

Nomor Urut: 032 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/VIII/2022

**Laporan Tugas Akhir**

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



**Disusun Oleh:**

**Shabrina Adysa Astari**

**21080119130108**

**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 COMAL,  
KABUPATEN PEMALANG**

Disusun oleh:

Nama : Shabrina Adysa Astari

Nim : 21080119130108

Telah disetujui dan disahkan pada:

Tanggal : Juni 2023

Penguji I

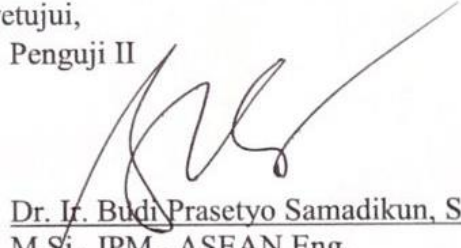


Dr. Ir. Winardi Dwi Nugraha, M.Si..

NIP. 196709191999031003

Menyetujui,

Penguji II



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

NIP. 197805142005011001

Pembimbing I



Ir. Mochtar Hadiwidodo, M.Si., IPM.

NIP. 195808071987031001

Pembimbing II



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

NIP. 196704011999032001

Mengetahui,  
Ketua Departemen Teknik Lingkungan



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

NIP. 197401311999031003

## **ABSTRAK**

Kecamatan Comal merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Pematang Jaya yang setiap tahunnya mengalami bencana banjir. Banjir ini diakibatkan oleh beberapa faktor seperti perubahan tata guna lahan, belum meratanya pembangunan drainase, kurangnya pemeliharaan saluran, kurangnya jumlah saluran inlet yang beroperasi, serta turunnya muka tanah di daerah perencanaan. Tujuan dari perencanaan ini adalah untuk mengevaluasi kondisi eksisting sistem drainase yang selanjutnya digunakan sebagai acuan penyusunan rencana induk serta menentukan alternatif penanganan masalah banjir yang tepat di kawasan perencanaan dengan menerapkan konsep drainase berwawasan lingkungan menggunakan pemodelan EPA SWMM 5.1. Dalam melakukan analisa intensitas hujan digunakan metode mononobe dengan nilai curah hujan kala ulang 5 tahun yaitu 114,43 mm. Dalam menangani masalah banjir ini, Kecamatan Comal dibagi menjadi tujuh daerah genangan banjir untuk mengetahui skala prioritas penanganan. Pada perencanaan ini Daerah Genangan V yang meliputi Kelurahan Purwoharjo dan Desa Purwosari menjadi kawasan prioritas 1 dalam penanganan banjir. Penanganan banjir yang dilakukan pada kawasan prioritas 1 ini dilakukan penambahan inlet sebanyak 312 buah, normalisasi saluran baik pengerukan sedimentasi dan/atau perubahan dimensi saluran serta pembuatan saluran drainase baru. Selain itu, sebagai solusi dari terjadinya penurunan muka tanah serta sebagai penanganan masalah banjir untuk jangka panjang, dilakukan penerapan drainase berwawasan lingkungan berupa sumur resapan sebanyak 496 buah yang dapat mengurangi 8,3% dari limpasan permukaan dan kolam retensi dengan volume 11.160 m<sup>3</sup> yang dilengkapi dengan dua buah pintu air ulir tunggal berdimensi 0,8 m x 1 m. Rencana anggaran biaya (RAB) yang diperlukan dalam melakukan perencanaan Kawasan Prioritas 1 sebesar Rp7.884.091.000,00.

