

No Urut: 096 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2023

Laporan Tugas Akhir

**EVALUASI DESAIN SISTEM DRAINASE
KELURAHAN PALEBON KECAMATAN
PEDURUNGAN KOTA SEMARANG**



Disusun Oleh :

Nur Ainun Jannah Rahayu

21080120120035

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

EVALUASI DESAIN SISTEM DRAINASE KELURAHAN PALEBON, KECAMATAN PEDURUNGAN, KOTA SEMARANG

Disusun Oleh:

Nama : Nur Ainun Jannah Rahayu
NIM : 21080120120035

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 17 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Ir. Nurandani Hardyanti., S.T., M.T. IPM.,
ASEAN ENG
NIP.197301302000032001

Dosen Penguji II

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

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Winardi Dwi Nughraha M.Si
NIP.196709191999031003

Dosen Pembimbing II

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

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Lingkungan

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

ABSTRAK

Kelurahan Palebon merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang. Berdasarkan peta sebaran banjir di Kota Semarang, Kelurahan Palebon menjadi salah satu kelurahan yang juga mengalami banjir. Pembangunan infrastruktur meningkat dan padatnya pemukiman, membuat lahan terbuka semakin berkurang. Berdasarkan peta topografi, Kelurahan Palebon terletak pada daerah dengan elevasi yang cukup landai sehingga memungkinkan untuk terjadi banjir ketika intensitas hujan tinggi. Selain itu, terdapatnya drainase yang sudah rusak sehingga tidak dapat menyalurkan air dengan baik. Kemudian terdapatnya sedimentasi pada drainase, membuat kapasitas drainase yang semakin menurun sehingga tidak mampu menampung debit limpasan. Tujuan perencanaan ini adalah untuk mengevaluasi sistem saluran drainase di Kelurahan Palebon dengan menggunakan EPA SWMM 5.2, memberikan rekomendasi perencanaan dan perancangan desain dengan menerapkan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS), serta penyusunan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase yang terbaru. Berdasarkan hasil analisis, jenis SUDS yang dapat diterapkan di Kelurahan Palebon adalah sumur resapan dan *rainwater harvesting* dengan jumlah sumur resapan sebanyak 1.606 unit dan *rainwater harvesting* sebanyak 526 unit. Selain itu, dilakukan juga normalisasi berupa pergerukan sedimentasi dan perubahan dimensi pada beberapa saluran drainase. Hasil dari simulasi yang diterapkan dapat menurunkan debit limpasan yang cukup signifikan dari kondisi eksisting.

Kata Kunci: Drainase Perkotaan, *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS), EPA SWMM 5.2, Palebon

ABSTRACT

Palebun is one of the villages in Pedurungan Subdistrict, Semarang City. Palebun is one of the villages that also experienced flooding. Infrastructure development is increasing and the density of settlements, making open land increasingly reduced. Based on the topographic map, Palebun Village is located in an area with a fairly sloping elevation that allows flooding to occur when the rain intensity is high. In addition, there are drainage that have been damaged so that they cannot channel water properly. Then, there is sedimentation in the drainage, making the capacity of the drainage decreases so that it is unable to accommodate runoff discharge. The purpose of this plan is to evaluate the drainage system in Palebun using EPA SWMM 5.2, provide recommendations for planning and design by applying the concept of Sustainable Urban Drainage System (SUDS), as well as the preparation of a new drainage Budget-estimate plan. Based on the results of the analysis, the types of SUDS that can be applied in Palebun are infiltration wells and rainwater harvesting with a total of 1,606 infiltration wells and 526 rainwater harvesting units. In addition, normalization is also carried out in the form of sedimentation dredging and dimensional changes in several drainage channels. The results of the applied simulation can reduce the runoff discharge which is quite significant from the existing conditions

Keywords: Urban Drainage, Sustainable Urban Drainage System (SUDS), EPA SWMM 5.2, Palebun

