



**STUDI EVALUASI JARINGAN DRAINASE PERKOTAAN
BERBASIS ARCGIS PADA DESA KEDUNGMALING
KECAMATAN SOOKO KABUPATEN MOJOKERTO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar
Strata-1 (S1) Teknik Sipil



Oleh :

**Elvin Andriansah
21801051072**

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

2024

RINGKASAN

Elvin Andriansah, 21801051072, 2024 Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Evaluasi Jaringan Drainase Perkotaan Berbasis *Arcgis* Pada Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto: **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.** dan **Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Desa Kedungmaling berada di Kecamatan Sooko, Kabupaten Mojokerto Provinsi Jawa Timur, berada didataran paling rendah jika dibandingkan daerah lainnya, maka Desa Kedungmaling dilewati aliran air dari yang lebih tinggi elevasinya, hal tersebut menyebabkan drainase tidak memenuhi kapasitas debit air pada saat musim hujan. Selain disebabkan karena curah hujan yang tinggi juga sistem drainase relatif kurang memadai dari segi kondisi dan fungsinya. Sehingga perlu diubah menjadi sistem drainase berwawasan lingkungan yang berprinsip mengalirkan kelebihan air dengan menampung dan meresapkan air hujan serta mengalirkan kelebihan air permukaan ke badan air. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merencanakan sistem drainase berwawasan *Ecodrainage* di desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto agar dapat mencegah terjadinya banjir yang disebabkan karena kondisi beberapa saluran drainase mengalami kerusakan, penyumbatan akibat sampah yang menumpuk dan juga adanya saluran tipe tertutup yang menyebabkan sulitnya melakukan perawatan karena akses yang terbatas sehingga saluran drainase tidak berfungsi secara optimal. Pada penelitian kali ini metode yang digunakan untuk perencanaan yaitu meliputi pengumpulan data primer dan sekunder lalu penggunaan aplikasi *ArcGis 10.8* serta melakukan analisis hidrologi seperti analisis hidrolika untuk merencanakan dimensi sumber resapan di kawasan desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto. Dengan kala ulang 10 tahun didapat hasil curah hujan di desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto yaitu sebesar 138,965 mm. Dari hasil analisis menunjukkan ada 10 lokasi saluran yang tidak lagi dapat menampung debit banjir rancangan kala 10 tahunan. Perencanaan sistem drainase *Ecodrainage* di kawasan tersebut akan menggunakan sumur resapan dengan kedalaman 2 m dengan diameter 0,6 m.

Kata Kunci: Kedungmaling, Drainase, *Ecodrainage*, *ArcGis 10.8*

SUMMARY

Elvin Andriansah, 21801051072, 2024 Civil Department, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Evaluation Study of ArcGis-Based Urban Drainage Networks in Kedungmaling Village, Sooko District, Mojokerto Regency, Supervisor: **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T. and Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Kedungmaling Village is in Sooko District, Mojokerto Regency, East Java Province, it is at the lowest level compared to other areas, so Kedungmaling Village is passed by water flow from a higher elevation, this causes drainage not to meet the water discharge capacity during the rainy season. Apart from being caused by high rainfall, the drainage system is also relatively inadequate in terms of condition and function. So it needs to be changed to an environmentally friendly drainage system which has the principle of draining excess water by collecting and absorbing rainwater and channeling excess surface water to water bodies. The aim of this research is to plan a drainage system with an Ecodrainage perspective in Kedungmaling village, Sooko District, Mojokerto Regency in order to prevent flooding caused by the condition of several drainage channels being damaged, blockages due to accumulated rubbish and also the existence of closed type channels which makes maintenance difficult because Limited access means drainage channels do not function optimally. In this research, the method used for planning includes collecting primary and secondary data then using the ArcGis 10.8 application and carrying out hydrological analysis such as hydraulic analysis to plan the dimensions of infiltration sources in the Kedungmaling village area, Sooko District, Mojokerto Regency. With a return period of 10 years, the rainfall in Kedungmaling Village, Sooko District, Mojokerto Regency, was 138.965 mm. The analysis results show that there are 10 channel locations that can no longer accommodate the 10-year design flood discharge. The Ecodrainage drainage system planning in this area will use infiltration wells with a depth of 2 m with a diameter of 0.6 m.

