

Nomor Tugas Akhir: 099 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024
100 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024
101 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024

Laporan Tugas Akhir

***REVIEW DESIGN* SISTEM DRAINASE SUB-SISTEM KALI MANGKANG SISTEM MANGKANG KOTA SEMARANG**



Disusun Oleh:

Nabila Fara Deva Syafna	21080121140111
Diffa Salistya	21080121140121
Auryn Nora Azalia	21080121140135

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN

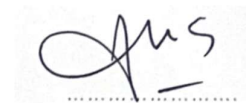
Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Nabila Fara Deva Syafna
 NIM : 21080121140111
 Jurusan/Program Studi : S1-Teknik Lingkungan
 Judul Skripsi : *Review Design Sistem Drainase Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang Kota Semarang*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan/Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:

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



Pembimbing II:

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



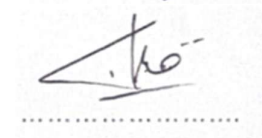
Ketua Sidang:

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



Anggota Sidang:

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



Semarang, 14 Mei 2025

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama	: Diffa Salistya
NIM	: 21080121140121
Jurusan/Program Studi	: S1-Teknik Lingkungan
Judul Skripsi	: <i>Review Design</i> Sistem Drainase Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang Kota Semarang

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan/Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:

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



Pembimbing II:

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



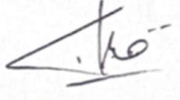
Ketua Sidang:

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



Anggota Sidang:

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



Semarang, 14 Mei 2025

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Aurny Nora Azalia
 NIM : 21080121140135
 Jurusan/Program Studi : S1-Teknik Lingkungan
 Judul Skripsi : *Review Design* Sistem Drainase Sub-Sistem Kali
 Mangkang Sistem Mangkang Kota Semarang

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan/Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

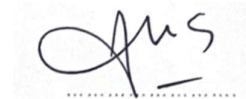
Pembimbing I:

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



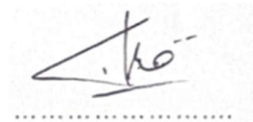
Pembimbing II:

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



Ketua Sidang:

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



Anggota Sidang:

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



Semarang, 14 Mei 2025

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



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

ABSTRAK

Drainase adalah suatu infrastruktur penting sebagai upaya untuk mengelola air limpasan dari hujan atau sumber air lainnya melalui saluran yang dirancang untuk mencegah terjadinya banjir serta menjaga keseimbangan hidrologi dalam lingkungan perkotaan. Kota Semarang memiliki beberapa Sub-Sistem saluran drainase yang salah satunya adalah Sub-Sistem Kali Mangkang yang memiliki luas wilayah ± 3800 ha. Terdapat beberapa permasalahan yang berada di wilayah Sub-Sistem Kali Mangkang yang menyebabkan timbulnya genangan di wilayah tersebut seperti terdapat sedimentasi, sampah dan tanaman liar serta beberapa saluran yang masih belum memenuhi kapasitas penampungan dalam saluran. Tujuan dari perencanaan ini yaitu untuk mengkaji kondisi eksisting dari saluran drainase pada wilayah Sub-Sistem Kali Mangkang serta memberikan rekomendasi terkait *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) dan Normalisasi Saluran sebagai upaya penanganan genangan yang terjadi dengan permodelan EPA SWMM 5.1. Hasil permodelan tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 165 saluran mengalami limpasan. Wilayah layanan dari 165 saluran tersebut diterapkan SUDS yakni berupa sumur resapan *Rain Water Harvesting* (RWH) dengan kemampuan untuk mengurangi volume limpasan sebesar 22,88%. Setelah penerapan SUDS, masih terdapat 101 saluran yang melimpas sehingga diperlukan normalisasi. Dari hasil normalisasi yang dilakukan dapat mengurangi volume limpasan sebesar 22,94% untuk pengerukan dan 22,50% untuk rekonstruksi. Total Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan dalam perencanaan ini sebesar Rp63.950.000.000,00.

