

**Nomor Urut: 141 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025
142 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025**

Laporan Tugas Akhir

**KAJIAN SISTEM DRAINASE KAWASAN GRAHA
CANDI GOLF DAN SEKITARNYA KOTA
SEMARANG DENGAN PENERAPAN *SUSTAINABLE
URBAN DRAINAGE SYSTEM (SUDS)***



Disusun Oleh :

Jihan Khalisha Anjani (21080122140113)

Aqila Syua Firayza (21080122140128)

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

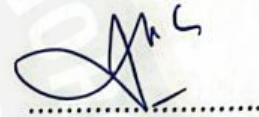
Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Jihan Khalisha Anjani
 NIM : 21080122140113
 Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
 Judul Skripsi : Kajian Sistem Drainase Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya Kota Semarang dengan Penerapan Sustainable Urban Drainage System (SUDS)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

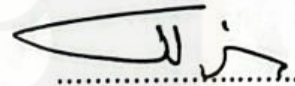
Pembimbing I:

Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPU., ASEAN Eng.
 196704011999032001



Pembimbing II:

Ir. Wiharyanto Oktiawan, S.T., M.T., IPU
 197310242000031001



Ketua Penguji:

Dr. Ir. Arya Rezagama, S.T., M.T., IPP
 198802252012121003



Anggota Penguji:

Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T., M.Si., IPU., ASEAN Eng.
 197805142005011001



Semarang, 17 Juni 2026

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T., M.Si., IPU., ASEAN Eng.

NIP. 197805142005011001

HALAMAN PENGESAHAN

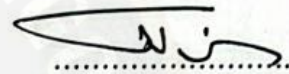
Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Aqila Syua Firayza
 NIM : 21080122140128
 Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
 Judul Skripsi : Kajian Sistem Drainase Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya Kota Semarang dengan Penerapan Sustainable Urban Drainage System (SUDS)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

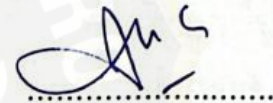
Pembimbing I:

Ir. Wiharyanto Oktiawan, S.T., M.T., IPU
 197310242000031001



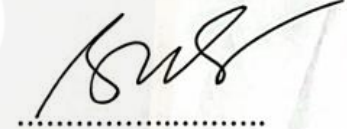
Pembimbing II:

Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPU., ASEAN Eng.
 196704011999032001



Ketua Penguji:

Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T., M.Si., IPU., ASEAN Eng.
 197805142005011001



Anggota Penguji:

Dr. Ir. Arya Rezagama, S.T., M.T., IPP
 198802252012121003



Semarang, 17 Juni 2026

Program Studi Teknik Lingkungan
 Fakultas Teknik, Undip



Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T., M.Si., IPU., ASEAN Eng.

NIP. 197805142005011001

ABSTRAK

Kawasan Perumahan Graha Candi Golf dan Sekitarnya di Kelurahan Jangli dan Karanganyar Gunung, Kota Semarang mengalami konversi lahan nonterbangun menjadi terbangun sebesar 29% (48 ha) pada periode 2006 hingga 2017, dengan 40% di antaranya berada pada kawasan konservasi yang rawan gerakan tanah. Perubahan tata guna lahan tersebut menurunkan kapasitas resapan alami dan meningkatkan limpasan permukaan menuju Sungai Banjir Kanal Timur, sementara konfigurasi lereng yang curam pada kawasan perbukitan memperbesar potensi longsor akibat tekanan air pori. Kondisi ini melatarbelakangi perlunya kajian ulang terhadap desain sistem drainase kawasan dengan pendekatan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi kondisi eksisting sistem drainase di Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya, Kota Semarang, serta menyusun alternatif dan rekomendasi desain sistem drainase berdasarkan prinsip Zero Delta Q melalui penerapan konsep Sustainable Urban Drainage System (SUDS). Metode yang digunakan dalam perencanaan ini yaitu menganalisis kondisi eksisting dengan mengumpulkan data primer dan sekunder, dilanjutkan dengan analisis hidrologi dan hidraulika menggunakan perangkat lunak EPA SWMM 5.2, penyusunan skenario penerapan SUDS, serta penyusunan gambar Detail Engineering Design (DED) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa infrastruktur drainase eksisting secara umum berada dalam kondisi baik, tetapi belum mampu mengimbangi peningkatan limpasan akibat proyeksi pengembangan lahan sesuai Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2031. Simulasi EPA SWMM 5.2 menunjukkan bahwa penerapan kolam retensi menurunkan debit puncak limpasan sebesar 75,55% pada Kolam Retensi 1 dan 48,65% pada Kolam Retensi 2, sedangkan penerapan lubang biopori pada 34 subcatchment menghasilkan rata-rata penurunan debit sebesar 92,54%. Analisis tampungan kolam detensi dengan struktur pelimpah Ogee menunjukkan volume tampungan maksimum Kolam Detensi Jangli-1 dan Jangli-2 masing-masing sebesar 18.836,54 m³ dan 18.137,37 m³, yang masih berada di bawah kapasitas rencana sehingga kedua kolam dinyatakan aman. Grafik perbandingan debit pada tiga skenario juga membuktikan bahwa kondisi proyeksi dengan penerapan SUDS menghasilkan nilai limpasan yang lebih rendah daripada kondisi eksisting, dengan total kebutuhan biaya pembangunan infrastruktur SUDS sebesar Rp12.594.510.662,00. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan Sustainable Urban Drainage System yang memadukan kolam retensi dan lubang biopori efektif mengendalikan limpasan permukaan dan mewujudkan prinsip Zero Delta Q pada Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya, Kota Semarang, sehingga layak dijadikan acuan dalam pengembangan sistem drainase kawasan perbukitan yang berkelanjutan.