Keywords: Kedungmaling, Drainage, *Ecodrainage*, *ArcGis 10.8*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Drainase merupakan salah satu fasilitas struktur dasar yang dirancang sebagai suatu sistem untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (khususnya perencanaan infrastruktur). Sistem drainase perkotaan merupakan salah satu komponen infrastruktur perkotaan yang berhubungan dengan penataan ruang. Banjir yang sering terjadi di sebagian besar wilayah dan kota di Indonesia disebabkan oleh tata ruang yang tidak stabil. Sistem drainase yang kurang baik menimbulkan genangan atau banjir yang terjadi di wilayah Kabupaten Mojokerto. Genangan atau banjir yang terjadi ini berakibat pada gangguan terhadap mobilisasi penduduk. Serta berimbas pada kerusakan infrastruktur setiap tahunnya. Sehingga pemerintah Kabupaten harus diadakan pendanaan guna perbaikan infrastruktur. Di era modern masih banyak masyarakat yang kurang memperhatikan pentingnya pengelolaan dan manfaat drainase yang baik, sehingga dapat menimbulkan beberapa permasalahan, yaitu seperti permasalahan banjir dan genangan di perkotaan yang diakibatkan penumpukan sampah pada saluran drainase, terjadinya pengendapan sedimentasi pada saluran drainase, penyempitan saluran drainase dan kurangnya resapan air yang disebabkan adanya bangunan liar di saluran maupun di atas saluran drainase tersebut (Rahmawati, A., Damayanti, A., & Soedjono, E. S. 2015).

Salah satu konsep drainase yang akan digunakan sebagai alternatif adalah drainase yang berbasis lingkungan (*Ecodrainage*) yaitu upaya mengelola air kelebihan dengan cara sebesar-besarnya diresapkan ke dalam tanah secara alamiah atau mengalirkan ke sungai dengan tanpa melampaui kapasitas sungai sebelumnya. Dalam drainase ramah lingkungan, justru air kelebihan pada musim hujan harus dikelola sedemikian sehingga tidak mengalir secepatnya ke sungai. Namun diusahakan meresap ke dalam tanah, guna meningkatkan kandungan air tanah untuk cadangan pada saat musim kemarau. Dan yang akan digunakan untuk solusi evaluasi dalam skripsi ini adalah dengan konsep *Ecodrainage* sumur resapan. Sumur resapan merupakan alternatif untuk mengatasi banjir dan menurunnya permukaan air tanah pada kawasan perumahan, selain bentuk konstruksi yang sederhana pembuatan sumur resapan juga tidak memerlukan biaya yang besar (Noerhayati & Rochmawati, 2018).

Penelitian ini berada di kawasan Kedungmaling yang merupakan sebuah desa di

wilayah kecamatan sooko, kabupaten Mojokerto Provinsi Jawa timur. Desa ini merupakan satu dari dua desa di Kecamatan Sooko yang wilayahnya tidak berbatasan dengan kecamatan lain. Penduduk Desa Kedungmaling berjumlah 7.466 jiwa yang terdiri dari 3.823 laki-laki dan 3.643 perempuan. Mayoritas penduduk merupakan suku Jawa dan sejumlah warga yang bersal dari suku Madura. .Desa Kedungmaling terdiri dari permukiman warga dari lahan pertanian. Sebagian besar lahan pertanian ditanami komoditas tebu, padi jagung, serta palawija. Desa ini memiliki beberapa jalan utama seperti Jalan Kemas Setyoadi, Jalan kemakmuran dan Jalan KH Ismail. Desa Kedungmaling merupakan dataran rendah dibandingkan daerah lain di Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto, maka Desa Kedungmaling dilewati aliran air dari yang lebih tinggi elevasinya, dimana fungsi utama drainase adalah mengalirkan air dengan baik tanpa hambatan dari dataran tinggi menuju dataran rendah yang mana hal tersebut merupakan hakikat dari sifat air, sedangkan saluran drainase kawasan Kedungmaling pada Jl. Kemas Setyoadi mengalami banjir akibat drainase yang tidak memenuhi kapasitas debit air pada saat musim hujan. Selain disebabkan karena curah hujan yang tinggi juga sistem drainase relatif kurang memadai dari segi kondisi dan fungsinya. Di kawasan Desa Kedungmaling setiap jalan lingkungan memiliki saluran drainase tersier, yaitu selokan di kawasan permukiman yang terletak didepan dan belakang rumah warga. Kondisi fisik saluran di tiap-tiap RT sebagian besar kurang memadai.

