

Nomor Urut: 089 A-2/UN7.F3.6.8.TL/DL/II/2024

Laporan Tugas Akhir

**KAJIAN SISTEM DRAINASE KELURAHAN
KALIGawe**



Disusun Oleh :

**MUHAMMAD MAHDI RAFIF
21080120140053**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

KAJIAN SISTEM DRAINASE KELURAHAN KALIGAWA

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Mahdi Rafif

NIM : 21080120140053

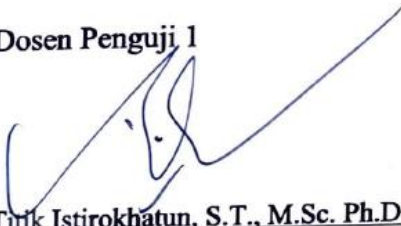
Telah disetujui dan disahkan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 6 Juni 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Titik Istirokhatun, S.T., M.Sc. Ph.D.
NIP.197803032010122001

Dosen Pembimbing 1



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

Dosen Penguji 2



Dr. Ir. Winardi Dwi Nugraha, Msi
NIP. 196709191999031003

Dosen Pembimbing 2



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

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



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

ABSTRAK

Kelurahan Kaligawe merupakan wilayah perencanaan memiliki penduduk yang dapat dimana wilayah dipenuhi dengan tempat pemukiman, pendidikan, dan perdagangan. Sistem drainase yang terdapat di Kelurahan Kaligawe masih banyak masalah dilihat dari kondisi konstruksinya dan penyumbatan yang diakibatkan oleh sedimen, vegetasi serta sampah yang terdapat di saluran drainase tersebut, sehingga mengakibatkan kurangnya kapasitas saluran drainase untuk menampung limpasan. Dalam perencanaan ini dilakukan evaluasi sistem drainase Kelurahan Kaligawe menggunakan periode ulang hujan 5 tahun menggunakan aplikasi EPA SWMM 5.1 dan untuk analisis hidraulika dilakukan penerapan SUDS (*Sustainable Urban Drainage System*) kemudian normalisasi (Pengerukan Sedimen), dan kemudian *Re-Design* (Perubahan Dimensi). Penerapan SUDS yang diterapkan di Kelurahan Kaligawe adalah *Rain-Barrel* sebanyak 1198 unit pada total 49 *subcatchment*. Dengan rincian tangki berkapasitas 800 L sebanyak 947 unit, tangki berkapasitas 1550 L sebanyak 211 unit, tangki 2000 L sebanyak 1 unit, tangki 2250 L sebanyak 12 unit. Upaya penanganan banjir yang dilakukan pada perencanaan ini dapat mereduksi banjir sebesar 65,57% dari semula 28.001 m³ menjadi 9.641 m³. Adapun Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan pada perencanaan ini sebesar Rp12.045.928.800

Kata Kunci : Drainase, Kelurahan Kaligawe, EPA SWMM 5.1, SUDS

ABSTRACT

Kaligawe sub-district is a planning area that has a large population and is filled with residential, educational, and trade areas. The drainage system in Kaligawe Village still has many problems due to the condition of its construction and blockages caused by sediment, vegetation, and rubbish in the drainage channel, resulting in a lack of drainage channel capacity to accommodate runoff. In this planning, an evaluation of the Kaligawe Village drainage system was carried out using a 5-year rain return period using the EPA SWMM 5.1 application, and for hydraulic analysis, SUDS (Sustainable Urban Drainage System) was implemented, followed by normalization (Sediment Dredging), and then re-design (Dimensional Change). The SUDS implementation implemented in Kaligawe Village is Rain-Barrel, with a total of 1198 units in a total of 49 subcatchments. With details of 947 units of 800 L capacity tanks, 211 units of 1550 L capacity tanks, 1 unit of 2000 L tanks, and 12 units of 2250 L tanks, Flood management efforts carried out in this plan can reduce flooding by 65.57% from the original 28,001 m³ to 9,641 m³. The Budget Plan The costs required for this planning are IDR 12,045,928,800

