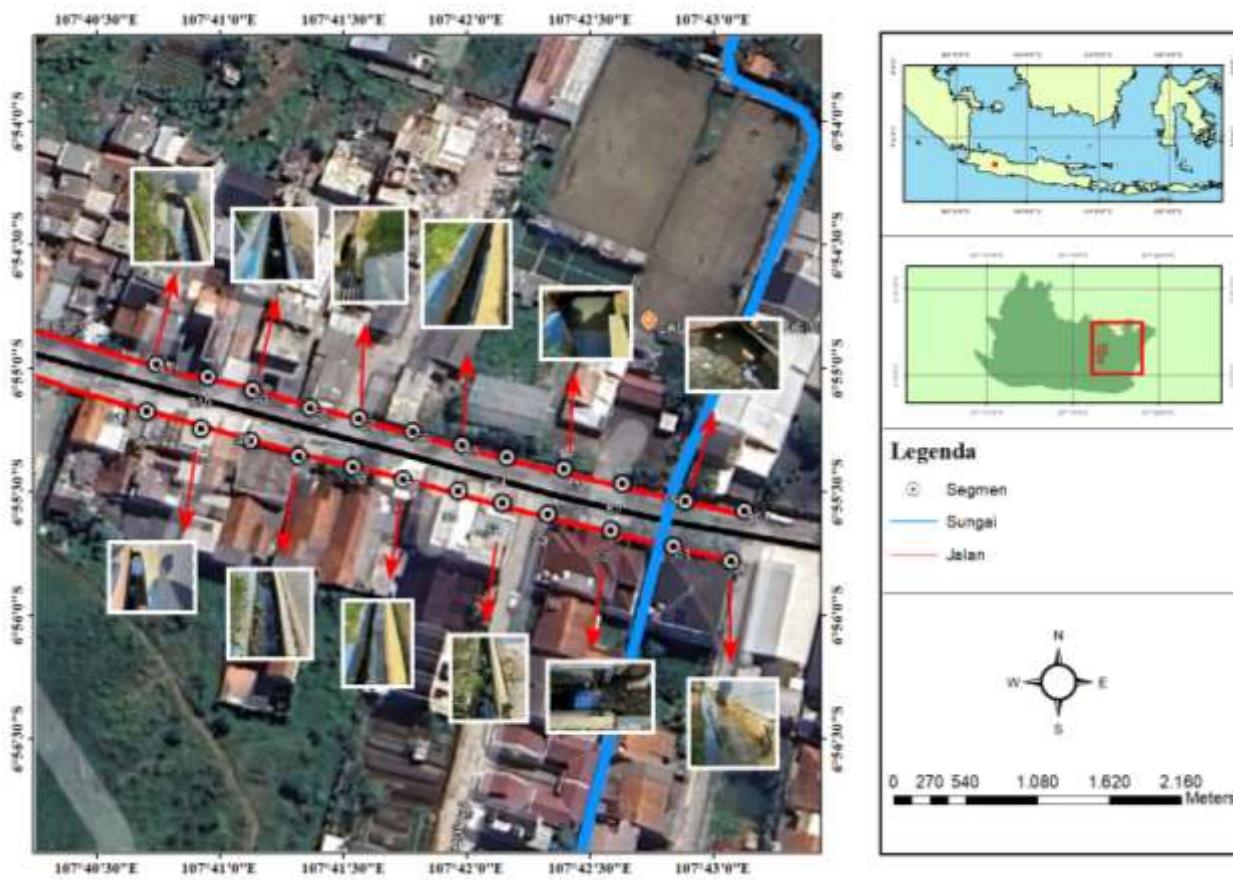
Evaluasi saluran drainase di Jalan Cingised, Kelurahan Cisaranten Kulon. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya genangan dan banjir di wilayah perencanaan, antara lain:

1. Rata-rata Curah Hujan Harian

Analisis data curah hujan rata-rata bulanan selama periode 10 tahun menunjukkan pola fluktuatif, di mana terjadi peningkatan intensitas hujan pada bulan Januari hingga Maret, kemudian menurun dari April hingga Agustus, dan kembali meningkat mulai September. Puncak curah hujan tertinggi tercatat pada bulan November. Pola ini menimbulkan kekhawatiran masyarakat setempat terhadap potensi banjir dan genangan air, khususnya mengingat kondisi sistem drainase di Jalan Cingised yang belum terpelihara secara optimal [11].

