

**Nomor Urut: 033A/UN7.F3.6.8.TL/DL/VIII/2022**

**Laporan Tugas Akhir**

**PERENCANAAN *MASTERPLAN* DAN DESAIN  
SALURAN INDUK/PRIMER SISTEM DRAINASE  
KECAMATAN PETARUKAN KABUPATEN  
PEMALANG**



**Disusun Oleh:**

**ALIVIA DEWI NOOR SAFITRI**

**21080119120027**

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

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:  
**PERENCANAAN MASTERPLAN DAN DESAIN SALURAN  
INDUK/PRIMER SISTEM DRAINASE KECAMATAN PETARUKAN  
KABUPATEN PEMALANG**

Disusun oleh:

Alivia Dewi Noor Safitri

21080119120027

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 16 Agustus 2023

Menyetujui

Ketua Penguji

Titik Istirekhatun, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP. 197803032010122001

Anggota Penguji

Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph.D.,  
IPP.

NIP. 198201202008011005

Pembimbing I

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

NIP. 196704011999032001

Pembimbing II

Ir. Mochtar Hadiwidodo, M.Si., IPM

NIP. 195808071987031001

Mengetahui  
Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Ing. Sudarmo, S.T., M.Sc  
NIP. 197401311999031003

## ABSTRAK

Kecamatan Petarukan merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Pemalang yang sering dilanda banjir. Permasalahan banjir di Kecamatan Petarukan ini diakibatkan karena kondisi tata guna lahan yang belum kondusif sehingga pemanfaatan lahan perkotaan menjadi tidak teratur. Selain itu, perubahan bentuk kontur, kondisi sistem drainase yang kurang memadai, kurangnya pemeliharaan saluran, kurangnya pembangunan drainase, serta kurangnya jumlah saluran inlet yang beroperasi. Tujuan dari perencanaan ini adalah untuk mengevaluasi sistem drainase eksisting yang selanjutnya digunakan sebagai acuan perencanaan *masterplan* serta menentukan alternatif penyelesaian masalah di kawasan banjir dengan menerapkan konsep drainase berwawasan lingkungan menggunakan permodelan EPA SWMM 5.1. Dalam menghitung suatu intensitas hujan menggunakan metode mononobe dengan menggunakan nilai curah hujan kala ulang 5 tahun yaitu 151,66 mm. Kemudian, dalam mengatasi masalah banjir, Kecamatan Petarukan dibagi menjadi 7 daerah genangan yang nantinya akan dilakukan peninjauan berdasarkan parameter – parameter untuk menentukan skala prioritas perencanaan. Kawasan prioritas 1 yang direncanakan terdapat pada Daerah Genangan VI yang meliputi Desa Petanjungan, Desa Sirangkang, Desa Widodaren, dan Desa Karangasem. Penanganan banjir yang dilakukan pada Kawasan ini meliputi penambahan *street inlet* sebanyak 200 buah dan normalisasi saluran baik pengerukan sedimentasi, perubahan dimensi saluran, maupun pembuatan saluran baru. Selain itu, diterapkan pula drainase berwawasan lingkungan berupa sumur resapan sebanyak 459 buah yang dapat mengurangi 13% limpasan. Total Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan dalam perencanaan ini adalah Rp. 7.582.678.600,00.

Kata Kunci: Sistem Drainase, Drainase Berwawasan Lingkungan, EPA SWMM 5.1, Rencana Induk, Kecamatan Petarukan.

## **ABSTRACT**

*Petarukan District is one of the sub-districts in Pematang Regency which is frequently hit by floods. The problem of flooding in Petarukan District is caused by land use conditions that are not yet conducive so that urban land use becomes irregular. In addition, changes in contour shape, inadequate drainage system conditions, lack of canal maintenance, lack of drainage development, and insufficient number of inlet channels in operation. The purpose of this plan is to evaluate the existing drainage system which is then used as a reference for master plan planning and to determine alternative solutions to problems in flooded areas by applying the environmentally sound drainage concept using the EPA SWMM 5.1 model. In carrying out the rain intensity using the mononobe method using a 5-year return period rainfall value of 151.66 mm. Then, in overcoming the problem of flooding, Petarukan District is divided into 7 inundation areas which will later be reviewed based on parameters to determine planning priority scales. The planned 1st priority area is in the Puddle Region VI which includes Petanjungan Village, Sirangkang Village, Widodaren Village, and Karangasem Village. Flood management carried out in this area includes adding 200 street inlets and channel normalization, both dredging sedimentation, changing channel dimensions, and making new channels. In addition, environmentally sound drainage is also implemented in the form of 459 infiltration wells which can reduce runoff by 13%. The total Budget Plan (RAB) required in this planning is IDR 7,582,678,600.00.*