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

## ABSTRACT

*Comal District is one of a district in Pematang Regency which is floods every year. Floods is caused by several factors such as land use change, lack of maintenance channel, lack of inlets, and land subsidence. The purpose of this plan is to evaluate existing conditions of drainage channel which will be used as a reference for masterplan planning and to determine appropriate alternatives solve the flood problems in the planning area by applying eco-drainage system concept using the EPA SWMM 5.1 modelling. In intensity analysis is used mononobe method with 5-years return period rainfall, which is 114,43 mm. For resolve floods problem, Comal District is divided into seven floods area for determine priority scale of treatment. In this plan, Floods Area V that covers Purwoharjo Village and Purwosari Village is the first priority area for flood handling. The flood handling in this area was carried out by adding 312 inlets, normalizing the channels either with sediment dredging and/or changing the dimensions of the channels, and constructing new drainage channels. In addition, as a solution to land subsidence and as a long-term solution to flood problems, eco-drainage system concept is implemented in the form of 496 infiltration wells which could reduce 8,3% of surface runoff and retention pond with a volume of 11.160 m<sup>3</sup> equipped with two single screw sluice gates with dimensions 0,8 m x 1 m. The budget plan required in carrying out the first priority area is IDR 7.884.091.000,00.*

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

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jaringan drainase merupakan salah satu infrastruktur pembentuk sistem kota yang penting untuk diperhatikan karena mengangkut kenyamanan dan kesehatan masyarakat sekitar. Dalam sebuah perkotaan padat, sistem drainase yang buruk dan kurang memadai dapat menyebabkan genangan yang tentu mengganggu aktivitas masyarakat serta menimbulkan berbagai penyakit. 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.

Kabupaten Pemalang merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Jawa Tengah yang mencakup 14 kecamatan dengan luas wilayah sebesar 1.115,30 km<sup>2</sup>. Berdasarkan BPS Kabupaten Pemalang, pada tahun 2021 kabupaten ini memiliki jumlah penduduk sebesar 1.484.209 jiwa. Secara geografis, Kabupaten Pemalang berbatasan langsung dengan Kabupaten Tegal (sebelah Barat), Kabupaten Pekalongan (sebelah Timur), Kabupaten Purbalingga (sebelah Selatan) dan Laut Jawa (sebelah Utara).

Kecamatan Comal dengan luas wilayah sebesar 26,54 km<sup>2</sup> merupakan salah satu luas wilayah terkecil atau sekitar 2,38% dari luas wilayah Kabupaten Pemalang yang terdiri dari 18 desa/kelurahan. Kecamatan Comal memiliki jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahun dan pada tahun 2021 jumlah penduduknya sebesar 97.242 jiwa dengan rata-rata kepadatan penduduk sebesar 3.664 jiwa/km<sup>2</sup> yang menjadikan Kecamatan Comal merupakan kecamatan dengan kepadatan penduduk tertinggi di Kabupaten Pemalang dan berdasarkan SNI 03-1733-2004 masuk ke dalam kriteria kepadatan tinggi dengan nilai kepadatan diantara 201-400 jiwa/ha. Kecamatan Comal merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian 9 mdpl yang dilintasi oleh beberapa sungai yaitu Sungai Comal, Sungai Limbangan, Sungai Banger, Sungai Sikebu, dan Sungai Tumbal.

Terjadinya laju pertumbuhan penduduk setiap tahunnya, akan berdampak pada perubahan penggunaan lahan untuk mengimbangi kebutuhan sarana dan prasarana perkotaan. Kebutuhan pengembangan lahan baik untuk permukiman maupun kegiatan perekonomian akan menyebabkan lahan yang berfungsi sebagai retensi menurun. Pengembangan lahan terbangun sebagai indikator meningkatnya kegiatan perkotaan akan meningkatkan aliran permukaan (*surface run off*) dan debit puncak banjir.

Kecamatan Comal adalah salah satu wilayah rawan banjir yang setiap tahunnya mengalami banjir/genangan pada beberapa desa/kelurahan. Ketinggian banjir/genangan ini bervariasi mulai dari 15 cm hingga 100 cm dengan lamanya genangan 2-11 jam yang tersebar pada beberapa titik rawan banjir. Banjir ini diakibatkan perkembangan sistem drainase yang masih diabaikan sehingga ketersediaan sistem drainase belum maksimal dan merata. minimnya ketersediaan street inlet pada saluran tipe tertutup, debit limpasan yang masuk melampaui kapasitas saluran drainase, serta kurangnya pemeliharaan terhadap saluran drainase yang menyebabkan adanya sedimentasi serta sampah pada saluran sehingga terjadinya pendangkalan dan pengurangan kapasitas saluran.

