



**STUDI EVALUASI SISTEM DRAINASE DI DESA SERUT
KECAMATAN BOYOLANGU KABUPATEN TULUNGAGUNG
MENGUNAKAN SOFTWARE EPA SWMM 5.1**

SKRIPSI

“Diajukan Sebagai Salah Satu Peryaratan Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)
Teknik Sipil”



Disusun Oleh :

Sabnar Akhmad Harits Badruzaman

21801051028

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

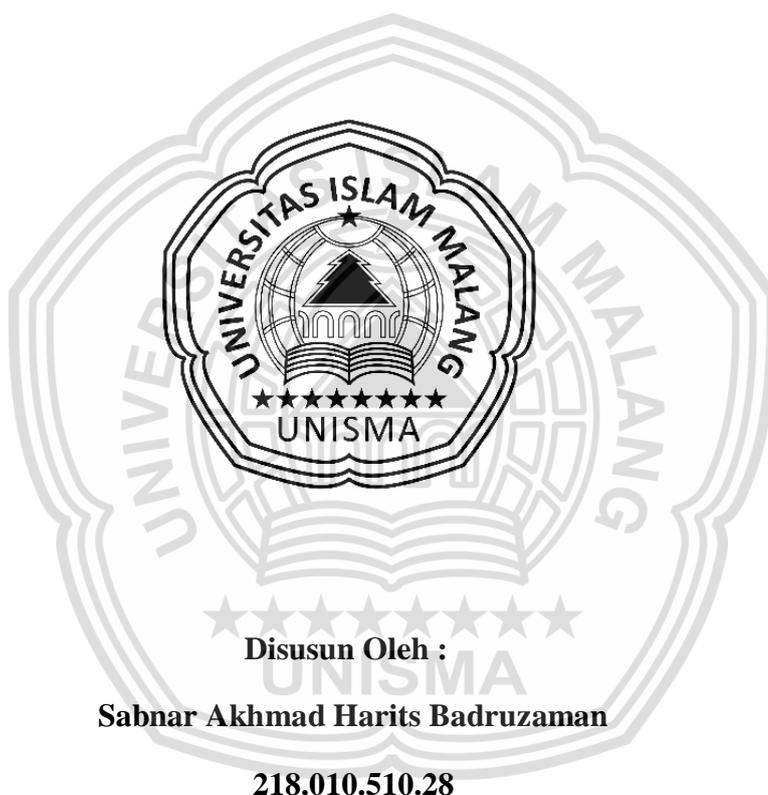
2023



**STUDI EVALUASI SISTEM DRAINASE DI DESA SERUT
KECAMATAN BOYOLANGU KABUPATEN TULUNGAGUNG
MENGUNAKAN SOFTWARE EPA SWMM 5.1**

SKRIPSI

**“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu
(S1) Teknik Sipil”**



Disusun Oleh :

Sabnar Akhmad Harits Badruzaman

218.010.510.28

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Sabnar Akhmad Harits Badru Zaman, 2180105.1.028, 2023. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Evaluasi Sistem Drainase Di Desa Serut Kecamatan Boyolangu Kabupaten Tulungagung Menggunakan Software Epa SWMM 5.1, Dosen Pembimbing (I) **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** dan Pembimbing (II) **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

Sistem drainase di Desa Serut Kecamatan Boyolangu tergolong kurang baik karena banyaknya saluran yang tertutup sedimen dan sampah sehingga saluran tidak bekerja dengan optimal. Disamping itu daya tampung dari saluran pada kawasan ini tidak memenuhi kapasitas tampung debit limpasan air hujan yang seharusnya. Sehingga pada saat musim penghujan tiba akan mengalami banjir. Berdasarkan fenomena tersebut maka peneliti merasa perlu untuk mengevaluasi sistem drainase di Desa Serut Kecamatan Boyolangu. Penelitian yang nantinya dilakukan diharapkan mampu mengevaluasi serta mengatasi permasalahan yang ada di kawasan tersebut.

Metode yang digunakan untuk sistem drainase ini dengan ditambahkan menggunakan beberapa *Software* seperti Arcgis, dan Epa SWMM 5.1 yang merupakan model dinamik simulasi hujan-aliran (*rainfall-runoff*) dan bisa digunakan untuk simulasi kuantitas maupun kualitas limpasan permukaan terutama dari daerah perkotaan. Untuk kegunaan aplikasi ini yaitu untuk Arcgis untuk mencari Luas nilai pengaliran (A), sedangkan untuk Epa SWMM 5.1 sendiri digunakan untuk menghitung kuantitas dan kualitas limpasan permukaan di setiap daerah tangkapan hujan, debit, kedalaman, kecepatan, dan variabel lainya dalam tiap saluran selama periode simulasi terhadap waktu.

