

Nomor Urut : 017 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025

018 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025

Laporan Tugas Akhir

***REVIEW-DESIGN* SISTEM DRAINASE SUB-SISTEM
KALI ANYAR KOTA SURAKARTA**



Disusun Oleh :

Naila Kianara Erlian Zahra

(21080122140158)

Sheila Amalia

(21080122140160)

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

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
NAMA : Naila Kianara Erlian Zahra
NIM : 21080122140158
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Review-Design Sistem Drainase Sub-Sistem Kali Anyar Kota
Surakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:

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



Pembimbing II:

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



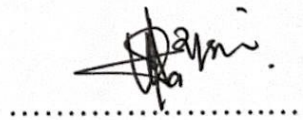
Ketua Penguji:

Dr. Ir. Arya Rezagama, S.T., M.T., IPP
198802252012121003



Anggota Penguji:

Dr. Yustina Metanoia Pusparizkita, S.T., M.T.
H.7. 199203122022022001



Semarang, 12 Januari 2026

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



Prof. Dr. H. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng.

NIP. 197208302000031001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
NAMA : Sheila Amalia
NIM : 21080122140160
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Review-Design Sistem Drainase Sub-Sistem Kali Anyar Kota
Surakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

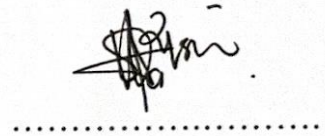
Pembimbing I:
Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPU., ASEAN Eng.
196704011999032001



Pembimbing II:
Dr. Ir. Winardi Dwi Nugraha, M.Si
196709191999031003



Ketua Penguji:
Dr. Yustina Metanoia Pusparizkita, S.T., M.T.
H.7. 199203122022022001



Anggota Penguji:
Dr. Ir. Arya Rezagama, S.T., M.T., IPP
198802252012121003



Semarang, 12 Januari 2026
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Undip



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

ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu permasalahan utama di kawasan perkotaan yang terjadi akibat keterbatasan kapasitas saluran drainase, alih fungsi lahan, serta meningkatnya aktivitas penduduk. Kota Surakarta sebagai kota besar di Jawa Tengah juga menghadapi permasalahan serupa, terutama di Sub-Sistem Kali Anyar yang melintasi Kecamatan Banjarsari dan Jebres. Saluran drainase di kawasan permukiman masih didominasi saluran terbuka berukuran kecil yang berfungsi ganda sebagai pembuangan limbah domestik, sehingga rentan mengalami sedimentasi, penyumbatan, serta pencemaran. Kondisi tersebut menyebabkan ketidakseimbangan kapasitas antara saluran besar di jalan utama dengan saluran kecil di pemukiman, yang berdampak pada munculnya genangan dan banjir lokal. Pada 4 April 2025, Kota Surakarta mengalami banjir akibat hujan ekstrem yang menyebabkan genangan hingga 50–100 cm di beberapa kecamatan, seperti Pasar Kliwon, Jebres, dan Banjarsari, akibat luapan sungai kecil termasuk Kali Anyar serta drainase yang tersumbat. Peristiwa tersebut menunjukkan tingginya kerentanan wilayah sekitar Kali Anyar terhadap banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting sistem drainase pada Sub-Sistem Kali Anyar, melakukan pemodelan hidrologi dan hidraulika menggunakan perangkat lunak EPA SWMM 5.2, serta menyusun perencanaan sistem drainase berkelanjutan berbasis *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS). Selain itu, penelitian juga menyajikan estimasi kebutuhan biaya untuk mendukung implementasi perencanaan. Hasil perencanaan diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis yang aplikatif bagi Pemerintah Kota Surakarta dalam meningkatkan kapasitas dan fungsi drainase perkotaan, sehingga risiko banjir dan genangan dapat diminimalisir.

Kata Kunci: Banjir, Drainase Perkotaan, Kali Anyar, EPA SWMM 5.2, *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS).

