



**STUDI EVALUASI SISTEM JARINGAN DRAINASE
KEDUNGBANTENG-BANJARASRI KECAMATAN TANGGULANGIN
KABUPATEN SIDOARJO BERBASIS
APLIKASI ArcGIS 10.5**

SKRIPSI

*Sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S1) Program
Studi Teknik Sipil*



Disusun Oleh :
Yusril Fahruddiansyah
216.01.05.1.039

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2022



**STUDI EVALUASI SISTEM JARINGAN DRAINASE
KEDUNGBANTENG-BANJARASRI KECAMATAN TANGGULANGIN
KABUPATEN SIDOARJO BERBASIS
APLIKASI ArcGIS 10.5**

SKRIPSI

*Sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S1) Program
Studi Teknik Sipil*



Disusun Oleh :
Yusril Fahruddiansyah
216.01.05.1.039

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2022**

RINGKASAN

Yusril Fahrudiansyah, 216.0105.1.039. Studi Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo Berbasis Aplikasi ArcGIS 10.5. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Malang. Pembimbing I : **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** Pembimbing II: **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

Di Indonesia genangan air atau banjir pada ruas jalan selalu terjadi setiap tahunnya ketika musim penghujan datang, namun permasalahan ini belum terselesaikan bahkan cenderung meningkat. Sistem drainase yang tidak optimal juga akan menyebabkan permasalahan kelebihan air pada suatu kawasan. Maka dari itu . Dalam menangani permasalahan banjir yang terjadi diperlukan perencanaan sistem drainase yang baik dari berbagai aspek mengingat curah hujan yang terjadi di Indonesia cukup tinggi sehingga rentan terjadi genangan atau banjir.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil evaluasi jaringan drainase di salah satu kawasan yang kurang memadai dan sering terjadi banjir yaitu kawasan Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo. Dengan menggunakan data Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographical Information System* (GIS) pada Aplikasi ArcGIS 10.5 ini dapat membantu mengatasi permasalahan banjir di wilayah tersebut. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode melibatkan penelitian secara langsung untuk mengamati objek yang diteliti dengan mengambil data berupa lokasi penelitian, kondisi daerah penelitian, data gambaran tentang kondisi fisik daerah layanan setiap sistem drainase daerah kajian. Tahapan penelitian yang digunakan oleh peneliti yaitu Analisa Hidrologi, menghitung debit rencana dan mengevaluasi data tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan Besarnya curah hujan rancangan dengan kala ulang 5 tahun di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo adalah sebesar 109,775 mm. Berdasarkan data yang didapat dari aplikasi ArcGIS 10.5 dan dihitung kembali maka besar debit air kotor adalah sebesar 0,0030 m³/detik, debit banjir rancangan selama 5 tahun sebesar 4,99186 m³/detik, dan dari hasil perhitungan diperoleh debit kapasitas pada masing-masing saluran yang ada sebesar 0,331 m³/detik pada saluran Kedungbanteng II (02K). Hasil dari evaluasi terdapat 6 saluran drainase yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan. Untuk mengatasi masalah ini maka dapat dilakukan perbaikan ulang saluran eksisting agar saluran tersebut mampu menampung debit banjir rancangan tersebut.

Kata Kunci : Aplikasi ArcGIS, Evaluasi Drainase, Perbaikan Saluran.

SUMMARY

Yusril Fahruddiansyah, 216,015.1,039. *Evaluation Study of Kedungbanteng-Banjarasri Drainage Network System, Tanggulangin District, Sidoarjo Regency Based on ArcGIS 10.5 Application. Skripsi. Civil Engineering Study Program, Islamic University of Malang. Advisor I : Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. Advisor II: Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.*

In Indonesia, puddles or floods on roads always occur every year when the rainy season comes, but this problem has not been resolved and even tends to increase. The drainage system that is not optimal will also cause the problem of excess water in an area. So therefore . In dealing with flooding problems that occur, it is necessary to plan a good drainage system from various aspects considering that the rainfall in Indonesia is quite high so that it is prone to inundation or flooding.

This study aims to describe the results of the evaluation of the drainage network in one of the areas that are inadequate and frequent floods, namely the Kedungbanteng-Banjarasri Village, Tanggulangin District, Sidoarjo Regency. By using Geographical Information System (GIS) data on the ArcGIS 10.5 application, this can help overcome flood problems in the area. The methodology used in this study is a method that involves direct research to observe the object under study by taking data in the form of the research location, the condition of the research area, and descriptive data about the physical condition of the service area of each drainage system in the study area. The research stages used by the researcher are Hydrological Analysis, calculating the planned discharge and evaluating the data.

