

**Nomor Urut: 105 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025**

**106 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025**

**Laporan Tugas Akhir**

***REVIEW DESAIN SISTEM DRAINASE KAWASAN  
BUKIT SARI KECAMATAN BANYUMANIK KOTA  
SEMARANG DENGAN PENERAPAN *SUSTAINABLE  
URBAN DRAINAGE SYSTEM (SUDS)****



**Disusun Oleh:**

**Fabiola Christina                      21080122140133**

**Septri Tesselonika Siadari   21080122130082**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**KOTA SEMARANG**

**2026**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Fabiola Christina  
 NIM : 21080122140133  
 Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip  
 Judul Skripsi : Review Desain Sistem Drainase Kawasan Bukit Sari Kecamatan Banyumanik Kota Semarang Dengan Penerapan Sustainable Urban Drainage System (SUDS)

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.

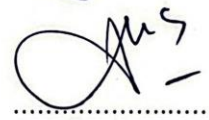
Pembimbing I:

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



Pembimbing II:

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



Ketua Penguji:

Junaidi, ST, MT  
 196609011998021001



Anggota Penguji:

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



Semarang, 13 April 2026

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng.  
 NIP. 197208302000031601

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
 NAMA : Septri Tesselonika Siadari  
 NIM : 21080122130082  
 Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip  
 Judul Skripsi : Review Desain Sistem Drainase Kawasan Bukit Sari Kecamatan Banyumanik Kota Semarang Dengan Penerapan Sustainable Urban Drainage System (SUDS)

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



Anggota Penguji:  
 Junaidi, ST, MT  
 196609011998021001



Semarang, 13 April 2026  
 Program Studi Teknik Lingkungan  
 Fakultas Teknik Undip  
 Ketua



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

## ABSTRAK

Kawasan Bukit Sari di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang merupakan kawasan permukiman padat penduduk yang berada pada wilayah dengan topografi curam sehingga memiliki kerentanan tinggi terhadap masalah drainase, khususnya banjir bandang dan longsor saat musim hujan. Hasil observasi menunjukkan masih terdapat titik-titik rawan longsor yang dipengaruhi oleh sistem drainase yang kurang optimal, tata guna lahan yang tidak tertata, serta kondisi lereng yang labil. Perencanaan ini dilakukan untuk mengevaluasi sistem drainase eksisting dan merumuskan rancangan sistem drainase yang adaptif dan berkelanjutan dengan pendekatan metode *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS). Perencanaan dilakukan dengan pemodelan hidrologi dan hidraulika menggunakan perangkat lunak EPA SWMM 5.2 untuk memprediksi limpasan permukaan (*runoff*) dan menilai kapasitas saluran eksisting. Konsep SUDS yang diterapkan meliputi *rain water harvesting* dan sumur resapan guna menurunkan nilai limpasan pada setiap *subcatchment*. Dimana dilakukan dengan beberapa permodelan dari kondisi eksisting yang menghasilkan analisis terdapat 83 saluran yang menggenang >75% dan meluap  $\pm 100\%$ . Lalu dilanjutkan dengan penerapan SUDS yakni berupa *Rain Water Harvesting* (RWH) tangki air dengan kapasitas 1550, 2000, 2250, dan 3100 dengan total tangki 849 unit dan penerapan SUDS dengan menggunakan sumur resapan dengan diameter 1 m dan kedalaman 5 m sebanyak 1.932 sumur. Setelah dilakukan penerapan SUDS masih terdapat 32 saluran yang menggenang >75% dan meluap  $\pm 100\%$ . Dilakukan rekonstruksi saluran untuk saluran yang masih meluap dan menggenang. Setelah dilakukannya penerapan SUDS dan rekonstruksi saluran didapat penurunan debit *runoff* eksisting ke *runoff* SUDS pada jam puncak 05:15 s/d 06:00 dengan persentase sebesar 40,63% dan reduksi penurunan debit *flooding* eksisting ke *flooding* rekonstruksi pada jam puncak 05:15 s/d 06:00 dengan persentase sebesar 100%. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari penerapan SUDS dan rekonstruksi menelan biaya sebesar Rp11.838.755.162,76.

