



**STUDI PERENCANAAN SALURAN DRAINASE DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM EPA SWMM 5.1
PADA PERUMAHAN GKR (Gresik Kota Raya)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata (S1) Teknik Sipil



Disusun Oleh :
Abdullah Musthofainal Akhyar
★ 217.010.51.003 ★★

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

RINGKASAN

Abdullah Musthofainal Akhyar, 217.0105.1.003 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Perencanaan Saluran Drainase Dengan Menggunakan Program Epa SWMM 5.1 Pada Perumahan GKR (Gresik kota Raya), Dosen Pembimbing : (I) **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** dan (II) **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T.,M.T.**

Kawasan Perumahan Gresik Kota Raya adalah Kawasan yang semulanya berupa sawah dan tanah kosong, perubahan tataguna lahan tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya daerah resapan air, sehingga bisa menjadi penyebab adanya genangan pada daerah tersebut. Perencanaan saluran drainase diperlukan sebagai bangunan pendukung untuk mengatasi kekurangan daerah resapan air.

Perencanaan saluran drainase menggunakan metode poligon thiessen dengan tiga stasiun hujan yaitu stasiun hujan Ujungpangkah, Sidayu dan Tambakombo. Curah hujan diperoleh dalam perhitungan kala ulang hujan 5 tahun menggunakan metode *Log Pearson III* yaitu 82,67 mm, dengan curah hujan tersebut direncanakan saluran drainase menggunakan saluran berbentuk lingkaran untuk saluran tersier dengan diameter 0,3 m dengan debit maksimal 0,0598 m³/dtk dan saluran sekunder dengan diameter 0,4 m debit maksimal 0,1702 m³/dtk, sedangkan saluran primer direncanakan dengan bentuk trapesium dengan dimensi 0,6 x 0,8 m dengan debit maksimal 0,6957 m³/dtk.

Hasil analisis menunjukkan debit terbesar saluran tersier terjadi pada saluran M.1 yaitu sebesar 0,0287 m³/dtk dan saluran sekunder pada titik Sk.2 dengan debit sebesar 0,1651 m³/dtk, debit rencana saluran primer 0,2519 m³/dtk, debit tersebut lebih kecil dari pada debit maksimal rencana. Hasil menjalankan simulasi pada program SWMM didapatkan hujan terbesar terjadi pada jam ke 1 dan tidak terjadi limpasan pada luar saluran.

Kata kunci : Drainase Perumahan, Limpasan, Simulasi SWMM 5.1

SUMMARY

Abdullah Musthofainal Akhyar, 217.0105.1.003 Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Study of Drainage Planning Using the EPA SWMM 5.1 Program at GKR (Gresik kota Raya) Housing, Advisor : (I) **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** and (II) **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T.,M.T.**

The Gresik Kota Raya Residential Area is an area that was originally in the form of rice fields and vacant land, changes in land use can result in a reduction in water catchment areas, so that it can be the cause of inundation in the area. Drainage channel planning is needed as a supporting structure to overcome the shortage of water catchment areas.

Drainage channel planning uses the Thiessen polygon method with three rain stations, namely Ujungpangkah, Sidayu and Tambakombo rain stations. The rainfall obtained in the calculation of the 5-year return period of rain using the Log Pearson III method is 82.67 mm, with this rainfall the drainage channel is planned to use a circular channel for a tertiary channel with a diameter of 0.3 m with a maximum discharge of 0.0598 m³/s and a secondary canal with a diameter of 0.4 m with a maximum discharge of 0.1703 m³/sec, while the primary canal is planned in a trapezoidal shape with dimensions of 0.6 x 0.8 m with a maximum discharge of 0.6957 m³/sec.

The results of the analysis show that the largest discharge of the tertiary channel occurs in channel M.1 which is 0.0287 m³/s and the secondary channel is at point Sk.2 with a discharge of 0.1651 m³/s, the planned discharge of the primary channel is 0.2519 m³/s, the discharge is smaller than the maximum discharge plan. The results of running the simulation on the SWMM program showed that the greatest rainfall occurred at hour 1 and there was no runoff outside the channel.

