

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di sejumlah wilayah Indonesia. Meluapnya air di sungai atau saluran drainase karena kelebihan debit atau volume yang melebihi kapasitas drainase dapat menyebabkan banjir. Genangan air biasanya terjadi karena tidak berfungsinya saluran drainase secara optimal terutama saat musim hujan. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan saluran drainase sebagai infrastruktur pendukung. Sistem drainase merupakan bagian penting dalam pengelolaan sumber daya air yang berfungsi untuk mengalirkan dan mengendalikan limpasan permukaan agar tidak menimbulkan genangan maupun banjir pada suatu kawasan. Namun, seiring dengan peningkatan perubahan tata guna lahan, pertumbuhan pemukiman, dan berkurangnya area resapan alami, kapasitas drainase sering kali tidak lagi mampu menampung debit limpasan terutama pada musim hujan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan fungsi saluran drainase yang berdampak pada terjadinya genangan pada lahan pertanian, kerusakan infrastruktur hingga gangguan aktivitas sosial dan masyarakat (Wardhana, 2015).

Salah satu saluran yang mengalami permasalahan tersebut adalah Saluran Pembuang Cibantaran. Saluran Cibantaran yang memiliki panjang 4.45 km, merupakan salah satu saluran pembuang utama di Kota Tasikmalaya yang berfungsi mengalirkan air dari kawasan hulu hingga bermuara ke Sungai Ciboga. Saluran ini melayani daerah dengan karakteristik lahan yang beragam, mulai dari area persawahan, kawasan permukiman padat, hingga kembali ke lahan pertanian di bagian hilir. Kondisi eksisting di lapangan menunjukkan adanya perbedaan karakter konstruksi antara ruas saluran terbuka dan tertutup, serta variasi permasalahan teknis seperti sedimentasi, erosi tebing, pembuangan sampah, hingga penyumbatan pada saluran tertutup. Hal ini menyebabkan aliran menjadi terhambat dan memicu terjadinya genangan pada beberapa titik, terutama saat puncak hujan.

Selama ini, solusi penanganan genangan di perkotaan umumnya mengandalkan perbaikan fisik konvensional seperti pelebaran saluran, peninggian tanggul, pembangunan kolam retensi, atau normalisasi badan air. Pendekatan

tersebut efektif mengurangi genangan dalam jangka pendek, namun seringkali membutuhkan biaya besar, ruang yang luas, serta tidak selalu adaptif terhadap dinamika perubahan iklim dan perkembangan kota yang cepat. Selain itu, pendekatan konvensional kurang mempertimbangkan aspek lingkungan seperti peningkatan kualitas air, pengurangan beban sistem drainase, serta pemulihan fungsi ekologis daerah tangkapan air.

Seiring dengan berkembangnya konsep pengelolaan air hujan yang berkelanjutan, mulai diperkenalkan pendekatan infrastruktur hijau (*green infrastructure*) yang diintegrasikan dengan sistem drainase konvensional. Infrastruktur hijau merupakan pendekatan pengelolaan limpasan berbasis alam yang bertujuan untuk mengurangi volume limpasan, meningkatkan infiltrasi, serta menunda aliran air hujan menuju jaringan drainase utama. Beberapa bentuk infrastruktur hijau yang umum diterapkan antara lain sumur resapan, *bioretensi*, *rain garden*, *green roof*, *permeable pavement*, *wet swale*, serta teknik *Low Impact Development* (LID) (Oksy Priamitra Jatnika, 2024).

Untuk mengevaluasi kinerja sistem drainase serta efektivitas penerapan infrastruktur hijau pada Saluran Pembuang Cibangaran, diperlukan suatu model hidrologi dan hidraulika yang mampu merepresentasikan hubungan antara curah hujan, limpasan permukaan, dan aliran dalam jaringan saluran. Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan untuk tujuan tersebut adalah EPA SWMM (*Storm Water Management Model*). EPA SWMM merupakan perangkat lunak yang dikembangkan oleh *United States Environmental Protection Agency* (USEPA) untuk mensimulasikan proses hidrologi dan hidraulika pada sistem drainase perkotaan (Muhammad Khalis Ilmi at Al, 2020).