ABSTRACT

Flooding is a major problem in urban areas, caused by limited drainage capacity, land conversion, and increased population activity. Surakarta, a major city in Central Java, also faces similar problems, particularly in the Kali Anyar Subsystem, which runs through the Banjarsari and Jebres Districts. Drainage channels in residential areas are still dominated by small, open channels that serve as domestic waste disposal channels, making them vulnerable to sedimentation, blockages, and pollution. This condition causes an imbalance in capacity between large channels on main roads and small channels in residential areas, resulting in pooling and local flooding. On April 4, 2025, Surakarta experienced flooding due to extreme rainfall that caused inundation of up to 50–100 cm in several districts, such as Market Kliwon, Jebres, and Banjarsari, due to overflowing small rivers, including the Kali Anyar, and clogged drainage. This incident demonstrated the high vulnerability of the area around the Kali Anyar to flooding. This study aims to analyze the existing condition of the drainage system in the Kali Anyar Sub-System, conduct hydrological and hydraulic modeling using EPA SWMM 5.2 software, and develop a sustainable drainage system plan based on the Sustainable Urban Drainage System (SUDS). In addition, the study also presents an estimate of the cost requirements to support the implementation of the plan. The results of the plan are expected to provide applicable technical recommendations for the Surakarta City Government in increasing the capacity and function of urban drainage, so that the risk of flooding and inundation can be minimized.

Keywords: Flood, Urban Drainage, Kali Anyar, EPA SWMM 5.2, Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan suatu kondisi ketika daratan tergenang air akibat meluapnya aliran sungai maupun terhambatnya aliran permukaan yang melampaui kapasitas tampungnya (Rahayu, 2009; Wardhono et al., 2012; Tamburaka & Hasddin, 2021). Peristiwa ini sering terjadi di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia. Di kawasan perkotaan, banjir hampir selalu berulang setiap tahun, sehingga fenomena kota dan banjir seakan menjadi dua hal yang saling berkaitan erat. Menurut Kodoatie (2013), banjir perkotaan tidak terlepas dari keterbatasan ruang akibat alih fungsi lahan yang semakin masif.

Drainase merupakan salah satu masalah penting yang memegang peranan besar dalam pengelolaan lingkungan di kawasan perkotaan, termasuk di Kota Surakarta. Permasalahan pada sistem drainase yang tidak ditangani secara tepat dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti banjir, genangan air, hingga penurunan kualitas lingkungan. Salah satu komponen utama dalam sistem drainase Kota Surakarta adalah Kali Anyar, yang membentang di tengah kota dan berfungsi sebagai saluran drainase primer. Kali Anyar melintasi dua wilayah kecamatan, yaitu Kecamatan Banjarsari dan Kecamatan Jebres, sehingga perannya menjadi sangat penting dalam sistem drainase perkotaan. Namun, seiring meningkatnya kepadatan penduduk, intensitas aktivitas perkotaan, serta laju urbanisasi yang tinggi, fungsi Kali Anyar sebagai sistem drainase alami menghadapi berbagai tantangan, mulai dari penurunan kapasitas aliran, sedimentasi, hingga pencemaran. Oleh karena itu, diperlukan langkah penanganan yang menyeluruh, terkoordinasi, dan berkelanjutan untuk memastikan fungsi optimal Kali Anyar dalam mendukung sistem drainase perkotaan.

Kota Surakarta sebagai salah satu kota terbesar di Jawa Tengah dengan luas wilayah mencapai $46,72 \text{ km}^2$. Secara administratif, kota ini terbagi ke dalam 5 kecamatan dan 54 kelurahan, pada tahun 2025, jumlah penduduknya tercatat sebanyak 529.079 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,20%. Kali

Anyar sebagai salah satu komponen penting sistem drainase Kota Surakarta yang melintasi dua kecamatan, yaitu Kecamatan Banjarsari dengan luas wilayah $15,26 \text{ km}^2$ yang mencakup Kelurahan Joglo, Banjarsari, Gilingan, dan Nusukan, serta Kecamatan Jebres dengan luas wilayah $14,38 \text{ km}^2$ yang meliputi Kelurahan Mojosongo, Jebres, dan Tegalharjo. Keberadaan Kali Anyar di wilayah-wilayah tersebut menjadikannya memiliki peran penting dalam mendukung fungsi drainase perkotaan. Kepadatan penduduk Kota Surakarta pada tahun 2025 mencapai $11.324,46 \text{ jiwa/km}^2$, dengan Kecamatan Jebres dan Kecamatan Banjarsari menjadi wilayah yang memiliki kepadatan tertinggi yaitu $11.287,09 \text{ jiwa/km}^2$ untuk Kecamatan Banjarsari dan $9.688,53 \text{ jiwa/km}^2$ untuk Kecamatan Jebres. Dengan hal tersebut, jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya akan menyebabkan alih fungsi lahan semakin besar, sehingga berdampak pada berkurangnya kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. Kondisi ini memperbesar risiko terjadinya genangan maupun banjir ketika intensitas hujan tinggi. Oleh karena itu, penerapan sistem drainase perkotaan diharapkan mampu mengantisipasi permasalahan tersebut agar aliran air hujan dapat terkelola dengan baik.

