

Laporan Tugas Akhir

***REVIEW-DESIGN* SISTEM DRAINASE KELURAHAN BUGANGAN,
KECAMATAN SEMARANG TIMUR, KOTA SEMARANG DENGAN
PENERAPAN *SUSTAINABLE URBAN DRAINAGE SYSTEM* (SUDS)**



Disusun oleh:

SITA ANINDYA LARASATI

21080120120029

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

“Review Design Sistem Drainase Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang dengan Penerapan Sustainable Urban Drainage System (SUDS)”

Disusun oleh:

Sita Anindya Larasati (21080120120029)

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 25 Juni 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Ir. Pertiwi Andarani, S.T., M.T., M.Eng.,
Ph.D., IPP.
NIP. 198704202014012001

Dosen Penguji II

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

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.
NIP. 197403111999031003



ABSTRAK

Kelurahan Bugangan merupakan salah satu kelurahan yang terletak di wilayah Semarang Timur. Padatnya aktifitas terutama aktivitas perdagangan menjadikan Kelurahan Bugangan menjadi wilayah yang cukup padat. Ketika musim penghujan, resiko banjir dan genangan di Kelurahan Bugangan tinggi akibat adanya permasalahan pada sistem drainase berupa sedimentasi dan kapasitas saluran yang tidak memadai. Tujuan dari perencanaan ini ialah untuk melakukan *review design* sistem drainase Kelurahan Bugangan dengan menerapkan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) berupa *rain barrels*. Metode yang digunakan ialah observasi kondisi eksisting, perhitungan hidrologi dan hidrolika serta permodelan melalui EPA SWMM 5.2 dalam tiga kondisi yakni penerapan *rain barrels*, normalisasi saluran dan redesain saluran. Anggaran biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan ini sebesar Rp12.671.038.000,-.

Kata Kunci : Drainase, SUDS (*Sustainable Urban Drainage System*), *Rain Water Harvesting*, SWMM

ABSTRACT

Bugangan is one of the sub-districts located in the East Semarang area. The density of activities, especially trade activities, makes Bugangan a quite dense area. During the rainy season, the risk of flooding and inundation in Bugangan is high due to problems with the drainage system in the form of sedimentation and inadequate channel capacity. The aim of this plan is to review the design of the Bugangan drainage system by implementing a Sustainable Urban Drainage System (SUDS) in the form of rain barrels. The method used is observation of existing conditions, hydrology and hydraulics calculations and modeling via EPA SWMM 5.2 in three conditions, namely the application of rain barrels, channel normalization and channel redesign. The budget required for this planning is IDR 12.671.038.000,00.

Keywords: Drainage, SUDS (Sustainable Urban Drainage System), Rain Water Harvesting, SWMM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia melangsungkan kehidupan bergantung pada alam dan tidak dapat melepaskan diri dari lingkungan. Salah satu sumber daya alam adalah air. Air merupakan sumber daya alam vital dan dapat dikatakan bahwa ia adalah sumber kehidupan. Keberadaannya tidak terlepas dari daur hidup air atau siklus hidrologi yang melalui proses evaporasi, transpirasi, kondensasi dan presipitasi. Presipitasi ialah proses mencairnya awan akibat perubahan temperatur udara yang tinggi dan akan turun ke bumi dengan sebutan hujan. Hujan yang jatuh ke bumi, memerlukan sistem pengolahan baik dengan diresapkan ke dalam tanah, ditampung, dialirkan maupun dimanfaatkan. Tanpa adanya pengaturan yang baik, ia akan menimbulkan gangguan yang merugikan. Sistem pengaturan ini disebut dengan drainase.