The results showed that the design rainfall with a 5-year return period in Kedungbanteng-Banjarasri Village, Tanggulangin District, Sidoarjo Regency was 109.775 mm. Based on the data obtained from the ArcGIS 10.5 application and recalculated, the amount of dirty water discharge is 0.0030 m³/second, the design flood discharge for 5 years is 4.99186 m³/second, and from the calculation results, the capacity discharge for each the existing channel is 0.331 m³/second in the Kedungbanteng II (02K) channel. The results of the evaluation there are 6 drainage channels that are not able to accommodate the design flood discharge. To overcome this problem, the existing canal can be repaired so that the channel is able to accommodate the design flood discharge.

Keywords: ArcGIS Application, Drainage Evaluation, Drain Repair.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah unsur utama bagi kehidupan umat manusia. Tetapi air juga dapat menjadi musuh dahsyat bagi manusia bila tidak ditata dengan baik sebagaimana dialami oleh banyak Negara di dunia ini, termasuk Indonesia. Permasalahan lingkungan yang sering dijumpai di Negara kita pada saat ini adalah terjadinya banjir pada musim hujan, dan salah satu upaya dalam menanggulangi banjir ini adalah dengan membuat saluran drainase yang mampu menampung air hujan dengan baik (Dinisari 2009).

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. Drainase juga dapat diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan sanitasi. Bangunan sistem drainase terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*), saluran pengumpul (*collector drain*), saluran pembawa (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*), dan badan air penerima (*receiving waters*) (Suripto 2004).

Sistem drainase yang tidak optimal akan menyebabkan permasalahan kelebihan air pada suatu kawasan. Drainase yang tidak optimal pada sisi ruas jalan akan menyebabkan kelebihan air yang mengalir ke arah perkerasan jalan sehingga air menggenang pada ruas jalan. Di Indonesia genangan air pada ruas jalan selalu

terjadi tiap tahunnya ketika musim penghujan datang namun permasalahan ini belum terselesaikan bahkan cenderung semakin meningkat. Dalam menangani permasalahan banjir yang terjadi diperlukan perencanaan sistem drainase yang baik dari berbagai aspek mengingat curah hujan yang terjadi di Indonesia cukup tinggi sehingga rentan terjadi genangan atau banjir.

Kabupaten Sidoarjo yang mengalami perkembangan pesat yang juga diikuti dengan berubahnya tata guna lahan dari lahan pertanian menjadi kawasan terbangun. Sayangnya, pembangunan infrastruktur tersebut tidak diimbangi dengan sarana dan prasarana drainase yang memadai sehingga kemampuan untuk menampung atau mengalirkan air hujan semakin berkurang (Maharani 2018).

Salah satu kawasan yang kurangnya drainase yang memadai dan sering terjadi banjir adalah Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo. Sebagian besar penduduk di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin bertempat tinggal di daerah bantaran sungai sehingga sering menjadi langganan banjir saat volume curah hujan tinggi. Minimnya perhatian pemerintah daerah dalam menangani permasalahan banjir yang terjadi merupakan salah satu faktor penyebab permasalahan ini tidak dapat terselesaikan.

Dilihat dari permasalahan yang ada maka diperlukan evaluasi sistem drainase yang tepat menggunakan teknologi informasi yang sedang berkembang saat ini, salah satu sistem informasi tersebut adalah Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographical Information System* (GIS) yaitu suatu sistem informasi yang didesain untuk bekerja dengan data yang berreferensi pada spasial atau

koordinat geografis. Perubahan penggunaan dan penutupan lahan, yang merupakan fungsi ruang dan waktu, serta penyebab terjadinya banjir ini dapat dipresentasikan lebih baik dalam data digital yang berstruktur data Sistem Informasi Geografis (Rachmawati 2012).

