

Analisis Pengelolaan Drainase Air Hujan

Raynaldo Christiawan¹, Hasti Suprihatin²

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gresik

Email: ¹raynaldochris31@gmail.com, ²hasti.suprihatin007@gmail.com

Abstract

Flooding in urban areas remains a challenge, exacerbated by land use change and inadequate drainage systems. This study conducted a literature review to evaluate the performance, limitations, and improvement strategies of drainage systems in stormwater management. Using qualitative methods, ten research articles from 2016 to 2024 were analyzed to identify key issues such as drainage capacity, surface runoff impacts, and sustainable alternatives. The findings highlighted existing difficulties in the drainage system, especially undersized channels, sedimentation and improper waste disposal. Advanced hydrological tools, including HEC-RAS and SWMM, demonstrated effectiveness in simulating drainage capacity and proposing optimized designs. Recommendations emphasize redesigning channel dimensions to meet projected flood discharges, incorporating green infrastructure such as infiltration ponds and biopores, and increasing community awareness of waste management. This study underscores the importance of collaborative efforts between policymakers, engineers and communities to develop adaptive and sustainable drainage solutions that can mitigate urban flooding while enhancing ecosystem resilience.

Keywords: Drainage system capacity, Sustainable drainage, Urban flooding

Pendahuluan

Drainase berasal dari istilah drainage yang memiliki arti mengatur, mengeringkan, atau membuang air. Drainase adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengatasi masalah kelebihan air yang tidak diinginkan, baik yang mengalir di permukaan tanah maupun yang berada di bawah tanah [1]. Dalam ilmu teknik sipil sendiri drainase di artikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air pada suatu kawasan, kelebihan air ini dapat bersumber dari limpasan akibat hujan ataupun berasal dari air buangan limbah dari pemukiman. Namun seiring terjadinya banjir yang terjadi di wilayah pemukiman sering kali disebabkan oleh gagalnya saluran drainase membuang kelebihan air tersebut, di mana curah hujan yang tinggi tidak diimbangi dengan kapasitas drainase atau bahkan tertutup oleh sampah. Studi ini adalah studi literatur yang bertujuan untuk menganalisis drainase melalui pengumpulan dan analisis data dari berbagai jurnal yang menganalisis tentang pengelolaan air hujan. Studi literatur ini diharapkan memberikan kontribusi untuk pengembangan sistem drainase yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Metode

Penelitian studi literatur ini menggunakan metode kualitatif. Dengan teknik pengumpulan data analisis sumber tertulis yaitu buku, dan jurnal. Tujuannya adalah untuk memahami dan menganalisis berbagai perspektif serta teori yang relevan dengan topik penelitian. Literatur ilmiah yang dikumpulkan berhubungan dengan drainase, dalam kajian ini terdapat 10 artikel terpilih (dari tahun 2016-2024, yang memiliki indeks) yang akan disintesis dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Artikel Objek Studi Literatur