Keywords : *Drainage, Kaligawe sub-district, EPA SWMM 5.1, SUDS*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Air merupakan sumber kehidupan untuk memenuhi kebutuhan primer yang diperlukan oleh semua masyarakat. Air sendiri memiliki siklus yang bisa disebut dengan siklus hidrologi, air hujan merupakan salah satu dari siklus hidrologi. Air hujan memerlukan sistem penyaluran agar tidak menimbulkan permasalahan. Hal tersebut mendasari perencanaan drainase di seluruh daerah.

Drainase merupakan salah satu infrastruktur yang sangat penting bagi suatu wilayah. Secara umum drainase didefinisikan sebuah sistem yang ditujukan untuk menangani masalah air yang berlebih yang tidak diperlukan baik mengalir di atas permukaan tanah maupun berada di permukaan tanah. Sedangkan sistem drainase digunakan sebagai sarana untuk mencegah menggenangnya air yang mengganggu kenyamanan dan Kesehatan lingkungan, sekaligus sarana untuk mencegah banjir (Pratiwi, 2020). Drainase memiliki interpretasi sebagai Langkah teknis untuk mengurangi kelebihan air, termasuk yang berasal dari curah hujan, infiltrasi, atau kelimpahan air lainnya di suatu wilayah perkotaan (Suripin, 2004).

Kota Semarang merupakan salah satu kota pesisir utara Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan data BAPPEDA Kota Semarang 2023 kawasan bagian utara yang dekat dengan laut memiliki kemiringan 0% sampai 2%, Sedangkan daerah bagian tengah memiliki kemiringan antara 2% sampai 15%, daerah perbukitan Kota Semarang Selatan memiliki kemiringan antara 15% sampai 40% dan beberapa Kawasan dengan kemiringan diatas 40% (>40%). Wilayah administrasi Kota Semarang terdiri dari 16 wilayah kecamatan dan 117 Kelurahan, Salah satunya adalah Kecamatan Gayamsari, Kelurahan Kaligawe.

Kota Semarang terletak antara 6 50' – 7 10' Lintang Selatan dan garis 109 35' – 110 50' Bujur Timur, dengan batas-batas sebelah Utara dengan Laut Jawa. Berdasarkan Badan Pusat Statistika Kota Semarang Dalam Angka Tahun 2023, Kecamatan Gayamsari memiliki kepadatan penduduk sebesar 72.536 Jiwa.

Kelurahan Kaligawe sendiri merupakan Kawasan pemukiman penduduk yang relative padat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kecamatan Gayamsari Dalam Angka 2022, luas wilayah Kelurahan Kaligawe adalah 0,80 Km² dengan jumlah penduduk sekitar 10.710 Jiwa. Jumlah penduduk terus meningkat dimana lokasi tersebut merupakan kawasan pemukiman yang sangat padat mengakibatkan sedikitnya lahan terbuka yang meresap air hujan kedalam tanah serta tata wilayah yang kurang optimum karena area tanah tertutup oleh materian seperti beton dan aspal, mengakibatkan berkurangnya kemampuan infiltrasi air kedalam tanah.

Kelurahan Kaligawe memiliki permasalahan saluran dimana sering terjadi banjir saat musim hujan, terjadinya kerusakan serta tumbuhan liar pada drainase yang diakibatkan kurangnya maintenance mengakibatkan timbulnya penyempitan, pendangkalan serta memiliki dimensi yang kurang cukup untuk menampung air hujan. Selain itu rendahnya kesadaran masyarakat terkait pembuangan sampah ke dalam saluran drainase juga menjadi masalah, sehingga saluran yang ada menjadi tersumbat oleh endapan dan sampah. Kurangnya DED mempersulit review untuk mengembangkan drainase sehingga perlunya pembaharuan DED. Keterbatasan lahan yang ada juga memerlukan metode alternatif. Dalam menyelesaikan masalah tersebut diperlukan permodelan serta perhitungan biaya agar dapat menjadi acuan untuk pembenahan kedepannya.