Kata Kunci: sistem drainase, *Zero Delta Q*, *Sustainable Urban Drainage System*, kolam retensi, lubang biopori, EPA SWMM 5.2

ABSTRACT

The Graha Candi Golf residential area and Surrounding in Jangli and Karanganyar Gunung Sub-districts, Semarang City, experienced a 29% (48 ha) conversion of undeveloped land into built-up areas between 2006 and 2017, with 40% of this conversion occurring in conservation zones prone to land movement. This land use change has reduced the area's natural infiltration capacity and increased surface runoff toward the East Flood Canal, while the steep hillside topography of the area has heightened landslide risk due to elevated pore water pressure in the slopes. These conditions underline the need to re-examine the drainage system design for the area using a sustainable approach. This study aims to assess and evaluate the existing condition of the drainage system in the Graha Candi Golf area and its surroundings, Semarang City, and to develop design alternatives and recommendations based on the Zero Delta Q principle through the implementation of a Sustainable Urban Drainage System (SUDS). The method used in this study involved analyzing the existing condition through primary and secondary data collection, followed by hydrological and hydraulic analysis using EPA SWMM 5.2 software, development of SUDS implementation scenarios, and preparation of Detail Engineering Design (DED) drawings and a Cost Estimate (RAB). The results show that the existing drainage infrastructure is generally in good condition but is not yet sufficient to accommodate the projected increase in runoff associated with land development under the Semarang City Spatial Plan for 2031. EPA SWMM 5.2 simulations indicate that the application of retention ponds reduced peak runoff by 75.55% at Retention Pond 1 and 48.65% at Retention Pond 2, while the application of biopore holes across 34 subcatchments produced an average runoff reduction of 92.54%. Storage analysis of the detention ponds equipped with an Ogee spillway structure shows maximum storage volumes of 18,836.54 m³ for Jangli-1 and 18,137.37 m³ for Jangli-2, both remaining below their planned capacity, confirming that the ponds can safely accommodate the design rainfall runoff. Comparative runoff graphs across three scenarios further confirm that the projected condition with SUDS implementation produces lower runoff values than the existing condition, with a total infrastructure cost of approximately IDR Rp12.594.510.662,00. Based on these findings, it can be concluded that the implementation of a Sustainable Urban Drainage System combining retention ponds and biopore holes is effective in controlling surface runoff and achieving the Zero Delta Q principle in the Graha Candi Golf area and its surroundings, Semarang City, making it a suitable reference for sustainable drainage system development in hilly urban areas.

Keywords: *drainage system, Zero Delta Q, Sustainable Urban Drainage System, retention pond, biopore hole, EPA SWMM 5.2*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem drainase merupakan komponen infrastruktur perkotaan yang tidak dapat dipisahkan dari upaya pengelolaan lingkungan, berfungsi mengalirkan kelebihan air hujan agar tidak tertumpuk di suatu kawasan sekaligus mencegah kerusakan fasilitas umum. Pada kawasan dengan pertumbuhan pembangunan pesat dan kepadatan penduduk tinggi, kapasitas resapan tanah yang terus berkurang menuntut ketersediaan sistem drainase yang terencana baik agar air limpasan dapat disalurkan secara terkendali menuju badan air penerima. (Kodoatie & Sjarie, 2005).