EPA SWMM mampu memodelkan limpasan hujan, aliran dalam jaringan saluran, serta mengevaluasi kapasitas dan kinerja sistem drainase berdasarkan kondisi eksisting maupun skenario pengembangan. Selain itu, EPA SWMM dilengkapi dengan fitur *Low Impact Development* (LID) yang memungkinkan simulasi penerapan infrastruktur hijau, seperti *bioretention cell*, *rain garden*, *rain barrel*, *infiltration trench*, *permeable pavement*, *vegetative swale*, dan *rooftop disconnection*. Parameter LID dalam EPA SWMM mencakup lapisan permukaan, lapisan tanah, lapisan tampungan, serta sistem drainase bawah yang

merepresentasikan proses penahanan, peresapan, dan pelepasan air hujan secara terkendali (Oksy Priamitra Jatnika, 2024).

Dengan memanfaatkan EPA SWMM dan parameter LID, penelitian ini diharapkan dapat mengevaluasi kapasitas dan kinerja sistem drainase Saluran Pembuang Cibangaran secara komprehensif, serta menganalisis pengaruh penerapan infrastruktur hijau dalam mengurangi genangan, khususnya di kawasan rawan banjir seperti Jalan A.H. Nasution, Kecamatan Mangkubumi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perencanaan dan pengelolaan sistem drainase yang lebih berkelanjutan dan adaptif terhadap perkembangan kawasan perkotaan (Oksy Priamitra Jatnika, 2024).

Atas dasar latar belakang yang telah dipaparkan, maka dilakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Sistem Drainase Cibangaran Menggunakan EPA SWMM Dengan Pendekatan Infrastruktur Hijau”.

1.2 Rumusan Masalah

Tujuan Masala Permasalahan yang diambil untuk diteliti atas dasar latar belakang di atas dirumuskan dalam poin - poin berikut:

1. Bagaimana kondisi hidrologi pada kawasan Saluran Pembuang Cibangaran?
2. Bagaimana kapasitas Saluran Pembuang Cibangaran eksisting?
3. Bagaimana pengaruh penerapan infrastruktur hijau terhadap peningkatan kinerja Saluran Pembuang Cibangaran berdasarkan skenario hasil pemodelan?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang telah ditentukan, maka tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini yakni sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik hidrologi pada kawasan drainase Cibangaran, yang meliputi analisis curah hujan, intensitas hujan, debit limpasan, serta parameter hidrologi lainnya sebagai dasar perencanaan sistem drainase.
2. Menganalisis kapasitas dan kinerja saluran drainase eksisting di kawasan Cibangaran berdasarkan hasil simulasi menggunakan perangkat lunak EPA

SWMM, guna mengevaluasi kemampuan saluran dalam menampung dan mengalirkan debit rencana.

3. Menganalisis pengaruh penerapan infrastruktur hijau (*Low Impact Development/LID*) terhadap peningkatan kapasitas dan kinerja sistem drainase Cibangaran melalui beberapa skenario pemodelan menggunakan EPA SWMM.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini mampu memeberikan informasi mengenai kondisi jaringan drainase beserta alternatif perencanaannya dan memberikan solusi dalam masalah banjir di saluran Cibangaran Kota Tasikmalaya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan penelitian dari analisis sistem drainase menggunakan software EPA SWMM 5.2 pada kawasan saluran drainase Cibangaran sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan paa kawasan Mangkubumi, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat.
2. Data yang digunakan berupa peta digital hasil pengolahan ArcGIS, yang dimanfaatkan untuk penentuan batas daerah tangkapan air, kemiringan lahan, dan pembagian subcatchment pada model EPA SWMM.
3. Penelitian ini tidak melakukan pengukuran langsung di lapangan, baik untuk data hidrologi, hidraulika, maupun kondisi geometrik saluran, sehingga seluruh analisis didasarkan pada data sekunder yang tersedia.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan Tugas Akhir “Evaluasi Sistem Drainase Cibangaran Menggunakan EPA SWMM Dengan Pendekatan Infrastruktur Hijau” ini adalah sebagai berikut:

1. PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, lingkup dan batasan masalah, serta sistematika penulisan.

2. LANDASAN TEORI

Membahas tentang teori-teori yang digunakan sebagai dasar dalam pemecahan permasalahan dalam penelitian.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan metodologi dan perencanaan penelitian, dan menjelaskan langkah-langkah peneliti.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan hasil-hasil perhitungan dan juga pembahasan mengenai masalah yang diteliti.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas hasil keluaran dari pembahasan yang menjadi tujuan dari penelitian sebagai jawaban atas rumusan masalah.