**Kata Kunci:** Drainase, EPA SWMM 5.2, SUDS (*Sustainable Urban Drainage System*), *Rain Water Harvesting*, Sumur Resapan.

## ABSTRACT

*The Bukit Sari area in Banyumanik District, Semarang City, is a densely populated residential area located in a region with steep topography, making it highly vulnerable to drainage issues, particularly flash floods and landslides during the rainy season. Observations indicate that there are still landslide-prone areas influenced by suboptimal drainage systems, unregulated land use, and unstable slope conditions. This planning study was conducted to evaluate the existing drainage system and formulate a design for an adaptive and sustainable drainage system using the Sustainable Urban Drainage System (SUDS) approach. The planning involved hydrological and hydraulic modeling using EPA SWMM 5.2 software to predict surface runoff and assess the capacity of existing channels. The applied SUDS concepts include rainwater harvesting and infiltration wells to reduce runoff values in each subcatchment. This was done through several simulations of existing conditions, which revealed that 83 channels experience flooding >75% of the time and overflow  $\pm 100\%$  of the time. This was followed by the implementation of SUDS, specifically Rainwater Harvesting (RWH) water tanks with capacities of 1,550, 2,000, 2,250, and 3,100 liters, totaling 849 units, and the implementation of SUDS using infiltration wells with a diameter of 1 m and a depth of 5 m, totaling 1,932 wells. After the implementation of SUDS, there were still 32 channels that were flooded >75% and overflowed by approximately 100%. Channel reconstruction was carried out for the channels that were still overflowing and flooded. Following the implementation of SUDS and channel reconstruction, a reduction in existing runoff flow to SUDS runoff was achieved during the peak hour of 05:15 to 06:00, with a percentage of 40.63%, and a 100% reduction in existing flooding flow to reconstructed flooding flow during the peak hour of 05:15 to 06:00. The summary of the Cost Estimate (RAB) for the implementation of SUDS and the channel reconstruction amounts to Rp11.838.755.162,76.*

**Keywords:** *Drainage, EPA SWMM 5.2, SUDS (Sustainable Urban Drainage System), Rainwater Harvesting, Infiltration Wells.*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Drainase merupakan salah satu komponen penting dalam infrastruktur perkotaan yang berfungsi untuk mengendalikan aliran air permukaan, khususnya air hujan, sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan maupun aktivitas masyarakat. Keberadaan sistem drainase yang memadai tidak hanya berperan dalam pencegahan banjir, tetapi juga dalam meminimalkan risiko erosi tanah, menjaga stabilitas lereng, serta melindungi infrastruktur dan kawasan permukiman. Dengan demikian, sistem drainase memiliki keterkaitan yang erat dengan aspek teknis, sosial, dan lingkungan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di kawasan perkotaan maupun perdesaan.

Secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal (Sulistyo, 2020). Sistem drainase adalah sebuah rangkaian infrastruktur yang dirancang untuk mengelola aliran air hujan dan air permukaan dalam suatu wilayah (Wahidin, 2020). Drainase memiliki tujuan utama untuk mencegah terjadinya banjir, mengurangi erosi tanah, dan menjaga kualitas air yang masuk ke dalam sungai, danau, atau laut. Sistem drainase terdiri dari berbagai komponen, seperti saluran air, saluran drainase, sumur resapan, serta perangkat pengontrol air seperti pintu air. Prinsip dasar sistem drainase adalah mengalirkan air hujan dari permukaan tanah ke tempat yang lebih aman, seperti sungai atau laut, sambil meminimalisir dampak negatif pada lingkungan sekitarnya. Selain itu, sistem drainase juga harus memperhitungkan aspek tata guna lahan, vegetasi, dan topografi wilayah untuk mencapai efisiensi dan keberlanjutan dalam mengelola air hujan (Khamid, 2021).

