



**STUDI EVALUASI SISTEM DRAINASE DI KECAMATAN  
GRESIK KABUPATEN GRESIK MENGGUNAKAN  
SOFTWARE EPA SWMM**

**SKRIPSI**

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelara Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Sipil”*



Disusun Oleh :

**Abiel Umar Syarif**

**(21801051132)**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2023**



#### ABSTRAK

**Abiel Umar Syarif, 21801051132**, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, "Studi Evaluasi Sistem Drainase Di Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik Menggunakan Software EPA SWMM" Dosen Pembimbing: **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** dan **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

Banjir merupakan salah satu bentuk fenomena alam yang terjadi akibat intensitas curah hujan tinggi dimana terjadi kelebihan air yang tidak tertampung oleh jaringan pematusan suatu wilayah. Saat ini salah satu permasalahan drainase yang dihadapi di Kabupaten Gresik, khususnya di Kecamatan Gresik adalah timbulnya genangan ketika hujan turun. Meningkatnya pembangunan dan perkembangan ekonomi di timur pulau jawa. Adanya perubahan tata guna lahan yang menyebabkan berkurangnya daerah resapan air atau infiltrasi tanah.

Penelitian ini menitikberatkan pada evaluasi genangan air berdasarkan kondisi eksisting saluran drainase dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya genangan dengan menggunakan *software* EPA SWMM.

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan yakni evaluasi saluran dapat diketahui bahwa tidak semua saluran dapat menampung debit rancangan dengan kala ulang 10 tahun. Dari 87 saluran yang dievaluasi terdapat 68 saluran yang tidak mampu menampung debit rancangan. Agar dapat mengatasi permasalahan ini maka perlu diadakannya perbaikan saluran penampang dengan penambahan tinggi dan lebar saluran disesuaikan dengan kondisi eksisting yang ada dilapangan saat ini.

**Kata Kunci: Banjir, Drainase, EPA SWMM**



UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
(UNISMA)  
FAKULTAS TEKNIK  
TERAKREDITASI

Program Studi : 1. Teknik Sipil 2. Teknik mesin 3. Teknik Elektro

Jl. Veteran 193 Malang, Jawa Timur 65144 Indonesia Telp. 0341 581734, 551932 ext. 124 faks. 0341 552249 e-mail: fak\_teknik@unisma.ac.id WebsJalan Mayjend

SUMMARY

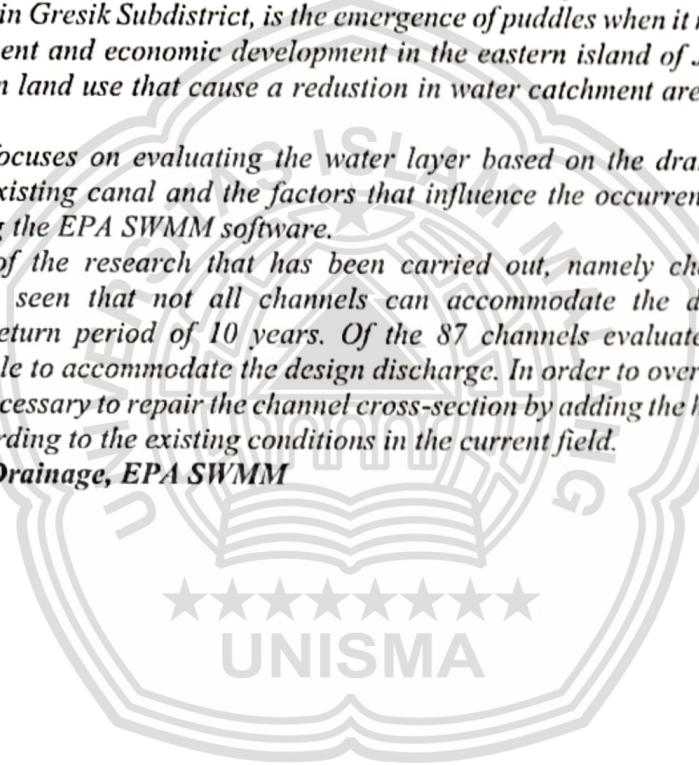
**Abiel Umar Syarif, 21801051132**, Civil Engineering Departement, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Thesis Title: *"Evaluation Study of The Drainage System In Gresik Sub-District, Gresik Regency Using SWMM Software"*  
**Supervisor: Ir. Bambang Suprpto, M.T. and Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.**

*Flood as a form of natural phenomenon that occurs due to high rainfall intensity where there is excess water that is not accommodated by the sewer network of an area. Currently, one of the drainage problems faced in Gresik Regency, especially in Gresik Subdistrict, is the emergence of puddles when it rains. Increased development and economic development in the eastern island of Jawa. There is a change in land use that cause a reduction in water catchment areas or soil infiltration.*