Kata Kunci: Drainase, Sub-Sistem Kali Mangkang, EPA SWMM 5.1, SUDS, Sumur Resapan, *Rain Water Harvesting* (RWH), Normalisasi, Rekonstruksi

ABSTRACT

Drainage is an important infrastructure as an effort to manage runoff water from rain or other water sources through channels designed to prevent flooding and maintain hydrological balance in the urban environment. Semarang City has several drainage sub-systems, one of which is the Mangkang River Sub-System which has an area of ± 3800 ha. There are several problems in the Mangkang River Sub-System area that cause inundation in the area such as sedimentation, garbage and wild plants and several channels that still do not meet the storage capacity in the channel. The purpose of this plan is to assess the existing conditions of the drainage channels in the Mangkang River Sub-System area and provide recommendations related to Sustainable Urban Drainage System (SUDS) and Channel Normalization as an effort to handle the inundation that occurs with EPA SWMM 5.1 modeling. The modeling results show that as many as 165 channels experience runoff. The service area of the 165 channels applied SUDS in the form of Rain Water Harvesting (RWH) infiltration wells with the ability to reduce runoff volume by 22,88%. After the application of SUDS, there are still 101 channels that run over so normalization is needed. From the results of normalization carried out, it can reduce runoff volume by 22,94% for dredging and 22,50% for reconstruction. The total Budget Plan Cost (RAB) required in this planning is Rp63.950.000.000,00.

Keywords: *Drainage, Mangkang River Sub-System, EPA SWMM 5.1, SUDS, Infiltration Wells, Rain Water Harvesting (RWH), Normalization, Reconstruction*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air menjadi salah satu kebutuhan yang penting untuk manusia sehingga sumber air perlu dijaga supaya terhindar dari adanya pencemaran dan akan tersedia terus menerus (Oviantari, 2011). Air merupakan sumber kehidupan primer yang diperlukan oleh semua makhluk hidup di bumi. Air yang digunakan setiap hari berasal dari sebuah siklus. Dalam siklus air atau biasa disebut siklus hidrologi, air hujan merupakan salah satu elemen dari siklus hidrologi tersebut. Sistem penyaluran air hujan yang kurang baik dapat menimbulkan permasalahan apabila dibiarkan begitu saja, dimana hal ini yang mendasari perencanaan sistem drainase di suatu daerah. Namun, seiring pertumbuhan penduduk dan semakin berkembangnya suatu industri dapat menimbulkan dampak yang cukup besar pada siklus hidrologi yang berdampak pula pada perubahan iklim. Selain itu fenomena pemanasan global yang dapat menyebabkan peningkatan suhu secara keseluruhan sehingga menyebabkan terjadi peningkatan evapotranspirasi dan perubahan pola curah hujan. Perubahan kecil pada pola curah hujan dan variabilitas dapat menyebabkan terjadinya peningkatan curah hujan ekstrem yang terjadi lebih intens dan berulang (Pour, Wahab, Shahid, Asaduzzaman, & Dewan, 2020).

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mengelola risiko banjir adalah dengan menangani air di sumbernya dengan menggunakan sistem drainase perkotaan berkelanjutan atau *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang mana mencakup BMP (praktik manajemen terbaik), LID (pembangunan berdampak rendah) dan WSUD (*Water Sensitive Urban Design*) (Davis & Naumann, 2017). SUDS merupakan suatu sistem pengelolaan air hujan yang dirancang untuk meniru siklus hidrologi alami dengan menggunakan proses alami dari infiltrasi, penyimpanan, penahan, retensi, evapotranspirasi, pengangkutan dan pengolahan air hujan di infrastruktur hijau *landscape* perkotaan. Konsep dari sistem SUDS menurut Mguni, Herslund, & Jensen, 2016 antara lain adalah:

1. Mengurangi kuantitas dari limpasan air melalui kendali sumber dan memperlambat proses kecepatan limpasan.
2. Meningkatkan kualitas air hujan dengan memberikan pengolahan pasif air permukaan yang terkumpul sebelum dibuang ke darat atau ke aliran air.
3. Meningkatkan dan memelihara keanekaragaman hayati.

Penerapan SUDS hingga saat ini masih terbilang sedikit yakni di beberapa negara saja sehingga penelitian terhadap efektivitas penerapan SUDS masih kurang. SUDS mencakup berbagai infrastruktur yang berorientasi pada pengolahan air hujan terdesentralisasi (Zubelsu, Sinobas, Domenech, Castillo-Rodriguez, & Mompaler, 2019). Indonesia adalah negara berkembang yang mana belum menerapkan sistem pengolahan drainase menggunakan konsep SUDS. Dimana negara kita memiliki permasalahan yang kompleks, SUDS ini dapat diterapkan di negara berkembang dengan memperhatikan berbagai faktor seperti politik, sosial ekonomi, kontur dan mekanisme teknis sistem drainase. Teknologi yang dapat digunakan di Indonesia dalam penerapan SUDS adalah seperti teknologi pemanenan air hujan, saringan sampah manual dan otomatis, bioremediasi, biofilter, serta pengolahan kualitas air dengan rawa buatan (*constructed wetland*) atau fitoremediasi.

