

**Nomor Urut : 091/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2023**

**Laporan Tugas Akhir**

**EVALUASI DESAIN SISTEM DRAINASE  
KELURAHAN WONODRI, KECAMATAN  
SEMARANG SELATAN, KOTA SEMARANG**



**Disusun Oleh :**

**Reika Puspita Nurjanah**

**21080120130061**

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

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul **Evaluasi Desain Sistem Drainasse Kelurahan Wonodri, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang**

**Disusun Oleh :**

Nama : Reika Puspita Nurjanah

NIM : 21080120130061

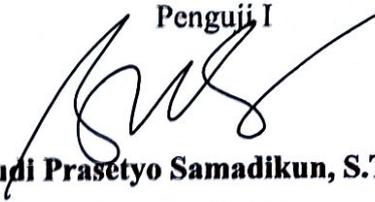
Telah disetujui dan disahkan pada :

Hari : Selasa

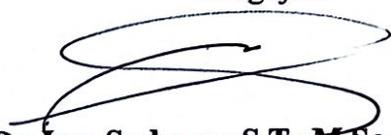
Tanggal : 21 Mei 2024

Menyetujui,

Penguji I

  
**Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T., M.Si.,**  
**IPM., ASEAN Eng.**  
 NIP 197805142005011001

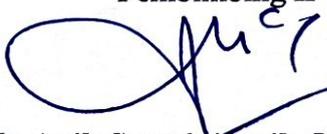
Penguji II

  
**Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.**  
 NIP 197401311999031003

Pembimbing I

  
**Dr. Ir. Winardi Dwi Nugraha M.Si**  
 NIP 196709191999031003

Pembimbing II

  
**Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPM.,**  
**ASEAN Eng.**  
 NIP 196704011999032001

Mengstahui,  
 Kepala Departemen Teknik Lingkungan



**Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.**  
 NIP 197401311999031003

## ABSTRAK

Kelurahan Wonodri merupakan salah satu desa di Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang dengan tata guna lahan yang didominasi oleh kawasan perumahan dan perdagangan atau jasa. Berdasarkan peta ancaman banjir di Kota Semarang, Kelurahan Wonodri memiliki beberapa titik wilayah dengan indeks ancaman banjir mulai dari sedang hingga tinggi. Pada akhir tahun 2022 dan awal tahun 2023 lalu, terdapat beberapa ruas jalan di Kelurahan Wonodri yang mengalami genangan. Hal ini disebabkan karena keadaan dimensi saluran drainase yang terlalu kecil untuk menampung debit limpasan saat ini, adanya sedimentasi pada beberapa titik saluran drainase, serta sedikitnya daerah resapan air yang dipengaruhi oleh banyaknya lahan terbangun di Kelurahan Wonodri. Tujuan perencanaan ini adalah mengevaluasi kondisi eksisting sistem drainase Kelurahan Wonodri dengan menggunakan software EPA SWMM 5.2, memberikan rekomendasi perencanaan dan perancangan desain dengan konsep *Sustainable Urban Design System* (SUDS) yang dapat diterapkan, serta penyusunan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase yang baru. Hasil analisis yang didapatkan beberapa saluran di kondisi eksisting Kelurahan Wonodri yang sudah tidak dapat menampung debit limpasan dengan maksimal. Untuk menanggulangi hal tersebut dilakukan penerapan *Sustainable Urban Design System* (SUDS) berupa Sumur Resapan sebanyak 943 unit dan *Rainwater Harvesting* yang akan diterapkan pada bangunan non domestik seperti bangunan pendidikan, perkantoran, atau pertokoan sebanyak 150 unit dengan tangki berukuran 3000L. Selain itu, dilakukan juga normalisasi berupa pengerukan sedimen pada saluran drainase dan perubahan dimensi beberapa saluran drainase dengan pembuatan saluran secara manual dan penggunaan *U-Ditch* berukuran 60 x 60 cm, 80 x 80 cm, 100 x 100 cm, dan 120 x 120 cm. Keseluruhan perencanaan yang dilakukan di analisa dapat menurunkan genangan sebesar 37,68%. Anggaran yang diperlukan untuk mengaplikasikan hasil perencanaan ini sebesar Rp12.936.613.000,00 atau sebesar dua belas miliar sembilan ratus lima puluh empat juta sembilan ratus tujuh puluh tujuh ribu rupiah.