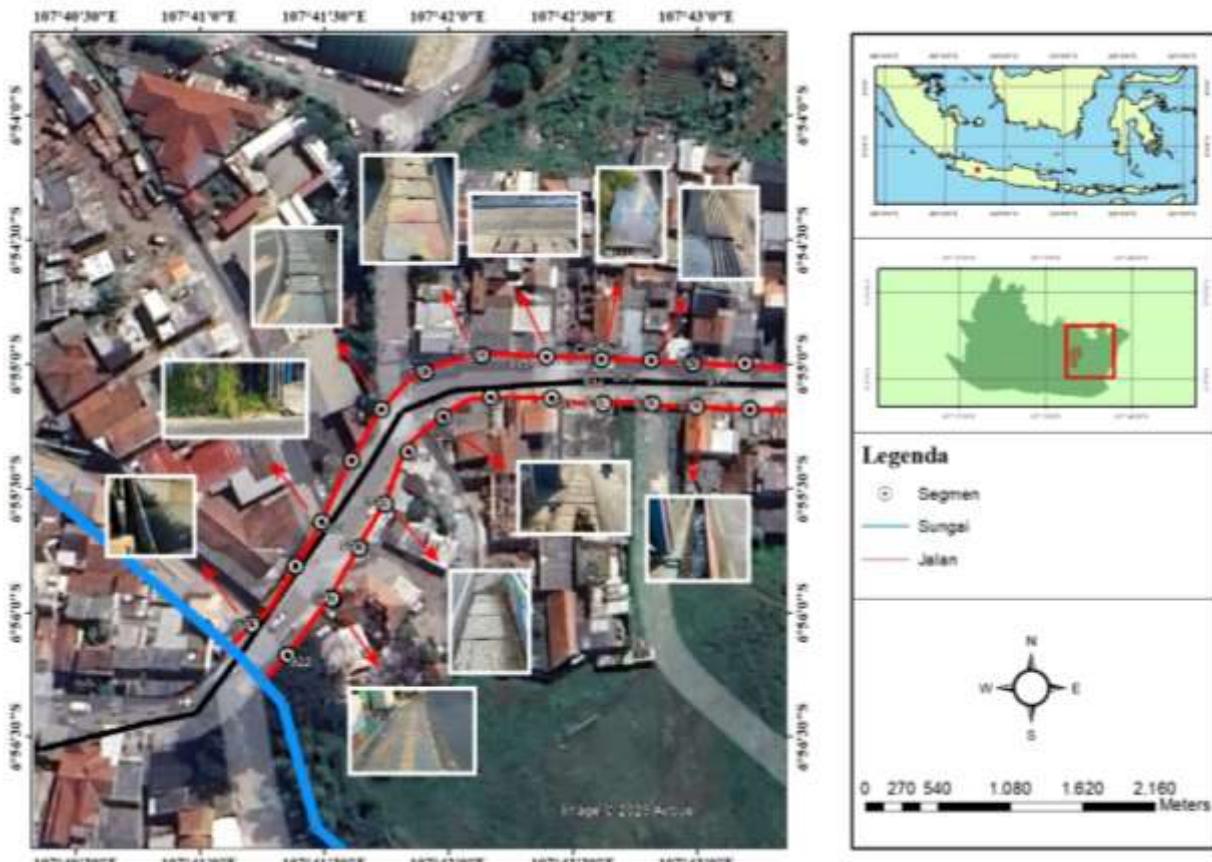
2. Penentuan Dimensi Saluran

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antara data perencanaan dan kondisi eksisting terkait kapasitas saluran. Pada tahap konstruksi, kapasitas saluran disesuaikan dengan kondisi eksisting, sehingga menimbulkan perbedaan antara perencanaan awal dan realisasi di lapangan. Namun, kondisi eksisting yang terbangun memiliki kesesuaian dengan hasil perhitungan aktual, sehingga perbedaan antara perhitungan kapasitas dan kondisi eksisting tidak terlalu signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun terjadi penyesuaian dari rencana awal, saluran masih mampu menampung aliran air dalam batas tertentu. Akan tetapi, perbedaan dimensi ini tetap menimbulkan potensi masalah, terutama saat debit aliran meningkat akibat curah hujan tinggi atau masuknya limpasan tambahan dari lingkungan sekitar. Oleh karena itu, diperlukan alternatif strategi pemeliharaan untuk mengatasi ketidaksesuaian dimensi saluran yang terdapat di Jalan Cingised. Data hasil perbandingan luas saluran dapat dilihat pada **Gambar 2, 3** dan **Tabel 2**.



Gambar 2. Peta Detail Segmen (S0-S11)

Sumber : Penelitian (2025)



Gambar 3. Peta Detail Segmen (S12-S24)

Sumber : Penelitian (2025)

Tabel 2. Data Hasil Perbandingan Luas Saluran

Segmen		Data Perencanaan*	Data Eksisting**		Perbandingan Saluran***	
Awal	Akhir	Kanan & Kiri (m ²)	Kanan (m ²)	Kiri (m ²)	Saluran Kanan (%)	Saluran Kiri (%)
S1	S2	0,83	1,26	0,98	-	-
S2	S3	0,78	1,05	0,80	-	-
S3	S4	0,75	0,97	0,67	-	10,67