Drainase berasal dari bahasa Inggris *drainage* yang berarti mengalirkan. Ia dapat didefinisikan sebagai sebuah tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air dengan mengalirkan ke saluran di permukaan tanah maupun saluran di bawah permukaan tanah (Asmorowati dkk., 2021). Yang dialirkan dalam saluran drainase ialah air limpasan hujan dan air buangan domestik. Sistem saluran drainase dirancang untuk menampung debit aliran normal terutama pada saat musim hujan karena pada saat musim hujan, debit aliran akan meningkat sehingga kapasitas sistem juga akan meningkat. Saat ini, drainase tidak hanya terfokus pada pengaliran saja namun juga peresapan dan pemanfaatan air hujan sebelum akhirnya masuk ke dalam saluran.

Banjir merupakan permasalahan umum yang sering dijumpai di kota – kota besar. Menurut Kodoatie (2002), penyebab banjir di perkotaan ialah karena beberapa hal diantaranya iklim tropis di Indonesia sehingga curah hujan tinggi, pengaruh fisiografi atau geografi fisik daerah pengaliran sungai, erosi dan sedimentasi akibat sampah, serta kapasitas sungai maupun kapasitas drainase yang tidak memadai. Permasalahan banjir dan genangan di Indonesia menjadi suatu fokus yang perlu diatasi. Dengan adanya kondisi yang memadai, maka kesehatan

dan kenyamanan akan meningkat dan bermuara pada peningkatan kualitas hidup masyarakat.

Kota Semarang merupakan ibukota Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis, Kota Semarang terletak antara 6°50' – 7°10' lintang selatan dan 109°35' – 110°50' bujur timur. Berdasarkan BPS (2023), Kota Semarang memiliki penduduk sebesar 1.659.975 jiwa dengan kepadatan penduduk sebesar 4.441,05 jiwa/km². Sebagai kota metropolitan yang padat penduduk serta memiliki wilayah dataran rendah dan pesisir, Kota Semarang memiliki risiko bencana banjir. Hal ini disebabkan antara lain karena tingginya air laut ketika pasang, pemanasan global yang mengakibatkan peningkatan permukaan air laut, sistem drainase yang kurang memadai, serta kondisi masyarakat yang belum sepenuhnya memiliki kesadaran untuk menjaga lingkungan (Mahardika, 2018).

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPDB) Kota Semarang mencatat bahwa kejadian bencana banjir di Kota Semarang pada tahun 2022 mencapai 108 kejadian dimana mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya yang berjumlah 88 kejadian. BPBD Kota Semarang juga melaporkan adanya 30 titik lokasi tergenang banjir dengan ketinggian mulai dari 20 – 70 cm akibat hujan deras pada akhir tahun 2022. Pusat Pengendali dan Operasi (PUSDALOPS) BPBD Jawa Tengah melakukan pendataan terkait banjir yang terjadi di Kota Semarang dan menghasilkan data bahwa banjir merendam 12 dari 16 kecamatan di Kota Semarang, salah satunya Kecamatan Semarang Timur.

Kecamatan Semarang Timur adalah kecamatan yang berada di Kota Semarang. Secara administratif, Kecamatan Semarang Timur memiliki luas 5,42 km² dengan 10 kelurahan. Kecamatan Semarang Timur termasuk ke dalam salah satu kecamatan yang memiliki risiko banjir. Genangan berkisar antara 0,2 – 1,5 m dengan sebaran di wilayah sekitar Kali Banger Kecamatan Semarang Timur (Ikhsyan dkk, 2017). Sebagian besar banjir yang terjadi disebabkan oleh kenaikan air muka laut sebesar 5 mm per tahun dan penurunan muka tanah sebesar 5,58 cm setiap tahunnya. Keadaan ini diperparah dengan kurang terawatnya kondisi infrastruktur pengendali banjir termasuk drainase. Selain itu, juga karena kondisi

sungai di Kecamatan Semarang Timur yang semakin dangkal dari hari ke hari akibat sedimentasi dari sampah dan material lainnya (Ikhsyan dkk, 2017).