Hasil perhitungan kala ulang 10 tahun didapatkan hasil curah hujan di desaSerut sebesar 252.072 mm/hari. Hasil hasil analisis menunjukkan semua saluran drainase di desa Serut tidak dapat lagi menampung debit banjir rancangan kala ulang 10 tahun. Perencanaan sistem drainase yang menggunakan perubahan dimensi saluran di kawasan desa serut mendapatkan 13 saluran yang tidak dapat menampung debit air banjir rancangan kala ulang 10 tahun.

Kata Kunci : Drainase, Epa SWMM 5.1, Serut.

SUMMARY

Sabnar Akhmad Harits Badru Zaman, 2180105.1.028, 2023. *Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Evaluation Study of Drainage Systems in Serut Village, Boyolangu District, Tulungagung Regency Using EPA SWMM Software 5.1 Supervisor (I) Ir. Bambang Suprpto, M.T. and Advisor (II) Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.*

Irrigation drainage is drainage that functions to manage water potential for agriculture by channeling water from springs or larger canals to agricultural land. While the waste drainage functions to drain water from an area that has the potential to inundate or flood to a larger channel or to be absorbed into the ground. From these two understandings, this study focuses more on drainage as a discharge channel (breakdown).

The method used for this drainage system is added by using some software such as Arcgis, and Epa SWMM 5.1 which is a dynamic model of rainfall-runoff simulation and can be used to simulate the quantity and quality of surface runoff, especially from urban areas. The use of this application is for Arcgis to find the drainage area (A), while for EPA SWMM 5.1 it is used to calculate the quantity and quality of surface runoff in each catchment area, discharge, depth, velocity, and other variables in each channel during the period. simulation over time.

The results of the calculation of the 10-year return period show that the rainfall in the village of Serut is 252.072 mm/day. The results of the analysis show that all drainage channels in Serut village can no longer accommodate the 10-year return period design flood discharge. Planning a drainage system that uses changes in channel dimensions in the Serut Village area results in 13 channels that cannot accommodate flood water discharge with a 10-year return period design.

Keywords : *Drainage, Epa SWMM 5.1, Serut*



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang berada pada koridor ekuator dengan iklim tropis. Pada daerah ekuator, sebagai poros sinar matahari, memiliki efek dari *global warning* yang besar khususnya pada potensi banjir dan kebakaran. Hal tersebut diperparah dengan kondisi geografis, pada umumnya di Indonesia yang rentan khususnya akan bencana banjir. (Kodoatie, j, R., & Sjarief, R. 2010). Banjir merupakan salah satu bentuk fenomena alam yang terjadi akibat intensitas curah hujan yang tinggi dimana terjadi kelebihan air yang tidak tertampung oleh jaringan pematusan suatu wilayah. Kondisi tersebut berdampak pada timbulnya genangan di wilayah tersebut yang dapat merugikan masyarakat (Kartiko, N., Suprpto, B., & Rohkmawati, A, 2021).

Saat ini salah satu permasalahan drainase yang dihadapi Kabupaten Tulungagung, adalah timbulnya genangan saat hujan turun. Penyebab genangan ini diantaranya adanya alih fungsi lahan, yang semula kawasan terbuka hijau ataupun pertanian berubah menjadi kawasan terbangun baik pemukiman, perindustrian ataupun perdagangan dan perkantoran (Rahamwati, S., Suprpto, B., & Rachmawati, A. 2021). Belum lagi kurangnya rasa kedisiplinan dan kepedulian masyarakat dalam membuang sampah. Sehingga saluran-saluran drainase yang ada dipenuhi oleh sedimentasi dan juga sampah-sampah, akibatnya saluran tidak dapat bekerja optimal untuk mengalirkan air hujan yang ada. Banyak jaringan drainase yang belum mampu menampung air limpasan pada musim hujan, karena kepadatan bangunan serta tidak seimbang dengan infrastruktur drainase yang ada, sehingga wilayah tersebut masih terdapat genangan atau banjir di beberapa lokasi.

