

Nomor Urut : 139 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024
140 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024
141 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024

Laporan Tugas Akhir

***REVIEW DESIGN SISTEM DRAINASE UNIVERSITAS
DIPONEGORO KAWASAN TEMBALANG SEBAGAI
SISTEM PENGALIRAN AIR HUJAN BERBASIS
GREEN STORMWATER INFRASTRUCTURE (GSI)***



Disusun oleh:

Dela Suci Novita	21080121140110
Dhiya Zahra Faradisa	21080121140167
Ghassani Filzah Dwi Salsabila	21080121140170

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Dela Suci Novita
NIM : 21080121140110
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Review Design Sistem Drainase Universitas Diponegoro
Kawasan Tembalang Sebagai Sistem Pengaliran Air Hujan
Berdasarkan Green Stormwater Infrastructure (GSI)

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.

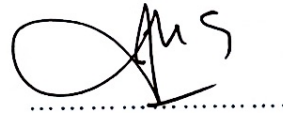
Pembimbing I:

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



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:

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

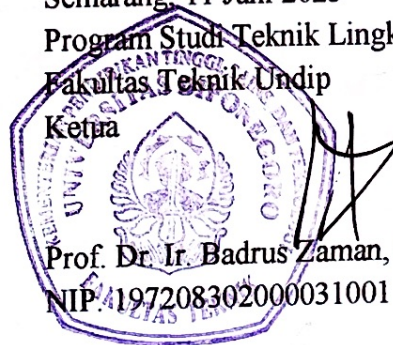


Semarang, 11 Juni 2025

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 : Dhiya Zahra Faradisa
NIM : 21080121140167
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Review Design Sistem Drainase Universitas Diponegoro
Kawasan Tembalang Sebagai Sistem Pengaliran Air Hujan
Berdasarkan Green Stormwater Infrastructure (GSI)

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., IPM., ASEAN Eng.
196704011999032001



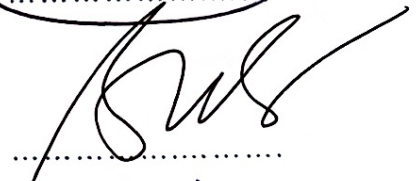
Pembimbing II:

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



Ketua Penguji:

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



Anggota Penguji:

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



Semarang, 11 Juni 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 : Ghassani Filzah Dwi Salsabila
NIM : 21080121140170
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Review Design Sistem Drainase Universitas Diponegoro
Kawasan Tembalang Sebagai Sistem Pengaliran Air Hujan
Berdasarkan Green Stormwater Infrastructure (GSI)

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



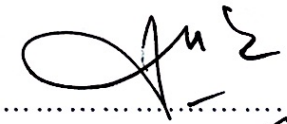
Pembimbing II:

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



Ketua Penguji:

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



Anggota Penguji:

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

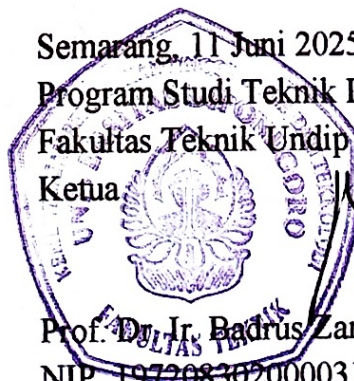


Semarang, 11 Juni 2025

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



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

ABSTRAK

Universitas Diponegoro (Undip) merupakan salah satu universitas terbesar di Kota Semarang dengan lokasi kampus utama yang terletak di Kecamatan Tembalang. Undip mengalami perkembangan pesat yang berdampak perubahan tata guna lahan sehingga menurunnya fungsi sistem drainase di wilayah ini. Kondisi eksisting saluran drainase Undip dinilai belum cukup memadai dalam mengatasi limpasan air hujan yang ditunjukkan dengan adanya sedimentasi dan penyumbatan saluran, sehingga menyebabkan genangan saat terjadi hujan lebat, khususnya di area jalan dan parkir beberapa fakultas. Tujuan perencanaan pada lokasi ini adalah menganalisis kondisi eksisting kemudian menerapkan pengelolaan air hujan dengan konsep *Green Stormwater Infrastructure* (GSI) sebagai pengendalian banjir dan konservasi air tanah demi mewujudkan kampus Undip yang *green & sustainable*. Metode yang digunakan dalam perencanaan ini adalah menganalisis kondisi eksisting dengan mengumpulkan data primer dan sekunder, kemudian analisis frekuensi hujan, perhitungan debit rencana, dan pemeriksaan kapasitas saluran dengan menggunakan *software* EPA SWMM 5.2. Hasil pemodelan EPA SWMM 5.2 menunjukkan bahwa beberapa saluran eksisting Kampus Undip Tembalang kapasitasnya masih tidak mencukupi. Oleh karena itu, diterapkan alternatif berupa kolam retensi dan sumur resapan, kolam retensi yang direncanakan berjumlah 6 unit dan sumur resapan berjumlah 200 unit dengan RAB sebesar Rp.9.892.051.000,00

