

Nomor Urut: 031 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/VIII/2022

**Laporan Tugas Akhir**

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



**Disusun Oleh:  
Diah Wulansari  
21080119130064**

**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 PEMALANG, KABUPATEN PEMALANG

Disusun oleh:

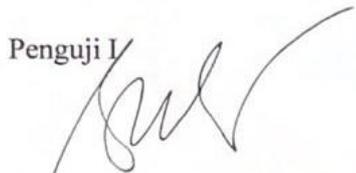
Nama : Diah Wulansari  
Nim : 21080119130064

Telah disetujui dan disahkan pada:

Tanggal : Juni 2023

Menyetujui,

Penguji I



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

Penguji II



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

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. Sudarno, S.T., M.Sc.  
NIP. 197403311999031003

## **ABSTRAK**

Kecamatan Pematang merupakan pusat pemerintahan Kabupaten Pematang yang memiliki luas wilayah sebesar 101,93 km<sup>2</sup>. Kecamatan ini seringkali mengalami fenomena banjir tiap tahunnya. Hal ini terjadi karena beberapa faktor antara lain adanya perubahan tata guna lahan, buruknya kondisi saluran drainase, inlet saluran tersumbat, hingga belum menyeluruhnya jaringan drainase yang ada. Perencanaan ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi eksisting sistem drainase yang akan digunakan sebagai acuan penyusunan rencana induk serta menentukan alternatif untuk mengatasi masalah banjir di kawasan perencanaan dengan konsep drainase berwawasan lingkungan menggunakan software pemodelan EPA SWMM 5.1. Dalam perencanaan ini, digunakan intensitas hujan mononobe kala ulang 5 tahun dengan curah hujannya sebesar 120,11 mm. Sebagai upaya penanganan banjirnya, Kecamatan Pematang dibagi atas tujuh daerah genangan. Didapatkan kawasan prioritas 1 pada perencanaan ini adalah Daerah Genangan IV yaitu Kelurahan Pelutan, Kelurahan Kebondalem, dan Kelurahan Mulyoharjo. Penanganan banjir yang dilakukan pada kawasan ini meliputi penambahan inlet sebanyak 534 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 607 buah yang dapat mengurangi 16,49% limpasan dan kolam retensi dengan volume 7.980 m<sup>3</sup> yang dilengkapi dua buah pintu air ulir tunggal berdimensi 0,8 m x 1 m. Total Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk perencanaan ini sebesar Rp8.640.600.500,00.

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

## ABSTRACT

*Pemalang District is the administrative center of Pemalang Regency which has an area of 101.93 km<sup>2</sup>. This district often experiences floods every year. It caused by several factors, such as changes in land use, bad condition of the drainage channels, clogged inlets, and the existing drainage network is not comprehensive yet. This plan aims to evaluate the existing condition of the drainage system which will be used as a reference for preparing a masterplan and to determine alternatives to solve flooding problems in the planning area with an eco-drainage system concept using the EPA SWMM 5.1 modeling software. In this plan, the intensity of mononobe rain with a 5-year return period is used with a rainfall of 120.11 mm. As an effort to deal with flooding, Pemalang District is divided into seven flood areas. Priority area 1 was obtained in this plan is the Flood Area IV, namely Pelutan Sub-District, Kebondalem Sub-District, and Mulyoharjo Sub-District. Flood management carried out in this area includes adding 534 inlets and channel normalization, both dredging sedimentation, changing channel dimensions, and constructing new channels. In addition, eco-drainage system concept is also implemented in the form of 607 infiltration wells which can reduce 16.49% of surface runoff and retention ponds with a volume of 7,980 m<sup>3</sup> which are equipped with two single screw sluice gates with dimensions of 0.8 m x 1 m. The total Budget Plan (RAB) required for this planning is IDR 8,640,600,500.00.*

*Keywords: Eco-drainage System, EPA SWMM 5.1, Pemalang District, Drainage System, Masterplan.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Wilayah Kecamatan Pemalang berada pada Kabupaten Pemalang yang merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Pemalang memiliki total 14 kecamatan dengan luas wilayah sebesar 1.115,30 km<sup>2</sup>. Berdasarkan BPS Kabupaten Pemalang, pada tahun 2022 kabupaten ini memiliki jumlah penduduk sebesar 1.500.754 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduknya sebesar 1,13%. Kabupaten Pemalang di sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa, di sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Purbalingga, di sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Pekalongan, dan di sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Tegal.

