

Nomor : 106 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024
107 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024
115 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024

Laporan Tugas Akhir

***REVIEW DESIGN* SISTEM DRAINASE SUB-SISTEM
KALI SIANGKER SISTEM SEMARANG BARAT
KOTA SEMARANG**



Disusun Oleh :

Silvi Romaya Dwisari	21080121120001
Sesya Novelia Putri	21080121130071
Naima Nur Isnawati	21080121140206

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Silvi Romaya Dwisari
NIM : 21080121120001
Jurusan/Program Studi : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Review Design Sistem Drainase Sub-Sistem Kali Siangker
Sistem Semarang Barat Kota Semarang

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:

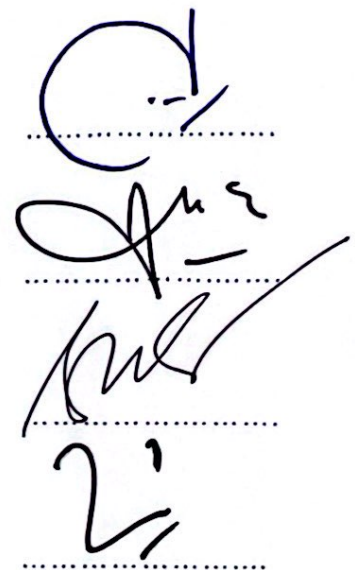
Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPM., ASEAN Eng.
196704011999032001

Ketua Penguji:

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

Anggota Penguji:

Junaidi, ST, MT
196609011998021001



Semarang, 14 April 2025
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Undip



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197208302000031001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Sesya Novelia Putri
NIM : 21080121130071
Jurusan/Program Studi : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Review Design Sistem Drainase Sub-Sistem Kali Siangker
Sistem Semarang Barat Kota Semarang

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., IPM., ASEAN Eng.
196704011999032001

Pembimbing II:

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

Ketua Penguji:

Junaidi, ST, MT
196609011998021001

Anggota Penguji:

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


.....

.....

.....

Semarang, 14 April 2025
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Undip



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197208302000031001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Naima Nur Isnawati

NIM : 21080121140206

Jurusan/Program Studi : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip

Judul Skripsi : Review Design Sistem Drainase Sub-Sistem Kali Siangker
Sistem Semarang Barat Kota Semarang

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., IPM., ASEAN Eng.

196704011999032001

Ketua Penguji:

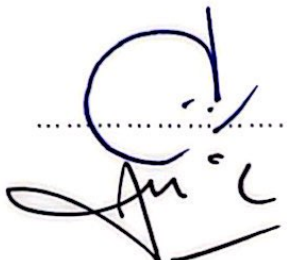
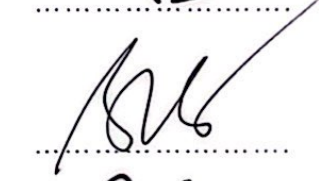
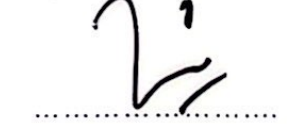
Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng.

197805142005011001

Anggota Penguji:

Junaidi, ST, MT

196609011998021001


.....

.....

.....