Alih fungsi lahan yang terjadi seiring pertumbuhan wilayah menyebabkan berkurangnya area hijau dan meluasnya permukaan kedap air, sehingga infiltrasi air hujan ke dalam tanah menurun dan limpasan permukaan meningkat. Kondisi ini tercermin dari naiknya nilai koefisien limpasan (C), yang menunjukkan besarnya potensi debit limpasan serta meningkatnya risiko genangan dan banjir pada hilir (Ocktaviani dkk., 2025).

Di kawasan perbukitan, permasalahan ini semakin kompleks karena limpasan (*runoff*) yang tidak terkelola dengan baik tidak hanya membebani saluran drainase di wilayah hilir, tetapi juga meningkatkan tekanan air pori pada lapisan tanah lereng, yang pada akhirnya memicu penurunan kestabilan lereng dan potensi longsor (Sarah dkk., 2024).

Dengan demikian, limpasan air hujan yang tidak terkelola dengan baik di kawasan perbukitan tidak hanya meningkatkan beban pada saluran drainase dan risiko banjir di wilayah hilir, tetapi juga memperbesar potensi terjadinya longsor di lereng-lereng yang rawan, sehingga penataan sistem drainase dan pengelolaan air permukaan menjadi sangat krusial dalam upaya mitigasi bencana di kawasan perbukitan (Fitra dkk., 2025).

Kawasan Perumahan Graha Candi Golf di Semarang mencakup wilayah Kelurahan Jangli dan Karanganyar Gunung seluas sekitar 160 hektar dengan elevasi 120–140 mdpl. Dalam periode 2006–2017, kawasan ini mengalami konversi lahan

non-terbangun menjadi terbangun sebesar 29% (48 ha), di mana 40%-nya berada di kawasan konservasi dan rawan gerakan tanah (Setyawan & Pigawati, 2018).

Dominasi permukiman modern, apartemen, dan fasilitas golf memperluas permukaan impermeabel sehingga mengurangi lahan resapan alami. Akibatnya, limpasan air hujan meningkat tajam dan mengalir ke Sungai Banjir Kanal Timur, yang berpotensi memperburuk banjir di wilayah hilir seperti Tembalang, Candisari, hingga pesisir utara Semarang. Kondisi ini diperparah karena peningkatan kapasitas drainase hanya dilakukan di dalam kawasan perumahan tanpa penyesuaian pada sistem drainase sekitarnya, sehingga fungsi ekologis perbukitan sebagai zona tangkapan air terdegradasi dan beban aliran pada jaringan drainase perkotaan di hilir semakin meningkat.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan dalam bentuk kajian Sistem Drainase Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya Kota Semarang dengan mengacu pada pendekatan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS). Pendekatan ini dipilih karena berorientasi pada pengelolaan air hujan secara berkelanjutan sekaligus sejalan dengan prinsip *Zero Delta Q*, yakni mempertahankan debit limpasan pascapembangunan agar tidak melebihi kondisi sebelum pembangunan. Penelitian difokuskan pada analisis kinerja sistem drainase di kawasan ini, khususnya dalam mengelola limpasan dari area perbukitan pada daerah layanan A3, dengan tetap memperhatikan aspek kestabilan lereng.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan kondisi eksisting kawasan, permasalahan yang teridentifikasi pada sistem drainase Graha Candi Golf dan Sekitarnya, Kota Semarang salah satunya berkaitan dengan alih fungsi lahan. yaitu sebagai berikut :

1. Peningkatan limpasan permukaan akibat konversi lahan. Perubahan tata guna lahan di Graha Candi Golf sejak 2006 hingga 2017 menyebabkan konversi lahan non-terbangun menjadi terbangun sebesar 29% (48 ha), dengan 40% (49 ha) di antaranya berada di kawasan konservasi dan rawan bencana gerakan tanah. Konversi ini menyebabkan berkurangnya lahan resapan air alami dan meningkatnya permukaan *impermeable*, sehingga volume limpasan air hujan (*runoff*) meningkat dan berpotensi memperburuk banjir di

wilayah hilir. Peningkatan kebutuhan ruang untuk berbagai aktivitas menyebabkan penyusutan area resapan, sehingga kemampuan tanah dalam menyerap air hujan menjadi berkurang.