**Kata Kunci :** Kelurahan Wonodri, EPA-SWMM, Sistem Drainase, SUDS.

## **ABSTRACT**

*Kelurahan Wonodri is one of the villages in the South Semarang District, Semarang City, characterized by land use dominated by residential and commercial areas. According to the flood threat map of Semarang City, Kelurahan Wonodri has several areas with flood threat indexes ranging from moderate to high. Towards the end of 2022 and the beginning of 2023, several roads in Kelurahan Wonodri experienced flooding. This was due to the inadequate dimensions of drainage channels to accommodate current runoff, sedimentation at several points in the drainage channels, and the limited water infiltration areas influenced by the extensive built-up areas in Kelurahan Wonodri. The objective of this planning is to evaluate the existing drainage system of Kelurahan Wonodri using EPA SWMM 5.2 software, provide planning recommendations and design with the Sustainable Urban Design System (SUDS) concept, and prepare the Budget Plan (RAB) for the new drainage system. The analysis revealed that several channels in the existing condition of Kelurahan Wonodri are no longer able to accommodate runoff efficiently. To address this issue, the implementation of Sustainable Urban Design System (SUDS) is proposed, including 943 Infiltration Wells and 150 units of Rainwater Harvesting systems to be applied to non-domestic buildings such as educational, office, or commercial buildings, with tanks sized at 3000L. Additionally, sediment dredging and dimension adjustments of several drainage channels are proposed, involving manual channel construction and the use of U-Ditches sized at 60 x 60 cm, 80 x 80 cm, 100 x 100 cm, and 120 x 120 cm. The overall planning analysis indicates a reduction in flooding by 37.68%. The budget required to implement these planning results is Rp12,936,613,000.00 or twelve billion nine hundred thirty-six million six hundred thirteen thousand Indonesian Rupiah.*

**Kata Kunci :** Kelurahan Wonodri, EPA-SWMM, Drainage System, SUDS.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting keberadaannya di muka bumi. Air yang digunakan dalam kehidupan sehari - hari berasal dari sebuah siklus yang disebut siklus hidrologi. Dalam siklus ini terdapat air hujan yang merupakan salah satu elemen penyusun di siklus hidrologi. Air hujan yang mengalir pada permukaan tanah memerlukan sistem penyaluran untuk menampung dan menyalurkannya ke dalam suatu saluran pembuangan / badan air seperti sungai.

Drainase memiliki arti mengalirkan, menguraskan, atau mengalihkan air, dan secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi di suatu kawasan sehingga fungsi dari kawasan tersebut tidak terganggu. Ketika suatu kawasan memiliki sistem drainase yang buruk, dimana terdapat berbagai masalah seperti adanya sedimen di saluran drainase, permasalahan struktur drainase, kurangnya kapasitas drainase untuk mengalirkan dan menampung air hujan dan limbah – limbah yang dihasilkan oleh masyarakat, hal ini akan membuat nilai estetika drainase berkurang dan menyebabkan berbagai permasalahan drainase yang dapat menimbulkan terjadinya bencana seperti bencana banjir.

