

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Bojonegoro secara historis merupakan wilayah yang memiliki kerentanan tinggi terhadap bencana banjir, di mana luapan air dari sistem drainase makro berskala besar terus menjadi permasalahan yang berulang. Sebagai sungai utama terpanjang di Pulau Jawa, curah hujan dengan intensitas tinggi kerap kali menyebabkan peningkatan debit aliran Sungai Bengawan Solo melebihi kapasitas penampangnya, sehingga memicu luapan air yang menggenangi kawasan di sekitarnya (Sulaeman et al., 2017). Fenomena luapan ini tidak hanya berdampak pada bantaran badan sungai utama, tetapi juga mengganggu sistem pengaliran alami dari anak-anak sungai di wilayah yang lebih tinggi yang seharusnya bermuara bebas ke sistem drainase tersebut (Rahardjo, 2023).

Interaksi hidrolika antara badan sungai utama dan anak sungai seringkali memicu komplikasi aliran yang serius, terutama ketika elevasi muka air pada sungai utama melampaui elevasi air pada saluran pertemuan. Kondisi ekstrim ini menyebabkan terjadinya pembendungan aliran dari anak sungai, yang secara teknis akan mendorong massa air berbalik arah menuju hulu atau yang dikenal sebagai fenomena *backwater* (Ulfah et al., 2016). Arus balik ini mengakibatkan air dari saluran hulu kehilangan kemampuan daya dorong gravitasinya ke muara, sehingga tinggi muka air pada penampang anak sungai akan meningkat secara progresif dan memperparah fluktuasi elevasi air secara lokal (Anandhita & Hambali, 2015).

Secara spesifik, kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Ganggang memiliki tata guna lahan dominan berupa persawahan dengan karakteristik topografi yang relatif datar, sehingga sistem aliran di wilayah ini sangat rentan terhadap gangguan pengaliran akibat fluktuasi muka air sungai (Rahayu et al., 2017). Mengingat sistem drainase DAS ini bermuara langsung pada Sungai Bengawan Solo, diperlukan perhitungan debit banjir rancangan pada titik pertemuan kedua sungai. Evaluasi matematis terhadap besaran debit rancangan dari masing-masing sumber aliran ini menjadi fondasi analitis yang sangat krusial untuk mendeteksi potensi serta elevasi hambatan aliran (*backwater*) saat kapasitas maksimal saluran terlampaui (Kartikaningrum et al., 2022).

Merespons ancaman pembendungan hidrolika tersebut, urgensi utama dari penelitian ini difokuskan pada analisis mendalam mengenai seberapa jauh rambatan panjang pengaruh *backwater* yang masuk mendesak ke dalam penampang saluran pada kawasan Sungai Ganggang. Melalui pemodelan profil muka air aliran satu dimensi (1D) menggunakan bantuan perangkat lunak hidrolika seperti HEC-RAS, panjang lintasan arus balik dan perubahan elevasi muka air akibat pembendungan sungai utama dapat disimulasikan secara numerik dan presisi (Ikhsan et al., 2017). Pemahaman matematis dan hidrolis yang akurat mengenai batas rambatan pengaruh aliran balik ini nantinya akan menjadi parameter teknis yang fundamental dalam mengevaluasi kapasitas penampang sungai dan merencanakan rekayasa infrastruktur hidrolis di kawasan studi (Lempoy et al., 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa debit banjir rancangan pada Sungai Ganggang untuk periode ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun?
2. Berapa debit banjir rancangan Sungai Bengawan Solo di titik pertemuan Sungai Ganggang untuk periode ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun?
3. Bagaimana panjang pengaruh *backwater* dan profil tinggi muka air di bagian hilir Sungai Ganggang akibat debit banjir Sungai Bengawan Solo?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang diambil, tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung besaran debit banjir rancangan pada Sungai Ganggang untuk periode ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun.
2. Menghitung debit banjir rancangan Sungai Bengawan Solo di titik pertemuan Sungai Ganggang untuk periode kala ulang 2,5,10,dan 25 tahun.
3. Menganalisis panjang pengaruh *backwater* dan tinggi muka air di bagian hilir Sungai Ganggang akibat debit banjir Sungai Bengawan Solo.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian laporan Tugas Akhir ini akan dibatasi beberapa batasan masalah diantaranya:

1. Lokasi penelitian difokuskan pada area Sungai Ganggang Kabupaten Bojonegoro.

2. Perhitungan debit Bengawan Solo ditentukan berdasarkan perbandingan luas DAS sebagai acuan input di titik pertemuan dengan Sungai Ganggang.
3. Topografi wilayah studi menggunakan data DEM sebagai dasar pembentukan geometri sungai.
4. Sungai yang dimodelkan hanya sungai utama Ganggang saja.
5. Pemodelan HEC-RAS dalam penelitian ini tidak memperhitungkan keberadaan infrastruktur eksisting seperti pintu air, stasiun pompa, dan tanggul di sepanjang Sungai Ganggang.
6. Penelitian ini tidak membahas dampak sosial-ekonomi akibat banjir pada lokasi penelitian.

1.5 Keaslian TA

Masalah Pada penelitian ini belum pernah diteliti dan dikaji oleh orang terdahulu. Oleh karena itu penulis menggunakan topik permasalahan ini sebagai tugas akhir.

1.6 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini penulis berharap dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Pembaca

Penelitian ini ditujukan sebagai referensi tambahan bagi pembaca dalam mempelajari simulasi profil muka air sungai yang dipengaruhi elevasi hilir, sekaligus memberikan gambaran teknis mengenai penggunaan aplikasi HEC-RAS untuk analisis hidraulika satu dimensi.

2. Manfaat Bagi Instansi Terkait

Menjadi bahan pertimbangan dan masukan teknis bagi instansi terkait (seperti BBWS, Dinas PU, BPBD, atau Bappeda) dalam merencanakan strategi mitigasi banjir dan penentuan kebijakan pembangunan sarana pengendali banjir di Sungai Ganggang.