

No. 128 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025  
No. 129 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025  
No. 130 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025

## LAPORAN TUGAS AKHIR

*Review Desain Sistem Drainase Kawasan Bukit Kencana Jaya dan  
Sekitarnya di Kota Semarang dengan Pendekatan Green  
Stormwater Infrastructures (GSI)*



### DISUSUN OLEH:

Nadia Br Ginting	(21080122120016)
Dhia Shabrina	(21080122130083)
Elizabeth Aprilia R. T.	(21080122130089)

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

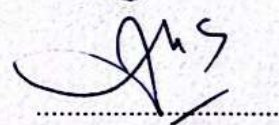
NAMA : Nadia Br Ginting  
NIM : 21080122120016  
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan/Fakultas Teknik  
Judul Skripsi : *Review* Desain Sistem Drainase Kawasan Bukit Kencana  
Jaya dan Sekitarnya di Kota Semarang dengan Pendekatan *Green Stormwater  
Infrastructures* (GSI)

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

Pembimbing I  
Dr. Ir. Winardi Dwi Nugraha M.Si  
196709191999031003



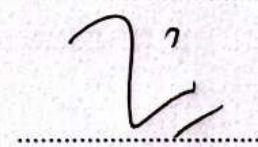
Pembimbing II  
Dr. Ir. Anik Sarminingsih M.T., IPU., ASEAN Eng.  
196704011999032001



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



Anggota Penguji  
Junaidi S.T., M.T  
196609011998021001



Semarang, 20 Mei 2026

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman S.Y., M.T., IPU., ASEAN Eng.

NIP. 197208302000031001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

NAMA : Dhia Shabrina  
NIM : 21080122130083  
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan/Fakultas Teknik  
Judul Skripsi : *Review Desain Sistem Drainase Kawasan Bukit Kencana Jaya dan Sekitarnya di Kota Semarang dengan Pendekatan Green Stormwater Infrastructures (GSI)*

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

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

Pembimbing II  
Dr. Ir. Winardi Dwi Nugraha M.Si  
196709191999031003

Ketua Penguji  
Junaidi S.T., M.T  
196609011998021001

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



Semarang, 20 Mei 2026

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman S.Y., M.T., IPU., ASEAN Eng.

NIP. 197208302000031001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

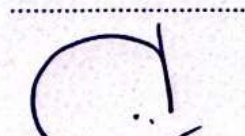
NAMA : Elizabeth Aprilia Rosellini Tamba  
NIM : 21080122130089  
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan/Fakultas Teknik  
Judul Skripsi : *Review* Desain Sistem Drainase Kawasan Bukit Kencana  
Jaya dan Sekitarnya di Kota Semarang dengan Pendekatan *Green Stormwater  
Infrastructures* (GSI)

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

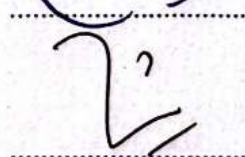
Pembimbing I  
Dr. Ir. Anik Sarminingsih M.T., IPU., ASEAN Eng.  
196704011999032001



Pembimbing II  
Dr. Ir. Winardi Dwi Nugraha M.Si  
196709191999031003



Ketua Penguji  
Junaidi S.T., M.T  
196609011998021001



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



Semarang, 20 Mei 2026

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman S.Y., M.T., IPU., ASEAN Eng.