Sejalan dengan hal tersebut, dalam rangka perencanaan, pembangunan dan peningkatan sistem jaringan drainase khususnya di Desa Serut Kecamatan Boyolangu Kabupaten Tulungagung dibutuhkan pendataan fisik sarana dan prasarana drainase yang menjadi aset Pemerintah Kabupaten Tulungagung. Drainase merupakan infrastuktur yang sangat penting bagi suatu wilayah. Secara fungsi drainase dibagi menjadi dua yaitu drainase irigasi dan drainase pembuang (patusan). (Jannah, M., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. 2021)

Drainase irigasi merupakan drainase yang berfungsi mengelola potensi air untuk pertanian dengan mengalirkan air dari sumber/mata air atau saluran yang lebih besar menuju ke lahan pertanian. Sementara drainase pembuang berfungsi untuk mengalirkan

air dari suatu wilayah yang berpotensi genangan atau banjir menuju ke saluran yang lebih besar atau diresapkan ke tanah. Dari dua pemahaman tersebut, kajian ini lebih berfokus kepada drainase sebagai saluran pembuang (pematusan). (Rahamwati, S., Suprpto, B., & Rachmawati, A. 2021).

Sistem drainase di Desa Serut Kecamatan Boyolangu tergolong kurang baik karena banyaknya saluran yang tertutup sedimen dan sampah sehingga saluran tidak bekerja dengan optimal. Disamping itu daya tampung dari saluran pada kawasan ini tidak memenuhi kapasitas tampung debit limpasan air hujan yang seharusnya. Sehingga pada saat musim penghujan tiba akan mengalami banjir. Berdasarkan fenomena tersebut maka peneliti merasa perlu untuk mengevaluasi sistem drainase di Desa Serut Kecamatan Boyolangu. Penelitian yang nantinya dilakukan diharapkan mampu mengevaluasi serta mengatasi permasalahan yang ada di kawasan tersebut. Dengan ditambahkan menggunakan beberapa Software seperti Arcgis, dan SWMM yang merupakan model dinamik simulasi hujan-aliran (*rainfall-runoff*) dan bisa digunakan untuk simulasi kuantitas maupun kualitas limpasan permukaan terutama dari daerah perkotaan. Limpasan permukaan yang dihasilkan berasal dari daerah tangkapan hujan yang dialirkan melalui sistem saluran pipa, saluran terbuka, tampungan, pompa, dan sebagainya. Untuk kegunaan aplikasi ini yaitu untuk Arcgis untuk mencari Luas nilai pengaliran (A), sedangkan untuk SWMM sendiri digunakan untuk menghitung kuantitas dan kualitas limpasan permukaan di setiap daerah tangkapan hujan, debit, kedalaman, kecepatan, dan variabel lainya dalam tiap saluran selama periode simulasi terhadap waktu.

Permasalahan ini dijadikan sebagai bahan penelitian untuk skripsi dengan cara mencari solusi dan rencana pencegahan yang tepat terhadap genangan air yang terjadi pada Desa Serut, Kecamatan Boyolangu guna memberi kenyamanan dan keamanan bagi warga setempat. Penelitian ini menitikberatkan pada evaluasi genangan air berdasarkan kondisi eksisting saluran drainase dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya genangan dengan menggunakan pemodelan yang memanfaatkan *software* EPA SWMM.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang ada diidentifikasi kajian jaringan sistem evaluasi saluran drainase di Desa Serut Kecamatan Boyolangu adalah sebagai berikut:

1. Terjadinya genangan air di Desa Serut Kecamatan Boyolangu ketika musim penghujan.
2. Kapasitas saluran maupun gorong-gorong di Desa Serut Kecamatan Boyolangu sudah tidak mampu menampung kapasitas air limpasan.

3. Curah hujan yang terjadi di Kecamatan Boyolangu *relative* tinggi, sehingga air mudah meluap dan terjadi genangan.
4. Kondisi saluran yang ada di Desa Serut Kecamatan Boyolangu banyak tertimbun sampah dan sedimen didalamnya sehingga saluran drainase tidak dapat menyalurkan air secara optimal
5. Analisa yang dilakukan dengan perbandingan kapasitas saluran drainase menggunakan *Software* EPA SWMM 5.1.