Dengan adanya banjir yang datang di setiap musim penghujan dikhawatirkan masyarakat akan mengalami kerugian secara material dan terhambatnya sistem ekonomi sehingga melumpuhkan kehidupan di masyarakat. Oleh karenanya, penulis terdorong untuk melakukan studi terkait “ Kajian Sistem Drainase di Kelurahan Kaligawe”

1.2 Identifikasi Masalah

Berikut identifikasi masalah yang menjadi bahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini yaitu :

1. Kondisi eksisting sistem drainase yang dinilai belum memadai dalam menanggulangi limpasan air hujan dengan maksimal
2. Permodelan yang tidak sesuai dengan waktu dan perkembangan yang ada.

3. Perencanaan sistem drainase yang memerlukan pembaharuan dengan sistem berkelanjutan
4. Anggaran yang diperlukan untuk menganggulangi masalah tersebut

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam perencanaan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Obyek perencanaan yaitu sistem drainase perkotaan
2. Review kondisi eksisting sistem drainase dilaksanakan di Kelurahan Kaligawe
3. Perencanaan drainase dilaksanakan dengan penerapan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS)

1.4 Perumusan Masalah, Tujuan, dan Manfaat

1.4.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase Kelurahan Kaligawe Kota Semarang?
2. Bagaimana perencanaan mengenai sistem drainase yang dapat diterapkan dan mampu mengatasi genangan air hujan di Kelurahan Kaligawe?
3. Bagaimana Rencana Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase Kelurahan Kaligawe baik untuk maintenance dan/atau untuk penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS)?

1.4.2 Rumusan Tujuan

Berikut rumusan tujuan yang menjawab rumusan masalah di atas yaitu:

1. Mengkaji apakah DED sistem drainase di Kelurahan Kaligawe, Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang masih bisa menampung beban limpasan sesuai perencanaan
2. Memberikan rekomendasi dan merencanakan konsep drainase berkelanjutan atau *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang sesuai diterapkan di Kelurahan Kaligawe, Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang.

1.4.3 Manfaat Perencanaan.

1. Bagi Penulis

Meningkatkan wawasan tentang perancangan drainase dengan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) serta dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diterima selama pembelajaran di masa perkuliahan.

2. Bagi Masyarakat Sekitar

Memberikan gambaran terhadap pemecahan dari permasalahan berupa genangan air dan banjir yang terjadi di Kelurahan Kaligawe, Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang. Hasil perencanaan dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk program atau kebijakan dan diaplikasikan pada masyarakat

3. Bagi Instansi dan Pemerintahan

Sebagai bahan evaluasi bagi Pemerintah Kota Semarang dalam melakukan penanganan dan pengembangan sistem drainase di Kelurahan Kaligawe, Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang dengan penerapan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, Robert J. and DeGaetano, Arthur T., 2005. *Areal Reduction Factors for Two Eastern United States Regions with High Rain-Gauge Density*. Journal of Hydrologic Engineering, Vol. 10, No. 4, July 1, 2005.
- Anggraini. 2005. Hidrolika Saluran Terbuka, Srikandi, Surabaya.
- Asdak, C. (2007). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). SNI 2415:2016 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir.
- Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali-Juana. 2013-2022. Tata Cara Perhitungan Debit Banjir
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang, 2023. *Kecamatan Tembalang Dalam Angka 2023*. Semarang: Badan Pusat Statistik Kota Semarang
- Bell, F. C., 1976. *The Areal Reduction Factor in Rainfall Frequency Estimation*. Wallingford, Institute of Hydrology. (IH Report No.35) (Unpublished).
- C. D., Soemarto. 1999. *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Chow, V.T., 1989, Hidrolika Saluran Terbuka (terjemahan), Jakarta : Erlangga
- CIDA. (1994) Urban Drainage Guidelines and Technical Design Standards
- Coffman, L. (2000): *Low-Impact Development Design Strategies, An Integrated Design Approach*. EPA 841-B-00-003. Prince George's County, Maryland. Department of Environmental Resources, Programs and Planning Division. ISSN: 1858-2559.
- CIRIA, 2000. *Sustainable Urban Drainage Systems: Design Manual for Scotland and Northern Ireland*. CIRIA C521, Construction Industry Research and Information Association, London, ISBN 0 86017 521 9.
- Denchak, M., 2019, *Green Infrastructure: How to Manage Water in a Sustainable Way*, Natural Resources Defense Council (NRDC), 40 West 20th Street 11th Floor New York 10011.
- Dinas PU. 2011. Materi Teknis Sistem Drainase. Semarang