Keywords : Residential Drainage, Runoff, SWMM Simulation 5.1

UNISMA

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gresik merupakan salah satu kabupaten yang berada di Jawa Timur. Gresik mengalami perkembangan pesat terutama di sektor industri dan pembangunan, yang ditunjukkan dengan pertumbuhan penduduk yang semakin tahun kian meningkat dan ditandai juga oleh perubahan tataguna lahan yang semakin cepat. Hal ini terjadi karena Gresik mengalami pertumbuhan ekonomi dan industri yang memicu masyarakat untuk memilih ke wilayah tersebut. Oleh karena itu banyak pembangunan perumahan pada wilayah Gresik untuk memenuhi pertumbuhan penduduk. Banyak terjadi perubahan tataguna lahan yang semula persawahan atau lahan kosong sebagai resapan air hujan berubah fungsi menjadi tempat hunian. Dengan penambahan penduduk mengakibatkan berkembangnya perumahan dan sarana penunjang kehidupan, sehingga lahan terbuka (*pervious area*) akan semakin berkurang dan lahan lahan tertutup/kedap air (*impervious area*) akan semakin meningkat. (Rachmawati, 2010). Jika air hujan dibiarkan menggenang dilingkungan atau suatu daerah pemukiman tanpa adanya sarana untuk mengalirkan dan meresapkan kembali ke dalam tanah, maka akan sangat mempengaruhi terhadap kesehatan lingkungan. (Safitri et al., 2021) Hal tersebut akan membuat masalah baru jika terus terjadi maka akan mengakibatkan genangan atau banjir dalam kawasan tersebut.

Perkembangan kota yang semakin pesat ini membuat pengelolaan sarana dan prasarana sistem drainase yang telah dilakukan seolah-olah “jauh tertinggal” dibandingkan dengan pembangunan perumahan, perdagangan, jasa dan industri.

Dalam pelaksanaan pembangunan sudah pasti akan berdampak bagi lingkungan sekitarnya akibat adanya perubahan tata guna lahan. (Hermawan et al., 2018)

Pemukiman yang padat penduduk harus mempunyai bangunan pendukung untuk menciptakan lingkungan yang sehat salah satunya adalah saluran drainase. Apabila pemukiman yang padat tidak dilengkapi drainase maka dapat mengakibatkan dampak yang tidak baik seperti banjir yang dapat membawa kerugian seperti penyakit, kerugian material dan mengganggu kenyamanan masyarakat itu sendiri. (Akbar et al., 2019)

Banjir merupakan aliran air permukaan yang tidak bisa ditampung oleh saluran drainase atau sungai yang ada di lokasi tersebut, sehingga melimpah ke kanan dan ke kiri yang akan menimbulkan genangan dan merugikan manusia itu sendiri. Salah satu penyebabnya bisa jadi karena ada penyumbatan pada saluran drainase yang sudah ada atau juga karena perubahan tata guna lahan yang awalnya lahan kosong/ persawahan yang dialih fungsikan sebagai bangunan.

Drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan atau lahan, sehingga fungsi kawasan atau lahan tidak terganggu. (Herison et al., 2018). Keterpaduan pada komponen mencakup antara lain kualitas air, air hujan dengan air permukaan dan air di bawah tanah, penggunaan lahan (*land use*) dengan penyandangan air (*water use*). (Budiman et al., 2021)

Pembangunan perumahan Gresik kota Raya yang terletak di kecamatan Bungah Gresik memiliki luas lahan sebesar 98556 m², yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu Klaster Pesona Raya sebesar 43151 m², Area barat sebesar 25076 m²,

dan Area timur memiliki luas sebesar 30339 m², Area Barat dan Area timur yang masih dalam tahap perencanaan pengembangan. Objek yang dijadikan penelitian yaitu pada Klaster Pesona Raya sebab lokasi ini belum dilengkapi dengan saluran drainase. Teknis perencanaan saluran drainase ini menggunakan software EPA SWMM 5.1 yang mampu membuat model simulasi limpasan curah hujan limpasan permukaan yang digunakan untuk simulasi kuantitas dan kualitas hidrologi permukaan / bawah permukaan tunggal dan jangka panjang dari kualitas terutama di daerah perkotaan / pinggiran kota.