*This study focuses on evaluating the water layer based on the drainage conditions of the existing canal and the factors that influence the occurrence of imundation by using the EPA SWMM software.*

*The result of the research that has been carried out, namely channel evaluation, can be seen that not all channels can accommodate the design discharge with a return period of 10 years. Of the 87 channels evaluated 68 channels were unable to accommodate the design discharge. In order to overcome this problem, it is necessary to repair the channel cross-section by adding the height of the channel according to the existing conditions in the current field.*

**Keywords: Flood, Drainage, EPA SWMM**



## BAB I 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 & Sjarief, 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. (Rachmawati, 2021)

Drainase berasal dari Bahasa Inggris yaitu *drainage* yang artinya mengalirkan, menguras, membuang atau mengalihkan air. Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari hujan, rembesan maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi kawasan/lahan tidak terganggu. (Suripin, 2004)

Kabupaten Gresik ialah Kabupaten yang ada di Provinsi Jawa Timur yang memiliki luas wilayah kurang lebih 1.193,76 km<sup>2</sup> yang terbagi dalam 18 kecamatan, 330 desa, dan 26 kelurahan. Secara geografisnya wilayah Kabupaten Gresik memiliki batas-batas : Sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Mojokerto dan Kota Surabaya, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Lamongan, sebelah timur berbatasan dengan Selat Madura. Secara astronomisnya, Kabupaten Gresik terletak antara 112°-113° bujur timur dan 7°-8° lintang selatan. Sedangkan letak ketinggian Kabupaten Gresik berkisar antara 3 meter sampai 15 meter diatas permukaan laut, sehingga rentan akan banjir. (Anonim, 2021)

Saat ini salah satu permasalahan drainase yang dihadapi Kabupaten Gresik, khususnya di Kecamatan Gresik adalah timbulnya genangan saat hujan turun.

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. Meningkatnya pembangunan dan perkembangan ekonomi di timur Pulau Jawa tersebut. Hal ini dikarenakan dampak perubahan tata guna lahan yang menyebabkan berkurangnya infiltrasi tanah. Akibatnya meningkatnya pembangunan dan perkembangan ekonomi di timur Pulau Jawa tersebut. (Rachmawati, 2021)

*Software* 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. SWMM menghitung kuantitas limpasan permukaan di setiap daerah tangkapan hujan, debit, kedalaman, kecepatan, dan variabel lainnya dalam tiap saluran selama periode simulasi terhadap waktu. *Software* SWMM digunakan karena *software* ini dapat diunduh secara gratis, selain itu *software* SWMM juga mudah dalam penggunaannya. Sehingga banjir dan genangan air yang diakibatkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi tidak akan terjadi lagi. Selain itu masyarakat sekitar dapat menjalankan aktivitasnya dengan normal dan permukaan perkerasan jalan akan awet.

Sesuai paparan diatas, permasalahan ini dijadikan penulis sebagai bahan penelitian untuk skripsi dengan cara mencari solusi dan rencana pencegahan yang tepat terhadap genangan air yang terjadi pada Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik 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

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Terjadinya genangan di wilayah kecamatan Gresik Kabupaten Gresik ketika musim penghujan.
2. Kapasitas pada 87 saluran drainase tidak mencukupi sehingga air melimpah dan keluar.
3. Kondisi daerah yang berada pada daerah yang landai sehingga air sulit untuk mengalir.
4. Adanya perubahan tata guna lahan yang mengakibatkan tanah kurang dapat menyerap air limpasan secara maksimal.
5. Akibat Sedimentasi dan juga sampah-sampah yang terbawa oleh alur sungai dan mengendap di saluran drainase mengakibatkan saluran tidak dapat bekerja optimal untuk mengalirkan air hujan yang ada di Kecamatan Gresik.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Berapa besar curah hujan rancangan 10 tahun di Kecamatan Gresik?
2. Berapa debit banjir rancangan 10 tahun di Kecamatan Gresik?
3. Berapa jumlah kapasitas saluran drainase yang tidak memenuhi di Kecamatan Gresik?
4. Bagaimana hasil evaluasi saluran drainase di Kecamatan Gresik terhadap debit banjir rancangan?

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini tidak meninjau analisa biaya (RAB) di Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik.
2. Mengevaluasi sistem drainase yang sudah ada.
3. Tidak membahas sedimentasi.

4. *Software* yang digunakan adalah *software* SWMM (*Strom Water Management Model*).
5. Perencanaan saluran menggunakan debit rancangan dengan kala ulang 10 tahun, dengan anggapan besarnya banjir rancangan sudah memenuhi perencanaan saluran drainase.