No	Nama Pengarang	Nama Jurnal	Judul	Tujuan
1	Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa, Ida Bagus Suryatmaja, A. Meri Puja Andini	Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 6, No. 3, Agustus 2023	Analisis Daya Tampung Air Pada Saluran Drainase Di Lingkungan Art Centre Kota Denpasar	Untuk mengevaluasi daya tampung air pada saluran drainase, menggunakan analisis program HEC-RAS.
2	Muhammad Khoirul Mahfidh, Fatchur Roehman, Kartono Wibowo	Jurnal <i>Civil Engineering Study</i> Vol. 2, No. 1, Maret 2022	Analisa Kapasitas Saluran Drainase Pada Jalan Raya Kelet - Bangsri	Untuk mengetahui kemampuan drainase dalam mengalirkan debit air buangan, mengetahui kapasitas drainase, dan memberikan solusi dari permasalahan.
3	Fitriyati Agustina, Nur Ikhsan Junaedi, Ilham Wijaya	Rang Teknik Journal Vol. 5 No.1 Januari 2022	Analisa Debit Rancangan Dan Kapasitas Tampang Drainase Serta Mengevaluasi Sistem Saluran Drainase Di Jalan KH Wahid Hasyim Sempaja Kota Samarinda	Untuk menganalisis hidraulik kapasitas penampang saluran menggunakan persamaan Manning. Debit banjir rancangan ini menggunakan periode ulang 2, 5, 10, 20, dan 50 tahun dengan menggunakan metode distribusi Gumbel.
4	Alam Maulana Muhammad, Nitih Indra Komala Dewi, Tjahyani Busono, Kinana Alya Amani, Shila Tri Andini, Wieke Oksi Puspita.	Jurnal Reka Karsa Prodi Arsitektur Itenas No. 3 Vol. 9, Oktober 2021	Analisis dan Evaluasi Sistem Saluran Pembuangan Air Hujan dan Drainase pada Masjid Al-Furqan UPI	Untuk menganalisis system saluran drainase pada masjid Al-Furqan Universitas Pendidikan Indonesia.
5	Tiurma Elita Saragi, Yetty Riris Saragi, Eben Oktavianus Zai, Masati Harefa	Jurnal Visi Eksakta Vol. 2, No. 1, Januari 2021	Analisis Dan Perencanaan Sistem Drainase Jalan Pelita 1 Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan	Untuk menghitung debit rencana dengan menggunakan metode rasional, dengan analisis hidrolika untuk menghitung kapasitas debit saluran drainase dengan menggunakan rumus Kontinuitas dan rumus Manning.
6	Suharto	Jurnal Kacapuri, Jurnal Keilmuan Teknik Sipil Vol. 3, No. 2, Edisi Desember 2020	Analisa Kapasitas Dimensi Saluran Drainase di Jalan Kebun Agung Samarinda	Untuk mengetahui kapasitas debit air saluran drainase existing serta kapasitas debit air dan dimensi saluran yang diperlukan pada kala ulang 5, 10, 25 tahun.
7	Hasma Permatasari Putri, Bambang Suprpto, Azizah Rachmawati	Jurnal Rekayasa Sipil Vol. 6, No. 2 Februari 2018	Studi Evaluasi Saluran Drainase di Kecamatan Tarakan Tengah Kota Tarakan	Menganalisis dari aspek teknis yaitu dengan melakukan evaluasi sistem drainase dengan menggunakan metode Log Person Type III dengan periode ulang 5 tahun.
8	Eva Resmani, Ussy Andawayanti, Evi Nur Cahya	Jurnal Teknik Pengairan, Vol. 8, No. 2, November 2017	Analisa Kapasitas Tampung Saluran Drainase Akibat Pengaruh Limpasan Permukaan Kecamatan Kota Sumenep	Untuk mengetahui kapasitas saluran drainase yang ada (eksisting) terhadap curah hujan dengan debit rencana kala ulang 5 tahun dan menentukan pengendalian banjir yang dapat dilakukan di kota Sumenep.

9	Denik S. Krisnayanti, Elia Hunggurami, Kristina N. Dhima Wea	Jurnal Teknik Sipil, Vol. VI, No. 1, April 2017	Perencanaan Drainase Kota Seba	Merencanakan sistem drainase di kota Seba untuk mengalirkan air pada saat musim hujan agar tidak terjadi genangan akibat curah hujan yang terlalu besar.
10	Rosinta M Sinaga, Rumilla Harahap	Jurnal <i>Education Building</i> Vol. 2, No. 2, Desember 2016	Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan	Untuk mengetahui analisis sistem saluran drainase pada jalan Perjuangan Medan, dengan metode Log Person Tipe III untuk kala ulang 2, 5, 25, dan 50 tahun akan dibuat dalam bentuk perhitungan

Sumber : Data Olahan Peneliti (2025)

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan 10 artikel terpilih di atas maka dilakukan suatu analisis mendalam mengenai unit amatan terkait Peran Drainase. Unit amatan tersebut berupa poin-poin hubungan Peran Drainase yang dijabarkan dalam Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Analisis Unit