Kata kunci: drainase, EPA SWMM, GSI, kolam retensi, sumur resapan,

ABSTRACT

Diponegoro University (Undip) is one of the largest universities in Semarang City with the main campus located in Tembalang District. Undip is experiencing rapid development which has an impact on land use changes resulting in a decrease in the function of the drainage system in this area. The existing condition of Undip's drainage channels is considered inadequate in overcoming rainwater runoff as indicated by sedimentation and blockage of channels, causing inundation during heavy rains, especially in the road and parking areas of several faculties. The purpose of planning at this location is to analyse the existing conditions and then apply stormwater management with the concept of Green Stormwater Infrastructure (GSI) as flood control and groundwater conservation in order to create a green & sustainable Undip campus. The method used in this planning is to analyse existing conditions by collecting primary and secondary data, then analyzing rain frequency, calculating discharge plans, and checking channel capacity using EPA SWMM 5.2 software. The EPA SWMM 5.2 modelling results show that some of the existing channels of Undip Tembalang Campus still have insufficient capacity. Therefore, alternatives are applied in the form of retention ponds and infiltration wells, the planned retention ponds are 6 units and infiltration wells are 200 units with a cost budget plan of Rp.9.892.051.000,00

Keywords: *drainage, EPA SWMM, GSI, retention pond, infiltration well*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah salah satu sumber daya alam yang harus dilestarikan karena perannya sangat penting untuk kehidupan. Oleh sebab itu, air hujan sebaiknya diresapkan ke dalam tanah agar tidak menggenang, agar tidak mengganggu kesehatan lingkungan. Sistem drainase yang memadai sangat penting untuk mengalirkan air hujan. Namun, jika air hujan dialirkan sepenuhnya ke sungai melalui saluran drainase tanpa ada diresapkan ke dalam tanah, maka keseimbangan air dan ekosistem perairan di kawasan tersebut akan terganggu. Apabila di kawasan pemukiman tersebut terjadi hujan secara terus menerus dalam suatu waktu dapat mengakibatkan meningkatnya limpasan air hujan. Hal inilah yang menjadi salah satu penyebab banjir di kawasan pemukiman (Muliawati & Mardyanto, 2015). Seiring berkembangnya zaman dan peningkatan pertumbuhan penduduk di suatu wilayah, maka pembangunan infrastruktur dan berbagai fasilitas pendukung pun meningkat pesat. Hal tersebut juga memperburuk kondisi sistem drainase yang ada di wilayah tersebut.

Universitas Diponegoro (Undip), salah satu universitas terbesar dan ternama di Kota Semarang. Kampus utama Undip yang terletak di Kecamatan Tembalang mengalami perkembangan pesat dalam pembangunan. Pembangunan gedung-gedung akademik, serta infrastruktur lainnya bahkan rumah warga di sekitar kawasan ini menyebabkan perubahan signifikan terhadap tata guna lahan, yang berdampak langsung pada sistem drainase di wilayah ini. Pada kondisi eksisting saluran drainase masing-masing fakultas sudah dalam keadaan baik, akan tetapi masih terdapat beberapa endapan sedimen dan sampah pada gedung-gedung tertentu yang dapat mengganggu kelancaran aliran pada saluran drainase. Perubahan iklim mempengaruhi pola curah hujan, dengan meningkatnya frekuensi hujan yang ekstrem dapat menjadi salah satu faktor yang memperburuk kondisi drainase.

Kondisi topografi pada Kampus Undip Tembalang yang tidak rata dapat memicu erosi tanah sehingga menyebabkan masalah sedimentasi pada saluran drainase dan mengalami penyumbatan. Hal ini semakin memperburuk kondisi genangan saat hujan lebat. Salah satu yang terjadi di parkir kampus FEB Undip. Berdasarkan berita dari *kompas.com* pada 27 Maret 2019 terjadi banjir yang menggenangi parkir kampus FEB Undip. Hal ini dikarenakan debit air hujan yang sangat besar dan saluran air pembuangan yang tersumbat sehingga tidak dapat menampung yang mengakibatkan air meluap dan menggenangi halaman parkir. Selain di FEB, terdapat titik genangan lain pada area Undip berada di parkir FISIP yang berada di Jl. Prof. Eko Budihardjo, dan di Jl. Prof. Mr. Sunario yang berada di antara Gedung FSM dan Gedung FEB.