NIP. 197208302000031001

## ABSTRAK

Kawasan Bukit Kencana Jaya dan sekitarnya di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang mengalami perkembangan permukiman yang pesat akibat perubahan tata guna lahan dari area terbuka menjadi kawasan terbangun. Kondisi ini menyebabkan berkurangnya daerah resapan air sehingga meningkatkan limpasan permukaan (*runoff*) dan berpotensi menimbulkan genangan serta banjir saat hujan berintensitas tinggi. Selain itu, kapasitas saluran drainase eksisting belum mampu menampung debit limpasan secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi dan perencanaan ulang sistem drainase. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi sistem drainase eksisting serta merancang sistem drainase yang lebih efektif dengan pendekatan *Green Stormwater Infrastructure* (GSI) menggunakan pemodelan EPA SWMM. Dalam melakukan analisa hidrologi digunakan metode mononobe untuk menghitung curah hujan rencana kala ulang 5 tahun dan 10 tahun, yaitu 115,98 mm/jam dan 127,18 mm/jam. Berdasarkan analisis kondisi eksisting dengan analisa hidrolika dan bantuan aplikasi SWMM, terdapat 123 saluran drainase di Kawasan Bukit Kencana Jaya dan Sekitarnya yang memiliki kapasitas saluran yang tidak mencukupi. Sebagai solusi untuk menangani kapasitas saluran yang sudah tidak mencukupi dilakukan penerapan GSI berupa sumur resapan sebanyak 2307 unit dan kolam retensi sebanyak 4 kolam serta rekonstruksi saluran. Rencana anggaran biaya yang diperlukan dalam melakukan perbaikan saluran dan penerapan *Green Stormwater Infrastructure* (GSI) sebesar Rp 7.867.378.000.

Kata Kunci: Drainase, EPA SWMM, Kawasan Bukit Kencana Jaya, GSI, *Green Stormwater Infrastructure*, Sumur Resapan.

## ***ABSTRACT***

The Bukit Kencana Jaya area and its surroundings in Tembalang District, Semarang City have experienced rapid residential development due to land use conversion from open spaces into built-up areas. This change has reduced natural infiltration areas, resulting in increased surface runoff and a higher risk of inundation and flooding during high-intensity rainfall events. In addition, the capacity of the existing drainage channels is insufficient to accommodate the generated runoff. Therefore, an evaluation and redesign of the drainage system are necessary to improve its performance. This study aims to evaluate the existing drainage system and develop a more effective drainage design using the Green Stormwater Infrastructure (GSI) approach with EPA SWMM modeling. Hydrological analysis was conducted using the Mononobe method to estimate the design rainfall for 5-year and 10-year return periods, which were 115.98 mm/hour and 127.18 mm/hour, respectively. The results of hydraulic analysis and SWMM simulation indicate that 123 drainage channels within the Bukit Kencana Jaya area and its surroundings have insufficient capacity. To address this issue, channel reconstruction and the implementation of Green Stormwater Infrastructure (GSI) in the form of 2,301 infiltration wells and 4 retention ponds. The total estimated budget required for drainage improvement and the implementation of Green Stormwater Infrastructure is IDR 7.867.378.000.

Keywords: Drainage, EPA SWMM, Bukit Kencana Jaya Area, Green Stormwater Infrastructure, Infiltration Well.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan suatu zat cair yang tidak berbau dan berwarna, yang terdiri dari hidrogen dan oksigen. Karena air mempunyai sifat yang hampir bisa digunakan untuk apa saja, maka air merupakan zat yang paling penting bagi semua kegiatan dalam kehidupan. Air yang ada di bumi ini berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan sumbernya, air dibagi menjadi air hujan, air permukaan, dan air tanah (Chandra, 2012). Air hujan adalah penyubliman awan, pada saat turun melalui udara dan akan melarutkan benda-benda diudara seperti gas O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, jasad renik dan debu (Sumantri, 2010). Limpasan air hujan yang tidak dapat diserap dengan baik oleh tanah akan menyebabkan banjir pada suatu wilayah. Sehingga dibutuhkan sistem drainase yang memadai untuk mengalirkan air hujan.

Bukit Kencana Jaya adalah salah satu perumahan yang berada di Kelurahan Meteseh, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah. Perkembangan penduduk yang merupakan daerah pinggiran yang mengalami *urban sprawl* (perkembangan penduduk secara acak). Sebagai bukti dari fenomena ini, dari tahun 2003 tercatat lahan pertanian di Kelurahan Meteseh memiliki luas 100, 58 Ha kemudian pada tahun 2010 berubah menjadi 80,1 Ha. Perubahan lahan yang terjadi adalah perubahan dari fungsi lahan pertanian menjadi perumahan dan perdagangan dan jasa. Salah satu perumahan yang berkembang pesat di Kelurahan Meteseh adalah Perumahan Bukit Kencana Jaya yang dibangun oleh PT Bukit Semarang Jaya Metro, yang menjadi salah satu indikator terjadinya *urban sprawl* di Meteseh. Konversi lahan yang terjadi secara langsung akan menambah masa bangunan dan mengurangi luasan lahan terbuka. Bukit Kencana Jaya memiliki luas sebesar kurang lebih 250 hektare. Di sekitar Bukit Kencana Jaya juga terdapat perumahan lain seperti Dinar Mas dan juga daerah pemukiman umum.

Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah, Kelurahan Meteseh termasuk kedalam salah satu daerah rawan bencana banjir di Kota Semarang. Salah satu penyebab terjadinya banjir di Kelurahan Meteseh adalah tingginya debit air

limpasan yang menuju sungai ini sehingga sungai tersebut tidak dapat menampung air dalam jumlah seharusnya dan terjadi luapan / banjir. Selain itu, tingginya debit air limpasan juga dapat dipengaruhi oleh perubahan nilai koefisien dasar bangunan (KDB). Hal tersebut dapat terjadi karena lahan yang seharusnya tersedia sebagai area tangkapan air pada kavling rumah, berubah menjadi area terbangun yang membuat area tangkapan air menjadi berkurang. Di daerah Meteseh Semarang, telah terjadi perubahan tataguna lahan, dengan merubah bentuk muka tanah dari lahan pertanian atau kebun menjadi kawasan perumahan. Dengan adanya perumahan tersebut, yaitu Perumahan Bukit Kencana Jaya dan perumahan di sekitarnya, secara langsung telah merubah bentuk muka tanah. Perubahan muka tanah yang terjadi menimbulkan permasalahan lingkungan, khususnya dibidang air. Kondisi muka tanah yang berubah menjadi perumahan, menyebabkan air hujan sulit untuk meresap dan menjadi aliran permukaan. Jika saluran drainase kurang memadai, air hujan yang turun akan meluap dan dapat menimbulkan banjir di perumahan

Kondisi di atas menyatakan perlu adanya peninjauan ulang sistem drainase di Perumahan Bukit Kencana Jaya dan sekitarnya terutama kawasan pemukiman yang muncul akibat alih tata guna lahan. Perubahan tata guna lahan menyebabkan diperlukannya tinjauan ulang menggunakan pendekatan hidrologi dan hidraulika yang tepat. Kajian diharapkan dapat memberikan gambaran kapasitas saluran yang ada, kebutuhan perbaikan, serta solusi teknis untuk mengoptimalkan sistem drainase di Kawasan Bukit Kencana Jaya dan Sekitarnya. Dengan demikian, solusi yang direncanakan dapat diaplikasikan dengan mempertimbangkan aspek lingkungan untuk sistem drainase yang efektif, berkelanjutan, dan adaptif terhadap perubahan lingkungan.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas saluran drainase eksisting di Kawasan Bukit Kencana Jaya dan Sekitarnya belum mampu menampung debit limpasan saat curah hujan tinggi, sehingga sering menimbulkan genangan maupun banjir

2. Alih fungsi lahan dari area resapan menjadi kawasan terbangun (perumahan, jalan, dan infrastruktur lain) meningkatkan limpasan permukaan dan menurunkan infiltrasi air.
3. Minimnya penerapan teknologi berbasis lingkungan seperti GSI/SUDS menyebabkan kurangnya alternatif solusi yang berkelanjutan dalam penanganan drainase di Kawasan Bukit Kencana Jaya dan Sekitarnya.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berdasarkan permasalahan yang ada yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi sistem drainase eksisting di Kawasan Bukit Kencana Jaya, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang?
2. Bagaimana konsep rancangan analisis hidrologi dan hidraulika sistem drainase menggunakan *software* EPA SWMM?
3. Bagaimana konsep perencanaan dan perancangan sistem drainase dengan *Green Stormwater Infrastructure* (GSI) yang cocok diterapkan di Kawasan Bukit Kencana Jaya, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang?