Selain itu, berkembangnya sebuah perkotaan juga diikuti dengan meningkatnya kebutuhan terhadap air bersih. Pola hidup masyarakat sekitar masih menggunakan sumur bor sebagai penunjang kebutuhan air bersih sehari-hari. Pengambilan air tanah secara terus menerus yang tidak diimbangi dengan pengisian kembali air tanah. menyebabkan terjadinya penurunan muka tanah dan dapat menghambat pembuangan air pada saluran menuju sungai sehingga mengakibatkan luapan. Hal ini juga diperparah dengan adanya tanaman eceng gondok pada permukaan sungai yang dapat menghambat aliran serta pendangkalan pada sungai.

Berdasarkan permasalahan yang ada, diperlukan pengembangan sistem jaringan drainase di Kecamatan Comal. Hal ini juga ditegaskan pada Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pematang Jaya Tahun 2018-2038, dimana direncanakan pembangunan dan peningkatan saluran drainase perkotaan di seluruh kabupaten serta pengembangan kolam penampung air sebagai pengendali banjir. Sistem drainase perkotaan berwawasan lingkungan dapat menjadi salah satu konsep yang

dapat diterapkan pada proses pengembangan kawasan padat penduduk. Kabupaten Pemalang sendiri belum memiliki dokumen rencana induk (*masterplan*). Sehingga perencanaan ini bertujuan untuk mengetahui kinerja jaringan drainase yang sudah ada, memberikan informasi sistem drainase, serta perencanaan menyeluruh (*Masterplan*) dan desain saluran induk/primer sistem drainase untuk merencanakan tata kelola sistem drainase di Kabupaten Pemalang, khususnya Kecamatan Comal, yang terpadu dan berkelanjutan.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

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

1. Belum adanya dokumen *masterplan* sistem drainase di Kecamatan Comal Kabupaten Pemalang.
2. Adanya perubahan tata guna lahan seiring dengan peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya.
3. Kecamatan Comal memiliki beberapa titik daerah rawan genangan banjir.
4. Belum maksimal dan meratanya sistem drainase eksisting di Kecamatan Comal, Kabupaten Pemalang.
5. Terjadinya penurunan muka tanah di Kecamatan Comal, Kabupaten Pemalang.

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Perencanaan ini dibatasi pada permasalahan terkait:

1. Kondisi eksisting sistem drainase yang selanjutnya digunakan sebagai acuan perencanaan *masterplan* dan saluran induk/primer sistem drainase.
2. Ruang lingkup wilayah perencanaan dibatasi pada Kecamatan Comal, yang memiliki 18 desa/kelurahan.
3. Ruang lingkup kegiatan perencanaan meliputi mengumpulkan dan mengolah data, serta menganalisis kondisi eksisting, hidrologi dan hidraulika, serta Rencana Anggaran Biaya (RAB) di Kawasan perencanaan.

4. Penyusunan rencana prioritas perencanaan sistem drainase meliputi jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang.
5. Perencanaan sistem jaringan drainase hanya pada saluran induk/primer.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem drainase di Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang?
2. Bagaimana *layout masterplan* sistem drainase di Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang?
3. Bagaimana rencana skala prioritas perencanaan sistem drainase di Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang?
4. Bagaimana perencanaan desain salah satu saluran induk/primer sistem drainase serta pengembangan sistem drainase di Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang?
5. Bagaimana Rencana Anggaran Biaya (RAB) salah satu saluran primer sistem drainase Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang?

#### **1.5 Tujuan Perencanaan**

Adapun tujuan perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi eksisting sistem drainase di Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang.
2. Membuat *layout masterplan* sistem drainase di Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang.
3. Membuat perencanaan skala prioritas perencanaan sistem drainase di Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang.
4. Membuat perencanaan desain salah satu saluran induk/primer sistem drainase serta pengembangan sistem drainase di Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang



5. Membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) salah satu saluran primer sistem drainase Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang Jaya.