Terjadinya limpasan juga dapat diperparah oleh penurunan muka air tanah yang terjadi akibat pengambilan air tanah secara terus-menerus tanpa disertai upaya konservasi yang memadai. Berdasarkan *masterplan* Undip periode 2020-2029, kebutuhan air bersih bagi fasilitas kampus menggunakan sumur dalam. Air yang bersumber dari sumur diambil dari kedalaman tanah $\pm 36-54$ m. Sebaiknya pengelolaan drainase kampus tidak hanya difokuskan pada pengendalian limpasan, tetapi juga diarahkan untuk mendukung konservasi air tanah.

Permasalahan yang sudah disebutkan sebelumnya menunjukkan bahwa diperlukan perbaikan dan peningkatan pada desain sistem drainase di Kampus Undip Tembalang. Pada *masterplan* Undip periode 2020-2029, Undip mengembangkan kampus dengan konsep *green & sustainable* yang dirancang dengan konsep *green building*, serta lingkungan dan infrastruktur yang mendukung kehidupan sosial dan menjaga kelestarian lingkungan. Pada tahun 2022, telah dilakukan penelitian terkait perbaikan sistem drainase di Undip. Namun, belum terealisasi hingga saat ini dikarenakan terdapat perubahan infrastruktur Undip seperti pembangunan gedung dan penataan ulang kawasan yang berdampak pada tata ruang dan saluran drainase. Maka, diperlukan rancangan ulang terkait SUDS agar dapat disesuaikan dengan kondisi infrastruktur terkini. Oleh karena itu, penulis terdorong untuk melakukan studi kembali terkait *Review Design Sistem Drainase Universitas Diponegoro Kawasan Tembalang Sebagai Sistem Pengaliran Air*

Hujan Berbasis Green Stormwater Infrastructure (GSI). Adapun GSI merupakan konsep pemanfaatan infrastruktur hijau untuk menampung, menyerap, serta memperlambat aliran air hujan sebelum mencapai saluran drainase. Dengan menerapkan prinsip-prinsip GSI, sistem drainase tidak hanya berfungsi mengendalikan limpasan, tetapi juga dapat mendukung konservasi air tanah melalui peningkatan infiltrasi air hujan ke dalam tanah, sehingga membantu menjaga keberlanjutan cadangan air tanah di lingkungan kampus. Dengan melakukan *review* desain sistem drainase yang berfokus pada infrastruktur hijau, diharapkan akan tercipta lingkungan kampus yang ramah lingkungan, berkelanjutan dalam pengelolaan air, dan adaptif terhadap perubahan iklim.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Sistem Drainase Undip Tembalang belum sesuai karena perubahan tata guna lahan sehingga berkurang area terbuka hijau, serta masih terdapat genangan di beberapa titik.
2. Sistem Drainase Undip Tembalang yang belum mempertimbangkan GSI/SUDS karena masih menggunakan sistem drainase konvensional.
3. Sistem Drainase Undip Tembalang yang tersumbat akibat sedimentasi dari erosi tanah dan topografi Undip yang berbukit-bukit.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan permasalahan yang ada adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kecocokan sistem drainase di Kampus Undip Tembalang, Kota Semarang berdasarkan kondisi eksisting dengan memperhatikan curah hujan?
2. Bagaimana konsep rancangan analisis hidrologi dan hidraulika sistem drainase menggunakan *software* EPA SWMM 5.2?
3. Bagaimana konsep perencanaan dan perancangan sistem drainase dengan *Green Stormwater Infrastructure* (GSI) yang cocok diterapkan di Kampus Undip Tembalang, Kota Semarang?

1.4 Rumusan Tujuan

Tujuan dari perencanaan dan perancangan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah sistem drainase eksisting Kampus Undip Tembalang sudah memadai dalam menampung limpasan air hujan.
2. Mengetahui konsep rancangan analisis hidrologi dan hidraulika sistem drainase Kampus Undip menggunakan *software* EPA SWMM 5.2
3. Merekomendasikan perencanaan dan perancangan sistem drainase menggunakan prinsip *Green Stromwater Infrastructure* (GSI) yang diterapkan di Kampus Undip Tembalang.