S4	S5	0,71	1,46	0,53	-	25,35
S5	S6	0,67	0,98	0,53	-	20,90
S6	S7	0,65	0,81	0,54	-	16,92
S7	S8	0,66	0,81	0,59	-	10,61
S8	S9	0,60	0,73	0,55	-	8,33
S9	S10	0,61	0,50	0,55	18,03	9,84
S10	S11	0,62	0,75	0,50	-	19,35
S11	S12	0,63	0,89	0,44	-	30,16
S12	S13	0,63	0,46	0,44	26,98	30,16
S13	S14	0,67	0,54	0,42	19,40	37,31
S14	S15	0,69	0,53	0,44	23,19	36,23
S15	S16	0,70	0,53	0,34	24,29	51,43
S16	S17	0,72	0,52	0,61	27,78	15,28
S17	S18	0,67	0,51	0,49	23,88	26,87
S18	S19	0,71	1,23	1,42	-	-
S19	S20	0,77	0,30	0,43	61,04	44,16
S20	S21	0,82	0,47	0,48	42,68	41,46
S21	S22	0,86	0,65	0,57	24,42	33,72

Keterangan: * Data Perencanaan DSDABM, ** Data Pengukuran Lapangan, *** Data Perhitungan ulang

= Luas Saluran Tidak Sesuai

Hasil analisis perbandingan menunjukkan adanya ketidaksesuaian yang cukup signifikan antara dimensi saluran yang tercantum dalam dokumen perencanaan tahun 2022 dengan kondisi eksisting yang telah dibangun. Berdasarkan data pada **Tabel 2**, sebagian besar segmen saluran eksisting memiliki luas penampang yang lebih kecil dibandingkan dengan rancangan awal. Selisih terbesar tercatat pada segmen S15–S16 (kiri) dengan perbedaan sebesar 51,43%, dan segmen S19–S20 (kanan) dengan perbedaan mencapai 61,04%. Fakta ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan konstruksi lebih menyesuaikan kondisi lapangan dibandingkan mengikuti spesifikasi desain perencanaan. Akibatnya, kapasitas tampung saluran berkurang secara signifikan, sehingga tidak mampu menampung debit air sesuai standar yang direncanakan.