Pada 4 April 2025, Kota Surakarta mengalami banjir akibat hujan ekstrem yang mengguyur wilayah tersebut. Berdasarkan laporan media, banjir melanda beberapa kecamatan seperti Pasar Kliwon, Jebres, dan Banjarsari, dengan ketinggian air mencapai 50-100 cm di sejumlah titik. Banjir ini mengganggu aktivitas masyarakat secara signifikan, termasuk terhentinya transportasi di beberapa jalan dan terganggunya akses ke fasilitas umum. Ribuan warga terdampak, dengan beberapa wilayah mengalami genangan hingga berjam-jam. Penyebab terjadinya banjir ini yaitu hujan ekstrem menjadi pemicu utama, menyebabkan luapan sungai-sungai kecil seperti Kali Anyar dan drainase yang tersumbat (RMOL, 2025). Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa kawasan dengan kepadatan penduduk tinggi di sekitar Kali Anyar memiliki kerentanan yang cukup besar terhadap banjir, sehingga diperlukan upaya penguatan sistem drainase perkotaan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

sehingga menurunkan kualitas air Kali Anyar yang berfungsi sebagai saluran primer (Tamburaka & Hasddin, 2021). Ketidakseimbangan kapasitas antara saluran besar di jalan utama yang berfungsi baik dengan saluran kecil di permukiman yang tidak terkoneksi secara optimal turut menyebabkan limpasan dari lingkungan warga tetap meluap (Prayitno et al., 2021). Akibatnya, muncul kerentanan banjir lokal terutama di daerah padat seperti Kelurahan Nusukan (Banjarsari) dan Mojosongo (Jebres), di mana genangan bercampur dengan limbah domestik kerap terjadi saat hujan deras (Kemenkes RI, 2023). Kondisi genangan yang bercampur limbah ini tidak hanya mengganggu aktivitas masyarakat, tetapi juga berdampak terhadap kesehatan lingkungan, karena memicu berkembangnya vektor penyakit dan menurunkan kualitas sanitasi (WHO, 2017).

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem drainase di sekitar Kali Anyar dengan mengevaluasi kondisi eksisting saluran, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan kapasitas, serta memberikan rekomendasi perbaikan sesuai prinsip *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS) atau sistem drainase perkotaan berkelanjutan. Hasil penelitian diharapkan dapat menghasilkan data dan rekomendasi yang aplikatif untuk mendukung pengelolaan Kali Anyar secara optimal, sehingga mampu mengurangi risiko banjir dan genangan di Kota Surakarta.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan penduduk yang pesat dan meningkatnya aktivitas perkotaan di Kota Surakarta memicu perubahan fungsi lahan, sehingga area resapan air semakin berkurang.
2. Akibat penambahan penduduk, daerah resapan air di Sub-Sistem Kali Anyar semakin berkurang sehingga saluran drainase tidak berfungsi optimal. Munculnya genangan air disebabkan oleh menurunnya kemampuan tanah dalam menyerap air, dominasi pembangunan dengan permukaan kedap air, serta adanya sedimentasi dan penumpukan sampah di saluran drainase.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Kajian perencanaan difokuskan pada analisis kondisi eksisting sistem drainase di Sub-Sistem Kali Anyar.
2. Cakupan wilayah penelitian terbatas pada sistem drainase di Kawasan Kali Anyar, Kota Surakarta.
3. Perencanaan sistem drainase disusun dengan menerapkan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).
4. Penelitian ini tidak mencakup pembahasan terkait pengolahan kualitas air limbah maupun aspek pencemaran, melainkan berfokus pada aspek hidrologi dan kapasitas saluran drainase.

1.4 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase pada Sub-Sistem Kali Anyar, Kota Surakarta?
2. Bagaimana permodelan analisis hidrologi dan hidraulika sistem drainase menggunakan *software* EPA SWMM 5.2?
3. Bagaimana konsep perencanaan penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang sesuai untuk meningkatkan fungsi Sub-Sistem Kali Anyar dalam mendukung sistem drainase perkotaan?
4. Bagaimana estimasi kebutuhan biaya (Rencana Anggaran Biaya/RAB) untuk perencanaan perbaikan atau *redesign* saluran drainase pada Sub-Sistem Kali Anyar di Kota Surakarta?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi dan menganalisis kondisi eksisting sistem drainase pada Kawasan Kali Anyar, Kota Surakarta.
2. Melakukan analisis hidrologi dan hidraulika sistem drainase menggunakan *software* EPA SWMM 5.2.