1.5 Pembatasan Masalah

Beberapa pembatasan masalah dalam *review-design* sistem drainase ini adalah:

1. Wilayah yang dipilih untuk perencanaan sistem drainase adalah Kampus utama Undip Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah.
2. Analisis sistem drainase hanya mencakup sistem eksisting dalam menampung limpasan akibat curah hujan dan simulasi model menggunakan *software* EPA SWMM 5.2
3. Dilakukan perencanaan sistem drainase dengan prinsip *Green Stromwater Infrastructure* (GSI) yang relevan dan dapat diimplementasikan di kawasan studi berupa kolam retensi dan gabungan dari kolam retensi serta sumur resapan.
4. Rencana Anggaran Biaya (RAB) disusun tanpa memasukkan aspek kelayakan ekonomi.

1.6 Rumusan Manfaat

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Memberikan wawasan pengetahuan tentang perancangan sistem drainase dengan prinsip *Green Stromwater Infrastructure* (GSI).
 - b. Sebagai implementasi teori dan ilmu yang telah diterima selama proses perkuliahan.

2. Bagi Pihak Perencana Pembangunan Sistem Drainase

Sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan sistem drainase dengan prinsip *Green Stormwater Infrastructure* (GSI) di Kampus Undip Tembalang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhalim, D.F.D (2018). Analisis Debit Banjir Dan Tinggi Muka Air Sungai Talawaan Di Titik 250 M Sebelah Hulu Bendung. Vol 6 (5), pp.269-276, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Ratulangi Manado, <https://ejournal.unsrat.ac.id/v2/index.php/jss/article/view/19617>.
- Asmorowati, E.T., Rahmawati, A., Sarasanty, D., Kurniawan, A.A., Rudiyanto, M.A., Nadya, E., Nugroho, M.W., & Findia. (2021). Drainase Perkotaan. *Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia*, Vol 161.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). SNI 2415:2016. *Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). Persyaratan Perancangan Geoteknik. *Standar Nasional Indonesia*, 8460, 1–323.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). SNI 8456:2017. *Sumur dan Parit Resapan Air Hujan*.
- Basuki., Winarsih, I., Noor, L. A. 2009. Analisis Periode Ulang Hujan. Maksimum Dengan Berbagai Metode. Yogyakarta: Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. Vol 23(2) Hal. 76-92. <https://www.neliti.com/id/publications/246872/analisis-periode-ulang-hujan-maksimum-dengan-berbagai-metodereturn-period-analyz>
- Cahyadi, T. A., Dinata, D.C., Haryanto, D., Hartono, Titisariwati, I. 2020. Evaluasi Saluran Terbuka Dengan Distribusi Gumbell dan Model Thomas Fiering. Yogyakarta: Universitas Pembangunan “Veteran” Yogyakarta, Vol 5(1), 29-36 <https://doi.org/10.33579/krvtk.v5i1.1570>
- Hadisusanto, N., 2011. Aplikasi Hidrologi, 1st ed. Jogja Mediautama.
- Haryono., A. Eko dan Erdianto., Firman. 2008. Perencanaan Jaringan Drainase Sub Sistem Bandarharjo Barat. Jurnal Universitas Diponegoro Semarang.
- Hidajat W., K., & Fahrudin. (2008). Geologi Kampus Tembalang. *Geologi Kampus Tembalang*, 29(2), 129–137.
- Isfandari, Defi, T., Ilmiaty., Reini, S., Amin, M.B. (2014) Analisis Sistem Drainase di Kawasan Pemukiman pada Subdas Aur Palembang, Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 2(1), 131-136.
- Kamiana, I Made. (2011). Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (Perkiraan 2015-2017) Modul 4: Perencanaan Sistem Polder dan Kolam Retensi
- Lampiran I Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