Dalam penelitian perencanaan drainase ini menggunakan software EPA SWMM 5.1 yang akan diterapkan pada perumahan Gresik Kota Raya Klaster Pesona Raya. Sehingga dapat mengetahui debit rencana dan ukuran saluran drainase di Area perumahan tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil survei dilapangan diperoleh beberapa masalah yaitu sebagai berikut :

1. Adanya perubahan tata guna lahan pada lokasi penelitian yang semula sawah / Lahan Kosong menjadi kawasan perumahan yang mengakibatkan berkurangnya daerah resapan air.
2. Belum adanya saluran drainase pada perumahan Gresik Kota Raya.
3. Perencanaan menggunakan Program Epa SWMM 5.1 Untuk memodelkan saluran drainase di perumahan Gresik Kota Raya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan Identifikasi masalah diatas bisa dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar curah hujan rancangan pada perumahan Gresik Kota Raya ?
2. Berapa debit banjir rencana sistem drainase di area perumahan Gresik Kota Raya ?
3. Berapa dimensi penampang pada saluran drainase pada area perumahan Gresik Kota Raya ?
4. Bagaimana perencanaan arah sistem drainase pada perumahan Gresik Kota Raya?
5. Bagaimana hasil pemodelan saluran drainase perumahan Gresik Kota Raya menggunakan program EPA SWMM 5.1 ?

1.4 Batasan Masalah

1. Tidak menghitung sistem distribusi air bersih pada perumahan Gresik Kota Raya.
2. Tidak memperhitungkan RAB (Rencana Anggaran Biaya) pada perencanaan saluran drainase perumahan Gresik Kota Raya.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang dimaksud dalam hasil tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Mengetahui berapa besar curah hujan rancangan pada perumahan Gresik kota raya
2. Mengetahui jumlah debit air yang diterima pada drainase di Kawasan Perumahan Gresik Kota Raya.

3. Menentukan dimensi yang cukup untuk menampung debit air pada Perumahan Gresik Kota Raya.
4. Untuk menentukan arah pengaliran drainase pada perumahan Gresik kota raya.

Adapun manfaat yang diperoleh dari hasil tugas akhir ini yaitu Sebagai berikut:

1. Sebagai masukan pada pihak terkait dalam perencanaan saluran drainase di Perumahan Gresik kota Raya guna mendapatkan pembuangan air yang baik.
2. Hasil dari penelitian ini bisa digunakan mahasiswa untuk referensi dalam penyusunan tugas perencanaan drainase.

1.6 Lingkup Pembahasan

Adapun lingkup pembahasan tugas akhir ini pada Kawasan Perumahan Gresik Kota Raya adalah sebagai berikut:

1. Analisis Curah Hujan
2. Uji Konsistensi Data
3. Perhitungan Curah Hujan Rancangan
4. Uji Distribusi Frekuensi
5. Perhitungan Debit Rancangan
 - a. Luas daerah pengaliran (A)
 - b. Koefisien limpasan permukaan (C)
 - c. Intensitas curah hujan rancangan (I)
 - d. Analisis debit air kotor (Qak)
 - e. Analisis debit rancangan (Qr)
 - f. Perhitungan debit rancangan tiap saluran
6. Perencanaan Saluran Drainase