Dengan menggunakan data Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographical Information System* (GIS) pada Aplikasi ArcGIS 10.5 ini dapat membantu mengatasi permasalahan banjir di wilayah Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar belakang diatas maka dapat didefinisikan kajian sistem jaringan drainase dan banjir/ genangan di Kelurahan Kedungbanteng dan Kelurahan Banjarasri Kecamatan Tanggulangin adalah sebagai berikut:

1. Banyak terjadi genangan air pada saat musim hujan yang cukup tinggi dikarenakan adanya sedimentasi pasir serta sampah yang memenuhi saluran drainase di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin.
2. Kondisi Saluran Drainase pada Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin perlu diperbaiki.
3. Kapasitas Saluran Drainase yang ada di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin tidak mampu menampung air limpasan.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan Identifikasi masalah diatas dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah besar curah hujan rancangan dengan kala ulang 5 tahun di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin?
2. Berapakah debit air kotor di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin?
3. Berapakah debit banjir rancangan di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin?
4. Berapakah kapasitas saluran drainase yang ada di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin yang tidak memenuhi?
5. Bagaimanakah hasil evaluasi kapasitas saluran drainase terhadap debit banjir rancangan dengan kala ulang 5 tahun di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin?

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat dikemukakan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui besar curah hujan rancangan dengan kala ulang 5 tahun di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin.
2. Mengetahui besar debit air kotor di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin.

3. Mengetahui besar debit banjir rancangan di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin.
4. Mengetahui kapasitas saluran drainase yang tidak memenuhi yang ada di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin.
5. Mengevaluasi saluran drainase rencana yang telah ada di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin dengan kala ulang 5 tahun.

Adapun manfaat dari penelitian ini yang dapat diharapkan sebagai berikut:

1. Menambah dan mengembangkan wawasan keilmuan dibidang teknik sipil khususnya bidang keairan.
2. Hasil evaluasi sistem jaringan drainase di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo ini dapat dijadikan pedoman bagi masyarakat dan pemerintah setempat untuk menanggulangi permasalahan genangan atau banjir yang terjadi di wilayah tersebut.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi untuk mahasiswa sebagai bahan tambahan informasi untuk menyusun tugas akhir dan bahan kuliah yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.
4. Agar drainase di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin dapat terhindar dari genangan yang dapat merugikan dan mengganggu kehidupan masyarakat wilayah tersebut.

1.5. Ruang Lingkup

Evaluasi sistem jaringan drainase di Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo terdiri dari beberapa wilayah Kelurahan yaitu Kelurahan Kedungbanteng dan Kelurahan Banjarasri. Ruang lingkup penelitian analisa sistem jaringan drainase di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin sebagai berikut:

1. Analisa Curah Hujan
2. Uji Konsistensi Data
3. Perhitungan Curah Hujan Rancangan
4. Uji Distribusi Frekuensi
5. Perhitungan Debit Rancangan
 - a. Perhitungan Debit Limpasan Air Hujan
 - b. Perhitungan Pertambahan Penduduk
 - c. Perhitungan Debit Air Kotor (Qak)
 - d. Perhitungan Debit Banjir Rancangan (Qr)
 - e. Perhitungan Debit Hujan Rencana ($Q_{rencana}$)
6. Melakukan perencanaan ulang saluran eksisting yang tidak memenuhi kapasitas
7. Evaluasi kapasitas saluran drainase
 - a. Rencana perbaikan saluran drainase
 - b. Perencanaan ulang saluran drainase
 - c. Hasil Evaluasi saluran drainase

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil perhitungan dengan menggunakan data-data yang sudah ada dan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.5, maka hasil dari evaluasi sistem kinerja jaringan drainase perkotaan di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo ini dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut:

1. Besarnya curah hujan rancangan dengan kala ulang 5 tahun di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo adalah sebesar 109,775 mm
2. Besarnya debit air kotor di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo adalah sebesar 0,0030 m³/detik
3. Besarnya debit banjir rancangan selama 5 tahun di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo adalah sebesar 4,99186 m³/detik
4. Dari hasil perhitungan diperoleh debit kapasitas pada masing-masing saluran yang ada di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo yang tidak memenuhi sebesar 0,331 m³/detik pada saluran Kedungbanteng II (02K)
5. Dari hasil evaluasi saluran drainase dapat diketahui bahwa tidak semua saluran drainase dapat menampung debit banjir rancangan dengan kala