Semarang, 14 April 2025

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip



Prof. Dr. Ir. Bahtus Zaman, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

NIP. 197208302000031001

ABSTRAK

Kota Semarang merupakan wilayah dengan risiko banjir tinggi, salah satunya di Sub-Sistem Kali Siangker Semarang Barat yang memiliki area seluas 1.021,5 ha. Pertumbuhan penduduk yang pesat menyebabkan berkurangnya area resapan air, diperparah oleh sedimentasi, vegetasi liar, dan sampah di saluran drainase. Hal ini menurunkan kapasitas saluran dalam menampung curah hujan tinggi dan menyebabkan banjir. Perencanaan ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi eksisting, merancang sistem drainase yang lebih optimal, serta menyusun rencana anggaran biaya (RAB) yang diperlukan. Metodologi yang digunakan meliputi pengumpulan data primer dan sekunder, analisis frekuensi hujan, perhitungan debit rencana, dan analisis kapasitas saluran eksisting. Pemodelan sistem dilakukan menggunakan EPA SWMM, dengan penerapan tiga alternatif konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS), yaitu: (1) Rain Water Harvesting, (2) kombinasi Rain Water Harvesting dan Sumur Resapan, dan (3) kombinasi Sumur Resapan dan pompa. Hasil analisis menunjukkan bahwa alternatif 1 paling efektif dengan penurunan debit limpasan sebesar 69,08%, disusul alternatif 2 sebesar 60,72%, dan alternatif 3 sebesar 37,05%. Bila digabungkan dengan normalisasi dan perubahan dimensi saluran, total penurunan debit limpasan mencapai 79,33%. RAB yang diperlukan untuk penerapan alternatif 1 sebesar Rp102,91 miliar, alternatif 2 sebesar Rp59,99 miliar, dan alternatif 3 sebesar Rp17,45 miliar. RAB untuk normalisasi saluran sebesar Rp9,04 juta dan perubahan dimensi saluran sebesar Rp85,4 miliar. Alternatif 2 direkomendasikan sebagai solusi paling efektif dan efisien.

Kata kunci : Drainase, Sub-Sistem Kali Siangker, *Rain Water Harvesting* (RWH), Sumur Resapan, *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS)

ABSTRACT

Semarang City is an area with high flood risk, one of which is in the Siangker River Sub-System of West Semarang has an area of 1,021.5 ha. Rapid population growth has led to a reduction in water catchment areas, exacerbated by sedimentation, wild vegetation, and trash in the drainage channels. This reduces the channel's capacity to accommodate high rainfall and causes flooding. This planning aims to evaluate the existing conditions, design a more optimal drainage system, and prepare the necessary cost budget plan (RAB). The methodology used includes primary and secondary data collection, rainfall frequency analysis, plan discharge calculation, and existing channel capacity analysis. System modeling was conducted using EPA SWMM, with the application of three alternative Sustainable Urban Drainage System (SUDS) concepts, namely: (1) Rain Water Harvesting, (2) combination of Rain Water Harvesting and Infiltration Wells, and (3) combination of Infiltration Wells and pumps. The analysis results show that alternative 1 is most effective with a decrease in runoff discharge of 69.08%, followed by alternative 2 of 60.72%, and alternative 3 of 37.05%. When combined with normalization and changes in channel dimensions, the total decrease in runoff discharge reaches 79.33%. The RAB required for the implementation of alternative 1 is Rp102.91 billion, alternative 2 is Rp59.99 billion, and alternative 3 is Rp17.45 billion. The RAB for channel normalization is Rp9.04 million and channel dimension change is Rp85.4 billion. Alternative 2 is recommended as the most effective and efficient solution.

Keywords: *Drainage, Kali Siangker Sub-System, Rain Water Harvesting (RWH), Infiltration Wells, Sustainable Urban Drainage System (SUDS)*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan penting bagi kehidupan seluruh makhluk hidup. Manusia sebagai salah satu makhluk hidup, memerlukan air untuk mendukung kelangsungan hidupnya. Sebagai sumber daya alam yang berkelanjutan, air dapat diperbarui secara terus-menerus melalui proses alami yang dikenal sebagai siklus hidrologi, menjadikan air sebagai sumber daya alam yang tidak terbatas. Siklus hidrologi yaitu perjalanan air dimulai dari laut menuju atmosfer melalui penguapan lalu jatuh ke permukaan bumi dalam bentuk hujan dan kembali ke laut secara terus menerus. Hujan akan turun ke permukaan bumi dan sebagiannya ada yang menguap. Hujan yang terus berlangsung berpotensi menyebabkan terjadinya banjir sehingga diperlukan sistem penyaluran air hujan yang baik dimana hal ini mendasari perencanaan drainase suatu daerah (Triatmodjo, 2013).

