

Evaluasi Sistem Drainase untuk Menangani Genangan Banjir (Studi Kasus : Jalan TB Simatupang, Jakarta Selatan)

Amanda Shaffa Febrina¹, Arris Maulana², Henita Rahmayanti³

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia^{1,2,3}

*Email Korespondensi: amandashaffa_1503618046@mhs.unj.ac.id

Sejarah Artikel:

Diterima 01-08-2025
Disetujui 07-08-2025
Diterbitkan 09-08-2025

ABSTRACT

TB Simatupang Street in South Jakarta is a flood-prone area due to high rainfall intensity and limited drainage capacity. This study evaluates the performance of the existing drainage channels in handling flood runoff using hydrological and hydraulic approaches. The analysis utilizes ten years of rainfall data and applies four statistical distribution methods (Normal, Gumbel, Log Normal, and Log Pearson Type III) to estimate the 5-year design rainfall. Flood discharge is calculated using a modified rational method, and channel capacity is assessed using the Manning equation. The results indicate that the first drainage channel can be downsized to 80×190 cm, while the second needs to be enlarged to 80×130 cm. Considering space limitations in this densely built urban area, alternative solutions such as infiltration wells, detention ponds, and the use of permeable paving blocks are also recommended to support sustainable water management.

Keywords: *evaluation; drainage system; flood*

ABSTRAK

Jalan TB Simatupang, Jakarta Selatan, merupakan kawasan rawan banjir akibat curah hujan tinggi dan kapasitas drainase yang terbatas. Penelitian ini mengevaluasi daya tampung saluran drainase eksisting terhadap limpasan banjir dengan pendekatan hidrologi dan hidrolika. Analisis menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir dan metode distribusi (Normal, Gumbel, Log Normal, Log Pearson III) untuk menghitung curah hujan rencana 5 tahunan. Debit banjir dihitung melalui metode modifikasi rasional dan kapasitas saluran diuji dengan rumus Manning. Hasilnya, saluran pertama direkomendasikan diperkecil menjadi 80×190 cm, sementara saluran kedua diperbesar menjadi 80×130 cm. Mengingat keterbatasan ruang di kawasan padat ini, solusi alternatif seperti sumur resapan, kolam detensi, dan penggunaan paving block berpori juga disarankan untuk mendukung pengelolaan air yang berkelanjutan.

Katakunci: *evaluasi; sistem drainase; banjir*

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Amanda Shaffa Febrina, Arris Maulana, & ², Henita Rahmayanti. (2025). Evaluasi Sistem Drainase untuk Menangani Genangan Banjir (Studi Kasus : Jalan TB Simatupang, Jakarta Selatan). Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 1(5), 2904-2908. <https://doi.org/10.63822/q5e38z40>

PENDAHULUAN

DKI Jakarta, meskipun kini bukan lagi ibu kota negara, merupakan wilayah dataran rendah dengan curah hujan tinggi dan sistem hidrologi kompleks. Kota ini dilewati oleh 17 sungai besar dalam tiga sistem aliran, serta memiliki topografi landai dengan sebagian wilayah berada di bawah permukaan laut saat pasang. Kondisi ini menjadikan Jakarta sangat rentan terhadap genangan dan banjir, terlebih dengan pertumbuhan penduduk yang pesat dan alih fungsi lahan yang menyebabkan erosi, sedimentasi saluran, dan penurunan daya serap air. (Sosilawati et al., 2017);(Syaripudin et al., 2021);(Ridwan Syah Nuhun et al., 2024)

Fenomena banjir yang hampir setiap tahun terjadi di wilayah perkotaan, seperti Jakarta, disebabkan oleh hujan berintensitas tinggi yang tidak tertangani oleh sistem drainase yang memadai. Sistem drainase berfungsi sebagai infrastruktur vital dalam melindungi jalan dan permukiman dari air permukaan. Ketika fungsi ini terganggu, banjir dapat menimbulkan kerugian material dan non-material yang besar. (Dr. Ir.Suripin, 2004);(Wesli, 2021);(Nusantara, 2020)