### 1.5 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah dapat menjawab pertanyaan yang muncul pada rumusan masalah, yaitu :

1. Mengetahui besar curah hujan rancangan di Kecamatan Gresik
2. Mengetahui jumlah debit banjir di Kecamatan Gresik.
3. Mengetahui kapasitas saluran drainase terhadap debit banjir rancangan di Kecamatan Gresik
4. Mengevaluasi saluran drainase rencana yang telah ada di Kecamatan Gresik dengan kala ulang 10 tahun

### 1.6 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini antara lain adalah :

1. Dapat mengetahui cara meminimalisir banjir beserta dampaknya dan cara merencanakan saluran drainase yang memadai.
2. Dapat mengetahui cara mengatasi sedimentasi yang mengendap dan terbawa oleh alur sungai.
3. Sebagai masukan kepada instansi terkait dalam rencana pengembangan sistem drainase di Kecamatan Gresik.
4. Hasil studi dijadikan referensi bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Islam Malang dalam menyusun skripsi.

### 1.7 Lingkup Pembahasan

Evaluasi sistem saluran drainase ini berada di Kecamatan Gresik. Lingkup pembahasan yang akan di bahas sebagai berikut :

1. Analisa curah hujan
2. Uji konsistensi data
3. Perhitungan curah hujan rencana

4. Uji distribusi frekuensi
5. Perhitungan intensitas hujan
6. Perhitungan debit limpasan hujan
7. Perhitungan debit air domestic
8. Analisa saluran penampang
9. Perencanaan ulang dimensi saluran yang sudah tidak memadai
10. Analisa pada *Software* 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 Kecamatan Gresik adalah sebesar 101,173 mm.
2. Besarnya debit banjir rancangan 10 tahun total di Kecamatan Gresik adalah sebesar 228,410 m<sup>3</sup>/det
3. Dari hasil perhitungan diperoleh kapasitas pada masing-masing saluran yang ada di Kecamatan Gresik. Saluran dengan kapasitas daya tampung terbesar adalah saluran S. Pulo Pancikan sebesar 9,386 m<sup>3</sup>/det
4. Dari hasil evaluasi saluran dapat diketahui bahwa tidak semua saluran dapat menampung debit rancangan dengan kala ulang 10 tahun. Dari 87 saluran yang dievaluasi terdapat 68 saluran yang tidak mampu menampung debit rancangan. Untuk mengatasi masalah ini maka perlu dilakukan perbaikan saluran penampang berupa penambahan tinggi saluran karena disesuaikan dengan kondisi yang ada di lapangan.

### 5.2 Saran

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

1. Dalam penelitian ini solusi yang di pakai adalah penambahan 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 Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik.
3. Pada penelitian ini analisa dilakukan menggunakan *Software* Epa-SWMM 5.1, untuk penelitian selanjutnya mungkin dapat menggunakan *software* lainnya seperti HEC-RAS dan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2021). Geografis dan iklim Kabupaten Gresik Dalam Angka 2021.
- Chow, V.T. (1992). *Hidrolika Saluran Terbuka*. Surabaya: Erlangga.
- Departemen Pekerjaan Umum (2014). *Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Harto, S. (1993). *Analisis Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Jannah, M., Suprpto, B. and Rokhmawati, A. (2021). *Studi Evaluasi Jaringan Drainase Perkotaan Berbasis Ecodrainage Di Kecamatan Magersari Kota Mojokerto Menggunakan Aplikasi Arcgis*. 7.
- Kartiko, N., Suprpto, B. and Rachmawati, A. (2021). *Studi Evaluasi Sistem Drainase Sisi Udara (Air Side) Bandar Udara Internasional Banyuwangi*.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata ruang air*. Andi.
- Rossmann, L.A. (2015). *Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1*. 353.
- Santoso, B., Suprpto, H. and HS, S. (1998). *Mekanika Tanah Lanjutan*. Jakarta: Gunadarma.
- Subarkah, I. (1980). *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Ide Dharma.
- Suhardjono (1984). *Drainase*. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Suripin (2004). *Pengembangan Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Swandi, I. (2020). *Evaluasi Dimensi Saluran Drainase Pada Kawasan Kelurahan Tanah Enam Ratus Kecamatan Medan Marelان Kota Medan (Studi Kasus)*. 102.
- Wardhana, W.K. (2017). *Evaluasi Banjir dan Genangan Menggunakan Software SWMM (Jalan Gayung Kebonsari Kecamatan Gayungan Kota Surabaya)*. 56.
- Wesli (2008) *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha ilmu.