Sebagai upaya untuk memaksimalkan penelitian ini yaitu dengan menggunakan salah satu software yang bernama *ArcGIS 10.8*. Salah satu fungsi *ArcGIS 10.8* dalam penelitian ini adalah untuk pemetaan dan editing data spasial. Dengan menggunakan *ArcGIS 10.8* maka akan mempermudah peneliti untuk mengetahui kondisi geografis pada tempat penelitian dan pengolahan data spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya, seperti mengetahui luasan daerah pengaliran, nilai koefisien penggunaan lahan, panjang saluran drainase, kontur tanah, tata guna lahan dan jaringan drainase di wilayah lokasi penelitian.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang dapat diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kapasitas saluran drainase yang kurang memadai, dimana saluran drainase eksisting mengalami rusak dan sedimentasi.
2. Banyak terjadinya air yang meluap dari saluran drainase baik di perkotaan maupun di pemukiman akibat sampah dan volume air yang meningkat ketika curah hujan tinggi.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapakah besar curah hujan rancangan di Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto menurut analisa ?
2. Berapakah debit banjir rancangan di Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto ?
3. Bagaimanakah hasil perhitungan evaluasi kapasitas saluran drainase terhadap debit banjir rancangan menggunakan sumur resapan di Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto ?

1.4 Batasan Masalah

Penulisan ini memiliki batasan masalah agar tidak melebar antara lain :

1. Penelitian berada di kawasan Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto.
2. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan 10 tahun terakhir (2013 – 2022).
3. Perencanaan dengan menggunakan kala ulang 10 tahun.
4. Penyelesaian menggunakan metode *Eco-drainage* (sumur resapan).
5. Menggunakan Aplikasi *ArcGIS 10.8* untuk pemetaan penelitian.
6. Penelitian ini tidak membahas kualitas air.
7. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) .

1.5 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui besar curah hujan rancangan di Desa Kedungmaling

Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto menurut analisa ?

2. Mengetahui debit banjir rancangan di Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto ?
3. Mengetahui hasil perhitungan evaluasi kapasitas saluran drainase terhadap debit banjir rancangan menggunakan sumur resapan di Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto ?

1.6 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari penlitisn ini adalah sebagai berikut:

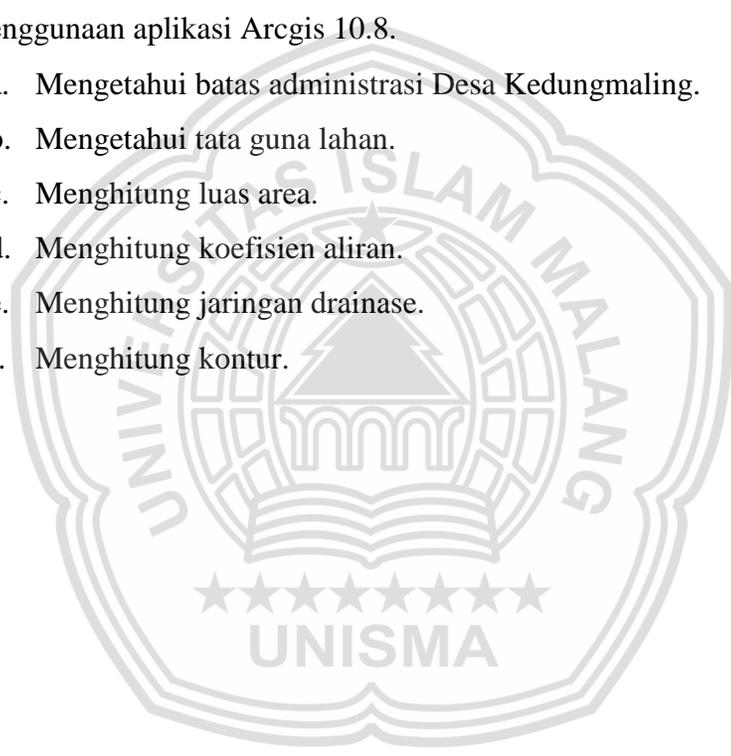
1. Menambah dan mengembangkan wawasan keilmuan dibidang teknik sipil khususnya bidang keairan.
2. Hasil studi evaluasi jaringan drainase perkotaan berbasis *ArcGIS* pada Kawasan Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto ini dapat dijadikan masukan bagi masyarakat dan pemerintah setempat untuk menanggulangi permasalahan genangan atau banjir yang terjadi di Kawasan Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto
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.

