

**Nomor Urut: 116 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025
117 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025**

Laporan Tugas Akhir
Evaluasi Sistem Drainase
Kawasan Langenharjo Dan Sekitarnya, Kecamatan Kendal,
Kabupaten Kendal



Disusun Oleh :

Keyla Adeeta Haura Nabila (21080122130063)

Pradita Surya Winata (21080122140108)

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2026

V

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Keyla Adecta Haura Nabila
NIM : 21080122130063
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Evaluasi Sistem Drainase Kawasan Langenharjo dan sekitarnya,
Kecamatan Kendal, Kabupaten Kendal

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. Ing. Ir. Sudarno, S.T., M.Sc., IPU
197401311999031003



Pembimbing II:

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

.....

Ketua Penguji:

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



Anggota Penguji:

Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph.D., IPM
198201202008011005



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

ABSTRAK

Kawasan Langenharjo dan sekitarnya, Kecamatan Kendal, Kabupaten Kendal, kerap mengalami permasalahan banjir dan genangan yang disebabkan oleh ketidakmampuan sistem drainase eksisting dalam menampung debit limpasan air hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kapasitas saluran drainase yang ada, mengidentifikasi penyebab genangan, serta merencanakan solusi penanganan banjir yang berkelanjutan. Metode yang digunakan meliputi analisis hidrologi untuk menghitung debit banjir rencana dengan periode ulang 10 tahun, analisis hidraulika untuk mengevaluasi kapasitas saluran eksisting, serta permodelan drainase menggunakan perangkat lunak EPA SWMM 5.2. Data curah hujan diperoleh dari stasiun terdekat dan dianalisis menggunakan beberapa metode distribusi probabilitas. Kondisi lapangan dikumpulkan melalui survei primer dan didukung data sekunder, termasuk kuesioner kepada masyarakat terdampak. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa dari seluruh saluran yang dianalisis, terdapat 60 saluran yang mengalami luapan dan 78 saluran yang menggenang. Penyebab utama meliputi sedimentasi pada dasar saluran, kerusakan struktur fisik, serta hambatan aliran akibat vegetasi dan sampah. Sebagai solusi, diterapkan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) melalui perencanaan 2.462 unit sumur resapan berdiameter 1 m dengan kedalaman 3 m pada 67 *subcatchment*, serta pembangunan 4 unit kolam detensi yang tersebar di Jl. Gama, Jl. Sijeruk, dan sekitar area persawahan. Selain penerapan SUDS, dilakukan pula normalisasi pada 8 saluran yang masih mengalami genangan. Hasil simulasi SWMM setelah penerapan solusi menunjukkan seluruh saluran berfungsi optimal tanpa luapan, dengan penurunan debit limpasan sebesar 45% dan pengurangan debit banjir sebesar 86%. Rencana Anggaran Biaya (RAB) total untuk implementasi seluruh perencanaan ini adalah sebesar Rp7.225.757.745,58, yang terdiri atas Rp5.229.044.661,97 untuk pembangunan sumur resapan, Rp1.981.512.112,00 untuk pembangunan kolam detensi, dan Rp15.200.972,04 untuk normalisasi saluran.

Kata kunci: drainase perkotaan, evaluasi sistem drainase, banjir, SUDS, sumur resapan, kolam detensi, EPA SWMM, Kendal.

ABSTRACT

The Langenharjo area and its surroundings in Kendal District, Kendal Regency, frequently experience flooding and waterlogging problems caused by the inadequate capacity of the existing drainage system to accommodate stormwater runoff. This study aims to evaluate the capacity of the existing drainage channels, identify the causes of inundation, and develop sustainable flood mitigation solutions. The methods employed include hydrological analysis to calculate design flood discharge with a 10-year return period, hydraulic analysis to assess the capacity of existing channels, and drainage modeling using EPA SWMM 5.2 software. Rainfall data were obtained from the nearest gauging stations and analyzed using several probability distribution methods. Field conditions were gathered through primary surveys and supplemented with secondary data, including questionnaires administered to affected communities. The evaluation results indicate that, among all channels analyzed, 60 experienced overflow and 78 experienced inundation. The primary causes include sedimentation at the channel bed, physical structural damage, and flow obstruction due to vegetation and waste accumulation. As a solution, the Sustainable Urban Drainage System (SUDS) concept was implemented through the planning of 2,462 infiltration wells with a diameter of 1 m and a depth of 3 m across 67 subcatchments, along with the construction of 4 detention ponds located along Jl. Gama, Jl. Sijeruk, and in the surrounding rice field areas. In addition, normalization was carried out on 8 channels that still experienced inundation. SWMM simulation results following the implementation of these solutions demonstrate that all channels function optimally without overflow, achieving a 45% reduction in runoff discharge and an 86% reduction in flood discharge. The total estimated project cost is IDR 7,225,757,745.58, comprising IDR 5,229,044,661.97 for infiltration well construction, IDR 1,981,512,112.00 for detention pond construction, and IDR 15,200,972.04 for channel normalization.