3. Pemodelan SWMM 5.2

Sistem Dalam pemodelan drainase menggunakan SWMM, simbol "JN" merupakan singkatan dari *Junction Node*. Simbol menggambarkan keseluruhan segmen saluran. Misalnya, segmen S4–S5 adalah saluran yang menghubungkan simpul JN4 dan JN5, di mana JN5 menjadi titik akhir aliran dari S4–S5 sekaligus titik awal aliran menuju S5–S6. Hasil pemodelan berbasis data eksisting berhasil mengidentifikasi titik-titik rawan banjir di sistem drainase Jalan Cingised. Beberapa *Nodes* yang terdeteksi mengalami luapan (*flooding*) meliputi JN5, JN6, JN8, JN9, JN10, JN13, JN14, dan JN16. Tabel data *Node Flooding Summary* memberikan data kuantitatif berupa durasi genangan (*Hours Flooded*), debit puncak luapan (*Maximum Rate*), dan total volume banjir (*Total Flood Volume*) untuk setiap segmen tersebut. Hal ini memiliki implikasi penting dalam perencanaan penanganan banjir. Simulasi tidak hanya memvalidasi analisis kapasitas sebelumnya, tetapi juga menegaskan titik-titik prioritas yang membutuhkan intervensi segera. Upaya penanganan dapat berupa pemeliharaan rutin, seperti pengeringan sedimen dan pembersihan saluran, maupun peningkatan kapasitas saluran melalui perubahan dimensi agar mampu menampung debit banjir yang lebih besar. Dalam simulasi ini mengacu pada data eksisting sehingga diperoleh hasil pemodelan seperti pada **Gambar 4**.



Topic: Node Flooding		Click a column header to sort the column.				
Node	Hours Flooded	Maximum Rate CMS	Day of Maximum Flooding	Hour of Maximum Flooding	Total Flood Volume 10^6 ltr	Maximum Ponded Depth Meters
JN5	0.01	1.007	0	05:27	0.016	0.000
JN6	0.01	0.865	0	05:37	0.016	0.000
JN8	0.01	1.209	0	05:37	0.025	0.000
JN9	0.01	0.701	0	05:27	0.011	0.000
JN10	0.01	0.836	0	05:37	0.017	0.000
JN13	1.06	0.088	0	00:42	0.066	0.000
JN14	0.01	0.555	0	05:37	0.012	0.000
JN16	0.01	0.564	0	05:37	0.013	0.000

Gambar 4. Pemodelan Saluran Drainase Menggunakan SWMM 5.2

Sumber : Penelitian (2025)

4. Volume Sedimentasi

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, saluran drainase di Jalan Cingised mengalami permasalahan serius berupa penumpukan sedimen yang terdiri dari material lumpur dan sampah domestik [12]. Akumulasi ini terjadi di beberapa titik saluran dan menghambat aliran air, sehingga mengurangi kapasitas efektif saluran dalam menampung debit limpasan [13]. Hambatan tersebut memperlambat laju aliran, menyebabkan terjadinya *backwater effect*, dan pada akhirnya menimbulkan genangan air yang meluas hingga berpotensi memicu banjir pada kawasan sekitar [14].

Setiap segmen saluran dianalisis menggunakan metode perhitungan yang sama, sehingga diperoleh total volume sedimen sebesar 294,9 m³. Perhitungan ini dilakukan untuk mengestimasikan jumlah akumulasi sedimen yang terdapat di sepanjang saluran drainase Jalan Cingised. Hal ini selaras dengan kondisi lapangan, di mana beberapa permasalahan hidrologis teridentifikasi, seperti genangan air dan kejadian banjir. Tinggi genangan tercatat mencapai 0,80 m dengan durasi tergenang sekitar 24 jam. Secara historis, Kelurahan Cisaranten Kulon mengalami bencana banjir sebanyak 3 kali, dan pada tahun 2020 frekuensi kejadian banjir meningkat hingga 8 kali.