2. Penurunan fungsi ekologis perbukitan sebagai zona tangkapan air. Konversi lahan dan minimnya lahan resapan air di Graha Candi Golf mengganggu fungsi ekologis perbukitan sebagai zona tangkapan air. Akibatnya, Penurunan kemampuan infiltrasi tanah mengubah respons hidrologi kawasan terhadap curah hujan. Air yang tidak terserap akan terkonsentrasi sebagai limpasan permukaan, sehingga debit yang masuk ke jaringan drainase meningkat dan berpotensi menimbulkan dampak hidrometeorologi pada daerah permukiman di bagian bawah kawasan.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian Tugas Akhir ini akan berfokus untuk mengkaji beberapa hal dibawah ini, yakni adalah sebagai berikut:

1. Objek perencanaan yang diteliti merupakan sistem drainase Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya, Kota Semarang
2. Perencanaan sistem drainase dilakukan berdasarkan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang melatarbelakangi perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase pada kelurahan wilayah studi Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya Kota Semarang?
2. Bagaimana konsep rancangan dan perencanaan untuk menampung air limpasan pada daerah perbukitan dengan mempertimbangkan prinsip *Zero Delta Q* dalam penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang dapat diterapkan pada sistem drainase wilayah Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya Kota Semarang?

1.5 Rumusan Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan mengevaluasi sistem drainase eksisting di wilayah Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya, Kota Semarang.
2. Memberikan alternatif serta rekomendasi terkait desain sesuai pada sistem drainase dengan prinsip *Zero Delta Q* dalam konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang diterapkan pada sistem drainase wilayah Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya, Kota Semarang.

1.6 Rumusan Manfaat

Rumusan manfaat yang didapatkan dalam penyusunan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Bagi Instansi dan Pemerintahan
Sebagai sebuah evaluasi dalam pengembangan sistem drainase yang menerapkan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) di Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya, Kota Semarang.
2. Bagi Mahasiswa
Sebagai wadah pengetahuan mengenai perencanaan sistem drainase sesuai dengan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) dan sebagai wadah media dalam mengaplikasikan teori serta ilmu yang didapatkan selama pembelajaran perkuliahan.
3. Bagi Masyarakat
Memberikan gambaran mengenai solusi alternatif dalam menampung air hujan di wilayah perencanaan khususnya di Kawasan Graha Candi Golf dan Sekitarnya, Kota Semarang.
4. Bagi Developer PT Graha Perdana Indah dan *Estate Management* Graha Candi golf
Sebagai referensi bagi developer dalam peningkatan infrastruktur drainase kawasan melalui penerapan konsep (SUDS), sehingga dapat dijadikan acuan pengembangan sistem drainase yang ramah lingkungan, serta meningkatkan nilai dan kenyamanan lingkungan hunian bagi seluruh penghuni Kawasan Graha Candi Golf dan sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameliza, Q. D., Andy, A., & Fitria, E. P. (2023). Hubungan Status Ekonomi Dan Peran Pertugas Kesehatan Terhadap Pengelolaan Saluran Pembuangan Air Limbah (Spal) Rumah Tangga Di Wilayah Kerja Puskesmas Sanggaran Agung Kabupaten Kerinci Tahun 2023. 4.
- Badan Standardisasi Nasional. (1994). SNI 03-3424-1994: Tata cara perencanaan drainase permukaan jalan. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). SNI 2415:2016: Tata cara perhitungan debit banjir rencana. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 8456:2017: Sumur dan parit resapan air hujan. Badan Standardisasi Nasional.
- Badaruddin, Kadir, H. S., & Nisa, K. (2021). Hidrologi Hutan (H. Fajeriyadi, Ed.; 1st ed.). CV. Batang.
- Bezerra, P. H. L., Coutinho, A. P., Lassabatere, L., Santos Neto, S. M., Melo, T. A. T., Antonino, A. C. D., Angulo-Jaramillo, R., & Montenegro, S. M. G. L. (2022). *Water Dynamics in an Infiltration Trench in an Urban Centre in Brazil: Monitoring and Modelling*. *Water*, 14(4), 513. <https://doi.org/10.3390/w14040513>.
- Campisano, A., Butler, D., Ward, S., Burns, M. J., Friedler, E., DeBusk, K., Fisher-Jeffes, L. N., Ghisi, E., Rahman, A., Furumai, H., & Han, M. (2017). Urban rainwater harvesting systems: Research, implementation and future perspectives. *Water Research*, 115, 195–209. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.02.056>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2021). Pedoman Desain Drainase Jalan Pedoman No. 15/P/BM/2021.
- Faradila, R., Huboyo, H. S., & Syakur, A. (2023). Rekayasa Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Metode Kombinasi Filtrasi Untuk Menurunkan Tingkat Polutan Air. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 342–350. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.342-350>
- Fitra, J., Gultom, M., Mansur, A., Brampu, A., & Telaumbanua, M. (2025). The Impact of Rainfall on the Likelihood of Landslides in the Deli Serdang Regency. *Journal of Physics: Conference Series*, 2989(1), 012035. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2989/1/012035>
- Hasmar, H. (2011). *Drainase Terapan*. UII Press Yogyakarta.
- Humairo, S., Nur, Kh. N., Parea, R. R., & Muhammad, I. M. (2021). *Drainase Perkotaan*. Yayasan Kita Menulis. ISBN 978-623-342-120-1.
- Ilahi, A. (2023). *Penjelasan Sistem Drainase Perkotaan: Pengertian, Fungsi, Klasifikasi dan Jenisnya*.
- Kanti Datta, R., Alam, O., Mozaffar Hossain, M., & Sapkota Armila Rajbhandari Assoc Gopi Chandra Kaphle, K. (2017). Current Status Of Urban Drainage System And Its Problem In Netrokona Munichipal, Dhaka. In *JIST* (Vol. 22, Number 1).

- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2014). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang penyelenggaraan sistem drainase perkotaan. Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2015). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 08/PRT/M/2015 tentang sistem drainase perkotaan. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.
- Kodoatie, R. J. ., & Sjarief, Roestam. (2010). Tata ruang air. Penerbit Andi.
- Kodoatie, R. J., & Sjarie, R. (2005). Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. CV. Andi Offset.
- Korulla, M. (2020). Significance of Drainage Measures on Landslide Mitigation Measures (pp. 97–107). https://doi.org/10.1007/978-981-13-8828-6_9
- Kumar, A. (2024). Evapotranspiration: A comprehensive review. *INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES*, 20(2), 597–603. <https://doi.org/10.15740/HAS/IJAS/20.2/597-603>
- Kusuma, W. B. (2019). Karakteristik Sifat Fisik dan Daya Dukung Tanah Endapan Aluvium Daerah Caruban. *Jurnal Nasional Pengelolaan Energi MigasZoom*, 1(2), 15–27. <https://doi.org/10.37525/mz/2019-2/227>
- Lestari, E., & Irawan, A. P. (2019). Implementation of bioretention system for environmental-based urban drainage planning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 508(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/508/1/012020>
- Lestari, E., Makarim, C. A., & Pranoto, W. A. (2019). Zero run-off concept application in reducing water surface volume. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 508, 012019. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/508/1/012019>
- Limantara, L. M. (n.d.). Hidrologi Praktis. CV Lubuk Agung.
- Limantara, L. M. (2018). *Rekayasa Hidrologi: Edisi Revisi*. Andi.
- Maliva, R. G. (2020). Vadose Zone Infiltration Systems (pp. 567–601). https://doi.org/10.1007/978-3-030-11084-0_17
- Muhammad Ario Baskoro, Yogafanny, E., & Widiarti, I. W. (2022). Rancangan Sumur Resapan Untuk Konservasi Mata Air di Desa Dlingo, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 20(1), 97–107. <https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v20i1.928>
- Mukarromah, lailatul, Andawayanti, U., & Prayogo, T. (2018). Water Management System Based On Zero Run Off Policy In Multi Unit Area (Case Study Of Menara Asuransi Astra In Cilandak, South Jakarta, Indonesia). *Civil and Environmental Science*, 001(01), 19–26. <https://doi.org/10.21776/ub.civense.2018.00101.3>
- Oktaviani, S. N., Badrun, B., & Cangara, S. (2025). Analisis Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Pada Wilayah Hilir DAS Saddang Kabupaten Pinrang. *Jurnal Penelitian Teknik Sipil Konsolidasi*, 3(2), 234–242. <https://doi.org/10.56326/jptsk.v3i2.4290>
- Palupi, B. R. D., Sundari, T., Nugroho, M. W., & Ramadhani, R. (2023). Studi perencanaan ulang bangunan pelimpah (spillway) Bendungan Tiu Suntuk