Drainase berasal dari bahasa Inggris "*drainage*" yang berarti mengalirkan. Ia dapat didenifikasikan sebagai salah satu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air dengan mengalirkan ke saluran di permukaan tanah maupun saluran di bawah permukaan tanah (Asmorowati dkk., 2021). Drainase memiliki interpretasi sebagai tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, termasuk yang berasal dari curah hujan, infiltrasi, atau kelimpahan air irigasi dari suatu kawasan/rembesan lainnya di suatu wilayah perkotaan, dengan tujuan agar fungsi kota tersebut tetap terjaga (Suripin, 2004).

Secara geografis, Kota Semarang terletak di antara 6°50' – 7°10' Lintang Selatan dan 109°35' – 110°50' Bujur Timur. Kota ini memiliki ketinggian yang bervariasi, mulai dari 0,75 meter hingga 348 meter di atas permukaan laut. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang tahun 2024, jumlah penduduk Kota Semarang mencapai sekitar 1,6 juta jiwa dengan tingkat kepadatan penduduk sebesar 4.534 jiwa per kilometer persegi. Kota Semarang memiliki luas wilayah sebesar 373,78 km² yang terbagi ke dalam 16 kecamatan dan

177 kelurahan. Iklim di Kota Semarang tergolong tropis dengan suhu udara rata-rata berkisar antara 27,60°C hingga 31,80°C. Tingkat kelembapan udara pun relatif tinggi, yaitu antara 61,50% hingga 83,90%. Dari sisi infrastruktur, kondisi drainase di Kota Semarang pada tahun 2024 masih menghadapi tantangan besar. Terdapat sekitar 408 saluran drainase yang berada dalam kondisi sedang, sementara sekitar 272 saluran lainnya dalam kondisi buruk (DPU Kota Semarang, 2024). Kondisi ini menyebabkan penurunan kapasitas saluran air, sehingga Kota Semarang secara rutin menghadapi permasalahan banjir dan genangan, terutama saat musim hujan tiba.

Menurut Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 7 Tahun 2014 tentang Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031, wilayah Sistem Drainase Semarang Barat memiliki luas total daerah alirannya adalah 3.104,3 ha, sebagian besar berupa dataran rendah dan sebagian kecil berupa perbukitan dibagian selatan. Sebagian wilayah berada dekat pesisir, membuatnya rentan terhadap banjir. Selain itu, curah hujan yang tinggi juga sering kali menyebabkan genangan di wilayah ini. Sistem drainase Semarang Barat, khususnya di dataran rendah, sering kali terganggu oleh penyumbatan dan sedimentasi. Banjir menjadi masalah besar karena air laut sering kali menghambat aliran air dari saluran drainase menuju laut, sehingga mengakibatkan genangan di jalan-jalan dan permukiman. Selain itu, meningkatnya kawasan industri dan permukiman di Semarang Barat membuat sistem drainase sering kewalahan menampung volume air yang besar.

Perubahan penggunaan lahan menjadi permukiman di wilayah Semarang Barat, Kota Semarang, dari tahun 2000 hingga tahun 2020 mengalami peningkatan yang signifikan yaitu mengalami peningkatan dari 55% menjadi 69%. Pertumbuhan pemukiman ini didorong oleh pertumbuhan dan perkembangan aktivitas di wilayah tersebut. Perubahan penggunaan lahan dari tahun 2014 hingga tahun 2023 juga telah menunjukkan peningkatan area terbangun yang signifikan. Pada tahun 2014, wilayah Semarang Barat masih didominasi oleh lahan terbuka dan perkembangan infrastruktur, alih fungsi lahan menjadi kawasan permukiman, komersial, dan industri. Pada tahun 2018, peningkatan area terbangun semakin terlihat, dan pada tahun 2023 sebagian besar lahan telah berubah menjadi kawasan terbangun.