7. Analisis Kapasitas Saluran
8. Pemodelan debit rencana pada saluran drainase menggunakan aplikasi *EPA SWMM 5.1*



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Curah hujan rancangan pada perumahan Gresik Kota Raya dalam kala ulang 5 tahun yaitu sebesar 82,67 mm.
2. Debit banjir rencana di area Perumahan Gresik Kota Raya terbesar pada drainase tersier yaitu pada titik M.1 dengan debit 0,0287 m³/dtk dan pada titik SK.2 pada saluran sekunder yaitu sebesar 0,1651 m³/dtk pada saluran Primer Sebesar 0,2519 m³/dtk.
3. Dimensi penampang pada saluran drainase Gresik Kota Raya yaitu sebesar 0,3 m dengan debit maksimum 0,0598 m³/dtk pada saluran tersier dan 0,4 m dengan debit maksimum 0,1703 m³/dtk pada saluran sekunder dan pada saluran primer dengan diameter 0,6 x 0,9 dan tinggi muka air 0,7 didapatkan debit maksimum 0,6957 m³/dtk.
4. Perencanaan arah sistem drainase pada perumahan Gresik Kota Raya yaitu dari elevasi tertinggi yaitu 8m pada saluran O.A sampai elevasi terendah 5m pada outlet.
5. Hasil pemodelan Epa SWMM pada perumahan Gresik Kota Raya yaitu intensitas hujan tertinggi terjadi pada jam ke -1 dan dimensi saluran drainase mampu menampung debit banjir rencana.

5.2 Saran

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan aplikasi lain seperti Hec-RAS, Hec-HMS dan lain sebagainya untuk perbandingan hasil dari penggunaan aplikasi dalam merencanakan saluran drainase.
2. Pada Penelitian selanjutnya bisa menerapkan drainase ramah lingkungan guna mendukung program lingkungan hijau.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. I. M., Badriani, R. E., & Yunarni, W. (2019). *Perencanaan Drainase Pada Pembangunan Perumahan Istana Kaliwates Residence*.
- Budiman, Suprpto, B., & Rachmawati, A. (2021). *Studi Evaluasi Sistem Drainase Di Kecamatan Sukomanunggal Kota Surabaya*. Jurnal Rekayasa Sipil.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2006). *Perencanaan Sistem Drainase Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Hasmar, H. (2011). *Drainase Terapan*. UII Press.
- Herison, A., Romdania, Y., Purwadi, O. T., & Effendi, R. (2018). *Kajian Penggunaan Metode Empiris dalam Menentukan Debit Banjir Rancangan pada Perencanaan Drainase (Review)*. Jurnal Aplikasi Teknik Sipil.
- Hermawan, R. R., Anwar, N., & Maulana, M. A. (2018). *Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Grand Pakuwon Surabaya*.
- KEPMEN No.403/KPTS/M/. (2002). *Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat*. Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Republik Indonesia.
- Kusuma, W. I., & Sarwono, B. (2016). *Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Perumahan Green Mansion Residence Sidoarjo*.
- Kuswicaksono, A. P., & sutoyo. (2016). *Evaluasi Dan Perencanaan Saluran Drainase Di Perumahan Puri Kintamani, Cilebut, Bogor Dengan Menggunakan Program SWMM*.
- Loebis, J. (1984). *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*. Departemen Pekerjaan Umum.
- PERMEN PU RI No.12/PRT/M/. (2014). *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*. Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Purwandani, S. C., & Lasminto, U. (2018). *Perencanaan Ulang Sistem Drainase Perumahan Sukolilo Park Regency Di Surabaya Timur*.
- Putri, H. P., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (2018). *Studi Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Tarakan Tengah Kota Tarakan*.
- Rachmawati, A. (2010). *Aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis) Untuk Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Di SUB DAS Lowokwaru Kota Malang*. Jurnal Rekayasa Sipil, 4, 13.
- Rozaqi, F., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (2021). *Studi Perencanaan Sumur Resapan Sebagai Penanggulangan Banjir Di Kecamatan Kepanjenkidul Kota Blitar*.
- Safitri, H., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (2021). *Studi Evaluasi Sistem Drainase Di Wilayah Kecamatan Kaimana Kota Kaimana Papua Barat*.

- SNI-67281. (2015). *Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam*. Badan Standardisasi Nasional.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. Nova.
- Sosrodarsono, S., & Takeda, K. (2003). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita.
- Suripin. (2004). *Sistem Saluran Drainase Perkotaan Berkelanjutan*. Andi.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan*. Beta Offset.