Keywords: *urban drainage, drainage system evaluation, flooding, SUDS, infiltration wells, detention pond, EPA SWMM, Kendal*

BAB I

PENDAHULUAN

1.2 Latar Belakang Masalah

Air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi seluruh makhluk hidup, termasuk manusia yang sangat bergantung pada ketersediaannya untuk keberlangsungan hidup. Sebagai sumber daya alam yang dapat diperbarui, air terus mengalami daur melalui siklus hidrologi, yaitu proses penguapan dari laut menuju atmosfer, jatuh kembali ke bumi dalam bentuk hujan, lalu mengalir kembali ke laut secara berulang. Namun, hujan dengan intensitas tinggi yang terjadi terus-menerus dapat menimbulkan masalah berupa banjir dan genangan. Kondisi ini menegaskan pentingnya perencanaan sistem drainase yang baik agar air hujan dapat dialirkan dengan lancar (Triatmodjo, 2013).

Drainase, yang berasal dari istilah bahasa Inggris *drainage* dengan arti mengalirkan, dapat dipahami sebagai upaya teknis untuk mengurangi kelebihan air dengan mengalirkannya melalui saluran di atas maupun di bawah permukaan tanah (Asmorowati dkk., 2021). Fungsi drainase di kawasan perkotaan maupun pedesaan adalah menjaga agar aktivitas masyarakat tetap berjalan normal, meskipun terjadi curah hujan yang tinggi atau limpasan air dari sumber lainnya (Suripin, 2004).

Permasalahan drainase merupakan isu yang banyak dijumpai di wilayah perkotaan maupun pedesaan di Indonesia. Alih fungsi lahan menjadi kawasan terbangun, peningkatan jumlah penduduk, sedimentasi saluran, serta kebiasaan pembuangan sampah ke saluran merupakan faktor yang menyebabkan menurunnya kinerja drainase. Akibatnya, kapasitas saluran tidak lagi seimbang dengan debit limpasan hujan, sehingga potensi genangan dan banjir semakin tinggi. Kondisi tersebut tidak hanya mengganggu aktivitas masyarakat, namun juga dapat merusak infrastruktur, menimbulkan kerugian ekonomi, serta berdampak negatif terhadap kesehatan dan kualitas lingkungan.

Secara geografis, Kabupaten Kendal terletak di wilayah pesisir utara Jawa Tengah dengan kondisi topografi yang bervariasi dari dataran rendah di utara hingga perbukitan di bagian selatan. Luas wilayah Kabupaten Kendal sekitar

1.002,23 km² dengan jumlah penduduk pada tahun 2023 mencapai sekitar 1,07 juta jiwa dan tingkat kepadatan lebih dari 1.000 jiwa per km² (BPS Kendal, 2024). Iklim di Kendal termasuk tropis dengan suhu udara rata-rata tahunan berkisar antara 26–32 °C, serta curah hujan tahunan yang cukup tinggi yaitu mencapai lebih dari 2.600 mm per tahun. Kondisi ini menjadikan sebagian wilayah Kabupaten Kendal rawan banjir, terutama daerah yang berada di pesisir utara.

Kawasan Langenharjo dan sekitarnya terletak di Kecamatan Kendal, Kabupaten Kendal dengan luas wilayah sekitar 391 ha dan ketinggian tanah berkisar 2-7 meter di atas permukaan laut. Jumlah penduduk Kawasan Langenharjo dan sekitarnya sekitar 7.251 jiwa dengan kepadatan penduduk mencapai 5.000 jiwa/km² (BPS Langenharjo, 2025). Letaknya yang berada di dataran rendah dan dengan topografi yang landai membuat Kecamatan Kendal cukup rentan terhadap genangan dan banjir. Selain itu, perubahan penggunaan lahan di wilayah ini, terutama alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman dan kawasan terbangun, turut menurunkan kapasitas infiltrasi tanah sehingga meningkatkan limpasan permukaan saat hujan lebat terjadi.