Perubahan ini berdampak langsung terhadap peningkatan debit banjir di wilayah tersebut. Alih fungsi lahan dari lahan kosong menjadi area terbangun mengurangi kapasitas infiltrasi tanah, sehingga meningkatkan limpasan permukaan saat curah hujan tinggi. Hal ini menyebabkan sistem drainase yang ada menjadi kurang efektif dalam mengalirkan air, sehingga dapat memperbesar risiko terjadinya genangan dan banjir. Selain itu, penurunan muka tanah di wilayah pesisir Semarang juga berkontribusi terhadap peningkatan risiko banjir.

Sub Sistem Kali Siangker memiliki 5 (lima) saluran, yaitu Saluran Madukoro, Sungai Tawang, Sungai Karangayu, Sungai Ronggolawe, dan Sungai Siangker. Luas keseluruhan daerah aliran pada sub sistem ini adalah 1.021,5 ha. Sub Sistem Kali Siangker merupakan wilayah yang padat penduduk sehingga jumlah lahan yang tersedia untuk penyerapan alami air semakin terbatas dan mengakibatkan berkurangnya kemampuan infiltrasi air ke dalam tanah. Kurangnya kesadaran masyarakat terkait pembuangan sampah ke dalam saluran drainase juga menjadi masalah, sehingga saluran drainase tersumbat oleh sampah dan tingginya sedimentasi. Sedimentasi pada Kali Siangker sangat tinggi, terutama pada kali bagian hilir. Aliran limpasan dari DAS di bagian atas secara efektif tidak bisa mengalir ke hilir Kali Siangker disebabkan karena terjadi pasang surut air laut dan rendahnya elevasi tanah. Sub Sistem Kali Siangker pada umumnya tidak berjalan secara optimal penyebabnya yaitu rusak dan tidak terawatnya pintu air, rusaknya pompa air, dan rusaknya saluran drainase sehingga sering terjadi genangan di beberapa titik seperti pada pasar Karangayu dan Jalan Madukoro. Sumber genangan berasal dari air hujan, air pasang, atau kombinasi keduanya.

Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan perencanaan sistem drainase yang mampu menangani masalah genangan dan meningkatkan efektifitas saluran dalam mengalirkan air hujan pada Sub Sistem Kali Siangker Sistem Semarang Barat. Perencanaan ini dilakukan dengan berlandaskan pada konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) dengan harapan dapat meminimalisir terjadinya genangan pada wilayah Sub Sistem Kali Siangker. Oleh karena itu, dilakukan analisis terhadap sistem drainase di Sub Sistem Kali Siangker dengan tujuan agar sistem drainase di atas permukaan dan di bawah permukaan dapat

diimplementasikan dengan baik dan terstruktur, sehingga risiko banjir dan genangan dapat diminimalkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang melatarbelakangi perencanaan Tugas Akhir wilayah Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang antara lain:

1. Kepadatan penduduk yang terus meningkat sehingga penggunaan tata guna lahan sebagai wilayah resapan air semakin berkurang.
2. Keterbatasan kapasitas saluran drainase untuk menampung besarnya curah hujan yang tinggi.
3. Menurunnya kapasitas saluran drainase akibat adanya sedimentasi, sampah, dan vegetasi pada saluran.
4. Adanya genangan di beberapa titik wilayah perencanaan Sub-Sistem Kali Siangker

Oleh karena itu, diperlukan *review design* dengan mengkaji ulang sistem drainase dan tata guna lahan di wilayah perencanaan Sub-Sistem Kali Siangker. Perencanaan sistem drainase harus mengikuti peraturan dan pedoman-pedoman yang ada sehingga menciptakan sistem drainase terintegrasi yang dapat menjadi rekomendasi untuk penyelesaian masalah drainase di wilayah perencanaan Sub-Sistem Kali Siangker.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase pada Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang?
2. Bagaimana konsep rancangan dan perencanaan drainase yang sesuai untuk diterapkan di wilayah Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang?
3. Bagaimana Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk sistem drainase di Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang?