- Lampiran III Permen PU Nomor 12 Tahun 12 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan
- Lubis, F., 2016. Analisa Frekuensi Curah Hujan Terhadap Kemampuan Drainase Pemukiman di Kecamatan Kandis Vol 2, 13. <https://doi.org/10.31849/siklus.v2i1.293>
- Muliawati, D.N., & Mardiyanto, M.A. (2015). Perencanaan Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eko-Drainase) Menggunakan Sumur Resapan Di Kawasan Rungkut. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), D16–D20. <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/8833>
- Nurdin, N., Aprilia, I. (2019). FEB Undip Kebanjiran hingga Sepaha Orang Dewasa, Ini Penyebabnya. Diakses pada 12 Mei 2025, dari <https://regional.kompas.com/read/2019/03/27/23273821/feb-undip-kebanjiran-hingga-sepaha-orang-dewasa-ini-penyebabnya>.
- Nursetiawan & Pratama, A.I. (2017). *Pengukuran Nilai Infiltrasi Lapangan dalam Upaya Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan di Kampus UMY NURSETIAWAN, ARWI IMAM PRATAMA*. 3(1).
- PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM REPUBLIK INDONESIA NOMOR 12/PRT/M/2014 tentang *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*
- Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 3 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 40 Tahun 2023 tentang Standarisasi Harga Satuan Bahan Bangunan, Upah dan Analisa Pekerjaan Untuk Kegiatan Pembangunan Pemerintah Kota Semarang Tahun Anggaran 2024
- Rahmat, F., Noerman, A.P., Zikri, A., Aditya, R. 2019. Evaluasi Sistem Drainase Menggunakan *Storm Water Management Model* (SWMM) dalam Mencegah Genangan Air di Kota Tarakan. *Jurnal Teknik Sipil* Vol 3 No. 2. Tarakan: Jurusan Teknik Sipil, Universitas Borneo Tarakan. <http://dx.doi.org/10.35334/be.v3i2.1177>
- Rahmawati, A., Damayanti, A., Soedjono E.S., (2015). Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Genangan di Kota Sidoarjo, Brantas Catchment Area 11, *Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS*, Surabaya, https://www.researchgate.net/publication/299387698_Evaluasi_Sistem_Drainase_Terhadap_Penanggulangan_Genangan_di_Kota_Sidoarjo_Brantas_Catchment_Area
- Rakhshandehroo, M., Mohd Yusof, M.J., & Deghati, N.M. (2015). Green Façade (Vertical Greening): Benefits and Threats. *Applied Mechanics and Materials*, 747(May), 12–15. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.747.12>

- Rossman., Lewis, A. 2010. *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.0*. Cincinnati: *National Risk Management Research Laboratory Office of Research and Development U.S. Environmental Protection Agency*.
- Sarwono, H. (2003), Ilmu Tanah, Jakarta
- Slarpour, M., Yusop, Z., Jajarmizadeh, M., Yusof, F., 2014. *Development of Generalized Feed Forward Network for Predicting Annual Flood (depth) of a Tropical River. Sains Malays.* Vol 43, 1865-1871. <http://dx.doi.org/10.17576/jsm-2014-4312-07>
- SNI 2415:2016 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana
- SNI 8456:2017 Sumur dan Parit Resapan Air Hujan
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. 2008. Hidrologi Terapan. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.
- Triatmodjo, B. 2010. Hidrologi Terapan, 2nd ed. Beta Offset, Yogyakarta : CV Andi Offset.
- Upomo, T.C., Kusumawardani, R. 2016. Pemilihan Distribusi Probabilitas Pada Analisis Hujan Dengan Metode *Goodness of Fit Test*. Semarang: Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Semarang. 18(2) Hal. 139-148. <http://dx.doi.org/10.15294/jtsp.v18i2.7480>
- United States Department of Agriculture. (1986). Urban Hydrology for Small. *Soil Conservation, Technical Release 55 (TR-55)*, 164. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Urban+Hydrology+for+Small+watersheds#1>
- Universitas Diponegoro. (2019). *Masterplan Kampus Universitas Diponegoro Di Tembalang*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- USBR. (2001). *Water measurement manual: a guide to effective water measurement practices for better water management: A water resources technical publication*. 460. http://usbr_2001_water_measurement_manual.pdf
- Wang, C.X.; Lin, G.S. *Urban Green Stormwater Infrastructure Planning and Implementation: The Case of Philadelphia, USA. Landsc. Archit.* 2015, Vol.5, 25–30.
- Widianto., Suprayogo, D., Lestariningsih, D, I. (2010). *Implementasi Kaji Cepat Hidrologi (RHA) di Hulu DAS Brantas, Jawa Timur*. Bogor: World Agroforestry Centre.
- Wijaya, C. (2023). Desain Sistem Drainase Perkotaan Berbasis Green Infrasatruktur Untuk Mengurangi Banjir. *Ilmu Teknik*, Vol. 3 (10), 1-22.

- Parse, F.A. (2018). Perencanaan saluran drainase dengan analisis debit banjir metode rasional. *JuPerSaTek*, 1(2), 31–43.
- Yunagardasari, C., Paloloang, A.K., & Monde, A. (2017). Model infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan di Desa Tulo Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. *Agrotekbis*, 5(3), 315–323.