

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan. Di dalam suatu sistem Daerah Aliran Sungai, sungai yang berfungsi sebagai wadah pengaliran air selalu berada di posisi paling rendah dalam lanskap bumi, sehingga kondisi sungai tidak dapat dipisahkan dari kondisi Daerah Aliran Sungai. Sungai memiliki fungsi yang amat penting bagi kehidupan manusia dan alam.

Sungai Bingai merupakan salah satu sungai yang alirannya melintasi wilayah Kabupaten Langkat dan sebagian Kota Binjai, sebelum akhirnya bermuara dan bergabung dengan sistem sungai yang lebih besar. Sungai ini memiliki panjang sekitar  $\pm 43$  km dengan luas daerah aliran sungai (DAS) mencapai  $\pm 274$  km<sup>2</sup>. Dalam beberapa hari terakhir, curah hujan dengan intensitas tinggi terjadi secara berturut-turut di Kota Binjai. Kondisi ekstrem ini terbukti pada akhir tahun 2025, di mana curah hujan tinggi menyebabkan luapan Sungai Bingai, Bangkatan, dan Mencirim yang merendam pemukiman warga (Rasyid, 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa banjir di Sungai Bingai dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu tingginya curah hujan serta perubahan tata guna lahan. Kedua faktor tersebut menyebabkan aliran permukaan meningkat dan tidak dapat tertampung secara optimal oleh badan sungai. Dampak banjir yang terjadi menimbulkan kerugian ekonomi yang signifikan, sehingga diperlukan upaya pengendalian banjir yang efektif. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui pengelolaan daerah aliran sungai (DAS), peningkatan edukasi dan kesiapsiagaan masyarakat, serta penerapan sistem peringatan dini banjir. Dengan memahami hubungan antara curah hujan dan limpasan, potensi terjadinya banjir dapat diprediksi lebih awal sehingga risiko yang ditimbulkan dapat diminimalkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas dapat dibuat beberapa rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana karakteristik DAS dan hidrologi Bingai?
2. Bagaimana hasil pemodelan hidrologi DAS Bingai menggunakan HEC-HMS?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui karakteristik DAS dan hidrologi Bingai
2. Untuk mengetahui hasil hidrologi DAS Bingai menggunakan pemodelan HEC-HMS

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat menjadi informasi/referensi penelitian berikutnya dalam melakukan studi terkait pemodelan hidrologi pada DAS yang berbeda.
2. Sebagai bahan pembandingan bagi instansi terkait dalam penyusunan sistem perencanaan pengendalian banjir dan pengelolaan DAS yang terpadu di daerah studi dan daerah lain pada umumnya.

## 1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini digunakan untuk mempermudah dalam mengevaluasi permasalahan agar tidak menyimpang dari pokok permasalahan sesuai dengan penelitian, maka diberikan beberapa ruang lingkup dan batasan penelitian yaitu:

1. Wilayah studi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Bingai, Sumatra Utara.
2. Pemodelan hidrologi dilakukan menggunakan *software Hydraulic Engineering Center-Hidrologic Modeling System* (HEC-HMS) dengan menerapkan metode *SCS Curve Number* untuk estimasi *Loss*, dan *SCS Unit Hydrograph* untuk *Transform* aliran.
3. Data spasial yang digunakan meliputi *Digital Elevation Model* (DEM) untuk deliniasi DAS, Peta Jenis Tanah, dan Curah Hujan

4. Data curah hujan menggunakan data sekunder dari BBWS dengan panjang data 10 tahun (2013 s/d 2022).
5. Output yang dihasilkan berupa hidrograf satuan sintetik HEC-HMS dan debit banjir rancangan untuk kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun.

### **1.6 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan hidrologi melalui pemodelan hujan-limpasan menggunakan *Hidraulic Engineering Center-Hidrologic Modeling System* (HEC-HMS). Data yang digunakan meliputi data curah hujan, tata guna lahan, jenis tanah, dan karakteristik DAS. Simulasi dilakukan untuk memperoleh debit puncak (*peak discharge*), waktu menuju puncak (*time to peak*), dan limpasan langsung (*direct runoff*) sebagai output model.

### **1.7 Hasil Penelitian**

Hasil penelitian adalah DAS Bingai memiliki luas sebesar 274,19 km<sup>2</sup>. Pemodelan hidrologi menggunakan HEC-HMS dengan metode *SCS Curve Number* (SCS-CN) dan *SCS Unit Hydrograph* menghasilkan debit banjir rencana yang meningkat seiring bertambahnya kala ulang. Debit puncak yang diperoleh untuk kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun berturut-turut sebesar 96.6 m<sup>3</sup>/det, 109.6 m<sup>3</sup>/det, 124.3 m<sup>3</sup>/det, 143.9 m<sup>3</sup>/det, 208.7 m<sup>3</sup>/det, dan 229.2 m<sup>3</sup>/det. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan pengendalian banjir di DAS Bingai.