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan senyawa yang paling penting bagi semua bentuk kehidupan dan aktivitas manusia. Hampir seluruh aspek di kehidupan manusia dipengaruhi oleh air termasuk untuk keperluan air minum, transportasi air, pertanian, industri, dan kebersihan (Mulyono, 2014). Air di bumi mengalami suatu siklus melalui rangkaian peristiwa yang berlangsung secara terus menerus. Siklus tersebut disebut siklus hidrologi. Air yang menguap dari permukaan dalam kondisi yang memungkinkan akan mengalami kondensasi dan membentuk butir-butir air yang akan jatuh kembali sebagai presipitasi berupa hujan. Presipitasi yang jatuh akan menyebar ke berbagai arah seperti sungai, lautan, teresap ke dalam tanah dan ada juga yang tertahan sementara di permukaan sebagai genangan air. Air yang di permukaan dapat terserap ke dalam tanah namun terdapat batas tertentu ketika air mencapai lapisan batuan kedap air maka air tidak dapat terserap dan juga dengan terdapatnya bangunan/gedung dan pemukiman menyebabkan berkurangnya area resapan air. Tentu air yang tidak dapat teresap ini akan menyebabkan genangan air bahkan dapat menimbulkan banjir.

Sampai saat ini, permasalahan banjir masih belum dapat diselesaikan dan cenderung semakin meningkat tajam baik secara kualitas maupun kuantitas. Masalah banjir, genangan air dan pencemaran lingkungan akibat air hujan merupakan masalah serius terkhususnya pada wilayah perkotaan. Air hujan yang terus dibiarkan menggenang dan tidak terdapatnya sarana untuk meresapkan air ke dalam tanah, maka akan sangat mengganggu kesehatan lingkungan (SNI: 03-2453-2002). Penanganan yang dapat dilakukan adalah pembuatan drainase sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi atau membuang kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan sehingga fungsi kawasan/lahan tidak terganggu.

Kota Semarang merupakan salah satu kota di Indonesia yang juga tidak luput dari permasalahan genangan dan banjir. Banjir di Kota Semarang dapat disebabkan oleh kondisi fisik dan nonfisik. Faktor yang pertama adalah letak geografi Kota Semarang yang terletak di wilayah pantai dan juga pengaruh air laut yang mulai masuk ke wilayah pusat kota karena intrusi laut dan semakin tingginya muka air laut. Banjir yang terjadi di Kota Semarang terbagi menjadi 3 yaitu banjir kiriman yang datangnya dari arah hulu diluar kawasan, banjir lokal yang sering terjadi pada daerah rendah seperti Semarang Utara, Semarang Timur, Semarang Barat, Semarang Tengah, Genuk, Pedurungan dan Gayamsari dengan ketinggian genangan sekitar 0,2 – 0,7 m dan lama genangan antara 1 – 8 jam. Selanjutnya, banjir ROB yang terjadi akibat aliran langsung air pasang atau air balik yang sering terjadi pada wilayah Kecamatan Semarang Utara dan sebagian Kecamatan Semarang Barat, ketinggian genangan antara 0,20 – 0,70 m dengan lama genangan antara 3 hingga 6 jam (Yusuf dalam Suliyati, 2014).

Faktor yang kedua adalah sistem drainase di Kota Semarang. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menjelaskan bahwa Kota Semarang sering mengalami banjir juga disebabkan karena adanya sistem drainase dan tata kelola air di wilayah Semarang masih kurang baik. Permasalahan sistem drainase di Kota Semarang yang paling sering ditemukan seperti, saluran drainase yang rusak, dimensi saluran yang tidak sesuai, serta masih terdapat sampah dan sedimen yang menyumbat saluran pada sistem drainase.

Faktor yang ketiga disebabkan Kota Semarang merupakan salah satu kota di Indonesia yang kerap kali mengalami perkembangan dengan sangat pesat. Menurut Suripin (2014), jika dirunut dari belakang, akar permasalahan banjir perkotaan berawal dari penambahan penduduk yang sangat cepat diatas rata-rata pertumbuhan nasional, akibat urbanisasi, baik migrasi musiman maupun permanen. Pertambahan penduduk yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan yang memadai mengakibatkan pemanfaatan lahan perkotaan kurang terstruktur. Pertumbuhan penduduk pula menimbulkan tekanan terhadap ruang dan lingkungan untuk kebutuhan perumahan. Kawasan industri, jasa dan

fasilitas pendukungnya yang selanjutnya mengubah lahan terbuka dan atau lahan basah menjadi lahan terbangun.