3. Memberikan rekomendasi perencanaan sistem drainase berkelanjutan dengan penerapan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang disesuaikan dengan karakteristik wilayah penelitian.
4. Merancang perencanaan teknis drainase sebagai solusi alternatif untuk meningkatkan kapasitas aliran dan fungsi hidrologis Sub-Sistem Kali Anyar.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini dapat memperluas pengetahuan serta keterampilan dalam menganalisis dan merancang sistem drainase perkotaan pada Sub-Sistem Kali Anyar, sekaligus menjadi sarana penerapan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan ke dalam permasalahan nyata di lapangan.

2. Bagi Instansi atau Pemerintah

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi Pemerintah Kota Surakarta dalam merumuskan strategi penanganan banjir dan genangan di wilayah Kecamatan Banjarsari dan Kecamatan Jebres melalui implementasi konsep drainase berkelanjutan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1997). Diktat Kuliah Drainase Perkotaan. Jakarta: Gunadarma.
- Ardiyansyah, R., et al. (2015) . Analisa Hidrologi dan Hidrolika Saluran Drainase Box Culvert di Jalan Antarsari Bandar Lampung. Jurnal Teknik Sipil, 1-12. Universitas Lampung.
- Asmorowati, E. T., Rahmawati, A., & Sarasanty, D. (2021). Drainase Perkotaan. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI).
- Autodesk, Inc. (2025). *InfoDrainage help: SUDS/LID control types* [Dokumentasi online]. Diakses dari Autodesk Help di <https://help.autodesk.com/view/INFDS/ENU/?guid=GUID-68B08682BBF9-4FBC-8A42-CEBAE2EB0AD3>.
- Badan Pusat Statistik Kota Surakarta. *Kota Surakarta Dalam Angka 2025*. Surakarta: BPS Kota Surakarta, 2024.
- Badan Pusat Statistik Kota Surakarta. *Kota Surakarta Dalam Angka 2025*. Surakarta: BPS Kota Surakarta, 2025.
- Bambang Triatmodjo, 1993, Hidraulika I, Beta Offset, Yogyakarta.
- Bambang Triatmodjo, 1993, Hidraulika II, Beta Offset, Yogyakarta.
- Bannerman, R. (2003). *Rain gardens: A how-to manual for homeowners*. University of Wisconsin-Extension.
- Bell, B., Ludwig, K., & Tschantz, B. (2005). *Tennessee stormwater management guidance manual*. Tennessee Department of Environment and Conservation.
- Bonnier, 1980. Probability Distribution and Probability Analysis, DPMA, Bandung.
- Chisholm, R. (2008). Rain gardens: A how-to manual for homeowners and landscapers. University of Connecticut Cooperative Extension.
- Chow, V.T., (1997). Hidrolika Saluran Terbuka. Terjemahan Nensi Rosalina, Erlangga, Jakarta.
- Coffman, L. S. (2000). *Low-Impact Development: Design Strategies – An Integrated Design Approach*. Prince George’s County, Maryland Department of Environmental Resources.

- Cristiano Poletto and Rutinéia Tassi (2012). Sustainable Urban Drainage Systems, Drainage Systems, Prof. Muhammad Salik Javaid (Ed.), ISBN: 978-953-51-0243-4, InTech.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1990). Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan (SNI T-07-1990-F). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Dietz, M. E., & Clausen, J. C. (2005). A field evaluation of rain garden flow and pollutant treatment. *Water, Air, and Soil Pollution*, 167, 123–138. <https://doi.org/10.1007/s11270-005-8266-8>.
- Dietz, M. E. (2011). Low impact development practices: A review of current research and recommendations for future directions. *Water, Air, & Soil Pollution*, 186, 351–363.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Kota Surakarta. (2017). *Laporan Akhir: Studi Masterplan Drainase Utama Kota Surakarta*. Pemerintah Kota Surakarta bekerja sama dengan Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Sukoharjo.
- Ekka, S. A., Rujner, H., Leonhardt, G., Blecken, G.-T., Viklander, M., & Hunt, W. F. (2021). *Next generation swale design for stormwater runoff treatment: A comprehensive approach*. *Journal of Environmental Management*, 279, 111756. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111756>.
- Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., Trowsdale, S., Barraud, S., Semadeni-Davies, A., Bertrand-Krajewski, J.-L., Mikkelsen, P. S., Rivard, G., Uhl, M., Dagenais, D., & Viklander, M. (2015). SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, 12(7), 525–542. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2014.916314>.
- Giacalone, K. (2008). *Rain gardens: A practical guide for homeowners*. Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control.
- Hammond, M. J., Chen, A. S., Djordjević, S., Butler, D., & Mark, O. (2015). Urban flood impact assessment: A state-of-the-art review. *Urban Water Journal*, 12(1), 14–29. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2013.857421>.