1.7 Lingkup Pembahasan

Studi alternatif saluran drainase dilakukan di Kawasan Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto yang terdiri dari 9 RW dan 25 RT. Lingkup pembahasan studi alternatif saluran drainase di Kawasan Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto adalah 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 Hujan Sistem (Qah).
 - e. Perhitungan Debit Banjir Rancangan (Qr).
6. Evaluasi kapasitas saluran drainase.
- a. Rencana perbaikan saluran drainase.
 - b. Perencanaan ulang saluran drainase
7. Eco-drainage hasil evaluasi saluran drainase menggunakan sumur resapan.
- a. Perhitungan Sumur Resapan.
 - b. Perhitungan Jumlah Sumur Resapan yang digunakan.
 - c. Perhitungan dimensi Sumur Resapan yang direncanakan.
8. Penggunaan aplikasi Arcgis 10.8.
- a. Mengetahui batas administrasi Desa Kedungmaling.
 - b. Mengetahui tata guna lahan.
 - c. Menghitung luas area.
 - d. Menghitung koefisien aliran.
 - e. Menghitung jaringan drainase.
 - f. Menghitung kontur.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil perhitungan dengan menggunakan data-data yang sudah ada, maka hasil dari studi alternatif sistem drainase berbasis *ecodrainage* di Kawasan Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto ini dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut:

1. Besarnya curah hujan rancangan pada 10 tahun ke depan di kawasan Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto adalah sebesar 138,965 mm.
2. Besarnya debit banjir rancangan pada kawasan Desa Kedungmaling Kecamatan Sooko Kabupaten Mojokerto memiliki $Q_{ranc} = 0,0326 \text{ m}^3/\text{detik}$ (Minimal) dan $Q_{ranc} = 2,5040 \text{ m}^3/\text{detik}$ (Maksimal)
3. Dari hasil perhitungan evaluasi saluran drainase dapat diketahui bahwa tidak semua saluran drainase dapat menampung debit banjir rancangan dengan kala ulang 10 tahun. Dari 22 saluran drainase yang sudah dievaluasi terdapat 10 saluran drainase yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan. Untuk mengatasi masalah ini maka dapat dilakukan penambahan 45 sumur resapan pada saluran dengan minimum 1 unit dengan debit genangan $0,3108 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan maksimum 9 unit dengan debit genangan $1,3125 \text{ m}^3/\text{detik}$.

5.2 Saran

Untuk hal yang menjadi lebih baik dalam penelitian ini terdapat beberapa saran yang harus diberikam pada studi perencanaan ini adalah :

1. Pada penelitian evaluasi drainase ini analisa yang digunakan adalah Aplikasi GIS (*Geografis Information System*) untuk penelitian evaluasi drainase selanjutnya dapat menggunakan Aplikasi EPA-SWMM
2. Untuk mengatasi permasalahan berlebihnya debit banjir di penelitian ini menggunakan konsep drainase berwawasan lingkungan dengan merencanakan pembuatan Sumur Resapan, dan untuk konsep drainase berwawasan lingkungan pada penelitian selanjutnya bisa menggunakan perencanaan kolam konservasi,

river side polder dan lain sebagainya yang fungsinya hampir sama yaitu meningkatkan daya serap air hujan pada tanah untuk membantu mengatasi banjir.