Masalah drainase di Kawasan Langenharjo dan sekitarnya juga dipengaruhi oleh kondisi infrastruktur yang belum optimal. Beberapa saluran air mengalami kerusakan atau tersumbat akibat sedimentasi dan sampah, sehingga aliran air tidak lancar. Hal ini berdampak pada aktivitas masyarakat, terutama di kawasan permukiman dan perumahan yang memiliki sistem drainase belum memadai.

Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan perencanaan sistem drainase yang mampu menangani masalah genangan dan meningkatkan efektifitas saluran dalam mengalirkan air hujan pada Kawasan Langenharjo dan sekitarnya, Kabupaten Kendal. Perencanaan ini dilakukan dengan berlandaskan pada konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) dengan harapan dapat meminimalisir terjadinya genangan pada wilayah Kawasan Langenharjo dan sekitarnya. Oleh karena itu, dilakukan analisis terhadap sistem drainase di Kawasan Langenharjo dan sekitarnya dengan tujuan agar sistem drainase di atas permukaan dan di bawah permukaan dapat diimplementasikan dengan baik dan terstruktur, sehingga risiko banjir dan genangan dapat diminimalkan.

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, dapat ditentukan identifikasi masalah dari tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Terjadinya banjir di Kawasan Langenharjo dan sekitarnya.
2. Menurunnya kapasitas saluran drainase akibat adanya sedimentasi dan sampah pada saluran
3. Kepadatan penduduk yang terus meningkat sehingga penggunaan tata guna lahan sebagai wilayah resapan air semakin berkurang

Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem drainase dan tata guna lahan di wilayah Kawasan Langenharjo dan sekitarnya. Perencanaan sistem drainase harus mengikuti peraturan dan pedoman-pedoman yang ada sehingga menciptakan sistem drainase terintegrasi yang dapat menjadi rekomendasi untuk penyelesaian masalah drainase di wilayah Kawasan Langenharjo dan sekitarnya.

1.4 Pembatasan Masalah

1.4.1 Ruang Lingkup Kajian

Penelitian Tugas akhir ini berfokus dalam mengkaji beberapa permasalahan banjir yang ada di Kabupaten Kendal khususnya di Kawasan Langenharjo dan sekitarnya, berikut ini ruang lingkup kajiannya:

1. Mengetahui Kondisi Eksisting Sistem Drainase Kabupaten Kendal utamanya di Kawasan Langenharjo dan sekitarnya dan melakukan evaluasi desain dari kondisi eksisting.
2. Melakukan rediesain dengan penerapan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).
3. Memberikan rekomendasi dan merencanakan konsep drainase berkelanjutan sesuai dengan wilayah studi yang direncanakan.

1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah

Pada perencanaan sistem drainase Kabupaten Kendal, ruang lingkup perencanaan mencakup satu Kawasan Langenharjo dan sekitarnya yang kemudian bermuara di Kali Buntu tepatnya antara Desa Pidodo Kulon dan Pidodo Wetan, Kabupaten Kendal.

1.4.3 Batasan Masalah Teknis

Dalam pelaksanaan evaluasi dan perencanaan ini, terdapat beberapa batasan teknis serta penyesuaian parameter akibat kondisi data dan keterbatasan fasilitas di lapangan, antara lain:

1. Pengujian laju perkolasi lapangan dilakukan menggunakan metode lubang gali konvensional berukuran 20 x 20 x 20 cm karena keterbatasan ketersediaan fasilitas instrumen standar *Double Ring Infiltrometer* pada saat penelitian, di mana koreksi hidrolis secara teoretis diterapkan menggunakan koefisien reduksi empiris untuk mendekati nilai kapasitas laju infiltrasi vertikal tanah jenuh.
2. Validasi keandalan model perangkat lunak EPA SWMM tidak dilakukan melalui pengukuran langsung alat pengukur debit otomatis pada saluran eksisting, melainkan dibatasi dengan membandingkan dan menyinkronkan hasil simulasi running program terhadap hasil perhitungan debit banjir menggunakan Metode Rasional.
3. Perhitungan anggaran biaya dibatasi pada penyusunan rencana konseptual untuk biaya pembangunan fisik serta biaya operasi dan pemeliharaan tahunan, dengan skema pendanaan yang bersumber dari anggaran pemerintah daerah serta dukungan partisipasi swadaya dari masyarakat.