*Keywords: Drainage System, Sustainable Urban Drainage System, EPA SWMM 5.1, Master Plan, Petarukan District.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Banjir merupakan salah satu fenomena alam yang sangat populer di Indonesia, khususnya pada saat musim penghujan. Fenomena ini selalu terjadi setiap tahunnya, namun permasalahan ini belum juga terselesaikan, bahkan cenderung meningkat, baik frekuensi curah hujannya, luasannya, kedalamannya, maupun durasinya. Kabupaten Pemalang termasuk salah satu kota yang tiap tahunnya dilanda banjir. Pesatnya pertumbuhan penduduk serta perubahan bentuk kontur yang diakibatkan dengan adanya permukiman baru memungkinkan beberapa Kecamatan di Kabupaten Pemalang salah satunya Kecamatan Petarukan menjadi daerah yang sering dilanda banjir. Kecamatan Petarukan terletak di daerah dataran rendah pada ketinggian 0-25 meter di atas permukaan laut. Kecamatan Petarukan merupakan salah satu wilayah rawan banjir yang setiap tahunnya mengalami banjir/genangan pada beberapa desa/kelurahan. Ketinggian banjir/genangan bervariasi mulai dari 15 cm hingga 60 cm dengan lama genangan 4-12 jam yang tersebar di beberapa titik rawan banjir.

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Pemalang No 16 tahun 2017, disebutkan bahwa pembuangan air irigasi akan dialirkan langsung ke saluran drainase. Hal tersebut menyebabkan terjadinya limpasan akibat jumlah air yang ditampung lebih besar dibandingkan dengan beban kapasitas saluran drainasenya. Permasalahan itu juga berkaitan dengan adanya pertumbuhan penduduk yang sangat cepat serta penataan tata ruang yang belum kondusif mengakibatkan pemanfaatan lahan perkotaan menjadi tidak teratur. Selain itu, kondisi sistem drainase yang kurang memadai, minimnya ketersediaan *street inlet* pada saluran tertutup, serta kurangnya pemeliharaan terhadap saluran drainase yang menyebabkan adanya sedimentasi serta sampah pada saluran sehingga terjadi pendangkalan dan pengurangan kapasitas saluran juga berpengaruh terhadap permasalahan banjir.

Sistem drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan /atau membuang kelebihan air (banjir) dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal, dengan demikian sistem drainase adalah rekayasa infrastruktur di suatu kawasan untuk menanggulangi adanya genangan banjir (Suripin, 2004).

Berdasarkan permasalahan banjir yang terjadi di Kecamatan Petarukan, perlu dilakukan suatu perencanaan masterplan dan desain saluran induk/ primer sistem drainase agar memperoleh suatu rancangan sistem drainase yang sesuai dengan peraturan dan tatanan kota serta memiliki acuan penataan ruang dengan mempertimbangkan kesesuaian antara aspek potensi dan daya dukung lingkungan. Hal ini juga dijelaskan dalam Peraturan Daerah Kabupaten Pemalang No 1 tahun 2018 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pemalang mengenai pembangunan dan peningkatan saluran drainase perkotaan. Diharapkan mampu mengantisipasi atau mengurangi permasalahan banjir/genangan dengan memperlambat laju aliran *runoff* dan meresapkan air hujan ke dalam tanah. Hal inilah yang mendasari penulis untuk melakukan studi terkait Perencanaan *Masterplan* dan Desain Saluran Induk/Saluran Primer Sistem Drainase di Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas didapatkan permasalahan terkait :

- 1) Penataan tata ruang yang belum kondusif di Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang.
- 2) Belum maksimal dan meratanya sistem drainase eksisting di Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang.
- 3) Belum adanya masterplan drainase di Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang.
- 4) Adanya sedimentasi serta sampah pada saluran sehingga terjadi pendangkalan dan pengurangan kapasitas saluran
- 5) Terdapat daerah genangan banjir di Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Perencanaan ini dirumuskan pada permasalahan terkait:

- 1) Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase di wilayah perencanaan Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang?
- 2) Bagaimana layout masterplan drainase di wilayah perencanaan Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang?
- 3) Bagaimana rencana skala prioritas di wilayah perencanaan Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang?
- 4) Bagaimana perencanaan desain saluran primer serta penerapannya dalam sistem drainase berwawasan lingkungan di wilayah perencanaan Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang?
- 5) Berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan pengembangan sistem drainase di Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang?

### **1.4 Tujuan Perencanaan**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan perencanaan yang dapat diambil:

- 1) Menganalisis kondisi eksisting sistem drainase di wilayah perencanaan Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang.
- 2) Merencanakan layout masterplan drainase di wilayah perencanaan Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang.
- 3) Merencanakan skala prioritas di wilayah perencanaan Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang.
- 4) Merencanakan desain saluran primer serta penerapannya dalam sistem drainase berwawasan lingkungan di wilayah perencanaan Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang.
- 5) Menghitung besarnya biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan masterplan drainase di Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang.