Salah satu kelurahan yang berada di wilayah Semarang Timur ialah Bugangan. Dengan luas 0,67 km² dan jumlah penduduk sebesar 7.869 jiwa (BPS, 2023), menjadikan Kelurahan Bugangan menjadi wilayah yang cukup padat mengingat padatnya aktivitas terutama aktivitas perdagangan di kelurahan tersebut. Pada musim hujan, ketika intensitas hujan tinggi, resiko banjir dan genangan di wilayah Bugangan juga tinggi akibat adanya permasalahan pada saluran drainase. Tercatat pada 2021, Kelurahan Bugangan tergenang banjir tepatnya pada ruas Jalan Serayu dan Jalan Citarum. Sedimentasi dan kapasitas yang tidak memadai pada saluran drainase menjadi permasalahan yang memicu terjadinya banjir. Permasalahan ini dapat menimbulkan banyak permasalahan lanjutan seperti masalah kesehatan dan terganggunya aktivitas masyarakat sekitar.

Berdasarkan uraian yang sudah dijelaskan, perlu dilakukan penanganan terkait sistem drainase. Oleh karena itu, penulis terdorong untuk melakukan studi terkait *Review-Design* Sistem Drainase Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang dengan Penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) untuk melakukan tinjauan sehingga menciptakan sistem drainase terintegrasi yang dapat menjadi rekomendasi penyelesaian masalah banjir dan genangan di Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang.

1.2 Identifikasi Masalah

Adanya permasalahan pada sistem drainase di Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur yang menimbulkan genangan dan rawan akan banjir ketika musim penghujan tiba diakibatkan oleh tingginya sedimentasi dalam saluran drainase serta kapasitas saluran yang kurang dapat menampung debit air buangan dan limpasan hujan. Perencanaan yang dilakukan ialah dengan meninjau ulang tata guna lahan serta mengkaji konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) sehingga menghasilkan rekomendasi sistem drainase berkelanjutan yang sesuai dan dapat diterapkan di Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang?
2. Bagaimana konsep rancangan dan perencanaan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang sesuai untuk diterapkan di Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang?
3. Berapa rencana anggaran biaya (RAB) perencanaan sistem drainase dengan penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) di Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang?

1.4 Rumusan Tujuan

1. Menganalisis kondisi eksisting sistem drainase Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang, apakah masih dapat menampung beban limpasan sesuai dengan yang direncanakan
2. Merencanakan dan memberi rekomendasi desain yang sesuai dengan konsep drainase berkelanjutan atau *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS)
3. Membuat rencana anggaran biaya (RAB) sistem drainase di Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang dengan penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS)

1.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam perancangan Tugas Akhir ini ialah:

1. Objek perencanaan adalah sistem drainase
2. Data – data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder
3. Wilayah perencanaan yang dipilih adalah Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang
4. Perencanaan drainase dilaksanakan dengan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS)

1.6 Rumusan Manfaat

1. Bagi Mahasiswa
 - Memberikan wawasan pengetahuan tentang perancangan sistem drainase sesuai dengan konsep SUDS

- Sebagai bentuk pengaplikasian teori dan ilmu yang telah diterima selama proses perkuliahan
2. Bagi Pemerintah
- Sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan sistem drainase yang menerapkan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) di Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang
 - Sebagai pertimbangan dalam mengatasi sistem drainase di Kelurahan Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang

DAFTAR PUSTAKA

- Agustriyanto, Dono. 2019. *Kinerja Metode Analisis Frekuensi Curah Hujan Harian Maksimum Menggunakan Korelasi*. (Skripsi Sarjana, Universitas Lampung Bandar Lampung).
- 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 (PRCI)*. Tasikmalaya.
- Al Amin, M. Baitullah. 2020. *Permodelan Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan SWMM*. Deepublish. Yogyakarta.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Semarang. 2023. <https://bpbd.semarangkota.go.id/> (diakses pada 1 Oktober 2023)
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang. 2023. Kependudukan. <https://semarangkota.bps.go.id> (diakses pada tanggal 1 Oktober 2023).
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Semarang Timur dalam Angka 2018
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Semarang Timur dalam Angka 2019
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Semarang Timur dalam Angka 2020
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Semarang Timur dalam Angka 2021
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Semarang Timur dalam Angka 2022
- Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kulon Progo. 2022. *Pengenalan Metode TRAP pada Pengelolaan Drainase Berwawasan Lingkungan*. <https://dpu.kulonprogokab.go.id/> (diakses pada tanggal 20 Februari 2024)
- Hadisusanto, Nugroho. 2011. *Aplikasi Hidrologi*. Jogy Media Utama. Malang.
- Hardjosuprpto Masduki. 2000. *Penyaluran Air Buangan (PAB) Volume II*. ITB. Bandung.
- Ikhsyan, N., Chatarina Muryani, dan Peduk Rintayati. 2017. *Analisis Sebaran Dampak dan Adaptasi Masyarakat Terhadap Banjir Rob di Kecamatan*

- Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari Kota Semarang*. Jurnal Geo Eco, 3(2), Hal 145–156.
- Karunia Gea dan Nonozisokhi Gea. 2023. *Sekuen Sifat Morfologi Fisiografi Aluvial Bantaran Sungai Hari Jambi*. Jurnal Pertanian Agroteknologi Vol. 10 No.6 Januari 2023. Program Studi Agroteknologi, Universitas Nias Raya.
- Kodoatie, R.J. dan Sugiyanto. 2002. *Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Kustamar. 2019. *Sistem Drainase Perkotaan Pada Kawasan Pertanian, Urban, dan Pesisir*. Penerbit Dream Litera. Malang.
- Lubis, Fadrizal. 2016. *Analisa Frekuensi Curah Hujan Terhadap Kemampuan Drainase Pemukiman di Kecamatan Kandis*. Jurnal Teknik Sipil Siklus Vol.2 No.1. Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
- Mahardika, D dan Setianingsih, E. L. 2018. *Manajemen Bencana Oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPDB) Dalam Menanggulangi Banjir Di Kota Semarang,*” Journal Of Public Policy And Management Review. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jppmr/article/view/20242/19094>
- Pemerintah Kota Semarang. 2023. Profil Pemerintah Kota Semarang. <https://semarangkota.go.id/mainmenu/detail/profil> (diakses pada tanggal 2 Oktober 2023).
- Peraturan Daerah (PERDA) Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2021 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031.
- Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 7 Tahun 2014 tentang Rencana Induk Sistem Drainase 2011-2031.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2014. Permen PUPR Nomor 12 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- 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.
- Rossmann, L. 2015. *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1*. Cincinnati (US) : EPA United States Environmental Agency.
- SNI 2415:2016 tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana.
- SNI 8135:2015 tentang Sistem Plambing pada Bangunan Gedung.
- Suhardjono, H. 1997. *Drainase Perkotaan*. Gunadarma. Jakarta.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainasi Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Syarifudin, A. 2017. *Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Tanjung, Adha Afirmanda. 2019. *Tinjauan Perencanaan Drainase Pada Jalan Karya Wisata Kecamatan Medan Johor*. (Skripsi Sarjana, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara).
- Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. 2010. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Yunianta, Andung., Suripin, dan Bagus Hario Setiadji. 2002. *Sistem Drainase Jalan Raya yang Berkelanjutan*. CV Tohar Media. Makassar.
- Yusuf, Rais D. dan Wahyudin A Mutalib. 2021. *Redesain Pembangunan Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Muhammadiyah Maluku Utara*. Jurnal

Teknik Vo. 13 No.1 p 73 Maret 2021. Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Maluku Utara.

Vigiyanto, Antok. 2014. *Analisis Normalisasi Saluran Drainase Kecamatan Kota Di Kabupaten Tuban*. Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.

Wang, Yeqiao. 2020. *The Handbook of Natural Resources, Second Edition, Fresh Water and Watersheds*. CRC Press. United Kingdom.

Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Woods Ballard, B., S Wilson., H Udale-Clarke., S Illman., T Scott., dan R Kellagher. 2015. *The SUDS Manual*. CIRIA publications. London.