ulang 5 tahun. Dari 10 Saluran Drainase yang sudah dievaluasi terdapat 6 Saluran Drainase yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan. Untuk mengatasi masalah ini maka dapat dilakukan perbaikan ulang saluran eksisting agar saluran tersebut mampu menampung debit banjir rancangan tersebut.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil dari studi ini maka berbagai masukan yang dapat disampaikan kepada instansi terkait perihal perencanaan dan perawatan saluran drainase adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian evaluasi drainase ini analisa yang digunakan adalah dengan menggunakan Aplikasi ArcGIS 10.5 (*Geografis Information System*) untuk penelitian evaluasi drainase selanjutnya dapat menggunakan Aplikasi HEC-RAS
2. Untuk konsep perbaikan drainase selanjutnya bisa menggunakan alternatif lain seperti *ecodrainage* yaitu dengan berbentuk kolam retensi yang berguna mengalirkan kelebihan debit banjir rancangan ke kolam retensi tersebut.
3. Selain perbaikan saluran drainase, mungkin bisa dipertimbangkan lagi untuk membangun bangunan air seperti pintu air yang berfungsi untuk mengatasi masalah banjir di Kelurahan Kedungbanteng-Banjarasri Kecamatan Tanggulagin Kabupaten Sidoarjo.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrianto, Ferry. 2016. "Evaluasi Jaringan Drainase Perkotaan Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kota Sumenep." UNS (Sebelas Maret University).
- Agus, Maryono. 2005. *Menangani Banjir, Kekeringan dan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Pers.
- Anggrahini. 2005. "Hidrolika Saluran Terbuka." *Srikandi*. Jakarta.
- Asdak, Chay. 2018. *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Gadjah Mada University Press.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan. (SK SNI T-04-1990-F). *Badan Standarisasi Nasional*.
- Bambang, Triatmodjo. 2009. "Hidrologi Terapan Cetakan Ke-2." *Beta Offset*. Yogyakarta.
- Chow, Ven T, dan EVN Rosalina. 1989. "Hidrolika Saluran Terbuka. Erlangga." Jakarta.
- Darmadi. 2016. "Menghitung Kecepatan Aliran Saluran Terbuka Pada Aliran Uniform."
- Dinisari, Nuria Wahyu. 2009. "Analisis Kinerja Saluran Drainase di Daerah Tangkapan Air Hujan Sepanjang Kali Anyar Kota Surakarta."
- Hasan, M Iqbal. 2001. "Pokok-Pokok Materi Statistik 2 (Statistik Inferensif) Edisi Kedua, Jakarta, PT." *Bumi Aksara*.
- Herlambang, Widhita Satya. 2015. "Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Di Wilayah Jombang." Institut Teknologi Nasional Malang.
- Kamiana, I. Made. 2019. *Buku Hidraulika: Bab 4 Aliran Seragam*.
- Kodoatie, Robert, J, dan Roestam Sjarief. 2005. *Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi.
- Linsley, Ray K, dan Joseph B Franzini. 1996. "Teknik Sumber Daya Air Jilid 2." *Terjemah Djoko Sasongko, Jakarta: Erlangga*.
- Maharani, Yasinta Surya. 2018. "Analisis Genangan di Sub Sistem Drainase Sidokare Kabupaten Sidoarjo." Universitas Brawijaya.

- Muliakusuma, Sutarsih. 2000. "Proyeksi Penduduk" dalam Lembaga Demografi FE UI (Ed) Dasar-dasar demografi editor." *Jakarta: Lembaga penerbit FEUI.*
- Noerhayati, Eko. 2015. "Model Neraca Air Daerah Aliran Sungai Dengan Aplikasi Minitab." *Universitas Islam Malang: Badan Penerbit Fakultas Ekonomi.*
- Ponce, Victor Miguel. 1989. *Engineering hydrology: Principles and practices.* Vol. 640. Prentice Hall Englewood Cliffs, NJ.
- Rachmawati, Azizah. 2012. "Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) Untuk Evaluasi Sistem Jaringan Drainase di Sub DAS Lowokwaru Kota Malang." *Rekayasa Sipil 4 (2): 111–23.*
- Soemarto, CD. 1987. "Hidrologi Teknik, usaha nasional." *Surabaya.*
- Soewarno, S. 1995. "Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data."
- Sosrodarsono dan Takeda. 1976. "Hidrologi untuk Pengairan." *Pradnya Paramita. Jakarta.*
- Subarkah, Imam. 1980. "Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air, Bandung." *Idea Dharma.*
- Suripin. 2004. *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan.* Andi.
- Wesli. 2008. "Drainase Perkotaan." *Yogyakarta: Graha Ilmu.*