

# **PENGGUNAAN SOFTWARE SWMM 5.2 DALAM EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE DI DAS X KOTA BANDUNG**

**AYU KRISTINA<sup>1</sup>, DAN MILA DIRGAWATI<sup>2</sup>**

1. Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional Bandung
2. Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : ayuukristina@mhs.itenas.ac.id

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase di Daerah Aliran Sungai (DAS) X dengan menggunakan perangkat lunak Storm Water Management Model (SWMM) versi 5.2. Penelitian ini menggunakan pendekatan hidrologi dan hidraulika untuk menganalisis debit rencana dan dimensi saluran drainase yang diperlukan. Metodologi penelitian mencakup pemantauan langsung lokasi studi, pengumpulan data primer melalui survei lapangan, serta data sekunder dari instansi terkait. Analisis dilakukan dengan mengkaji data curah hujan, frekuensi curah hujan, dan intensitas hujan, serta evaluasi sistem drainase yang meliputi identifikasi catchment area, pengukuran limpasan, dan uji korelasi antara simulasi SWMM 5.2 dan metode rasional. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terdapat beberapa masalah dalam sistem drainase, termasuk kapasitas yang tidak memadai dan pemeliharaan yang kurang optimal. Temuan ini memberikan rekomendasi untuk perbaikan desain, peningkatan kapasitas saluran, serta strategi pemeliharaan yang lebih baik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan kebijakan pengelolaan drainase yang lebih efektif untuk meningkatkan keberlanjutan dan mengurangi risiko bencana di DAS X.

**Kata kunci:** Evaluasi drainase, Storm Water Mangement Model (SWMM), curah hujan, limpasan

## **1. PENDAHULUAN**

Maraknya perpindahan penduduk dari daerah pedesaan menuju kawasan industri untuk mencari peluang kerja serta meningkatkan taraf hidup, menyebabkan terjadinya perubahan tutupan lahan. Hal ini berdampak langsung pada sistem hidrologi, dan mengakibatkan tingginya volume limpasan air hujan, dan merusak fungsi sistem drainase di perkotaan (Marselina, 2022).

Sistem drainase perkotaan merupakan salah satu infrastruktur penting dalam perencanaan perkotaan, yang direncanakan sebagai pengaliran perairan dalam perencanaan perkotaan (Saidah, 2021). Sistem drainase yang tidak memadai, berkurangnya daerah konservasi lahan, serta meningkatnya pemukiman penduduk dapat menjadi potensi terjadinya banjir. Banjir merupakan salah satu masalah yang sering terjadi di daerah perkotaan, diantaranya beberapa wilayah di Kota Bandung (Suripin, 2024). Daerah Aliran Sungai (DAS) X di Kota Bandung, sebagai salah satu wilayah yang mengalami perkembangan pesat, memerlukan evaluasi yang menyeluruh terhadap sistem drainase untuk memastikan fungsionalitas dan keberlanjutannya.

Penggunaan perangkat lunak SWMM (Storm Water Management Model) 5.2 berfungsi untuk menganalisis kualitas dan kuantitas limpasan air hujan, serta untuk merancang sistem drainase yang lebih efisien. Dengan menggunakan perangkat lunak ini, peneliti akan melakukan analisis hidrologi dan hidraulika untuk menentukan debit rencana dan dimensi saluran drainase yang sesuai dengan kondisi eksisting. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi perbaikan yang konkret untuk meningkatkan kapasitas saluran drainase, sehingga dapat mengurangi risiko banjir dan meningkatkan kualitas lingkungan di DAS X.

Melalui pendekatan ini, penelitian ini tidak hanya berkontribusi terhadap pemahaman teknis tentang sistem drainase, tetapi juga memberikan solusi praktis yang dapat diterapkan oleh pemerintah daerah dalam upaya pengelolaan air hujan dan mitigasi banjir. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi penting bagi studi-studi selanjutnya dan kebijakan pengembangan infrastruktur di Kota Bandung.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan cara pemantauan langsung ke lokasi studi, yang dilaksanakan pada 27-29 Juni 2024.

### **2.2 Metodologi Penelitian**

#### **2.2.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data terdiri dari data primer yang didapatkan melalui survei secara langsung di lapangan, dan data sekunder yaitu data yang didapat dari instansi terkait.

#### **2.2.2. Perkiraan Debit Banjir**

Tahapan perkiraan debit banjir yang dilakukan meliputi analisis data curah hujan, analisis frekuensi curah hujan, uji distribusi probabilitas, serta analisis intensitas hujan.

#### **2.2.3. Evaluasi Sistem Drainase**

Tahapan tersebut bertujuan guna mengkaji apakah data sistem drainase yang digunakan dapat menampung debit banjir yang terjadi. Adapun tahapan yang dilakukan pada proses tersebut diantaranya, identifikasi catchment area, pembagian subcatchment area, pengukuran jumlah limpasan subcatchment, uji korelasi perhitungan software SWMM 5.2 dan metode rasional, serta pengukuran kapasitas saluran drainase eksisting.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode penelitian tersebut, didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Saluran drainase pada lokasi studi memiliki beberapa permasalahan yang perlu diperhatikan, diantaranya penumbuhan tumbuhan serta adanya penumpukan endapan pada saluran. Adanya permasalahan tersebut dapat mempengaruhi proses pengaliran limpasan air pada saluran drainase.
2. Penggunaan lahan yang intensif dan minimnya ruang terbuka hijau menyebabkan air hujan tidak terserap dengan baik, sehingga limpasan air meningkat dan hal ini dapat menyebabkan banjir, terutama saat curah hujan tinggi.
3. Jumlah limpasan air yang dihasilkan akan berbeda untuk setiap subcatchment, hal tersebut dipengaruhi oleh tata guna lahan yang tersedia dan kemiringan tanah.

4. Berdasarkan pengujian korelasi metode pengukuran debit pada simulasi software SWMM 5.2 dengan metode rasional, didapatkan nilai R adalah 0.978. Nilai koefisien R yang mendekati angka satu menyatakan hubungan erat pada dua variabel yang diuji.
5. Berdasarkan perbandingan pengukuran kapasitas saluran eksisting, saluran drainase yang ada saat ini tidak dapat menampung atau mengalirkan debit limpasan dari area subcatchment yang diuji. Hasil perbandingan menunjukkan adanya nilai negatif pada selisih debit, yang berarti debit tersebut melebihi kapasitas saluran dan berpotensi menyebabkan genangan. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan saluran drainase baru untuk memastikan bahwa saluran drainase baru agar dapat menangani limpasan air dengan efektif.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi saluran pembuangan drainase di lokasi studi masih banyak yang dipenuhi sampah dan terdapat endapan. Hal ini tentunya berpengaruh dengan kemampuan saluran untuk menampung dan mengalirkan debit limpasan yang masih melebihi kapasitas dan berpotensi menyebabkan genangan. Dalam mengatasi genangan air di DAS X, perlu dilakukan perubahan dimensi saluran dan melakukan penggerukan endapan sedimen yang menutupi saluran di beberapa titik.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2023). *Statistik Migrasi Provinsi Jawa Barat Hasil Long Form Sensus Penduduk 2020*. Bandung: Badan Pusat Statistik.
- Marselina, M., Nurhayati, S. A., & Pandia, S. L. (2022). Flood Analysis and Estimating Economic Losses in an Affected Area (Case Study: Cikapundung Watershed). *Air, Soil and Water Research*.
- Saidah, H. (2021). *Drainase Perkotaan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.