Pemeliharaan

Dalam upaya mengurangi potensi banjir serta mempertahankan kinerja sistem drainase di Jalan Cingised, diperlukan upaya pemeliharaan yang efektif terhadap saluran drainase. Pemeliharaan ini bertujuan untuk memastikan kelancaran aliran, mengendalikan limpasan permukaan, dan mengurangi kemungkinan terbentuknya genangan yang dapat memicu banjir [15]. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap kondisi eksisting, diperlukan penyusunan rencana operasional dan pemeliharaan (O&P) yang berfokus pada kegiatan pemeliharaan preventif dan korektif. Beberapa bentuk pemeliharaan yang direkomendasikan meliputi:

1. Pengerukan Sedimen

Sesuai dengan acuan [16], bahwa pemeliharaan yang harus dilakukan terkait pengerukan sedimen disesuaikan dengan sub komponennya yaitu :

- Segmen S1 hingga S15: Pemeliharaan dilakukan melalui pengerukan sedimen pada saluran drainase tersier tipe terbuka yang berada di area perumahan dan permukiman. Kegiatan ini direkomendasikan untuk dilaksanakan secara rutin sebanyak 2–3 kali dalam setahun, terutama menjelang dan selama musim hujan.
- Segmen S15 hingga S22: Pemeliharaan dilakukan pada saluran drainase tersier tipe tertutup di kawasan perumahan dan permukiman dengan metode pengerukan sedimen. Frekuensi pengerukan disarankan 1–2 kali per tahun, dengan penekanan pada periode sebelum musim hujan untuk memastikan kapasitas saluran tetap optimal.

2. Penambahan Dimensi Saluran

Hasil evaluasi kondisi eksisting saluran drainase di Jalan Cingised pada tahun 2024 menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara kapasitas penampang saluran eksisting dengan kapasitas yang dihitung berdasarkan perhitungan hidrologis. Perbandingan tersebut diperoleh dari selisih antara luas penampang hasil pengukuran lapangan dan luas penampang yang dibutuhkan untuk mengalirkan debit rencana limpasan permukaan [17]. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian saluran eksisting tidak memenuhi kapasitas hidrologis yang seharusnya, sehingga berpotensi menurunkan kinerja aliran dan meningkatkan risiko terjadinya genangan serta banjir [18]. Oleh karena itu, diperlukan upaya penyesuaian dimensi saluran pada segmen-segmen yang memiliki kapasitas di bawah standar agar sistem drainase mampu berfungsi optimal dalam mengalirkan debit air hujan. Hasil perhitungan luas kapasitas saluran dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Luas Kapasitas Saluran

No.	Segmen		Hasil Perbandingan Luas Kapasitas Eksisting dan Hasil Perhitungan					
	Awal	Akhir	Data Eksisting*		Hasil Perhitungan**		Hasil Perbandingan***	
			Kanan (m ²)	Kiri (m ²)	Kanan (m ²)	Kiri (m ²)	Kanan (m ²)	Kiri (m ²)
1	S1	S2	1,26	0,98	0,04	0,07	-	-
2	S2	S3	1,05	0,80	0,07	0,12	-	-
3	S3	S4	0,97	0,67	0,10	0,17	-	-
4	S4	S5	1,47	0,53	0,13	0,21	-	-
5	S5	S6	0,98	0,53	0,16	0,25	-	-
6	S6	S7	0,81	0,54	0,47	0,35	-	-
7	S7	S8	0,81	0,59	0,65	0,39	-	-
8	S8	S9	0,73	0,55	0,83	0,44	0,10	-
9	S9	S10	0,50	0,55	1,00	0,48	0,50	-
10	S10	S11	0,75	0,50	1,17	0,52	0,42	0,02
11	S11	S12	0,89	0,44	1,34	0,56	0,45	0,12
12	S12	S13	0,46	0,44	1,51	0,51	1,05	0,07
13	S13	S14	0,54	0,42	1,67	0,54	1,14	0,13
14	S14	S15	0,53	0,44	1,84	0,58	1,30	0,14
15	S15	S16	0,53	0,34	2,00	0,61	1,47	0,27
16	S16	S17	0,52	0,60	2,16	0,64	1,64	0,04
17	S17	S18	0,51	0,49	2,32	0,67	1,81	0,18
18	S18	S19	1,23	1,43	2,48	0,70	1,26	-
19	S19	S20	0,30	0,43	2,64	0,73	2,34	0,30
20	S20	S21	0,47	0,48	2,80	0,76	2,33	0,29
21	S21	S22	0,65	0,57	2,96	0,79	2,31	0,22