Kota Semarang merupakan ibukota provinsi Jawa Tengah, dimana menjadi salah satu kota besar di Indonesia. Kota Semarang dikarenakan dilihat secara geografisnya terletak di pesisir utara Provinsi Jawa Tengah dengan karakteristik topografi dataran rendah di bagian utara yang memiliki kemiringan sekitar 0-2 persen. Luas wilayah Kota Semarang adalah 373,8 km² dengan 9,9 km² diantaranya merupakan kawasan perairan. Sedangkan jumlah penduduknya mencapai 1,6 juta jiwa. Kondisi drainase di Kota Semarang pada tahun 2023 terdapat sekitar 680 saluran drainase yang mengalami kerusakan (DPU Kota Semarang, 2023). Hal ini menyebabkan penurunan kapasitas saluran dan menyebabkan Kota Semarang secara berkala mengalami permasalahan banjir dan genangan. Kota Semarang tentunya memiliki permasalahan umum yang dialami sebuah kota besar seperti alah satunya permasalahan banjir. Hampir setiap tahun Kota Semarang mengalami banjir baik disebabkan dari limpasan air hujan ataupun banjir rob. Faktor-faktor

umum terjadinya banjir di sini disebabkan karena tingginya curah hujan, pasang laut, kapasitas saluran drainase yang terbatas dalam menampung aliran air, penyumbatan saluran drainase, minimnya tindakan pemeliharaan saluran, dan kurangnya area untuk penyerapan air. Bencana banjir tidak hanya mengakibatkan kerusakan fisik pada bangunan dan infrastruktur umum saja, melainkan juga mengganggu aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat setempat.

Pada perencanaan sistem drainase ini kami memilih Sub-sistem Kali Mangkang Kota Semarang sebagai wilayah kajian. Kawasan sub-sistem Kali Mangkang merupakan salah satu daerah di Kota Semarang yang rawan terjadi genangan air hujan dan banjir. Banjir dan genangan di kawasan ini disebabkan dari limpasan air hujan akibat dari permasalahan sistem drainase. Sedangkan rob yang terjadi pada kawasan tambak tidak mengalami permasalahan dikarenakan genangan yang terjadi tidak merugikan masyarakat sekitar. Selain itu, drainase di kawasan sistem Kali Mangkang Kota Semarang memiliki permasalahan berupa pendangkalan saluran akibat sampah dan sedimentasi tanah, serta kurangnya dimensi saluran. Maka dari itu, diperlukan *Review Design Sistem Drainase Sub-Sistem Kali Mangkang Kota Semarang* dengan penerapan *Sustainable Urban Drainage System (SUDS)*.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang didapatkan pada perencanaan berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan penduduk masyarakat yang tinggal di sekitar daerah perencanaan Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang, Kota Semarang yang mengakibatkan perubahan tata guna lahan dan berkurangnya daerah resapan air.
2. Curah hujan yang tinggi pada daerah rendah menyebabkan timbulnya genangan air yang cukup tinggi pada saluran drainase.
3. Sedimentasi pada Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang, Kota Semarang yang menyebabkan aliran sungai menjadi lebih sempit dan mengurangi kapasitas sungai dalam menampung air saat terjadi hujan sehingga berpotensi menyebabkan banjir.

4. Infrastruktur yang tidak mendapat pemeliharaan secara rutin sehingga ketika terjadi penyumbatan oleh sampah-sampah pada saluran atau kerusakan akan menghambat fungsi optimal dari sistem drainase.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang didapatkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase pada wilayah Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang, Kota Semarang?
2. Bagaimana konsep sistem drainase wilayah Sub-Sistem Kali Mangkang, Sistem Mangkang, Kota Semarang jika dilakukan perencanaan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS)?
3. Bagaimana Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada sistem drainase wilayah Sub-Sistem Kali Mangkang, Sistem Mangkang, Kota Semarang dengan penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS)?

1.4. Rumusan Tujuan

Rumusan tujuan dalam perencanaan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Melakukan evaluasi berdasarkan kondisi eksisting sistem drainase pada wilayah Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang, Kota Semarang.
2. Melakukan analisis dan memberikan rekomendasi berupa rancangan serta perencanaan saluran drainase dengan penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) di wilayah Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang, Kota Semarang.
3. Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) berdasarkan penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang telah direncanakan pada sistem drainase di wilayah Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang, Kota Semarang.

1.5. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam perencanaan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Objek perencanaan yang dilakukan adalah sistem drainase.
2. Lokasi perencanaan dilakukan pada wilayah Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang, Kota Semarang.