4. Bagaimana rekomendasi penerapan konsep *Sustainable Urban Drainase System* (SUDS) yang tepat untuk mengatasi permasalahan genangan dan banjir di wilayah Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang?

1.4 Rumusan Tujuan

Adapun rumusan tujuan pada perencanaan ini sebagai berikut :

1. Mengetahui dan mengevaluasi kondisi eksisting sistem drainase di Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang.
2. Merencanakan sistem drainase yang dapat diterapkan di wilayah Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang.
3. Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase di Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang.
4. Memberikan rekomendasi penerapan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang tepat dalam rangka mengatasi permasalahan genangan dan banjir di wilayah Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang.

1.5 Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan dalam perencanaan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Objek perencanaan adalah sistem drainase.
2. Wilayah perencanaan yang dipilih adalah sistem drainase di wilayah Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang.
3. Ruang lingkup kegiatan perencanaan meliputi pengumpulan data, analisis kondisi eksisting, analisis hidrologi dan hidraulika, *review* DED, serta perancangan Rencana Anggaran Biaya (RAB).
4. Perencanaan drainase dilaksanakan dengan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).

1.6 Rumusan Manfaat

Adapun rumusan manfaat dalam perencanaan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagi Instansi Perencana Pembangunan Sistem Drainase

Sebagai bahan evaluasi yang perlu dipertimbangkan untuk pembangunan sistem drainase yang menerapkan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) di Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang. Instansi yang dimaksud antara lain adalah Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kota Semarang, Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah, Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Semarang, Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK) Provinsi Jawa Tengah, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kota Semarang, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Semarang, Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali Juana.

2. Bagi Mahasiswa

Menambah wawasan dan pengetahuan tentang perancangan sistem drainase yang sesuai dengan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) di Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang serta dapat mengimplementasikan teori yang telah didapat selama masa perkuliahan.

3. Bagi Masyarakat

Memberikan gambaran terhadap pemecahan dari suatu permasalahan serupa berupa genangan air maupun banjir yang terjadi di Sub-Sistem Kali Siangker, Sistem Semarang Barat, Kota Semarang. Hasil perencanaan dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk program atau kebijakan dan diimplementasikan kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A. (2020). *Permodelan Sistem Drainase Perkotaan Menggunakan SWMM*. Yogyakarta: Deepublish.
- Asdak. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Asmorowati, Rahmawati, Sarasanty, Kurniawan, Rudiyanto, Nadya, & Nugroho. (2021). *Drainase Perkotaan*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 8456:2017 tentang Sumur dan Parit Resapan Air Hujan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016.) *SNI 2415:2016 tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- BINUS University. (2025). *Konsep AHP (Analytical Hierarchy Process)*.
- Astuti, D. (2014). *Analisis Peil Kawasan Gondolayu Lor Berdasarkan Debit Banjir Sungai Code*. UAJY.
- Chaudhry, M. H. (2008). *Open-channel Flow (Vol. 523)*. New York: Springer.
- Chen, J. W., Lecher, & Davidson. (2019). *Measurement of Permeability and Comparison of Pavements*. *Water*, 11(3).
- Chow, V. T. (1959). *Open-Channel Hydraulics*. New York: McGraw-Hill.
- CIDA. (1994). *Urban Drainage Guidelines and Technical Design Standards*.
- CIRIA. (2000). *Sustainable Urban Drainage System: Design Manual fot 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*. Retrieved from Natural Resources Defense Council (NRDC): https://ciptakarya.pu.go.id/plp/uploud/peraturan/buku_jilid_1_tata_cara_pereencanaan_drainase.pdf
- Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang. (2024, September 19). *SIG Drainase dan Sempadan Sungai Kota Semarang*. Retrieved from

