

ANALISIS KINERJA SISTEM DRAINASE BERKELANJUTAN DI KABUPATEN NGANJUK

Performance Analysis of Sustainable Drainage Systems in Nganjuk Regency

Diterima: 18 Februari 2026

Disetujui: 20 Mei 2026

Nazwa Laily Azzahrah¹, Agil Fitri Handayani¹, Laras Alencia Eka Putri¹, Jelita Bulanisahadi¹,
Tee Tze Kiong²

¹Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Negeri Malang

²Faculty of Technical and Vocational Education, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Johor

Email: jnazwa.laily.2405216@students.um.ac.id

Abstrak

Sistem drainase perkotaan berperan penting dalam mengendalikan limpasan air hujan dan mengurangi risiko banjir di kawasan permukiman. Kabupaten Nganjuk sebagai wilayah yang mengalami perkembangan pesat menghadapi tantangan dalam pengelolaan sistem drainase yang efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem drainase eksisting serta mengevaluasi penerapan konsep drainase berkelanjutan. Metode yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan observasi lapangan dan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja drainase masih belum optimal akibat sedimentasi, penyumbatan sampah, serta keterbatasan infrastruktur resapan air. Penerapan konsep Sustainable Drainage System (SuDS) seperti sumur resapan dan bioretensi masih minim. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan drainase berbasis lingkungan yang terintegrasi guna meningkatkan efektivitas sistem dan mengurangi potensi banjir.

Kata kunci: Drainase berkelanjutan, SuDS, limpasan air, banjir perkotaan, Nganjuk

PENDAHULUAN DAN KAJIAN TEORI

Sistem drainase merupakan infrastruktur vital dalam pengelolaan air hujan di kawasan perkotaan. Seiring meningkatnya urbanisasi, perubahan tata guna lahan menyebabkan berkurangnya daerah resapan sehingga meningkatkan limpasan permukaan (runoff) (Fletcher et al., 2015). Kondisi ini mengakibatkan sistem drainase konvensional tidak mampu menampung debit air secara optimal (Manual, 2015). Drainase konvensional cenderung hanya berfungsi mengalirkan air secepat mungkin ke badan air, tanpa memperhatikan aspek keberlanjutan (W.-B. et Al., 2015). Oleh

karena itu, konsep **Sustainable Urban Drainage System (SuDS)** dikembangkan sebagai solusi yang lebih ramah lingkungan dengan pendekatan infiltrasi dan retensi air (Marsalek, 2015)

Beberapa komponen SuDS meliputi:

- Sumur resapan
- Bioretensi
- Green roof
- Kolam retensi
- Perkerasan permeabel (A. et Al, 2015)

Penelitian menunjukkan bahwa SuDS mampu mengurangi limpasan hingga 30–

70% tergantung kondisi wilayah (M. M. Amin et al., 2017). Selain itu, sistem ini juga meningkatkan kualitas air dan lingkungan perkotaan (Berndtsson, 2016). Di Indonesia, permasalahan drainase masih didominasi oleh sistem konvensional dan minim integrasi lingkungan (Kodoatie, 2016). Kabupaten Nganjuk sebagai wilayah berkembang menghadapi permasalahan serupa, seperti:

- Sedimentasi saluran
- Penyumbatan sampah
- Minimnya fasilitas resapan

Oleh karena itu, diperlukan analisis kinerja sistem drainase untuk mendukung penerapan konsep berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem drainase eksisting serta mengevaluasi penerapan konsep drainase berkelanjutan di Kabupaten Nganjuk. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi aktual di lapangan sekaligus mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada sistem drainase. Lokasi penelitian ditentukan secara purposive pada beberapa kawasan permukiman yang sering mengalami genangan air saat hujan dengan intensitas sedang hingga tinggi, sehingga dapat merepresentasikan kondisi drainase perkotaan secara umum (Wong, 2017) (Novotny, 2016). Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu observasi lapangan, dokumentasi, dan studi literatur. Observasi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi fisik saluran drainase, meliputi dimensi saluran, kondisi aliran, tingkat sedimentasi,