- Environmental Protection Agency of United States, (2008). Rainwater Harvesting Policies. Manual Handbook. EPA-833-F-08-010
- Fajarwati, Ayi. 2000, Penyaluran Air Buangan Domestik.
- Fathi, Ahmad Saiful, et al. 2014. Perancangan Sistem Rain Water Harvesting, Studi Kasus: Hotel Novotel Yogyakarta. Yogyakarta: Teknofisika, Vol.3 No. 2 Edisi Mei 2014, Issn 2089-7154
- Firhand,Riyanto. 2022, Studi Alternatif Perencanaan Rain Water Harvesting Pada Apartemen Westpoint Jakarta Barat.
- Hardjosuprpto, Moh. Masduki. 1998. *Drainase Perkotaan*. Departmen Pekerjaan Umum Jawa Barat.
- Hasmar, Halim., 2004, Drainase Terapan, UII Press, Yogyakarta.
- Hua, J., Liang, Z., & Yu, Z. (2003). *A Modified Rasional Formula for Flood Design in Small Basin*. Journal of the American Water Resources Assosiation, 1017- 1025.
- IowaSWMM, 2009, *Design Standart Infiltration Practices*, IOWA Department of Natural Resources, Iowa DNR Headquarters Wallace State Office Building | 502 East 9th Street, 4th Floor | Des Moines, IA 50319-0034.
- Kementerian Pekerjaan Umum, 2014. Peraturan Menteri No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan. s.l:s.n.
- Lane, Thomas G. 1996. *Avenue:Customizing and Application Development for Arc View*. Environmental Systems Research Institute,Inc.
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2014). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Jakarta: Sekretariat Lingkungan Hidup.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun

- 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan. Jakarta: Sekretariat Lingkungan Hidup
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan Gedung dan Persilnya.
- SCOTS and SUDS Working Party, 2007, *SUDS For Roads*, University of Abertay Dundee and Transport Scotland.
- SNI 03-1733-2004. 2004. *Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan*. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- Schmidt, F. H dan Ferguson, J. H. A. 1951. *Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Rations for Indonesia with Western New Guinea*. Jakarta: Kementrian Perhubungan Meteorologi dan Geofisika.
- Subarkah, Imam. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: ANDI Offset.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. Bandung: Penerbit Nova
- Sosrodarsono, S. dan Tominaga, M. 1985. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Terjemahan oleh Gayo, M. Y. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono Suyono, Kensaku Takeda, 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset
- Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Zarkani, R. M., Sujatmoko, B., & Rinaldi. (2016). *Analisa Drainase Untuk Penanggulangan Banjir Menggunakan Epa Swmm*. Jom FTEKNIK, 3, 1–12.
- Zhou, Q., 2014. *A Review of Sustainable Urban Drainage Systems Considering the Climate Change and Urbanization Impacts Water*.
- Pratiwi, D., Sinia, R. O., & Fitri, A. (2020). *Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Terhadap Drainase Berporus yang Difungsikan Sebagai Tempat Peresapan*

Air Hujan. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(2).