## **1.6 Manfaat**

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Sebagai bahan masukan bagi pemerintah Kabupaten Pematang Jaya dalam melakukan penanganan dan pengembangan saluran drainase di Kecamatan Comal dengan konsep drainase berwawasan lingkungan.
2. Meningkatkan wawasan tentang perancangan sistem drainase serta dapat mengaplikasikan disiplin ilmu yang telah diterima selama masa studi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pematang. 2022. *Kecamatan Comal Dalam Angka 2022*. Pematang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Pematang.
- Bisri, M., Prastya, T.A.N. 2009. *Imbuhan Air Tanah Buatan Untuk Mereduksi Genangan (Studi Kasus Kecamatan Batu Kota Batu)*. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol. 3 No. 1. Malang.
- Butler, D., Davies, J. W. 2011. *Urban Drainage*. Spoon Press. Oxon.
- Brata, Kamir R. 2008. *Lubang Resapan Biopori (LRB)*. Penebar Swadaya. Jakarta
- BSN. 2004. *SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. 2014. *SNI 8456:2017 tentang Sumur dan Parit Resapan Air Hujan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. 2016. *SNI 2145:2016 tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Chow, V.T. 1989. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Erlangga. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum. 2010. *Tata Cara Pembuatan Kolam Retensi dan Polder dengan Saluran-Saluran Utama*. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. 2012. *Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum
- Direktorat Jenderal Pengairan Departemen Pekerjaan Umum. 2013. *Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Standart Perencanaan Irigasi KP-04*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengairan Departemen Pekerjaan Umum.
- Fasdarsyah. 2016. *Analisis Karakteristik Sedimen Dasar Sungai Terhadap Parameter Kedalaman*. Teras Jurnal, Vol. 6 No.2. Aceh.
- Hardjosuprpto, M.M. 1998. *Drainase Perkotaan, Volume 1*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Harsoyo, Budi. 2010. *Teknik Pemanenan Air Hujan (Rain Water Harvesting) Sebagai Alternatif Upaya Penyelamatan Sumberdaya Air di Wilayah DKI Jakarta*. Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca, Vol. 11 No. 2. Jakarta.
- Hasmar, Halim H.A. 2002. *Drainasi Terapan*. UII Press. Yogyakarta.
- Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Karsinah, Iin. 2010. *Kehilangan Tinggi Tekan pada Pintu Sorong*. Politeknik Negeri Bandung.
- Kusnaedi. 1995. *Sumur Resapan Untuk Permukiman Perkotaan dan Pedesaan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lestari, Endah. 2016. *Penerapan Konsep Zero Runoff Dalam Mengurangi Volume Limpasan Permukaan (Perumahan Puri Bali, Depok)*. Jurnal Forum Mekanika, Vol. 5 No. 1. Jakarta.
- Maryono, A. 2016. *Memanen Air Hujan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Kabupaten Pemalang. 2018. *Peraturan Daerah Kabupaten Pemalang Nomor 1 Tahun 2018 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pemalang Tahun 2018-2038*.
- Kabupaten Pemalang. 2021. *Peraturan Daerah Kabupaten Pemalang Nomor 6 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah daerah Kabupaten Pemalang Tahun 2021-2026*.
- Kemen PU. 2014. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 11/PRT/M/2014 tentang Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan Gedung dan Persilnya*.
- Kemen PU. 2014. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*.
- Rossmann, 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 Analisa Data*. Nova. Bandung.
- Sosrodarsono, S., Takeda, K. 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Suharyanto, Agus. 2013. *Desain Street Inlet Berdasarkan Geometri Jalan Raya*. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol. 7.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Andi. Yogyakarta.
- Syarifudin. 2017. *Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan*. Andi. Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 1993. *Hidraulika II*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Jakarta.