Sektor drainase merupakan salah satu sektor yang penting dalam mewujudkan sistem kota yang baik. Sistem drainase yang buruk dan tidak memadai dapat menyebabkan terjadinya genangan yang selanjutnya akan mengganggu kegiatan masyarakat setempat bahkan hingga menimbulkan kerugian dan penyakit, terlebih lagi pada kawasan perkotaan yang padat. Menurut Perda Kabupaten Pemalang No. 6 Tahun 2021, sistem drainase di Kabupaten Pemalang menunjukkan adanya peningkatan dari 65% pada tahun 2016 menjadi 72,16% pada tahun 2020.

Selanjutnya, Kecamatan Pemalang yang merupakan pusat pemerintahan Kabupaten Pemalang memiliki luas wilayah sebesar 101,93 km<sup>2</sup> dan ini merupakan 9,14% dari luas wilayah Kabupaten Pemalang. Kecamatan Pemalang memiliki jumlah penduduk sebesar 204.524 jiwa dengan tingkat kepadatan yang cukup tinggi yaitu 2.006,51 jiwa/km<sup>2</sup>. Secara geografis, Kecamatan Pemalang merupakan wilayah dataran dengan kemiringan lereng sebagian wilayahnya sebesar 0 – 2% dan sebagian lainnya 2 – 15%. Wilayah Kecamatan Pemalang terletak di arah utara Kabupaten Pemalang dan dilintasi dua sungai besar yaitu Sungai Waluh dan Sungai Rambut (Badan Pusat Statistik Kecamatan Pemalang, 2022).

Laju pertumbuhan penduduk Kecamatan pemalang kian meningkat tiap tahunnya. Hal ini terlihat pada tahun 2020 – 2022, terjadi laju pertumbuhan

penduduk di Kecamatan Pemalang sebesar 1,04% dan ini masuk dalam kategori sedang. Adanya laju pertumbuhan penduduk ini akan seiring dengan perubahan tata guna lahan di wilayah Kecamatan Pemalang.

Perubahan tata guna lahan ini akan berdampak pada makin sedikitnya lahan terbuka yang digunakan untuk meresapkan air hujan ke dalam tanah dan berakibat pada terjadinya genangan di suatu wilayah. Berdasarkan Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Kabupaten Pemalang Tahun 2017, Kecamatan Pemalang merupakan daerah rawan genangan. Hal ini dapat dilihat dengan adanya bencana banjir pada awal tahun 2023 di pusat kota Kecamatan Pemalang akibat curah hujan yang cukup tinggi dan saluran drainase yang tak mampu menampung air hujan. Ketinggian genangan yang terjadi bervariasi mulai dari 30 cm hingga 1,2 m dengan lamanya kejadian waktu genangan yaitu  $\pm 2$  jam (Puskapik, 2023).

Selain karena intensitas hujan yang tinggi, penyebab utama terjadinya genangan ini yaitu buruknya drainase yang ada serta terdapatnya sampah di gorong-gorong saluran. Selain itu, diakibatkan pula oleh ketersediaan sistem drainase yang belum maksimal dan merata, minim dan buruknya *street inlet* pada saluran tertutup, kapasitas saluran drainase yang tidak cukup, serta kurangnya pemeliharaan terhadap saluran drainase yang menyebabkan adanya sedimentasi dan sampah pada saluran sehingga terjadi pendangkalan ataupun pengurangan kapasitas saluran. Selanjutnya, sistem drainase di Kecamatan Pemalang ini masih bersifat multifungsi yaitu selain sebagai drainase juga sebagai saluran irigasi. Hal ini pula yang membuat daya tampung saluran semakin kecil, terjadinya penyempitan dan pendangkalan, hingga berakibat pada luapan/genangan di jalan sekitar.