Berdasarkan data dari BPS, dalam dokumen Kota Semarang dalam Angka 2023, jumlah penduduk Kota Semarang hingga tahun 2022 berjumlah 1.659.975 jiwa dengan luas wilayah Kota Semarang 373,78 km². Data dari BNPB Kota Semarang, banjir terjadi di beberapa kecamatan salah satunya di Kecamatan Pedurungan. Kecamatan Pedurungan memiliki luas 21,11 km² dengan jumlah penduduk 197.125 jiwa pada tahun 2022. Kecamatan Pedurungan terdiri atas 12 Kelurahan. Beberapa kelurahan yang tercatat sering mengalami banjir adalah Kelurahan Tlogosari Kulon, Kalicari, Muktiharjo Kidul, Gemah dan Pedurungan Kidul. Contohnya pada tahun 2022, terjadi banjir di Kelurahan Muktiharjo Kidul dengan ketinggian air rata-rata antara 15 cm – 40 cm.

Kelurahan Palebon merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Pedurungan juga mengalami permasalahan genangan air dan banjir. Kelurahan Palebon memiliki luas 1,34 km² dan merupakan daerah padat pemukiman dengan jumlah penduduk 14.982 jiwa (BPS, 2023). Contoh peristiwa banjir yang terjadi di Kelurahan Palebon terdapat pada Jl. Palebon, RT 06/RW 07 dengan ketinggian 50 cm.

Permasalahan-permasalahan tersebut tentu dibutuhkan sebuah penyelesaian atau sebuah penanganan drainase yang ada di wilayah tersebut. Penanganan drainase yang dapat diterapkan adalah penanganan drainase yang berkelanjutan (SUDS). *Sustainable urban drainage system* (SUDS) adalah sebuah perencanaan dan manajemen air hujan yang efektif dalam mengatasi masalah drainase perkotaan. SUDS menyediakan sebuah mekanisme pembersihan yang efisien dengan mempertimbangkan dampak lingkungan sosial dan ekonomi limpasan air hujan. *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) memiliki teknologi konservasi berupa tempat penyerapan (retensi) dan tempat penahan (detensi) sebagai penyelesaian masalah banjir dan limpasan. Maka dari itu, perlu dilakukan studi terkait “Evaluasi Sistem Drainase Kelurahan Palebon, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang”, untuk menciptakan sebuah sistem drainase yang terintegrasi di Kelurahan Palebon, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang.

1.2 Identifikasi Masalah

Drainase berperan penting dalam menciptakan lingkungan yang sehat di perkotaan yang padat penduduk yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau lahan, sehingga lahan tersebut dapat berfungsi secara optimal. Beberapa penyebab banjir di Kelurahan Palebon adalah adanya perubahan tata guna lahan sehingga proses penyerapan air pada tanah telah berkurang dan limpasan yang terjadi menjadi bertambah, kapasitas saluran tidak sesuai dengan kondisi terkini akibat dari sedimen dan sampah mengubah daya tampung dari saluran.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukannya *review design* sistem dan bangunan drainase di kawasan tersebut. Untuk merencanakan sistem drainase harus dilakukan berdasarkan peraturan/kebijakan yang telah dibuat pemerintah sebagai acuan yang dapat diterapkan di lapangan.

Salah satu standar untuk perencanaan sistem drainase adalah Permen PU No. 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan. Standar ini sebagai acuan untuk merancang drainase.

1.3 Rumusan Masalah

1. Apakah sistem drainase yang telah tersedia di Kelurahan Palebon dapat bekerja secara optimal?
2. Bagaimana konsep perencanaan dan perancangan *sustainable urban drainage system* (SUDS) yang sesuai untuk diterapkan di Kelurahan Palebon?
3. Bagaimana rancangan anggaran biaya sistem drainase dengan penetapan SUDS di kawasan tersebut?

1.4 Rumusan Tujuan

1. Mengevaluasi kondisi eksisting sistem drainase Kelurahan Palebon, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang apakah masih dapat menampung beban limpasan sesuai dengan apa yang direncanakan.
2. Merencanakan dan memberi masukan konsep drainase berkelanjutan atau SUDS yang sesuai untuk area Kelurahan Palebon, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang.

3. Membuat rencana anggaran biaya (RAB) sistem drainase di Kelurahan Palebon, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang dengan penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).

1.5 Batasan Masalah

1. Membuat perencanaan sistem drainase pada Kelurahan Palebon.
2. Perencanaan drainase dilaksanakan dengan penerapan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).
3. Data yang digunakan dalam perencanaan ini adalah data sekunder.