1.4.4 Ruang Lingkup Kegiatan

Dalam penyusunan tugas akhir ini akan dilakukan beberapa kegiatan yang menunjang dalam pengumpulan data dan penyempurnaan tugas besar, yaitu :

1. Mengumpulkan data primer dan sekunder melalui beberapa metode seperti wawancara, observasi, dan diskusi serta studi literatur.
2. Mengolah data yang dikumpulkan sehingga dapat dihitung debit eksisting dan debit rencana hingga dapat dihasilkan rekomendasi penyelesaian masalah dengan perencanaan konsep SUDS.
3. Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase yang direncanakan.

1.5 Perumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat

1.5.1 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu, sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi eksisting saluran drainase yang ada di sekitar Kawasan Langenharjo dan sekitarnya?
2. Bagaimana perencanaan sistem drainase yang dapat diterapkan pada wilayah perencanaan sehingga dapat mengatasi masalah terkait genangan air hujan?
3. Bagaimana Rencana Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase dengan penerapan SUDS di wilayah perencanaan?

1.5.2 Tujuan

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini yaitu, sebagai berikut:

1. Mengkaji kondisi eksisting sehingga mahasiswa dapat mengetahui kondisi eksisting dan dapat mengetahui apakah saluran drainase masih memiliki kapasitas untuk menampung air.
2. Memberikan saran dan rekomendasi terkait desain baru saluran drainase yang sudah tidak berfungsi dan kurang mumpuni.
3. Membuat Rancangan Anggaran Biaya (RAB) sistem Drainase dengan penerapan SUDS.

1.5.3 Manfaat

Bagi Mahasiswa

1. Memenuhi mata kuliah Tugas Akhir yang sesuai dengan kurikulum Departemen Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro
2. Mengembangkan pengetahuan, sikap, keterampilan, dan kemampuan profesi melalui penerapan ilmu, Latihan, dan pengamatan secara langsung di lapangan.

Bagi Instansi

1. Sebagai sarna evaluasi dan masukan bagi instansi mengenai Perencanaan Drainase, perencanaan Kualitas Lingkungan, serta dampak terhadap lingkungan.

2. Sebagai acuan pemerintah Kabupaten Kendal dalam melakukan penanganan banjir di sekitar Kawasan Langenharjo dan sekitarnya dengan penerapan SUDS.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahyani, E. M. & Handayani, D. (2021). *Desain Sistem Drainase Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Antoro, B. (2024). Analisis penerapan formula slovin dalam penelitian ilmiah: Kelebihan, kelemahan, dan kesalahan dalam perspektif statistik. *Jurnal Multidisiplin Sosial Dan Humaniora*, 1(2), 53–63.
- Asmorowati, E. T., Rahmawati, A., Sarasanty, D., Kurniawan, A. A., Rudiyanto, M. A., Nadya, E., Nugroho, M. W., & Findia. (2021). *Drainase Perkotaan*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 8456:2017: Sumur dan parit resapan air hujan*. Jakarta: BSN.
- BPS Kabupaten Kendal. (2025). Profil Wilayah Kendal. Kendal: Badan Pusat Statistik.
- Chow, V. T. (1997). *Applied Hydrology*. McGraw-Hill.
- Greater Chennai Corporation. (n.d.). *Rain Water Harvesting*. Diakses pada 14 Oktober 2025, dari <https://chennaicorporation.gov.in/gcc/rain-water-harvesting/>
- Kementerian Pekerjaan Umum, (2014). Peraturan Menteri No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- Kodoatie, Robert J dan Sjarief Roestam. (2005). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta : Andi.
- Lubis, F., (2016). Analisa Frekuensi Curah Hujan Terhadap Kemampuan Drainase Pemukiman Di Kecamatan Kandis 2.
- Loebis, J., (1987). *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*, Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Rahmawati, A., Damayanti, A., Soedjono, E. S., (2015). Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Genangan di Kota Sidoarjo, Brantas Catchment Area 11.
- Setyawan, B. & Nurfauzia, R. (2018). *Perencanaan dan Analisis Jaringan Drainase*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- Sherman, H. (1905). Rainfall Intensity and Frequency Relations. Transactions of the American Society of Civil Engineers.
- Soemarto, CD., 1999, Hidrologi teknik, Edisi Dua, Erlangga , Jakarta
- Soewarno, S. (1995). Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data, Jilid 1. Bandung: Nova.
- Suripin (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B., (2010). Hidrologi Terapan, 2nd ed. Beta Offset, Yogyakarta.
- Yustika, R.D., Tarigan, S.D., Hidayat, Y., (2012). Simulasi Manajemen Lahan Di Das Ciliwung Hulu Menggunakan Model Swat Simulation Of Land Management In Hulu Ciliwung Use Swat Model. Inform. Pertan.