- Kabupaten Sumbawa Barat. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2), 746–756. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2023.003.02.063>
- Poedjoprajitno, S., Moechtar, H., & Hidayat, S. (2009). Perubahan Lingkungan Pengendapan Hubungannya dengan Tektonik Kuarter (Studi Kasus Geologi Kuarter di Wilayah Dataran Rendah Aluvial hingga Pantai Sepanjang Maron–Sikucingkrajan, Kec. Gemuruh, Kab. Kendal, Jawa Tengah).
- Rossmann, L. A. (2010). *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.0*.
- Saidah, H., Nur, N. K., Rangan, P. R., Mukrim, M. I., Tamrin, Nanda, M. T. Abd. R., Jamal, M., Mansid, A., & Sindagamanik, F. D. (2021). *Drainase Perkotaan* (R. Watrianthos, Ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Salsabila, A., & Nugraheni, I. L. (2020). *Pengantar Hidrologi*
- Saputra, A. D., & Prastowofaiz, R. (2014). Analisa Pengendapan Formasi Kaligetas melalui Mekanisme System Tract Satuan Batulempung dan Mekanisme Piroklastik Satuan Batupasir Tuffan pada Singkapan Kalisiwungu, Desa Rejosari, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah.
- Sarah, D., Zulfahmi, Z., Putra, M. H. Z., Madiutomo, N., Gunawan, G., Sumaryadi, S., & Ahmid, D. A. (2024). Back Analysis of Rainfall-Induced Landslide in Cimanggung District of Sumedang Regency in West Java Using Deterministic and Probabilistic Analyses. *Geosciences*, 14(12), 347. <https://doi.org/10.3390/geosciences14120347>
- Setyawan, I. A., & Pigawati, B. (2018). TEKNIK PWK (Perencanaan Wilayah Kota) Dampak Pembangunan Perumahan Graha Candi Golf di Kota Semarang. 7(3), 143–152. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/pwk>
- Soemarto, C. D. (1999a). *Hidrologi Teknik*. Erlangga.
- Soemarto, C. D. (1999b). *Hidrologi Teknik* (2nd ed.). Penerbit Erlangga.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data* (Vol. 1). Penerbit Nova.
- Sri Harto. (1981). *Hidrologi Terapan*. Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2020). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1). <https://doi.org/10.29122/jrl.v12i1.3658>
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan* (1st ed.). Penerbit ANDI.
- Sutrisno, Tri. R. I. (2011). Simulasi sarana dan prasarana pengelolaan limpasan hujan berbasis pendekatan low-impact development di kampus Universitas Indonesia Depok menggunakan peranti lunak hydro-cad.
- Suyono, S., Novianto, M. W. A., Saputra, S. E. A., Wawan Hermawan, W., & Solli, W. (2025). The Physical Appearance and Depositional Environment of The Upper Damar Formation: Alertness from The Deep Pile Benchmark, Field Test, and Laboratory Data in Elucidating Land Subsidence Potential in Kendal-Semarang, Northern Coast of Central Java. *Indonesian Journal on Geoscience*, 12(3), 481–503. <https://doi.org/10.17014/ijog.12.3.481-503>
- Triatmodjo, B. (2019). *HIDROLOGI TERAPAN* (VII). Beta Offset Yogyakarta.

- Utomo, M. (2016). Ilmu Tanah Dasar-Dasar dan Pengelolaan (1st ed.). Penerbit Kencana.
- Wafid A.N., M., Zajuli, Moh. H. H., Suyono, S., W, H., & Irzon, R. (2025). Clay Mineral Characteristics of the Damar Formation in the Southern Part of the Coastal Area of Semarang and Kendal, Central Java. *Jurnal Geologi Dan Sumberdaya Mineral*, 26(3), 197–210.
<https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v26i3.997>
- Wesli. (2008). Drainase Perkotaan. Graha Ilmu Yogyakarta.
- Wesli. (2021). Drainase Perkotaan (Edisi ke-2). Graha Ilmu. Yogyakarta
- Wicaksono, S. A., Prawati, E., & Surandono, A. (2021). Analisis Sistem Drainase Perkotaan Akibat Curah Hujan pada Kelurahan Mulyojati, Kecamatan Metro Barat, Kota Metro. 2(1).
<http://scholar.ummetro.ac.id/index.php/jumatasi/index>