- Hasmar,H (2011:8) dalam Amiwarti (2017), <https://jurnal.univpgri palembang.ac.id/index.php/defo>.
- Hinman, C. (2007). *Rain garden handbook for Western Washington homeowners*. Washington State University Extension.
- Hinman, C. (2013). *Rain garden handbook for Western Washington*. Washington State Department of Ecology.
- Jia, H., Wang, X., Ti, C., Zhai, Y., Field, R., Tafuri, A. N., Cai, H., & Yu, S. L. (2015).Field monitoring of a LID-BMP treatment train system in China. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(6), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s10661-015-4534-2>.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2014). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Kodoatie, Robert J. (2005). Pengantar Manajemen Infrastruktur. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kodoatie, R. J. (2013). *Banjir: Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*. Yogyakarta: ANDI.
- Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia (MKTI). (2013). *Prosiding Seminar Nasional VII Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia: “Meningkatkan Ketahanan Pangan serta Mencegah Kekeringan dan Kelangkaan Air”* (S. Jaya Priatna, M., Midranisiah, H., Agustina Jaya, H., & Darmawan, J. [Penyunting]). Palembang: MKTI Cabang Sumatera Selatan & BPDAS Musi. ISBN 978-602-70116-0-1. Diakses dari *adoc.pub*.
- Pemerintah Provinsi Jawa Tengah. (2025). *Pedoman Pengoperasian dan Pemeliharaan Saluran Drainase Perkotaan*. Satuan Kerja Pengembangan Sistem Penyehatan Lingkungan Permukiman (PPLP) Provinsi Jawa Tengah.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1999). Undang-Undang No.18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Undang-Undang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. Jakarta: Kementerian PUPR.

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- PPGHybrid1. (2021). *Modul TKP M5KB3 – Gambar Bangunan Air* [Presentasi Slideshare]. Slideshare. <https://www.slideshare.net/slideshow/modul-tkp-m5kb3-gambar-bangunan-air/221485332>.
- Prayitno, H., Santoso, A., & Nurcahyono, R. (2021). Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan untuk Pengendalian Banjir. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 12(1), 45–56.
- Pusdataru Provinsi Jawa Tengah. (2024). *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 8 Tahun 2024 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2024-2044*. Semarang: Pemerintah Provinsi Jawa Tengah.
- RMOL. (2025, 4 April). *Hujan ekstrem bikin Kota Solo banjir*. RMOL.id. Diakses dari <https://rmol.id/nusantara/read/2025/04/04/661945/hujan-ekstrem-bikin-kota-solo-banjir>.
- Sastrohadiwiryono, S. (2002). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sightline Institute. (2013, July). *Anatomy of a rain garden* [Ilustrasi]. Diambil dari *Sightline Daily: Anatomy of a rain garden*. Tersedia di <http://daily.sightline.org/files/2013/07/anatomy-of-a-rain-garden.jpg>.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data*. Bandung: Nova.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Suripin. (2004). *Teknik Saluran Terbuka*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suripin. 2013. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Tamburaka, H., & Hasddin, M. (2021). Pengelolaan Drainase Perkotaan dalam Mitigasi Banjir. *Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan Binaan*, 7(3), 133–142.
- Teja, A. (2015). *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- UPI YAI. (2022). *Saluran Drainase - Desain Penampang*. Universitas Pendidikan Indonesia YAI.
- Wardhono, A., Hadi, S., & Priyono, T. (2012). Sistem Drainase Perkotaan Berkelanjutan. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 87–95.
- Wesli, I. (2008). *Drainase Perkotaan*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Winogradoff, D. A. (2001). *The Bioretention Manual*. Prince George's County, Maryland Department of Environmental Resources.
- World Health Organization (WHO). (2017). *Guidelines for Drinking-water Quality: Wastewater and Sanitation*. Geneva: WHO.