### **1.4 Rumusan Tujuan**

Tujuan dari perencanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi sistem drainase eksisting di Kawasan Bukit Kencana Jaya, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang.
2. Mengetahui konsep rancangan analisis hidrologi dan hidraulika sistem drainase menggunakan *software* EPA SWMM di Kawasan Bukit Kencana Jaya, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang.
3. Merekomendasikan perencanaan dan perancangan sistem drainase dengan *Green Stormwater Infrastructure* (GSI) yang cocok diterapkan di Kawasan Bukit Kencana Jaya, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang.

### **1.5 Pembatasan Masalah**

Adapun batasan-batasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Wilayah perencanaan yang dipilih adalah sistem drainase Kawasan Bukit Kencana Jaya, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang.
2. Analisis sistem drainase hanya mencakup sistem eksisting dalam menampung limpasan akibat curah hujan dan simulasi model menggunakan software EPA SWMM.
3. Dilakukan perencanaan sistem drainase dengan prinsip *Green Stormwater Infrastructure* (GSI) yang relevan dan dapat diimplementasikan di kawasan studi.
4. Rencana Anggaran Biaya (RAB) disusun tanpa memasukkan aspek kelayakan ekonomi.

#### **1.6 Rumusan Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari penyusunan Tugas Akhir ini diantaranya adalah:

1. Bagi mahasiswa  
Memberikan pemahaman mengenai perancangan sistem drainase dengan menerapkan prinsip *Green Stormwater Infrastructure* (GSI) sebagai bentuk implementasi dari teori dan pengetahuan yang diperoleh selama proses perkuliahan.
2. Bagi Pihak Perencana Pembangunan Sistem Drainase  
Digunakan sebagai acuan evaluasi dalam pengembangan sistem drainase berbasis prinsip *Green Stormwater Infrastructure* (GSI) di Kawasan Bukit Kencana Jaya, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin. (2020). *Permodelan Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan SWMM*. Yogyakarta: Deepublish.
- Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2012). *Green Infrastructure: Linking Landscape and Communities*. Washington DC: Island Press.
- Chandra, B. (2012). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Faizal, R., Prasetya, N. A., Alstony, Z., & Rahman, A. (2019). Evaluasi Sistem Drainase Menggunakan Storm Model Pengelolaan Air (SWMM) dalam kejadian Genangan Air di Kota Tarakan. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 143–154.
- Hadisusanto, N. (2011). *Aplikasi Hidrologi*. Malang: Jogja Mediautama.
- Hanafiah. (2005). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hardiyatmo, H. C. (2012). *Tanah Longsor dan Erosi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hasmar, A. H. (2004). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: UII Press.
- Januardin. (2008). *Pengukuran Laju Infiltrasi pada Tata Guna yang Berbeda di Desa Tanjung Selamat Kecamatan Medan Tunjangan Medan*. Skripsi Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (n.d.). *Modul 4: Perencanaan Sistem Polder dan Kolam Retensi*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2009). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 12 Tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan*.
- Monteiro, R., Ferreira, J. C., & Antunes, P. (2020). Green Infrastructure Planning Principles: An Integrated Literature Review. *Land*, 9(12), 525.
- Mott, R. L. (2006). *Applied Fluid Mechanics*. Pearson Education.
- Mukomoko, J. A. (1987). *Dasar penyusunan anggaran biaya bangunan*. Jakarta: Gaya Media Pratama.
- Peterson, E. W., & Wicks, C. M. (2006). Assessing the Importance of Conduit

- Geometry and Physical Parameters in Karst Systems Using the Storm Water Management Model (SWMM). *Journal of Hydrology*, 329(1–2), 294–305.
- PUPR. (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*.
- SNI 8456:2017. (2017). *Sumur Resapan dan Parit Resapan Air Hujan*.
- Subarkah, I. (1980). *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Utama.
- Sumantri. (2010). *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Yunagardasari, C., Paloloang, A. K., & Monde, A. (2017). Model Infiltrasi pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Tulo Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(3), 315–323.
- Yustika, R. D., Tarigan, S. D., Hidayat, Y., & Sudadi, U. (2012). Simulasi Manajemen Lahan di DAS Ciliwung Hulu Menggunakan Model SWAT. *Jurnal Informatika Pengairan*, 21(2), 71–79.