keberadaan sampah, serta kondisi lingkungan di sekitar saluran (Novotny, V., & Brown, 2016). Dokumentasi dilakukan dalam bentuk pengambilan foto dan pencatatan kondisi lapangan sebagai data pendukung analisis. Selain itu, studi literatur dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber ilmiah seperti jurnal internasional, buku referensi, serta pedoman teknis terkait sistem drainase berkelanjutan (Sustainable Drainage System/SuDS) guna memperoleh dasar teori yang kuat (CIRIA., 2019). Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi kondisi jaringan drainase, kapasitas saluran, faktor penghambat aliran, serta potensi penerapan teknologi drainase berkelanjutan seperti sumur resapan, bioretensi, dan ruang terbuka hijau. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan kondisi sistem drainase eksisting dengan konsep ideal drainase berkelanjutan berdasarkan literatur ilmiah terkini (Ahiablame, 2017). Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi aktual dan kondisi ideal, sehingga dapat dirumuskan rekomendasi perbaikan sistem drainase yang lebih efektif, efisien, dan ramah lingkungan (Hoyer, J., 2016). Hasil analisis kemudian digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase secara menyeluruh serta menentukan strategi pengembangan sistem drainase berkelanjutan yang sesuai dengan karakteristik wilayah Kabupaten Nganjuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan kajian literatur, sistem drainase pada kawasan permukiman di Kabupaten Nganjuk masih didominasi oleh saluran

terbuka yang berfungsi mengalirkan air hujan menuju saluran utama atau badan air terdekat, namun kinerjanya belum optimal akibat berbagai permasalahan yang terjadi di lapangan. Salah satu permasalahan utama adalah sedimentasi yang mengendap pada dasar saluran sehingga mengurangi kapasitas tampung air, serta keberadaan sampah yang menyebabkan penyumbatan dan menghambat aliran air, kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa sistem drainase perkotaan sering mengalami penurunan kinerja akibat kurangnya pemeliharaan (Kodoatie, 2016). Selain itu, perubahan tata guna lahan dari area terbuka menjadi kawasan terbangun juga berkontribusi terhadap meningkatnya limpasan permukaan karena berkurangnya kemampuan infiltrasi tanah (Fletcher et al., 2015). Kondisi tersebut menyebabkan sistem drainase konvensional yang ada tidak mampu menampung debit air secara maksimal, terutama saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi, sehingga berpotensi menimbulkan genangan di beberapa titik kawasan. Berdasarkan konsep drainase berkelanjutan atau Sustainable Drainage System (SuDS), pengelolaan air hujan seharusnya tidak hanya berfokus pada pengaliran air, tetapi juga pada peningkatan infiltrasi dan pengurangan limpasan melalui penerapan teknologi seperti sumur resapan, bioretensi, kolam retensi, dan perkerasan permeabel (Manual, 2015). Namun, hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan konsep tersebut di Kabupaten Nganjuk masih sangat terbatas, sehingga sebagian besar air hujan langsung dialirkan ke saluran tanpa proses resapan yang memadai. Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem drainase berkelanjutan mampu mengurangi limpasan permukaan secara signifikan sekaligus meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan (Fletcher, 2020).

Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan kinerja sistem drainase melalui pendekatan yang lebih terintegrasi antara sistem konvensional dan konsep berkelanjutan, termasuk peningkatan pemeliharaan saluran, pengelolaan sampah, serta pengembangan infrastruktur resapan air guna menciptakan sistem drainase yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kinerja sistem drainase pada kawasan permukiman di Kabupaten Nganjuk masih belum optimal dalam mengelola limpasan air hujan, yang ditunjukkan oleh adanya permasalahan seperti sedimentasi saluran, penyumbatan akibat sampah, serta peningkatan limpasan permukaan akibat perubahan tata guna lahan. Kondisi tersebut menyebabkan sistem drainase eksisting tidak mampu berfungsi secara maksimal, terutama saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi sehingga berpotensi menimbulkan genangan dan banjir lokal. Selain itu, penerapan konsep drainase berkelanjutan (Sustainable Drainage System/SuDS) di wilayah ini masih sangat terbatas, sehingga pengelolaan air hujan belum terintegrasi dengan upaya peningkatan infiltrasi dan pelestarian lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem drainase yang lebih efektif melalui penerapan konsep berkelanjutan seperti pembangunan sumur resapan, bioretensi, serta penyediaan ruang terbuka hijau, yang didukung oleh peningkatan pemeliharaan saluran dan partisipasi masyarakat. Dengan pendekatan yang terintegrasi tersebut, diharapkan sistem drainase di Kabupaten Nganjuk dapat berfungsi lebih optimal dalam mengurangi risiko genangan, meningkatkan kualitas lingkungan, serta mendukung

pembangunan kawasan perkotaan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahiablame, F., Bestas, M., Karadeniz, E., Yuksel, A., Rukiye, K., & Oztas, G. (2026). *QSSI (QGIS summer simmer index) calculator plugin : an open-source tool for thermal comfort analysis in gis applications*. 1–19.