1.3 Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah di tersebut dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Berapa besar curah hujan di Desa Serut Kecamatan Boyolangu?
2. Berapa debit banjir rancangan di Desa Serut Kecamatan Boyolangu.?
3. Berapa jumlah saluran yang debit existingnya tidak memenuhi debit banjir rancangan?
4. Bagaimana hasil pemodelan saluran drainase di Desa Serut, Kecamatan Boyolangu menggunakan program *Software* EPA SWMM 5.1 ?

1.4 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas ini lebih fokus dan jelas maka ruang lingkup penelitian mencakup :

1. Penelitian ini tidak meninjau analisa biaya (RAB) di Desa Serut Kecamatan Boyolangu, Kabupaten Tulungagung.
2. Mengevaluasi sistem drainase yang ada
3. Tidak menghitung sedimentasi.
4. Penelitian ini tidak membahas analisa struktur secara detail.

1.5 Tujuan dan Manfaat

1.5.1 Tujuan

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui besar curah hujan rancangan di Desa Serut Kecamatan Boyolangu.
2. Mengetahui debit banjir rancangan di Desa Serut Kecamatan Boyolangu.
3. Mengetahui jumlah saluran yang debit existingnya tidak memenuhi debit banjir rancangan.
4. Mengetahui hasil pemodelan saluran drainase di Desa Serut, Kecamatan Boyolangu menggunakan program *Software* EPA SWMM 5.1.

1.5.2 Manfaat

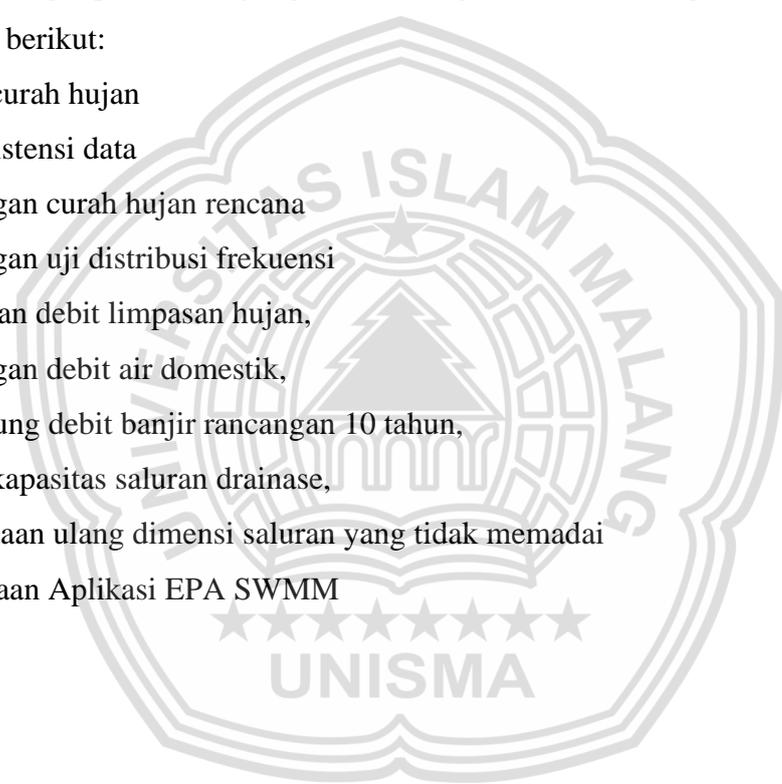
Manfaat penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui cara meminimalisir banjir beserta dampaknya dan cara merencanakan saluran drainase yang memadai.
2. Sebagai masukan kepada instansi terkait dalam rencana pengembangan sistem drainase di Desa Serut Kecamatan Boyolangu.
3. Hasil studi dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Islam Malang dalam menyusun skripsi.

1.6 Lingkup Pembahasan

Adapun lingkup bahasan yang sesuai dengan latar belakang dan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Analisa curah hujan
2. Uji konsistensi data
3. Perhitungan curah hujan rencana
4. Perhitungan uji distribusi frekuensi
5. Pehitungan debit limpasan hujan,
6. Perhitungan debit air domestik,
7. Menghitung debit banjir rancangan 10 tahun,
8. Analisa kapasitas saluran drainase,
9. Perencanaan ulang dimensi saluran yang tidak memadai
10. Penggunaan Aplikasi EPA SWMM



