

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan salah satu bencana yang paling sering terjadi di Indonesia, terutama di wilayah yang memiliki morfologi sungai dengan kapasitas aliran terbatas. Perubahan tata guna lahan, urbanisasi, pendangkalan sungai, serta pengaruh perubahan iklim telah meningkatkan frekuensi dan intensitas banjir di berbagai daerah, termasuk Kabupaten Bojonegoro. Kondisi ini menimbulkan kerugian ekonomi, kerusakan infrastruktur, dan dampak sosial yang signifikan, khususnya bagi masyarakat yang tinggal di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS). Oleh karena itu, analisis risiko banjir dan pemodelan hidraulik menjadi kebutuhan penting untuk mendukung strategi mitigasi yang efektif (Rahadiyitno and Dewi 2025).

HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center River Analysis System) merupakan salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan dalam pemodelan hidraulik sungai untuk mensimulasikan aliran satu dimensi (1D) maupun dua dimensi (2D). Dengan memanfaatkan data topografi, penampang sungai, curah hujan, serta debit rencana, HEC-RAS mampu menghasilkan peta genangan banjir, profil muka air, dan distribusi kecepatan aliran yang sangat berguna dalam perencanaan mitigasi. Beberapa penelitian terkini menunjukkan bahwa pemodelan banjir berbasis HEC-RAS dapat memberikan informasi akurat mengenai kedalaman dan sebaran genangan, serta mendukung perencanaan infrastruktur pengendali banjir maupun strategi non-struktural seperti tata ruang dan sistem peringatan dini (Sholikha, Sutoyo, and Rau 2022).

Di Kabupaten Bojonegoro, salah satu DAS yang rentan terhadap banjir adalah DAS Tidu. Wilayah ini memiliki karakteristik morfologi yang rawan meluap ketika terjadi hujan dengan intensitas tinggi. Maka dari itu, Pemodelan Banjir Menggunakan HEC-RAS Untuk Mitigasi Daerah Rawan Banjir Dengan Metode HSS Nakayasu (Studi Kasus : DAS Tidu Kabupaten Bojonegoro) sangat penting untuk mengetahui luas genangan, kedalaman banjir, serta dampaknya terhadap pemukiman dan lahan produktif. Hasil simulasinya dapat menjadi dasar penyusunan zonasi rawan banjir sekaligus rekomendasi mitigasi baik melalui upaya teknis, seperti pembangunan tanggul dan kolam

retensi, maupun pendekatan berbasis ekosistem seperti konservasi daerah resapan (Iswardoyo and Satria 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Berapakah debit banjir rencana DAS Tidu pada kala ulang 2, 25, 50 dan 100 tahun?
2. Bagaimana hasil running HEC-RAS di DAS Tidu menggunakan debit banjir rencana kala ulang 2, 25, 50 dan 100 tahun?
3. Bagaimana upaya mitigasi bencana banjir di DAS Tidu untuk mengurangi resiko yang ditimbulkan?

1.3 Batasan Masalah

Hal-hal berikut ini akan digunakan untuk menentukan batasan-batasan yang perlu dipertimbangkan guna memfokuskan penelitian ini:

1. Digunakan data curah hujan dari stasiun hujan di dekat DAS Tidu tahun 2015-2024.
2. Analisa genangan banjir DAS Tidu menggunakan aplikasi HEC-RAS 6.6.1, analisa 2 Dimensi, dan menggunakan Unsteady Flow Analysis.
3. Menggunakan debit banjir kala ulang 2, 25, 50 dan 100 tahun.
4. Penelitian ini tidak memperhitungkan besarnya volume pekerjaan.
5. Penelitian ini tidak membahas mengenai metode pelaksanaan konstruksi.
6. Permasalahan sedimen, erosi tanah, AMDAL, dan analisis ekonomi dalam upaya mitigasi bencana tidak tercakup dalam penelitian ini.
7. Upaya mitigasi secara struktural berfokus pada normalisasi dan tanggul.
8. Dimensi tanggul dalam upaya mitigasi struktural yang direkomendasikan dalam penelitian ini bersifat basic design.
9. Upaya mitigasi secara non-struktural berfokus pada penempatan alat yang menunjang untuk sistem peringatan dini bencana banjir.

10. Tidak membahas analisa struktur pada rekomendasi upaya mitigasi struktural.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan-tujuan berikut menjadi fokus penelitian ini:

1. Menghitung dan menganalisis nilai debit banjir rancangan di DAS Tidu kala ulang 2, 25, 50 dan 100 tahun.
2. Mengetahui dan menganalisis peta sebaran genangan di DAS Tidu dengan kala ulang 2, 25, 50 dan 100 tahun.
3. Merencanakan mitigasi bencana banjir di DAS Tidu untuk mengurangi risiko yang ditimbulkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat penelitian ini:

1. Memberikan informasi mengenai pemodelan genangan banjir di sekitar DAS Tidu.
2. Memberikan informasi kepada instansi dan lembaga terkait tentang wilayah yang mungkin terdampak bencana banjir.
3. Memberikan informasi terkait analisa pemodelan dua dimensi dengan aplikasi HEC-RAS.
4. Hasil penelitian ini dapat dipertimbangkan oleh instansi atau lembaga terkait untuk memperkirakan kemungkinan banjir di masa depan dan meminimalkan potensi kerugian finansial dan sosial.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan, serta keaslian karya yang menjelaskan posisi penelitian terhadap penelitian sebelumnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian teori dan landasan ilmiah yang mendukung penelitian, meliputi pengertian sungai, Daerah Aliran Sungai (DAS), analisis hidrologi, analisis curah hujan,

debit banjir rancangan, konsep Sistem Informasi Geografis (SIG), pemodelan banjir menggunakan HEC-RAS, mitigasi bencana banjir, serta penelitian-penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan lokasi dan kondisi wilayah penelitian, jenis dan sumber data yang digunakan, metode pengumpulan data, tahapan analisis data, serta diagram alir penelitian yang menggambarkan proses penyelesaian penelitian secara sistematis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat hasil analisis hidrologi untuk memperoleh debit banjir rancangan, hasil pemodelan genangan banjir dua dimensi menggunakan aplikasi HEC-RAS, serta pembahasan mengenai sebaran dan karakteristik genangan banjir pada wilayah penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya maupun bagi pihak terkait dalam upaya mitigasi bencana banjir.