Melihat fenomena yang terjadi di beberapa titik, sektor drainase yang merupakan prasarana penting dalam penanganan banjir/genangan haruslah direncanakan dengan baik. Perencanaan sistem drainase ini juga dijelaskan pada Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pemalang Tahun 2018 – 2038. Dimana didalamnya tertuang rencana pembangunan dan peningkatan saluran drainase perkotaan serta pengembangan kolam penampung air sebagai pengendali banjir. Dalam melakukan perencanaan sistem drainase yang baik dengan berwawasan lingkungan di Kecamatan Pemalang, diperlukan adanya suatu perencanaan dasar

menyeluruh dan terarah. Perencanaan ini mencakup perencanaan jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek dengan melihat rencana tata ruang kota yang ada.

Didasarkan atas permasalahan yang ada di Kecamatan Pemalang, perlu dilakukan suatu evaluasi terhadap sistem drainase yang sudah ada. Selanjutnya dengan menerapkan konsep sistem drainase perkotaan berwawasan lingkungan, dilakukan pula suatu perencanaan menyeluruh (*Masterplan*) yang diharapkan mampu memperbaiki sistem drainase yang ada. Oleh karena itu, penulis melakukan studi terkait perencanaan *Masterplan* dan desain saluran induk/primer sistem drainase sistem drainase Kecamatan Pemalang Kabupaten Pemalang.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Adanya perubahan tata guna lahan di wilayah Kecamatan Pemalang yang tidak diiringi dengan pengembangan sistem drainase yang memadai.
2. Masih terdapatnya daerah genangan banjir di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang.
3. Adanya peningkatan debit limpasan akibat dari perubahan tata guna lahan yang tidak diiringi dengan upaya penanganan yang maksimal.
4. Belum maksimal dan meratanya sistem jaringan drainase di Kecamatan Pemalang.
5. Masih belum adanya *masterplan* sistem drainase di Kabupaten Pemalang, khususnya di Kecamatan Pemalang.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian permasalahan yang ada, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang?

2. Bagaimana dampak rencana tata ruang dan rencana pembangunan yang ada terhadap sistem drainase di wilayah Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang?
3. Bagaimana rencana prioritas dalam perencanaan sistem drainase Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang?
4. Bagaimana perencanaan salah satu saluran primer (saluran pembuangan utama) sistem drainase di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang?
5. Bagaimana Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk desain saluran primer (saluran pembuangan utama) sistem drainase di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang?

#### **1.4 Rumusan Tujuan**

Adapun rumusan tujuan pada perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan menganalisis kondisi eksisting sistem drainase di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang.
2. Mengetahui dan mengevaluasi dampak rencana tata ruang dan rencana pembangunan yang ada terhadap sistem drainase di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang.
3. Membuat rencana prioritas perencanaan sistem drainase di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang.
4. Merencanakan desain salah satu saluran primer (saluran pembuangan utama) sistem drainase di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang.
5. Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk perencanaan *masterplan* dan desain saluran primer (saluran pembuangan utama) sistem drainase di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang.

#### **1.5 Pembatasan Masalah**

Perencanaan ini dibatasi pada permasalahan sebagai berikut.

1. Fokus kajian perencanaan yaitu kondisi eksisting sistem drainase dan rencana tata ruang serta rencana pembangunan yang selanjutnya digunakan sebagai acuan perencanaan *masterplan* sistem drainase di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang.

2. Ruang lingkup wilayah perencanaan dibatasi pada Kecamatan Pemalang, yang memiliki 20 desa/kelurahan.
3. Ruang lingkup kegiatan perencanaan meliputi mengumpulkan dan mengolah data, serta menganalisis kondisi eksisting, hidrologi dan hidraulika, menyusun rencana prioritas (jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang) perencanaan sistem drainase, menyusun desain saluran induk/primer serta menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) di kawasan perencanaan.
4. Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dilakukan secara umum dan menghitung detail desain anggaran teknis pembangunan sarana dan prasarana sistem drainase.