Kawasan Bukit Sari yang terletak di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, merupakan kawasan permukiman padat penduduk yang berada pada wilayah dengan topografi relatif curam berkisar 2-15% bahkan >45%. Kondisi tersebut menjadikan kawasan ini rentan terhadap terjadinya longsor dan erosi tanah,

terutama pada musim hujan dengan intensitas curah hujan yang tinggi. Berdasarkan hasil observasi, beberapa titik di kawasan ini masih mengalami kejadian longsor yang dapat dipengaruhi oleh sistem drainase, tata guna lahan, dan kondisi lereng yang labil. Permasalahan tersebut, apabila tidak segera ditangani, dapat menimbulkan kerugian material maupun ancaman keselamatan bagi masyarakat.

Kondisi topografi yang curam di Kawasan Bukit Sari menyebabkan aliran permukaan (runoff) bergerak dengan kecepatan tinggi menuju saluran drainase. Apabila kapasitas saluran drainase tidak mencukupi untuk menampung debit limpasan tersebut, maka akan terjadi luapan yang berpotensi menyebabkan banjir lokal. Selain itu, sistem drainase yang tidak mampu mengalirkan air secara optimal juga dapat meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah secara tidak terkendali, sehingga meningkatkan tekanan air pori pada lereng. Kondisi ini dapat menurunkan stabilitas lereng dan memicu terjadinya longsor, terutama pada saat curah hujan tinggi.

Dengan demikian, terdapat hubungan yang erat antara kapasitas saluran drainase dengan kejadian banjir dan longsor. Saluran yang tidak memadai tidak hanya menyebabkan genangan, tetapi juga memperburuk kondisi geoteknik lereng. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi kapasitas saluran drainase eksisting serta perencanaan sistem yang mampu mengendalikan debit limpasan secara efektif.

Sebagai langkah mitigasi, diperlukan suatu perencanaan sistem drainase yang adaptif dan berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS), yaitu sistem drainase yang dirancang untuk meniru siklus hidrologi alami dengan cara menahan, meresapkan, dan mengendalikan aliran air hujan sedekat mungkin dengan sumbernya. Berbeda dengan sistem drainase konvensional yang umumnya hanya berfungsi mengalirkan air hujan secepat mungkin ke saluran atau sungai sehingga berpotensi menimbulkan limpasan berlebih, SUDS lebih menekankan pada pengendalian di hulu melalui pemanfaatan resapan, penyimpanan sementara, serta pengolahan kualitas air. Dengan demikian, penerapan konsep ini diharapkan mampu mengurangi tekanan limpasan permukaan, memperbaiki kondisi lingkungan, serta menekan risiko

longsor dan erosi di kawasan Jalan Bukit Sari. Selain itu, perencanaan ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat tambahan berupa peningkatan kualitas ekosistem perkotaan serta keberlanjutan fungsi kawasan.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Kawasan Bukit Sari merupakan kawasan padat penduduk dengan tingkat kepadatan yang selalu bertambah setiap tahunnya dan berada pada wilayah dengan topografi yang relatif curam. Kawasan dengan topografi yang curam umumnya memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap permasalahan drainase. Curah hujan yang tinggi dengan durasi panjang akan menyebabkan aliran permukaan (*runoff*) meningkat pesat karena rendahnya daya resap tanah. Kondisi ini membuat kawasan rawan banjir bandang maupun longsor apabila sistem drainase tidak mampu menampung debit limpasan yang besar.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang melatarbelakangi perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase di Kawasan Bukit Sari Kecamatan Banyumanik?
2. Bagaimana konsep perencanaan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang sesuai untuk diterapkan di Kawasan Bukit Sari Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang?
3. Bagaimana Rancangan Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase dengan penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) di Kawasan Bukit Sari Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang?

### **1.4 Rumusan Tujuan**

Tujuan dari perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan *review* kondisi eksisting sistem drainase di Kawasan Bukit Sari Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang.
2. Memberikan rekomendasi perencanaan dan perancangan desain sesuai dengan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) yang diterapkan di Kawasan Bukit Sari Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang.

3. Membuat Rancangan Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase dengan penerapan *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) di Kawasan Bukit Sari Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang.

### **1.5 Pembatasan Masalah**

Perencanaan ini dibatasi pada permasalahan terkait:

1. Obyek perencanaan adalah sistem drainase.
2. Wilayah perencanaan yang dipilih adalah sistem drainase pada Kawasan Bukit Sari Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang.
3. Perencanaan dilakukan dengan prinsip *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).