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil perhitungan dengan menggunakan data-data yang ada, maka hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Besarnya curah hujan rancangan dengan kala ulang 10 tahun pada Desa Serut Kabupaten Tulungagung adalah sebesar 252.072 mm.
2. Besarnya debit banjir rancangan total di Desa Serut Kabupaten Tulungagung adalah sebesar 41.5612 m³/det
3. Dari hasil evaluasi saluran dapat diketahui bahwa dari 16 saluran ada 13 saluran yang tidak dapat menampung debit rancangan dengan kala ulang 10 tahun, dan yang bisa menampung debit rancangan terdapat 3 saluran. Untuk mengatasi masalah ini maka perlu dilakukan perbaikan saluran penampang berupa penambahan lebar saluran karena disesuaikan dengan kondisi yang ada di lapangan.
4. Hasil pemodelan Epa SWMM yaitu intensitas hujan tertinggi terjadi pada jam ke - 1 dan dimensi saluran drainase mampu menampung debit banjir rencana.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini maka berbagai masukan yang dapat disampaikan kepada instansi terkait perihal perencanaan dan perawatan saluran drainase pada Desa Serut Kabupaten Tulungagung adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini solusi yang di pakai adalah penambahan lebar dimensi saluran, untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan solusi *ecodrainage* seperti sumur resapan dan lain-lain.
2. Dilakukan normalisasi dan pengerukan sedimen pada saluran yang ada di Desa Serut Kabupaten Tulungagung.
3. Pada penelitian ini analisa dilakukan menggunakan *Software ArcGis* untuk menghitung luasan dan *Software Epa-SWMM 5.1*, untuk penelitian selanjutnya bisa dapat menggunakan *software* lainnya seperti HEC-RAS dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Jannah, M., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2021). *Studi Evaluasi Jaringan Drainase Perkotaan Berbasis Ecodrainage Di Kecamatan Magersari Kota Mojokerto Menggunakan Aplikasi Arcgis*. 7.
- Kartiko, N., Suprpto, B., & Rohkmawati, A. (2021). *STUDI EVALUASI SISTEM DRAINASE SISI UDARA (AIR SIDE) BANDAR UDARA INTERNASIONAL BANYUWANGI*. 7.
- Kencana, A., Noerhayati, E., & Rachmawati, A. (2021). *STUDI EVALUASI DRAINASE DI KECAMATAN SINGOSARI KABUPATEN MALANG*. 10.
- Rahamwati, S., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (2021). Studi Evaluasi Saluran Drainase Perkotaan Berbasis Ecodrainage Di Kelurahan Jombatan Kecamatan Jombang Provinsi Jawa Timur. *JURNAL REKAYASA SIPIL*, 9.
- Kemertrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Strategi Pembangunan *Permukiman dan Infrastruktur Perkotaan Kotan Tulungagung Pdf'n.d'*. (2014).
- Rossmann, L.A. (2015). *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1*. 353.
- Andi. (n.d.). *Perkantoran yang Berkelanjutan*. Yogyakarta.
- Ardiyana, Mita, Bisri, M., & Sumiadi, S. (2017). Studi Penerapan Ecodrainage pada Sistem Drainase Perkotaan (Studi Kasus : Perumahan Sawojajar Kota Malang). *Jurnal Teknik Pengairan : Journal of Water Resources Engineering* , 259-309.
- Hasmar, & Halim, H. (2012). *Drainase Terapan Uiipress*.
- Hendriawan, & Sefri, A. (2015). *Kajian Teknis dan Biaya pada Penggunaan Biopori Sumur Resapan dan Saluran Drainase Konvensional dalam Penanggulangan Banjir di Kawasan Perumahan (Studi Kasus Perumahan Permata Indah)* .
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER.
- Jatiningsih, Aryani, Zulkarnain, Misbah, & Ahadian, E. R. (2017). Identifikasi Jaringan Drainase Perkotaan Berbasis Spasial di Kota Ternate (Studi Kasus : Desa Dufa-Dufa). *jurnal Sipil Sains* , 7-13.
- Kamilan, Naisaul, Wardhana, I. W., & Sutrisno, E. (2016). *Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ecodrainage) di Desa Jatisari Kecamatan Mijen Kota Semarang Diponorogo University*. Kota Semarang.
- Sebastian. (2008). *Pendekatan Pecegahan dan Pelanggungan Banjir*.

Suripin, & Suripin. (2004). *Sistem Drainase*.

Triatmodjo, & Bambang. (2008). *Hidrolika 1 Beta Offset Yogyakarta 186*. Yogyakarta.

Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan Edesi Pertama Garaha Ilmu* . Yogyakarta