No	Nama Pengarang	Nama Jurnal	Unit Amatan (Analisis Peran Drainase)
1	Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa, Ida Bagus Suryatmaja, A. A. Meri Puja Andini	Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 6, No. 3, Agustus 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi sistem drainase Kawasan • Identifikasi titik genangan • Perencanaan ulang saluran • Analisis menggunakan program HEC-RAS
2	Muhammad Khoirul Mahfidh, Fatchur Roehman, Kartono Wibowo	Jurnal Civil Engineering Study Vol. 02, No. 1, Maret 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis daya tampung saluran • Evaluasi terhadap limpasan permukaan • Kajian curah hujan ekstrem
3	Fitriyati Agustina, Nur Ikhsan Junaedi, Ilham Wijaya	Rang Teknik Journal Vol. 5, No.1 Januari 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi saluran pembuangan air • Identifikasi penyebab genangan • Analisis sistem saluran eksisting
4	Alam Maulana Muhammad, Nitih Indra Komala Dewi, Tjahyani Busono, Kinana Alya Amani, Shila Tri Andini, Wieke Oksi Puspita.	Jurnal Reka Karsa Prodi Arsitektur Itenas No.3, Vol. 9, Oktober 2021	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa kapasitas dimensi saluran • Evaluasi hidrologi saluran eksisting • Perhitungan debit banjir
5	Tiurma Elita Saragi, Yetty Riris Saragi, Eben Oktavianus Zai, Masati Harefa	Jurnal Visi Eksakta Vol.2, No.1, Januari 2021	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa debit rencana & dimensi saluran • Evaluasi sistem drainase • Solusi penanganan genangan
6	Suharto	Jurnal Kacapuri, Jurnal Keilmuan Teknik Sipil Vol. 3, No. 2, Edisi Desember 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa debit rencana & dimensi saluran • Analisa kapasitas tampung saluran • Perencanaan ulang dimensi saluran
7	Hasma Permatasari Putri, Bambang Suprpto, Azizah Rachmawati	Jurnal Rekayasa Sipil Vol. 6, No. 2 Februari 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis sistem drainase • Perencanaan ulang dimensi saluran • Penyesuaian dengan curah hujan
8	Eva Resmani, Ussy Andawayanti, Evi Nur Cahya	Jurnal Teknik Pengairan, Vol. 8, No. 2, November 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa kapasitas tampung saluran • Simulasi limpasan menggunakan SWMM • Evaluasi sistem eksisting

9	Denik S. Krisnayanti, Elia Hunggurami, Kristina N. Dhima Wea	Jurnal Teknik Sipil, Vol. VI, No. 1, April 2017	<ul style="list-style-type: none">• Analisa Dimensi dan Kapasitas Saluran yang Direncanakan
10	Rosinta M Sinaga, Rumilla Harahap	Jurnal <i>Education Building</i> Vol. 2, No. 2, Desember 2016	<ul style="list-style-type: none">• Analisis sistem drainase• Solusi penanganan genangan• Analisa kapasitas tampung saluran

Sumber : Data Olahan Peneliti (2025)

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa analisa peran drainase berkelanjutan dalam manajemen air hujan terdiri atas empat poin utama unit amatan, yaitu: analisis sistem drainase, identifikasi penyebab genangan, Solusi penanganan genangan, analisa debit rencana & dimensi saluran. Penjelasan lebih detail mengenai ke-empat hasil analisis di atas, dijabarkan dalam sub-sub bab berikut.

A. Analisis Sistem Drainase

Drainase merupakan sistem yang dibuat untuk menyalurkan air dari suatu daerah ke saluran utama kota untuk mengurangi jumlah limpasan air yang berlebih. Dalam kawasan perkotaan, sistem drainase mempunyai peranan penting untuk mempertahankan fungsi jalan, mencegah kerusakan pada infrastruktur, serta mengurangi risiko banjir lokal. Jenis drainase ada dua yaitu, saluran terbuka dan saluran tertutup. Saluran terbuka adalah saluran yang bagian konstruksi atasnya terbuka dan berhubungan langsung dengan udara diluar. Sedangkan saluran tertutup adalah saluran yang bagian konstruksi atasnya tertutup dan saluran ini tidak berhubungan langsung dengan udara diluar [2].

B. Identifikasi Penyebab Genangan

Permasalahan genangan merupakan permasalahan yang hampir terjadi berulang setiap tahun, khususnya pada musim penghujan. Banjir disebabkan karena adanya indikasi ketidakmampuan sistem drainase yang mengalirkan debit air secara tidak maksimal. Ada dua faktor yang menyebabkan banjir, yang pertama, faktor alam seperti tingginya curah hujan, topografi wilayah, dan lain-lain. Dan yang kedua, adalah perilaku manusia, terutama bersumber pada unsur pertumbuhan penduduk yang akan diikuti peningkatan kebutuhan infrastruktur, tertutupnya permukaan tanah oleh bangunan, dan aktivitas pembuangan sampah di saluran drainase yang menyebabkan saluran tersumbat.

C. Solusi Penanganan Genangan

Solusi penanganan untuk meminimalisir terjadinya genangan akibat hujan yaitu, meningkatkan kapasitas saluran drainase dengan mendesain ulang dimensi saluran sesuai dengan debit banjir rencana, merehabilitasi saluran dengan membersihkan saluran yang mengalami pendangkalan akibat sedimen, penerapan sistem drainase ramah lingkungan seperti biopori dan sumur resapan untuk meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah.