Keterangan: * Data Perencanaan DSDABM, ** Data Pengukuran Lapangan, *** Data Perhitungan ulang
Perbedaan Luas Kapasitas

3. Monitoring dan Evaluasi Operasional dan Pemeliharaan Drainase

Monitoring dan evaluasi terhadap kegiatan operasi dan pemeliharaan (O&P) sistem drainase dapat dilakukan dengan memanfaatkan sistem informasi manajemen pengelolaan drainase perkotaan berbasis data elektronik. Dalam implementasinya, diperlukan keterlibatan aktif masyarakat Kelurahan Cisaranten Kulon mulai dari tahap perencanaan hingga tahap pengawasan. Partisipasi masyarakat menjadi aspek penting, khususnya dalam pemeliharaan saluran drainase lokal, sehingga mereka diharapkan berperan secara proaktif dalam mendukung keberlanjutan operasi dan pemeliharaan sistem drainase di lingkungan masing-masing [19].

4. Kesimpulan

Permasalahan banjir dan genangan di Jalan Cingised, Kelurahan Cisaranten Kulon, merupakan hasil interaksi beberapa faktor utama, yaitu intensitas curah hujan yang tinggi, ketidaksesuaian kapasitas saluran eksisting dengan kapasitas rencana, serta akumulasi sedimen yang signifikan di dasar saluran. Berdasarkan hasil evaluasi, total volume sedimen yang teridentifikasi mencapai 294,9 m³ yang tersebar di sepanjang saluran dengan panjang sekitar 230 meter, sehingga rata-rata terjadi pengurangan luas penampang sekitar 1,28 m² per segmen. Kondisi ini berdampak pada penurunan kapasitas hidrolik hingga 51,43% pada segmen S15–S16 (kiri) dan 61,04% pada segmen S19–S20 (kanan), sehingga tidak mampu menampung debit limpasan saat curah hujan puncak.

Dampaknya, pada beberapa kejadian banjir, tinggi genangan mencapai 0,80 meter dengan durasi tergenang hingga 24 jam, bahkan Kelurahan Cisaranten Kulon pernah mengalami banjir sebanyak 3 kali, dan 8 kali pada tahun 2020. Sebagai solusi, direkomendasikan dua alternatif pemeliharaan utama yang harus dilakukan secara komprehensif. Pengeringan sedimen secara terjadwal di seluruh panjang saluran untuk mengembalikan kapasitas alirannya, dan perencanaan ulang serta implementasi penambahan dimensi pada segmen-segmen saluran yang teridentifikasi tidak memenuhi kapasitas hidrolik yang dibutuhkan. Penerapan kedua langkah ini secara konsisten dan terintegrasi diharapkan mampu mengurangi risiko genangan dan banjir di masa mendatang, sekaligus meningkatkan kinerja sistem drainase di wilayah tersebut.