Kota Semarang merupakan dataran dengan ketinggian antara 0,75 – 348 di atas garis pantai dan memiliki luas sebesar 373,78 km<sup>2</sup> (BPS, 2023). Pada tahun 2022, Kota Semarang terdiri dari 16 Kecamatan dengan 177 Kelurahan dan memiliki total jumlah penduduk sebanyak 1.659.975 jiwa (BPS, 2023). Pada akhir tahun 2022 hingga awal tahun 2023 lalu, Kota Semarang mengalami peristiwa banjir di beberapa lokasi, salah satunya di Kecamatan Semarang Selatan. Menurut salah satu Guru Besar Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro, terdapat tiga penyebab banjir di kota semarang, yaitu minimnya

daerah resapan air di kawasan hulu kota semarang yang disebabkan terjadinya peralihan daerah resapan menjadi kawasan terbangun sehingga air hujan di kawasan hulu tidak dapat menyerap dan mengalir ke wilayah hilir. Penyebab selanjutnya adalah kegagalan drainase di wilayah kota semarang, dan terjadinya penurunan muka tanah serta kenaikan muka air laut. Ketika intensitas hujan tinggi melanda Kota Semarang, terdapat beberapa titik wilayah yang mengalami banjir / genangan, seperti Kecamatan Tugu, Kecamatan Semarang Barat, Kecamatan Semarang Tengah, Kecamatan Ngaliyan, Kecamatan Semarang Selatan, dan beberapa wilayah lainnya.

Kecamatan Semarang Selatan merupakan salah satu wilayah kecamatan yang berada di Kota Semarang dengan luas wilayah sebesar 5,95 km<sup>2</sup>. Pada tahun 2022, Kecamatan Semarang Selatan terdiri dari 10 wilayah Kelurahan dan memiliki jumlah penduduk sebanyak 66.633 jiwa (BPS, 2023). Berdasarkan peta ancaman banjir Kota Semarang, wilayah Kecamatan Semarang Selatan termasuk dalam wilayah dengan indeks ancaman banjir mulai dari sedang hingga tinggi. Pada peristiwa banjir yang melanda kota semarang di akhir tahun 2022 dan awal tahun 2023 lalu, wilayah Kecamatan Semarang Selatan mengalami genangan di beberapa titik wilayahnya, dan salah satu kelurahan yang mengalami genangan pada saat peristiwa itu adalah Kelurahan Wonodri.

Kelurahan Wonodri merupakan salah satu desa yang ada di Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang. Desa ini memiliki total luas wilayah sebesar 0,71 km<sup>2</sup> dengan total jumlah penduduk sebanyak 9.588 jiwa (BPS, 2023). Berdasarkan peta ancaman banjir di Kota Semarang (BPBD Kota Semarang, 2022), Kelurahan Wonodri memiliki beberapa titik wilayah dengan indeks ancaman banjir mulai dari sedang hingga tinggi. Berdasarkan laporan Polsek Kecamatan Semarang Selatan, pada saat peristiwa banjir yang melanda kawasan kota semarang di akhir tahun 2022 dan awal tahun 2023 lalu, terdapat beberapa ruas jalan di Kelurahan Wonodri yang mengalami genangan, yaitu Jalan Singosari di depan kampus Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) setinggi 50 cm, Jalan Atmodirono setinggi 30 cm, dan Jalan Erlangga setinggi 50 – 70 cm dan membutuhkan waktu sekitar 2 jam hingga semalaman untuk surut. Hal ini disebabkan karena beberapa hal seperti

keadaan dimensi saluran drainase yang terlalu kecil untuk menampung limpasan air hujan, dan adanya sedimentasi pada beberapa titik saluran drainase yang menyebabkan terjadinya limpasan air pada saat intensitas curah hujan di wilayah tersebut sedang tinggi.

Berdasarkan permasalahan – permasalahan yang ada di kawasan tersebut perlu adanya penanganan drainase yang berkelanjutan. Salah satu penanganan drainase yang berkelanjutan adalah dengan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang merupakan konsep pembangunan drainase berwawasan lingkungan yang pada prinsipnya mengendalikan kelebihan air hujan. Oleh karena itu, penulis terdorong untuk menggunakan konsep pengelolaan drainase berkelanjutan untuk melakukan tinjauan sehingga dapat menciptakan sistem drainase terintegrasi dengan menggunakan program permodelan SWMM (*Storm Water Model Management*) yang diharapkan nantinya dapat menjadi rekomendasi penyelesaian masalah banjir yang sering terjadi di Kelurahan Wonodri, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah pada perencanaan tugas akhir ini adalah :

1. Terjadinya perubahan tata guna lahan yang menyebabkan berkurangnya lahan resapan air sehingga jumlah limpasan air meningkat.
2. Terdapat beberapa saluran drainase yang memiliki sedimentasi tinggi sehingga menyebabkan adanya limpasan air hujan ketika intensitas hujan tinggi.
3. Adanya genangan air di beberapa titik lokasi yang terjadi saat intensitas hujan tinggi.