3. Selain perbaikan saluran drainase, perlu pula dipertimbangkan untuk membangun bangunan air seperti pintu air yang berfungsi untuk mengatasi masalah banjir di Kabupaten Mojokerto.



DAFTAR PUSTAKA

- 211851-model-hubungan-hujan-dan-runoff-studi-la.pdf. (n.d.).
- Abda, J. (2021a). *Tinjauan Sistem Drainase Jalan*. 17(2), 7.
- Abda, J. (2021b). *Tinjauan Sistem Drainase Jalan*. 17(2), 7.
- Adiwijaya, I. (2016). *Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*.
- Ainun, A., Noerhayati, E., & Rokhmawati, A. (n.d.). *Studi Perencanaan Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Posangke Kabupaten Morowali Utara Sulawesi Tengah*. 11.
- Analisis Hidrologi IV.pdf*. (n.d.).
- FullBookDrainasePerkotaan.pdf*. (n.d.).
- Jannah, M., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (n.d.). *Studi Evaluasi Jaringan Drainase Perkotaan Berbasis Ecodrainage Di Kecamatan Magersari Kota Mojokerto Menggunakan Aplikasi Arcgis*.
- Lindawati, L., Irawan, P., & Nursani, R. (2021). *Evaluasi Sistem Drainase Dalam Upaya Penggulangan Banjir Di Jalan A.H Nasution Kota Tasikmalaya Menggunakan Program Epa Swmm 5*.
- Noerhayati, E., & Rachmawati, A. (n.d.). *Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Pada Perumahan The Araya Cluster Jasmine Valley Malang*.
- Prameswari, P. (n.d.). *Perencanaan Drainase Jalan Lingkar Luar Barat Surabaya Tahap 3 (Sta 4+000 Sampai Dengan STA 11+502.94)*. 167.
- Prasetyo, R. D., Cahyo, Y., & Ridwan, A. (2019). *Analisa Perencanaan Sistem Drainase Dalam Upaya Penanggulangan Banjir Di Kecamatan Gandusari Kabupaten Trenggalek*. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(1), 131.
- Putri, H. P., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (n.d.). *Studi Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Tarakan Tengah Kota Tarakan*. 9.
- Qomariyah, N. (n.d.). *Pemetaan Saluran Drainase Di Kelurahan Jawa Kecamatan Samarinda Ulu Dengan Menggunakan Arcgis 9.3*. 64.

- Rahmawati, A., Damayanti, A., & Soedjono, E. S. (2015). *Evaluasi Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Genangan di Kota Sidoarjo, Brantas Catchment Area*.
- Rachmawati, A., & Haryono, J. M. (2010). *Aplikasi Sig (Sistem Informasi Geografis) Untuk Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Di Sub Das Lowokwaru Kota Malang*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 4, 13.
- Sinaga, R. M., & Harahap, R. (2016). *Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan*. *Educational Building*, 2(2).
- Sistem Drainase Saluran Terbuka.pdf*. (n.d.).
- SNI Tatacara Perencanaan Drainase.pdf*. (n.d.).
- Suprpto, B., & Noerhayati, E. (n.d.). *Analisa Sedimentasi Daerah Aliran Sungai (Das) Brantas Hulu Sebagai Usaha Konservasi Lahan Dan Sumberdaya Air*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 3(2), 9.
- Suripin, 2004.pdf*. (n.d.).
- Wardani, S. P. R. (2015). *Sistem Drainase Pada Jalan Pantura: Permasalahan Dan Alternatif Solusi*. 11.
- Zulkarnain, F., & Dewi, I. (n.d.). *PKM Pembuatan Saluran Drainase Dusun Ii Jln Inpres Desa Tanjung Gusta Untuk Mengatasi Banjir*. 5.