### **1.6 Rumusan Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh dari perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi instansi dan pemerintah sebagai pertimbangan bagi pemerintah Kota Semarang untuk mengatasi permasalahan sistem drainase di Kawasan Bukit Sari Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang dengan penerapan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS).
2. Bagi mahasiswa untuk menambah pengetahuan dan wawasan mengenai perancangan sistem drainase dengan konsep *Sustainable Urban Drainage System* (SUDS) serta dapat mengaplikasikan teori dan ilmu yang telah diterima selama proses perkuliahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Syarifudin., 2017, *The influence of Musi River Sedimentation to The Aquatic Environment* DOI: 10.1051/mateconf/201710104026, *MATEC Web Conf*, 101, 04026, [published online 09 March 2017]
- A, S. M. (2017). *Hidrologi Terapan*. Andi ( Anggota Ikapi).
- A. Khamid and M. Taufiq. (2021). Analisis Kondisi Permukaan Pekerjaan Jalan Desa Cikakak dengan Metode PCI dan RCI. ” *Infratech Build. J*, vol. 2, no. 01, pp. 90–95.
- Bakhmeteff. (1989). *Ven Te Chow, Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Ballard, B. Woods, et al. 2015. *The SuDS Manual*. London: CIRIA.
- Bonnier, 1980. *Probability Distribution and Probability Analysis*, DPMA, Bandung.
- Hardjosuprpto, M. (1998). *Drainase Perkotaan Volume 2*. Bandung: ITB.
- Hardjosuprpto, Moh.Masduki, Ir. (1999). *Drainase Perkotaan*. Departmen Pekerjaan Umum Jawa Barat.
- H.A Halim Hasmar. (2012). *Drainase Terapan*. Yogyakarta: UII Press.
- Hidayat, A., Wibowo M.A., et al. 2021. “Pembuatan Biopori sebagai Upaya Peningkatan Laju Infiltrasi dan Cadangan Air Tanah serta Pengendalian Banjir”. *Jurnal Pasopati* Vol. 3 No. 3. Hal (129 – 133)
- Joesron Loebis, 1987. *Banjir Rencana untuk Bangunan Air*, DPU, Bandung.
- Kementerian Pekerjaan Umum, 2014. Peraturan Menteri No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan. s.l.: s.n.
- Kodoatie, R. J. (2003). *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Linsley, R. F. (1991). *Teknik Sumber Daya Air, Edisi ke-3, Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- M.Eng, L. J. (1987). *Banjir Rencana untuk Bangunan Air*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014

- Prince George's County. (1999). *Low Impact Development Design Strategies: An Integrated Design Approach*. Department of Environmental Resources Programs and Planning Division, Largo.
- Rossmann, Lewis A., 2005, *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.0*, US Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH.
- Saidah, H. R. (2021). *Drainase Perkotaan*.  
<https://www.researchgate.net/publication/371377483>.
- Simbolon, R. H. (2021). Analisa Pengolahan Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit Pt. Hutabayu Marsadakecamatan Hutabayu Raja Kabupaten Simalungun. *Semnastek UISU*, 217–21.
- Soemarto. 1999. *Hidrologi Teknik*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita
- Soewarno, 1995, "Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data", Penerbit Nova, Bandung.
- Sosrodarsono, S. d. (2003). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Penerbit PT Pradnya Paramita.
- Sulistyo, J., & Pranoto, W. A. (2020). Analisis Penyebab Banjir Kelurahan Tanjung Duren Utara. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(4).
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- Suyono, S. (1999). *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- SNI 2415-2016, 2016. *Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Umum, K. P. (2014). *Peraturan Menteri No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan. s.l.:s.n. .*
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2001). *Rainwater Harvesting and Utilisation*. International Environmental Technology Centre. Murdoch University of Western Australia.

- Wahidin and Windy. (2020). Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Sapphire Regency Desa Pulosari Kecamatan Brebes. *Infratech Build. J*, vol. 1, no. 01, pp. 43–51.
- Wahidin. (2020). Analisis Laju Sedimentasi dan Konservasi di Hulu Waduk Malahayu. *Infratech Build. J*, pp. 29–35.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan. Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.