## **1.3. Rumusan Masalah**

1. Apakah sistem drainase yang telah tersedia di Kelurahan Wonodri, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang sesuai dengan kondisi saat ini

dan masih dapat bekerja secara optimal dengan memperhatikan perubahan iklim?

2. Bagaimana konsep perencanaan dan perancangan *Sustainable Urban Design System* (SUDS) yang sesuai untuk diterapkan di Kelurahan Wonodri, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang.
3. Bagaimana Rancangan Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase dengan penerapan *Sustainable Urban Design System* (SUDS) di Kelurahan Wonodri, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang.

#### **1.4. Rumusan Tujuan**

1. Mengevaluasi kondisi eksisting sistem drainase Kelurahan Wonodri, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang apakah masih dapat menampung beban limpasan sesuai yang telah direncanakan.
2. Memberikan rekomendasi perencanaan dan perancangan desain sesuai dengan konsep *Sustainable Urban Design System* (SUDS) yang dapat diterapkan di Kelurahan Wonodri, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang.
3. Membuat Rancangan Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase dengan penerapan *Sustainable Urban Design System* (SUDS) di Kelurahan Wonodri, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang.

#### **1.5. Pembatasan Masalah**

Perencanaan ini dibatasi pada permasalahan – permasalahan terkait :

1. Obyek perencanaan adalah Sistem Drainase.
2. Wilayah perencanaan yang dipilih adalah sistem drainase di Kelurahan Wonodri, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang.
3. Perencanaan dilakukan dengan prinsip *Sustainable Urban Design System* (SUDS).

4. Data yang digunakan dalam analisis perencanaan tugas akhir ini merupakan data sekunder.

#### **1.6. Rumusan Manfaat**

1. Bagi Pemerintah

Sebagai pertimbangan dalam mengatasi permasalahan sistem drainase di Kelurahan Wonodri, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang dengan penerapan konsep *Sustainable Urban Design System* (SUDS)

2. Bagi Perancang

Menambah wawasan dan pengetahuan tentang perancangan sistem drainase yang benar dan sesuai dengan konsep *Sustainable Urban Design System* (SUDS) serta dapat mengaplikasikan teori dan ilmu yang telah diterima selama proses perkuliahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji Pramudiharto & Noval Hidayat. 2008. *Laporan Tugas Akhir Evaluasi Penanggulangan Banjir Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang*. Kota Semarang: Universitas Diponegoro
- Al-Amin, M. Baitullah. 2020. *Pemodelan Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan SWMM*. Yogyakarta: Deepublish
- Ammar, Tsaltsa Maulida Ashrey. 2023. *Evaluasi Sistem Drainase Jalan Banjarsari, Jalan Gondang Raya dan Jalan Kramas – Penggaron dengan Penerapan Sustainable Urban Drainage System (SUDS)*. Kota Semarang: Universitas Diponegoro
- Anggraini, Tri Ayu. 2018. *Evaluasi Sistem Drainase Dalam Upaya Penanggulangan Banjir Di Kelurahan Lumpue Kecamatan Bacukiki Barat Kota Parepare*. Kabupaten Gowa; Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Apriyanza, Hendy., dkk. 2018. *Analisis Kemampuan Saluran Drainase Terhadap Genangan Banjir di Jalan Gunung Bungkuk Kota Bengkulu dengan Menggunakan Aplikasi EPA-SWMM 5.1*. Jurnal Inersia, Vol. 10 No. 2. 46-48
- Ardiyana, Mita. 2016. *Studi Penerapan Ecodrain Pada Sistem Drainase Perkotaan (Studi Kasus di Perumahan Sawojajar Kota Malang)*. Malang: Universitas Brawijaya
- Asdak, C. 2007. *Hidrologi dan Pengendalian Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan*. SNI 03-2453-2002. Jakarta
- BPS; Kota Semarang. 2023. *Kota Semarang Dalam Angka 2023*.  
semarangkota.bps.go.id
- BPS; Kota Semarang. 2023. *Kecamatan Semarang Selatan Dalam Angka 2023*.  
semarangkota.bps.go.id