https://drainasepu.semarangkota.go.id/dpukotasemarang-drainase_sempadan

- Fajarwati, A. (2000). *Penyaluran Air Buangan Domestik*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hadiasusanto. (2011). *Aplikasi Hidrologi*. Yogyakarta: Mediautama.
- Harsoyo, B. (2010). Teknik Pemanenan Air Hujan (*Rain Water Harvesting*) sebagai Alternatif Upaya Penyelamatan Sumberdaya Air di Wilayah DKI Jakarta. *Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca*, 11(2), 29-39.
- Hoghooghi, H., Durali, M., & Kashef, A. (2018). A New Low-Cost Swirler for Axial Micro Hydro Turbines of Low Head Potential. *Renewable Energi*, 128, 375-390.
- Kamiana (2011). *Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kartasasmita, G. (2016). *Evaluasi Sistem Jaringan Drainase di Perumahan Tampar-Ampar Kabupaten Lombok Tengah*. Universitas Mataram.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Buku Dokumentasi Kegiatan Pusat Krisis Kesehatan Tahun 2018*. Pusat Krisis Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Diakses dari <https://pusatkrisis.kemkes.go.id>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *Modul 7: Sistem Informasi Banjir*. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Kodoatie, & Sugiyanto. (2002). *Banjir Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliaannya dalam Perspektif Lingkungan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

- Mustakim. (2024). *Chapter 10: Analytic Hierarchy Process dan Terapannya*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Oktapian, S. K., Suryana, & Setiawan, A. Y. (2018). Mitigasi Bencana Banjir yang dilakukan oleh Masyarakat di Desa Bojong Kecamatan Majalaya Kabupaten Bandung. *Geoarea*, 54-64.
- Pemerintah Kota Semarang. (2014). *Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 7 Tahun 2014 tentang Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031*. Semarang: Pemerintah Kota Semarang.
- Pemerintah Kota Semarang. (2024). *Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 3 Tahun 2024 Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 40 Tahun 2024 Tentang Standardisasi Harga Satuan bahan Bangunan, Upah dan Analisis Pekerjaan Untuk Kegiatan Pembangunan Pemerintah Kota Semarang Tahun Anggaran 2024*. Semarang: Pemerintah Kota Semarang.
- Rahmawati, S., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2021). Studi Evaluasi Saluran Drainase Perkotaan Berbasis *Ecodrainage* di Kelurahan Jombatan Kecamatan Jombang Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 9(1), 1-9.
- Riansa, A., Jinca, M. Y., & Natalia, V. V. (2022). Potensi Penerapan Infrastruktur Hijau Permukaan Berpori (*Permeable Pavement*) dalam Mengurangi Genangan dan Banjir di Kacamatan Panakuk kang. *Jurnal Wilayah dan Kota Maritim*, 10 (2).
- Rossman, L. A. (2010). *SWMM User's Manual*. Cincinnati: United States Environmental Protection Agency.
- Rosyidie, A. (2013). Banjir: Fakta dan Dampaknya, serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 24(3), 241-249.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.
- Somantri, Lili & Nurul Huda. (2013). *Aktif dan Kreatif Belajar Geografi 1*. Jakarta: Grafindo Media Utama

- Soewarno. (2014). *Aplikasi Metode Statistika untuk Analisis Data Hidrologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Salarpour, M., Yusop, Jajarmizadeh, & Yusof. (2014). Development of Generalized Feed Forward Network for Predicting Annual Flood (depth) of a Tropical River. *Sains Malaysiana*, 1865-1871.
- Sedyowati, L. (2017). *Model Faktor Retardasi Aliran pada Permukaan Paving Blok*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Setneg, R.I. (2012). *Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Somantri, L. (2013). *Aktif dan Kreatif Belajar Geografi*. Jakarta: Grafindo Media Utama.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Triatmodjo, B. (2013). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Woods, B., Wilson, Udale-Clarke, Ilman, S., Scott, T., & Kellagher, R. (2015). *The SUDS Manual*. London: CIRIA Publications.