### **1.5 Pembatasan Masalah**

Perencanaan ini dibatasi pada permasalahan terkait:

- 1) Ruang lingkup kajian perencanaan berfokus pada kondisi eksisting sistem drainase di Kecamatan Petarukan sebagai acuan perencanaan *masterplan* dan desain saluran induk/primer di Kecamatan Petarukan.
- 2) Ruang lingkup wilayah perencanaan berada di Kecamatan Petarukan tepatnya di Desa Bulu, Desa Iser, Desa Kalirandu, Desa Karangasem, Desa Kendaldoyong, Desa Kendalrejo, Desa Kendalsari, Desa Klareyan, Desa Loning, Desa Nyamplungsari, Desa Panjunan, Desa Pegundan, Desa Pesucen, Desa Petanjungan, Desa Petarukan, Desa Serang, Desa Sirangkang, Desa Tegalmlati, Desa Temuireng, dan Desa Widodaren.
- 3) Ruang lingkup kegiatan perencanaan meliputi kegiatan mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis kondisi eksisting, hidrologi, hidrolika, dan menyusun skala prioritas (jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang) serta Rencana Anggaran Biaya (RAB) di wilayah perencanaan.
- 4) Rencana Anggaran Biaya (RAB) disusun secara umum serta menghitung detail desain anggaran biaya teknis pembangunan sarana prasarana sistem drainase.

## **1.6 Manfaat Perencanaan**

Manfaat perencanaan dari tugas akhir ini meliputi:

- 1) Diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk mewujudkan sistem drainase yang baik di Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang.
- 2) Diharapkan dapat menjadi acuan untuk pembangunan infrastruktur perkotaan di masa yang akan datang sehingga tidak bersinggungan dengan kepentingan lain.
- 3) Diharapkan dapat mengurangi dampak negatif dari tidak adanya sistem drainase yang baik di Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang.
- 4) Diharapkan dapat menjadi informasi mengenai arah pengembangan sistem drainase di Kecamatan Kabupaten Pemalang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Sifa. 2021. *Review Design Sistem Drainase Kawasan Jalan Piere Tendean, Jalan Tanjung, Jalan Beringin, dan Jalan Indraprasta, Kota Semarang dengan Penerapan Sustainable Urban Drainage System (SUDS)*. Universitas Diponegoro.
- Amrullah, I. 2021. *Review Design Sistem Drainase Kawasan Pasar Johar dan Kampung Pecinan Kota Semarang dengan Penerapan Sustainable Urban Drainage System (SUDS)*. Universitas Diponegoro
- ASCE. 1982. *Gravity Sanitary Sewer Design and Construction, ASCE Manual of Practice No. 60*. New York, NY.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pemalang. 2022. *Kabupaten Pemalang dalam Angka 2022*. Pemalang: Badan Pusat Statistik.
- BSN. 2002. *SNI 03 - 2453-2002. 2004 tentang Tata Cara Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan*. Bandung
- BSN. 2004. *SNI 03- 1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan*. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- BSN. 2016. *SNI 2415. 2016 tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*
- Budiman, A. 2005. *Memberlanjatkan Pembangunan di Perkotaan melalui Pembangunan Berkelanjutan dalam Bunga Rampai Pembangunan Kota Indonesia dalam Abad 2*
- Butler, D., & Davies, J. W. 2011. *Urban Drainage 3<sup>rd</sup> Edition*. New York: Taylor & Francis Group.
- Chow, V.T. 1989. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta: Erlangga.
- Direktorat Jenderal Pengairan Departemen Pekerjaan Umum. 2013. *Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Standart Perencanaan Irigasi KP-04*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengairan Departemen Pekerjaan Umum.
- Hadihardjaja, Joetata. 1997. *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Gunadarma
- Indarto. 2016. *Hidrologi, Metode Analisis dan Tool untuk Intepretasi Hidrograf Aliran Sungai*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Indonusa. 2020. *Jenis Gorong-Gorong Beton*. <https://indonusa-conblock.com/jenis-gorong-gorong-beton/> (diakses tanggal 25 September 2022)
- Kabupaten Pemalang. 2018. *Peraturan Daerah Kabupaten Pemalang Nomor 1 Tahun 2018 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pemalang Tahun 2018-2038*.
- Kabupaten Pemalang dalam Angka 2022
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2012. *Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan*.
- McCuen, R. et al. 1996. *Hydrology, FHWA-SA-96-067, Federal Highway Administration*. Washington, DC.

- Mulyanto, H.R. 2013. *Penataan Drainase Perkotaan*. Semarang : Graha Ilmu
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11 Tahun 2014 tentang *Pengelolaan Air Hujan pada Bangunan Gedung dan Persilnya*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12 Tahun 2014 tentang *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*
- Rossman, Lewis A. 2005. *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.0*, US Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data*. Bandung: Nova.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: ANDI Offset.
- Triatmodjo, B. (1993). *Hidrolika II*. Yogyakarta: Beta Offset.
- \_\_\_\_\_. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wicaksono, D. A. 2012. *Perencanaan Masterplan Drainase Kota Purbalingga Kabupaten Purbalingga*. Universitas Diponegoro.