- Dicky Nurhikmah, d. 2016. *Pemilihan Metode Sistem Drainase Berkelanjutan Dalam Rangka Mitigasi Bencana Banjir Di Kota Bandung*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman. 2018. *Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) Buku A*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Fajarwati, Ayi. 2000. *Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan Domestik Kota Palembang (Studi Kasus : Kecamatan Ilir Timur I dan Kecamatan Ilir Timur II)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hadihardja. 1997. *Hidrologi Terapan*. Bandung: Nova
- Hardjosuprpto, Moh. Masduki, Ir. 1998. *Drainase Perkotaan*. Jawa Barat : Departemen Pekerjaan Umum Jawa Barat
- Hasmar, H. 2011. *Drainase Terapan*. Yogyakarta : Universitas Gunadarma
- Kamila, Nisaul. 2014. *Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage) di Kelurahan Jatisari, Kecamatan Mijen, Kota Semarang*. Kota Semarang: Universitas Diponegoro
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2014. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. S1.:s.n. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2014. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 11/PRT/M/2014 tentang Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan Gedung dan Persilnya*. S1:s.n. Jakarta : Kementrian Pekerjaan Umum
- Limantara, Lily Montarcih. 2018. *Rekayasa Hidrologi*. Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Maulana, Firhand., dkk. 2022. *Studi Alternatif Perencanaan Rainwater Harvesting Pada Apartemen Westpoint Jakarta Barat*. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air, Vol. 2 No. 1 (2022). 497-508
- Nasution, Aidilia Tri Ananda. 2022. *Evaluasi Sistem Drainase Untuk Menanggulangi Banjir (Studi Kasus Jalan Dr. Mansyur Depan Kampus USU Fakultas Kedokteran)*. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

- Nugraheni, Adhe Yulia. 2023. *Review Sistem Drainase Kawasan Pedurungan Kidul Kota Semarang*: Universitas Diponegoro.
- Peraturan Daerah (PERDA). 2014. *Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 7 Tahun 2104 tentang Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011 – 2031*
- Peraturan Pemerintah (PP). 2012. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*
- Peraturan Wali Kota Semarang (PERWALI). 2024. *Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 3 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 40 Tahun 2023 tentang Standarisasi Harga Satuan Bahan Bangunan, Upah dan Analisa Pekerjaan Untuk kegiatan Pembangunan Pemerintah Kota Semarang Tahun Anggaran 2024.*
- Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi. 2017. *Modul Sistem Informasi Banjir, Pelatihan Pengendalian Banjir*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- Soemarto. 1999. *Hidrologi teknik, Edisi-2*. Jakarta : Erlangga.
- Suripin. 2014. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Suwarno, Djoko., dkk. 2021. *Kajian Low-Impact Development dan Debit Banjir Sungai Sringin Kota Semarang*. ISBN: 978-602-361-385-4
- Triadmojo, Bambang. 2009. *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Tumpu, Miswar., dkk. 2022. *Sumur Resapan*. Makassar: CV. Tohar Media
- Utomo, Daud Prayoga. 2021. *Kajian Permodelan Drainase Studi Kasus Segmen HM.9 sampai HM.27 Sungai Sringin Ditinjau dari Parameter Fisik Air*. Kota Semarang : Universitas Katolik Soegijipranata
- Wahyuni, Annisa. 2023. *Evaluasi Sistem Drainase Dalam Penanganan Genangan Dengan Model EPA SWMM Versi 5.1*. Medan: Universitas Medan Area
- Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta : Graha Ilmu