Salah satu kawasan rawan banjir di Jakarta adalah Jalan TB Simatupang di Kelurahan Cilandak Barat, Jakarta Selatan. Jalan ini merupakan koridor penting yang menghubungkan Jakarta Selatan dan Jakarta Timur, serta dikelilingi area permukiman padat dan kawasan perkantoran. Data dari BPBD dan Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta menunjukkan bahwa banjir di ruas ini, khususnya sepanjang 390 meter dari Simpang Fatmawati ke arah Sungai Krukut, sering terjadi setiap tahun dengan ketinggian air antara 30–60 cm. Penyebab utamanya adalah keterbatasan kapasitas saluran drainase akibat sedimentasi, tumpukan sampah, serta peningkatan limpasan air hujan karena perubahan tata guna lahan. ([BPS], 2025);(Rakuasa et al., 2023)

Penelitian ini didasarkan pada berbagai teori yang berkaitan dengan sistem drainase dan permasalahan banjir di kawasan perkotaan.

1. Banjir dan Penyebabnya

Banjir merupakan peristiwa meluapnya air yang menyebabkan genangan pada wilayah sekitarnya akibat debit air yang melebihi kapasitas saluran. Faktor utama penyebab banjir meliputi curah hujan tinggi, buruknya kapasitas drainase, serta perubahan tata guna lahan yang mengurangi kemampuan lahan untuk menyerap air. (Balahanti et al., 2023);(Rakuasa et al., 2023)

2. Sistem Drainase

Drainase adalah sistem yang dirancang untuk mengalirkan kelebihan air dari suatu kawasan agar tidak terjadi genangan. Menurut Suripin (2004), sistem drainase terdiri atas jaringan saluran yang berfungsi membuang air permukaan maupun air tanah secara efisien. Sistem ini harus memperhatikan aspek perencanaan teknis, keberlanjutan, serta keamanan lingkungan.

3. Kapasitas dan Perencanaan Saluran

Perhitungan kapasitas saluran drainase dilakukan melalui pendekatan hidrologi dan hidrolika. Hidrologi digunakan untuk menentukan curah hujan rencana dan debit banjir, sedangkan hidrolika digunakan untuk menganalisis kemampuan saluran dalam menyalurkan air berdasarkan rumus aliran seperti Manning. (Wesli, 2021)

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan evaluasi menyeluruh terhadap sistem drainase di Jalan TB Simatupang sebagai dasar untuk perencanaan solusi yang tepat. Dengan analisis hidrologi dan hidrolika, penelitian ini bertujuan untuk menilai kapasitas saluran eksisting dan memberikan rekomendasi teknis dalam penanganan banjir yang berkelanjutan di kawasan tersebut.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif untuk menjelaskan fenomena banjir di ruas sepanjang 390 meter di Jalan TB Simatupang, Jakarta Selatan. Data primer diperoleh melalui survei lapangan, sedangkan data sekunder berupa curah hujan tahunan 2015–2024 diperoleh dari stasiun hujan Depok dan Kemayoran.. Analisis dilakukan melalui perhitungan dan pengolahan data lapangan sesuai dengan standar teknis, yaitu Permen PUPR No. 12/PRT/M/2014 dan Pd. T-02-2006-B. Fokus kajian adalah pada sepanjang Jalan TB Simatupang 400 meter dari persimpangan Fatmawati ke arah Timur hingga menuju ke arah aliran sungai krukut yang panjang lintasannya 390 meter dengan curah hujan tinggi dan keterbatasan kapasitas saluran drainase sebagai faktor utama penyebab banjir. Langkah-langkah analisis meliputi:

- Analisis Hidrologi: Menentukan curah hujan rencana menggunakan empat metode distribusi probabilitas (Normal, Gumbel, Log Normal, Log Pearson III) dan uji kecocokan distribusi (Chi-square dan Kolmogorov-Smirnov).
- Perhitungan debit banjir: Metode modifikasi rasional
- Analisis Hidrolika: Menggunakan rumus Manning untuk menentukan kapasitas saluran dan kecepatan aliran.
- Evaluasi kapasitas saluran: Membandingkan debit saluran eksisting dengan debit banjir rencana 5 tahunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memanfaatkan dua kategori data, yakni data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan serta dokumentasi yang dilakukan di lokasi penelitian. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari instansi atau dinas terkait yang memiliki kewenangan dan sumber informasi relevan. Seluruh data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan pendekatan hidrologi dan hidrolika untuk mendukung evaluasi sistem drainase secara menyeluruh.

Analisis Curah Hujan

Setelah memperoleh data curah hujan dari dua stasiun, tahap berikutnya adalah menghitung curah hujan maksimum wilayah dengan menggunakan metode rata-rata aritmatik (aljabar).

Tabel 1. Total Curah Hujan Maksimum

No.	Tahun	Rmax (mm)	Ri (mm)
1	2015	160,571	275,442
2	2016	236,229	262,717
3	2017	275,442	236,229
4	2018	163,242	222,217
5	2019	166,383	190,129
6	2020	190,129	177,353
7	2021	108,483	166,383
8	2022	262,717	163,242
9	2023	177,353	160,571
10	2024	222,217	108,483
Jumlah		Σ	1962,766
Banyak Data		n	10
Rata-Rata		R	196,277

(Sumber: Pribadi, 2025)

Data curah hujan dari Stasiun Klimatologi Kemayoran dan Depok (2015–2024) dianalisis menggunakan empat

distribusi probabilitas: Normal, Gumbel, Log Normal, dan Log Pearson III. Distribusi Log Pearson III terbukti paling sesuai berdasarkan uji Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov. Curah hujan rencana untuk periode ulang 5 tahun diperoleh sebesar 240,833 mm.

Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan dihitung dengan metode Mononobe. Hasilnya digunakan untuk menghitung debit rencana berdasarkan durasi hujan dan waktu konsentrasi di lokasi studi. Didapatkan nilai 83,492 mm perjamnya.

Perhitungan Debit Banjir

Debit banjir ditentukan menggunakan metode modifikasi rasional dengan mempertimbangkan koefisien limpasan, luas daerah tangkapan, dan intensitas hujan. Hasil perhitungan menunjukkan debit rencana sebesar 1,317 m³/detik dan 1,491 m³/detik.

Evaluasi Saluran Eksisting

Dua saluran drainase di Jalan TB Simatupang dievaluasi:

1. Saluran 1 (eksisting: 140×190 cm): kecepatan aliran air 1,844 m/detik, menunjukkan hasil yang lebih besar dibandingkan kecepatan izinnya yang hanya sebesar 1,5 m/det. Saluran ini direkomendasikan untuk direduksi dimensinya menjadi 80×190 cm.
2. Saluran 2 (eksisting: 50×70 cm): kapasitas aliran 0,327 m³/detik, tidak mampu menampung debit rencana sebesar 1,491 m³/detik. Direkomendasikan untuk diperbesar menjadi 80×130 cm agar dapat menghasilkan kapasitas saluran sebesar 1,557 m³/detik.

Tinggi Jagaan

Perubahan dimensi saluran menghasilkan peningkatan kapasitas sesuai kebutuhan. Desain baru diuji menggunakan perhitungan hidrolika (rumus Manning), dan hasilnya menunjukkan bahwa saluran mampu mengalirkan debit dengan aman serta memenuhi standar tinggi jagaan sebesar 0,792 meter dianggap aman karena memenuhi standar tinggi jagaan yang berlaku, yaitu dengan minimum tinggi jagaan 0,5 meter.

KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan data curah hujan dari dua stasiun, yaitu Depok (hulu) dan Kemayoran (hilir), selama periode 2015–2024. Analisis frekuensi curah hujan maksimum tahunan dilakukan dengan empat distribusi statistik, dan distribusi Log Pearson III dipilih sebagai model terbaik berdasarkan hasil uji kesesuaian.

Evaluasi terhadap saluran drainase eksisting di Jalan TB Simatupang menunjukkan bahwa kapasitas saluran tidak mencukupi untuk menampung debit banjir rencana periode ulang 5 tahun. Selain itu, ditemukan hambatan fisik berupa sedimentasi setebal 10–15 cm dan penumpukan sampah yang memperburuk kinerja saluran.

Sebagai solusi, direkomendasikan penerapan strategi drainase berkelanjutan seperti pembangunan sumur resapan, kolam detensi, dan penggunaan paving block berpori yang lebih sesuai dengan kondisi ruang terbatas di wilayah perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS], B. P. S. P. D. J. (2025). *Provinsi DKI Jakarta Dalam Angka 2025* (Vol. 55, Nomor 2, hal. 1008).
- Balahanti, R., Mononimbar, W., & Gosal, P. H. (2023). Analisis Tingkat Kerentanan Banjir Di Kecamatan Singkil Kota Manado. *Jurnal spasial*, 11(1), 69–79. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/spasial/article/download/51447/44169/121650>
- Dr. Ir.Suripin, M. E. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan* (1 ed.). ANDI.
- Nusantara, D. A. D. (2020). Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Pada Catchment Area Sub Sistem Bendul Merisi Kota Surabaya. *Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Pada Catchment Area Sub Sistem Bendul Merisi Kota Surabaya*, 4(1), 85–95. bobbydamara@unisla.ac.id .
- Rakuasa, H., Zainudin, Wahab, W. A., Kamiludin, K., Jaelani, A., Ramdhani, R., & Rinaldi, M. (2023). Pemetaan Genangan Banjir di Jalan TB. Simatupang, Jakarta Selatan oleh Unit Pengelola, Penyelidikan, Pengukuran dan Pengujian (UP4) Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta. *JURNAL ALTIFANI Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(2), 288–295. <https://doi.org/10.59395/altifani.v3i2.379>
- Ridwan Syah Nuhun, Welenodo, L., MZ, L. A. T., Fajri, A., Faharuddin, & Sakti, S. (2024). Analisis Penyebab Banjir dan Penanganan Infrastruktur Beserta Estimasi Biaya (Studi Kasus: Jalan Dr. Sam Ratulangi Menuju Rumah Sakit Jantung Provinsi Sulawesi Tenggara) Flood. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 24(3), 563–583. <https://doi.org/10.35965/eco.v24i3.5408>
- Sosilawati, Handayani, A., Wahyudi, A. R., Mahendra, Z. A., Massudi, W., Listiani, A., & Rizkianto, A. Z. (2017). Sinkronisasi Program dan Pembiayaan Pembangunan Jangka Pendek 2018-2020 Keterpaduan Pengembangan Kawasan dengan Infrastruktur PUPR Pulau Jawa. In A. Handayani & M. L. Nababan (Ed.), *Kementerian PUPR. PUSAT PEMROGRAMAN DAN EVALUASI KETERPADUAN INFRASTRUKTUR PUPR, BADAN PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR WILAYAH, KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT*. https://bpiw.pu.go.id/uploads/publication/attachment/Buku_1Jawa.pdf
- Syaripudin, Eliawati, S., Kodir, A., Nugroho, D. A., Aditya, C., & Hakim, R. (2021). *DOKUMEN INFORMASI KINERJA PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP DAERAH PROVINSI DKI JAKARTA TAHUN 2021*.
- Wesli. (2021). *Drainase Perkotaan* (2 ed.). Graha Ilmu.