1.6 Rumusan Manfaat

- 1) Bagi instansi dan pemerintah sebagai acuan dan evaluasi pemerintah Kota Semarang dalam melakukan penanganan saluran drainase khususnya di Kelurahan Palebon yang terintegrasi.
- 2) Bagi mahasiswa untuk menambah wawasan pengetahuan tentang perancangan sistem drainase yang benar dan sesuai dengan konsep SUDS serta dapat mengaplikasikan teori dan ilmu yang telah diterima selama proses perkuliahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhalim. D.F., Tanudjaja, L., & Sumarauv, J. S. (2018). Analisis Debit Banjir dan Tinggi Muka Air Sungai Talawaan di Titik 250 m Sebelah Hulu Bendung Talawaan. *Jurnal Sipil Statik*, 269-276
- Aditya D. (2023). Review Sistem Drainase Kelurahan Sawah Besar, Kecamatan Gayamsari dengan Penerapan SUDS. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Al Amin, M. Baitullah. (2020). *Pemodelan Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan SWMM*. Yogyakarta: Deepublish
- Arihta A. (2021). Review Sistem Drainase Kawasan Jalan Pemuda dan Jalan Gendingan Kota Semarang dengan Penerapan SUDS. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Asmorowati, E. T. (2021). *Drainase Perkotaan*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Semarang. (2020). Data Bencana Alam Kota Semarang.
- Bakkara, C. G., & Purnomo, A. (2022). Kajian Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat di Indonesia. *Jurnal Teknik ITS*, 11, 75-81.
- BPS Kota Semarang. (2023). Kecamatan Pedurungan dalam Angka 2023
- BPS Kota Semarang. (2023). Kota Semarang dalam Angka 2023
- Ghozali, I. (2016) *Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23*. Edisi 8. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Mulyono, Dedi. (2014) Analisis Karakteristik Curah Hujan Di Wilayah Kabupaten Garut Selatan, *Jurnal Konstruksi*, vol. 12, no. 1, Apr 2016.
- Fairizi, Dimitri (2015). "Analisis dan Evaluasi Saluran Drainase pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa di Sub DAS Lambidaro Kota Palembang." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 3, no. 1, 2015
- Hardjosuprpto, Masduki. (1998). *Drainase Perkotaan*, Volume 1. Bandung: Penerbit ITB

- Kementerian Pekerjaan Umum, (2014). *Peraturan Menteri No. 12/PRT/M/2014* tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan
- Kesuma, I. Made Ari Sutrisna, Mawiti Infantri Yekti, and Ida Bagus Purbawijaya. (2020). Analisis Kapasitas Saluran Drainase Dan Penanganan Banjir Di Jalan Bumi Ayu Desa Sanur Kecamatan Denpasar Selatan. *Jurnal Teknik Sipil, Udayana* 53(9):142–49.
- Kota Semarang (2021). Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Tahun 2021-2026
- Kota Semarang. (2014). Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 7 Tahun 2014 tentang Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011—2031
- Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T). (2018). Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) Buku Utama
- Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan DAS. Jakarta.
- Pratiwi, N. R., Sutopo, K. Y., & Ekawati, A. A. (2022). Konsep Pemanen Air Hujan (Rainwater Harvesting) sebagai Alternatif Sumber Daya Air Bersih di Kampung Lakkang Kota Makassar. *Jurnal WKM*, 102-110
- Rathnayke, U., & Srishantha, U. (2017). Sustainable urban drainage systems (SUDS) – what it is and where do we stand today?. *Engineering and Applied Science Research*, 44(4), 235–241. Retrieved from <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/easr/article/view/76289>
- Salsa E. (2023). Evaluasi Sistem Drainase Jalan Sirojudin, Jalan Banjarsari Selatan dan Jalan Mulawarman Raya dengan Konsep SUDS. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro: Semarang
- Savitri, Y. R. (2017). Penerapan *Low Impact Development* (LID) untuk Meminimalisir Genangan. *Jurnal Teknik Hidroteknik*, 1(1), 35-40. doi://dx.doi.org/10.12962/jh.v2i1.4400
- SNI 2415-2016, (2016). *Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

- SNI 8456:2017. (2017). *Sumur dan Parit Resapan Air Hujan*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Suliyati, Titik. (2014). Penataan Drainase Perkotaan Berbasis Budaya dalam Upaya Penanganan Banjir di Kota Semarang. *Humanika: Jurnal Ilmiah Kajian Humaniora*, vol. 19 (1), pp. 59-69
- Suripin. (2014). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Syahril, Kusuma. Hadi, Kardhana. (2009). Banjir dan Upaya Penanggulannya. *Program for Hydro-Meteorological Risk Mitigation Secondary Cities in Asia*, Indonesia, Bandung
- Triatmodjo, Bambang. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.