D. Analisa Debit Rencana & Dimensi Saluran

Dalam merencanakan dan mengevaluasi sistem drainase yang berpengaruh, Analisa debit rencana dan kapasitas tampung saluran drainase menjadi hal yang krusial. Salah satu metode yang digunakan adalah simulasi hidrologi dan hidraulika dengan menggunakan perangkat lunak SWMM (*Storm Water Management Model*). Dengan menggunakan SWMM memungkinkan menghitung limpasan air permukaan berdasarkan curah hujan, karakteristik permukaan tanah (seperti kemiringan, jenis tanah, dan penggunaan lahan), serta dimensi saluran yang akan direncanakan.

Kesimpulan

Sistem drainase memiliki peran penting dalam pengelolaan air hujan, karena mampu mengurangi risiko terjadinya banjir, meningkatkan kualitas air, serta mendukung keseimbangan ekosistem. Meskipun terdapat kendala dalam pelaksanaannya, kerja sama antara pemerintah, Masyarakat, dan sektor swasta dapat memperbaiki keberhasilan sistem ini. Analisis situasi dari berbagai wilayah di Indonesia dapat menunjukkan bahwa perencanaan yang baik dan dukungan kebijakan yang matang dapat membantu dalam menyelesaikan masalah sistem drainase. Oleh sebab itu, diperlukan kebijakan yang membangun serta pendidikan yang berlangsung, agar konsep ini dapat diterapkan secara luas.

Referensi

- [1] E. T. Asmorowati *et al.*, *Drainase Perkotaan*, no. June 2023. 2021.
- [2] R. M. Sinaga and R. Harahap, "Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan," *J. Educ. Build.*, vol. 2, pp. 41–49, 2016.
- [3] A. A. R. Ritaka Wangsa, I. B. Suryatmaja, and A. A. M. Puja Andini, "Analisis Daya Tampung Air Pada Saluran Drainase Di Lingkungan Art Centre Kota Denpasar," *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 6, no. 3, pp. 755–764, 2023, doi: 10.24912/jmts.v6i3.23609.
- [4] M. Khoirul mahfidh, F. Roehman, and K. Wibowo, "Analisa Kapasitas Saluran Drainase Pada Jalan Raya Kelet - Bangsri," *J. Civ. Eng. Study*, vol. 2, no. 01, pp. 17–24, 2022, doi: 10.34001/ces.02012022.3.
- [5] F. Agustina, N. I. Junaedi, and I. Wijaya, "Analisa Debit Rancangan Dan Kapasitas Tampang Drainase Serta Mengevaluasi Sistem Saluran Drainase Di Jalan Kh Wahid Hasyim Sempaja Kota Samarinda," *Rang Tek. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 94–103, 2022, doi: 10.31869/rjt.v5i1.2815.
- [6] M. A. Muhammad, N. I. K. Dewi, T. Busono, K. A. Amani, S. T. Andini, and W. O. Puspita, "Analisis dan Evaluasi Sistem Saluran Pembuangan Air Hujan dan Drainase pada Masjid Al-Furqan UPI," *J. Reka Karsa*, vol. IX, no. 3, pp. 12–18, 2021.
- [7] Saragi T, Yetty Riris Saragi, Eben Oktavianus Zai, and Masati Harefa, "Analisis Dan Perencanaan Sistem Drainase Jalan Pelita 1 Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan," *J. Visi Eksakta*, vol. 2, no. 1, pp. 97–110, 2021.
- [8] S. Suharto, "Analisa Kapasitas Dimensi Saluran Drainase Di Jalan Kebun Agung Samarinda," *J. Kacapuri J. Keilmuan Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, p. 122, 2020, doi: 10.31602/jk.v3i2.4073.
- [9] H. P. Putri, B. Suprpto, and A. Rachmawati, "Studi Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Tarakan Tengah Kota Tarakan," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 6, no. 2, pp. 138–146, 2018.
- [10] E. Resmani, U. Andawayanti, and E. N. Cahya, "Analisa Kapasitas Tampung Saluran Drainase Akibat Pengaruh Limpasan Permukaan Kecamatan Kota Sumenep," *216 J. Tek. Pengair.*, vol. 8, pp. 214–221, 2017.
- [11] D. S. Krisnayanti, E. Hunggurami, and K. N. Dhima-Wea, "Perencanaan Drainase Kota Seba," *J. Tek. Sipil*, vol. VI, no. 1, pp. 89-102Krisnayanti, D. S., Hunggurami, E., Dhima-, 2017.