Ayodele, S., & Ayodele, S. (2026). *Climate-Responsive Design Strategies for Affordable Urban Housing in Ibadan Climate-Responsive Design Strategies for Affordable Urban Housing in Ibadan*. 0–7.

<https://doi.org/10.20944/preprints202604.0259.v1>

Climates, J. A. U., & Uk, C. (2019). *Reseña de o ke , T . R . ; m iLLs , G . ; Christen , A . ; y v ooGt . , 2017*, 125–128.

Gago, E. J., Roldan, J., Pacheco-Torres, R., & Ordonez, J. (2013). The impact of urban heat island on energy demand. *Applied Energy*, 101, 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.057>

John, L., & John, L. (2018). *Building Design , Construction and Performance in Tropical Climates*.

Karyono, T. H., Sri, E., Sulistiawan, J. G., & Triswanti, Y. (2015). *Thermal Comfort Studies in Naturally Ventilated Buildings in Jakarta, Indonesia*. 917–932. <https://doi.org/10.3390/buildings5030917>

Kolani, K., Wang, Y., & Zhou, D. (2023). *Passive building design for improving indoor thermal comfort in tropical climates: A bibliometric analysis using CiteSpace*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1420326X231158512>

Lechner, N. (2014). *HEATING , COOLING , LIGHTING : SUSTAINABLE DESIGN METHODS FOR ARCHITECTS by Norbert Lechner (2014) Chapter 4 : Thermal Comfort*. 1.

M Nelson, E. E. (2026). *The Architecture of Denial: How Climate Change Misinformation Undermines Adaptive Building Design and Resilience in Nigeria's Built Environment*.

Muhammad Iqbal, Dastur, M., & Fikry, M. (2022). *View of Indoor Thermal Comfort Improvement of the Naturally Ventilated House in Tropical Climate, Indonesia.pdf*.

[https://doi.org/Two modelsof houses in North Aceh, Indonesia, are investigated in this study. Eventhough the hot and humid condition throughout the year, mostl](https://doi.org/Two%20models%20of%20houses%20in%20North%20Aceh%2C%20Indonesia%2C%20are%20investigated%20in%20this%20study.%20Event%20though%20the%20hot%20and%20humid%20condition%20throughout%20the%20year%2C%20most)

ndonesianstayinahouse that uses natural ventilation due to energy poverty and economic conditions. Commonly, they rely on natural ventilation by opening windows to achieve thermal comfort in the indoor environment. Therefore, an on-site survey and questionnaire were performed on more than 240 occupants and 115 naturally ventilated houses to investigate thermal comfort performance between two houses based on thermal sensation vote (TS

Nuruzzaman, M. (2015). *Urban Heat Island Review*. https://www.researchgate.net/publication/283507719_Urban_Heat_Island_Causes_Effects_and_Mitigation_Measures_-_A_Review

Nyssa, A. R., Industri, R., & Nyssa, A. R. (2025). *The Relation Between Window-To-Floor Ratio and Lux Values of Natural Lighting in Residential Houses*. 31–41.

Santamouris, M. (2015a). *Cooling the cities*. https://theasthmafiles.org/sites/default/files/artifacts/media/pdf/cooling_the_cities.pdf

Santamouris, M. (2015b). *Cooling the cities – A review of reflective and green roof mitigation technologies to fight heat island and improve comfort in urban environments*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.solener.2013.01.004>

Sari, D. P. (2021). *UHI in tropical cities*. <https://www.mdpi.com/2673-4834/2/3/38/xml>

Sitorus, A. J., Sembiring, D. A., Abdillah, W., & Harisdani, D. (2023). *International Journal of Architecture and Urbanism Thermal Comfort in Humid Tropical Climate Areas (Case Study on Open Spaces and Shaded Spaces in Medan City)*. 07(02).

Sobstyl, J. et al. (2017). *Urban heat island morphology*. <https://arxiv.org/pdf/1705.00504.pdf>

Summer, H. (2019). *Effects of Building Microclimate on the Thermal Environment of Traditional Japanese Houses during*. 1, 1–17. <https://doi.org/10.3390/buildings9010022>

Taleghani, M. et al. (2014). *Thermal comfort review*.

Technology, I., Boulevard, D. M., Design, E., Technology, I., Boulevard, D. M., Design, E., & Technology, I. (2026). *Pr rin t n ot pe er re v iew Pr ep rin t n ot pe er re v ed*.

Wong, M. S. (2021). *Urban ventilation*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148791>