3. Perencanaan sistem drainase berdasarkan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).

1.6. Rumusan Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dalam penyusunan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagi pihak perencana pembangunan sistem drainase

Sebagai salah satu bahan evaluasi terhadap pengembangan sistem drainase pada Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang, Kota Semarang dalam penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).

2. Bagi Masyarakat

Sebagai pemberi solusi dari permasalahan berupa genangan air dan banjir di sekitar Sub-Sistem Kali Mangkang Sistem Mangkang, Kota Semarang. Hasil dari perencanaan dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk program atau kebijakan yang akan diterapkan berikutnya.

3. Bagi perancang

Mengaplikasikan disiplin ilmu yang telah diterima selama masa studi dalam bentuk perancangan dan pengembangan sistem drainase pada Sub-Sistem Kali Mangkang, Kota Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhalim, D. F., Tanudjaja, L., & Summarauw, J. S. (2018). Analisis debit banjir dan tinggi muka air Sungai Talawaan di titik 250 m sebelah hulu Bendung Talawan. *Jurnal Sipil Statik*, 6(10), 269–276.
- Al-Amin, M. B. (2020). *Permodelan Sistem Drainase Perkotaan menggunakan SWMM*. Deepublish.
- Asmorowati. (2021). Definisi dan Analisis Potongan Melintang dan Memanjang Saluran pada Sistem Drainase. *Jurnal Teknik Sipil*, 14 (3), 200-210.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kendal. (2015-2024). *Kabupaten Kendal dalam angka* (Seri Tahunan). BPS.
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang. (2015–2024). *Kota Semarang dalam angka* (Seri tahunan). BPS.
- Badaruddin, B., Kadir, H. S., & Nisa, K. (2021). *Buku ajar hidrologi hutan*. CV. Batang. ISBN 978-623-95666-6-1.
- Buchori, I., Pramitasari, A., Sugiri, A., Maryono, M., Basuki, Y., & Sejati, A. W. (2018). Adaptation to Coastal Flooding and Inundation: Mitigations and Migration Pattern in Semarang City Indonesia. *Ocean and Coastal Management*.
- Buku Saku Pemanfaatan dan Pemeliharaan Infrastruktur Berbasis Masyarakat Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Ditjen Cipta Karya, Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman (2022).
- Chandra, R. K., & Supriharjo, R. D. (2013). Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara. *Jurnal Teknik POMITS*.
- Chaudhry, M. Hanif. 2008. *Open-Channel Flow Second Edition*. Springer Science+Business Media, LLC:New York.
- Chow, V. T. (1959). *Open-channel hydraulics*. New York: McGraw-Hill.
- Chow, V.T. (1998). *Hidrolika Saluran Terbuka (Open-Channel Hydraulics)*. Jakarta: Penerbit Erlangga

- Davis, M., & Naumann, G. (2017). Making the case for Sustainable Urban Drainage Systems as a nature-based solution to urban flooding. *Environmental Science & Policy. Springer*, 123-137.
- Desyi Astuti, Siswanto, dkk. (2015). Analisis Kolam Retensi sebagai Pengendalian Banjir Genangan di Kecamatan Payung Sekaki. Fakultas Teknik, Universitas Riau.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Semarang. (2023).
- Ferguson, B. K. (2005). *Porous Pavements*. CRC Press.
- Gavhane, S., Kumar, A., & Raje, S. (2020). Sustainable Construction Materials for Permeable Pavements. *Journal of Cleaner Production*, 271, 122327.
- Glendenning, C. J., Van Ogtrop, F. F., Mishra, A. K., & Vervoort, R. W. (2012). Balancing watershed and local scale impacts of rainwater harvesting in India – A review. *Journal Agricultural Water Management*, 1-13.
- M. Hanif Chaudhry. (2008). Open Chanel Flow. 2nd. New York: *Springer International Publishing*.
- Hasmar, H. (2011). Drainase Terapan. Gunadarma, Yogyakarta.
- Horton, Einstein. (1942). The Average Velocity in a Channel Cross Section. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 107, 225-249.
- Indriatmoko, R. H. (2018). Penerapan Prinsip Kebijakan Zero Delta Q dalam Pembangunan Wilayah. *Jurnal Air Indonesia*, 6(1).
- Junaidi, E. (2012). Penggunaan Model Hidrologi. SWAT (*Soil and Water Assesment Tool*) Dalam Pengeloaan DAS Cisadane (*Application SWAT Hydrology Model in Cisadane Watershed Management*). 9, 17.
- Kementerian Pekerjaan Umum Tahun 2011 Tentang Drainase Perkotaan.
- Kustyaningrum, D. J. 2020. *Perencanaan Ulang Saluran Drainase Pada Perumahan Suterejo, Surabaya Timur*. Departemen Teknik Sipil. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Lashari. (2017). Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika Dan Poligon. *Jurnal Tek. Sipil dan Perencanaan*.
- Lubis, A. (2016). Analisa Frekuensi Curah Hujan Terhadap Kemampuan Drainase Pemukiman Di Kecamatan Kandis 2, 13.