5. Referensi

- [1] Pratiwi, D., Sinia, R. O., & Fitri, A. (2020). Peningkatan pengetahuan masyarakat terhadap drainase berporos yang difungsikan sebagai tempat peresapan air hujan. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(2).
- [2] Badan Pusat Statistik. (2024). Kecamatan Arcamanik Dalam Angka 2023.
- [3] Nanda, A., Ilhamdi, A., Isra, W., Yuliana, F., Jasniwan, J & Mahmud, B. (2023). Pemeliharaan Drainase di Desa Bukit Rata Sebagai Bentuk Pengabdian Kepada Masyarakat. *Jurnal Pelayanan dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(3), 163-169.
- [4] Yuswandi, A. I. P., & Wardhani, E. (2024). Analisis Dampak Peningkatan Air Larian (Run Off) Pada Tahap Konstruksi dan Operasi di Pabrik Sepatu PT. X Kabupaten Cirebon. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(4).
- [5] Wardhani, E., Kurnia, I., & Irmansyah, A. Z. (2025). Analisis Peningkatan Debit Air Larian Akibat Pembangunan Perumahan Kota Sumber, Kabupaten Cirebon. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(2).
- [6] Yustiana, F., Ridwanullah, M. H., Kurniadi, Y. N., Wardhani, E., & Widyaningsih, E. (2024). HEC-RAS Model For Drainage Capacity Analysis And Peak Discharge Simulation Of Cimande River. *Geamate Journal*, 27(123), 30-37.
- [7] Somali, A. A., & Wardhani, E. (2025). Penentuan Prioritas Penanganan Genangan di Kecamatan Warudoyong, Kota Sukabumi. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(1).
- [8] 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).
- [9] Akbar, F. Penentuan Wilayah Prioritas Penanganan Banjir di Kecamatan Cianjur Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Serambi Engineering*.
- [10] Nugroho, D. A., & Handayani, W. (2021). Kajian faktor penyebab banjir dalam perspektif wilayah sungai: pembelajaran dari sub sistem drainase Sungai Beringin. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 17(2), 119-136.
- [11] BMKG. (2024). *Analisis curah hujan dan sifat hujan bulan Maret 2024*. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- [12] Nurdiansyah, F. D. P., Rokhmawati, A., & Santoso, B. (2025). Studi Evaluasi Sistem Drainase Di Jalan Mayjen Sungkono Kecamatan Kedungkandang Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 15(2), 205-212.

-
- [13] Hanun, S. A., Nurhayati, N., & Umar, U. Analisis Angkutan Sedimen Melayang Di Bagian Hilir Saluran Drainase Sungai Raya Dalam, Peri-Urban Kota Pontianak, Kalimantan Barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 13(1), 171-179.
 - [14] Wang, X., Xia, J., Feng, J., & Dong, B. (2025). Numerical modelling of the impact of drainage system clogging on urban flood processes. *Journal of Environmental Management*, 388, 125969.
 - [15] Hasanah, M. F. (2024). Evaluasi Pelaksanaan Pemeliharaan Drainase oleh Dinas Sumber Daya Air/Bina Marga/Bina Konstruksi Kota Medan sebagai Upaya Penanggulangan Banjir.
 - [16] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/ PRT/ M/ 2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
 - [17] Sebastian, L. Evaluasi Dimensi Saluran Drainase Kawasan Permukiman Kecamatan Jakabaring Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil UNPAL Vol. 11*.
 - [18] Mauraga, A. A. R. (2024). *Studi Kapasitas Saluran Drainase Menggunakan EPA-SWMM (Studi Kasus: Saluran Drainase Perintis Kemerdekaan= Drainage Channel Capacity Study Using EPA- SWMM (Study Case: Drainage Channel of Perintis Kemerdekaan)* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
 - [19] Febrianti, D., & Silvia, C. S. (2019). Penerapan Strategi Operasional dan Pemeliharaan Drainase Berdasarkan Partisipasi Masyarakat. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (Vol. 3, No. 1, p. 82).