#### **1.6 Rumusan Manfaat**

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Meningkatkan wawasan dan pengetahuan mengenai perencanaan dan pengembangan sistem drainase suatu wilayah serta dapat mengaplikasikan disiplin ilmu yang telah diterima selama masa studi.
2. Dapat digunakan sebagai masukan dalam mewujudkan sistem drainase yang lebih baik di Kabupaten Pemalang, khususnya Kecamatan Pemalang. Selain itu, dapat digunakan sebagai acuan untuk pembangunan infrastruktur di masa yang akan datang.
3. Dapat digunakan sebagai informasi mengenai arah pengembangan sistem drainase yang ada di Kecamatan Pemalang, Kabupaten Pemalang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. (2021). *Review-Design Sistem Drainase Kawasan Pasar Johor Dan Kampung Pecinan Kota Semarang Dengan Penerapan Sustainable Urban Drainage System (SUDS)*. Universitas Diponegoro.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pemalang. (2022). *Kabupaten Pemalang Dalam Angka 2022*. Pemalang: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Pemalang. (2022). *Kecamatan Pemalang dalam Angka Tahun 2022*. Pemalang: Badan Pusat Statistik.
- Balitbang Kemen PU. (2014). *Modul: Penampungan Air Hujan*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman.
- BSN. (1994). *SNI 1903964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbukan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2016). *SNI 2415-2016 tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2017). *SNI 8456:2017 tentang Sumur dan Parit Resapan Air Hujan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Butler, D., & Davies, J. W. (2011). *Urban Drainage 3rd Edition*. New York: Taylor & Francis Group.
- Direktorat Jenderal Tata Perkotaan dan Tata Pedesaan. (2003). *Panduan dan Petunjuk Praktis Pengelolaan Drainase Perkotaan*. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Dr. Ir. Achmad Syarifudin, M. P.-S. (2017). *Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan*. Palembang: CV. Andi Offset.
- Hadihardjaja, J. (1997). *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Gunadarma.
- Hanifah, V. (2020). *Revei Sistem Drainase di Kawasan Meteseh Dengan Konsep Sustainable Urban Drainage System (SUDS)*. Universitas Diponegoro.
- Hasmar, H. (2012). *Drainase Terapan*. Yogyakarta: UII Press.
- Kamila, N. (2014). *Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage) di Kelurahan Jatisari, Kecamatan Mijen, Kota Semarang*. Universitas Diponegoro.
- Kemen PU. (2012). *Buku Jilid IA Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta: Direktorat Jendral Cipta Karya.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2008). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Muliawati, D. N. (2015). *Perencanaan Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eko-Drainase) Menggunakan Sumur Resapan di Kawasan Rungkut*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Pemerintah Kabupaten Pemalang. (2017). *Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup (IKPLHD) Kabupaten Pemalang Tahun 2017*. Pemalang: Bupati Pemalang.
- Perda Kabupaten Pemalang. (2016). *Peraturan Daerah Kabupaten Pemalang Nomor 12 Tahun 2016 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah*

- Daerah Kabupaten Pemalang Tahun 2016 - 2021*. Pemalang: Bupati Pemalang.
- Perda Kabupaten Pemalang. (2018). *Peraturan Daerah Kabupaten Pemalang Nomor 1 Tahun 2018 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pemalang Tahun 2018 - 2038*. Pemalang: Bupati Pemalang.
- Puskapik. (2022). *Drainase Buruk, Pemalang Kota 'Dikepung' Banjir*. Pemalang: Puskapik. Dipetik Agustus 30, 2022, dari <https://www.puskapik.com/27115/bencana/drainase-buruk-pemalang-kota-dikepung-banjir/>
- Puskapik. (2023). *Banjir Kepung Pemalang*. Pemalang: Puskapik. Dipetik Februari 23, 2023, dari <https://www.puskapik.com/31162/berita/banjir-kepung-pemalang/>
- Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 11/PRT/M/2014 tentang Pengelolaan Air Hujan pada Bangunan Gedung dan Persilnya*. Menteri Pekerjaan Umum.
- Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12 /PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Menteri Pekerjaan Umum.
- Rossmann, L. A. (2015). *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1*. Cincinnati (US): EPA United States Environmental Agency.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Syarifudin, A. (2017). *Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wicaksono, D. A. (2012). *Perencanaan Masterplan Drainase Kota Purbalingga Kabupaten Purbalingga*. Universitas Diponegoro.