- Maliva, R. G. (2020b) 'Vadose Zone Infiltration Systems', in *Anthropogenic Aquifer Recharge*. Springer Nature Switzerland AG,
- Manning, R. (1889). On the Flow of Water in Open Channels and Pipes. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 20, 333-346.
- Mguni, P., Herslund, L., & Jensen, M. B. (2016). Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS): examining the potential for green infrastructure-based stormwater management for Sub-Saharan cities. *Springer*, 241-256.f
- Oviantari, I. (2011). Definisi dan konsep dasar air dalam ilmu lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 8 (1), 15-25.
- Pathirana et al. (2017). *Hydraulic Performance of Rain Barrels for Rainwater Harvesting*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- Peraturan Pemerintah Indonesia Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional.
- Peraturan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air.
- Pour, S. H., Wahab, A. K. A., Shahid, S., Asaduzzaman, M., & Dewan, A. (2020). Low impact development techniques to mitigate the impacts of climate-change-induced urban floods: Current trends, issues, and challenges. *Journal Sustainable Cities and Society*, 1-14.
- Purwanti, D., Rahmawati, S., Utami, N., & Nugroho, T. (2016). Analisis Efektivitas Sistem Drainase Perkotaan dalam Mengurangi Risiko banjir di Daerah Padat Penduduk. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(1), 23-35.
- Rahmawati, A., Damayanti, A., Soedjono, E. S. (2015). Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Genangan di Kota Sidoarjo, Brantas Catchment Area.
- Rossman L, Huber W.C. (2016). *Storm Water Management Model Reference Manual Volume I – Hydrology (Revised)*, Cincinnati (US) EPA United States Environmental Agency.

- Rossman, L. A., 2017. *Storm Water Management Model Reference Manual Volume II - Hydraulics*. Cincinnati: United States Environmental Protection Agency.. Ridlo, M. A. (2016). *Mengupas Problema Kota Semarang Metropolitan* DEPPUBLISH.
- Ridlo, M. A. (2016). *Mengupas Problema Kota Semarang Metropolitan*. DEPPUBLISH.
- Salarpour. (2014). Development of Generalized Feed Forward Network for Predicting Annual Flood (depth) of a Tropical River. Sains Malays.
- Salsabilla, A., & Nugraheni, I. L. (2020). *Pengantar hidrologi*. AURA CV. Anugrah Utama Raharja.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data*. Bandung: NOVA.
- Soewarno. (2015). *Klimatologi Seri Hidrologi (Pengukuran dan Pengelohan Data Curah Hujan, Contoh Aplikasi Hidrologi dalam Pengelolaan Sumber Daya Air)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sosrodarsono, S. (1999). Analisis Curah Hujan untuk Perencanaan Sumber Daya Air. *Jurnal Hidrologi*.
- Standar Nasional Indonesia 2415-2016 tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana.
- Standar Nasional Indonesia 8456:2017 tentang Sumur dan Parit Resapan Air Hujan.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. 1st ed. Andi Offset, Yogyakarta
- Suripin, S. (2019). *Mekanika Fluida dan Hidraulika Saluran Terbuka untuk Teknik Sipil*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Triatmodjo, B. (2006). *Hidrologi Terapan*. Jakarta: Erlangga.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi: Konsep dan Aplikasi dalam Pengelolaan Sumber Daya Air*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Lingkungan*.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan*, 2nd ed. Beta Offset, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. (2014). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air.

- United Nations Environment Programme (UNEP). (2001). *Internasional Technology Centre. Rainwater Harvesting*. Murdoch University of Western Australia.
- Wesli, A. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wibowo, A. (2020). Pengelolaan Drainase Perkotaan Dalam Menghadapi Perubahan Iklim dan Urbanisasi. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Air*, 12, 75-88.
- Widianto. (2010). Analisis Curah Hujan Menggunakan Metode Polygon Thiessen di Daerah Aliran Sungai X. *Jurnal Hidrologi*, 4(1), 45-56.
- Zubelsu, R., Sinobas, M., Domenech, L., Castillo-Rodriguez, J., & Mompaler, M (2019). Evaluation of Sustainable Urban Drainage Systems for Climate Adaptation: A case study from Mediterranean cities. *Journal of Hydrology*.