

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Banjir adalah fenomena terjadinya genangan pada suatu wilayah yang disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi, serta dapat terjadi akibat kerusakan daerah aliran sungai. Selain itu, banjir juga bisa disebabkan oleh perubahan iklim, gangguan pengaliran air hujan di dalam sungai, kurangnya luas permukaan tanah untuk menyerap air, serta kerusakan hutan. Meluapnya sungai-sungai utama yang melalui daerah permukiman dan perkotaan, terutama akibat intensitas curah hujan yang tinggi di daerah hulu sungai, juga dapat menyebabkan banjir (Pukan et al., 2022).

Sejarah mencatat bahwa cara menanggulangi banjir dilakukan dengan membangun tanggul dan bendungan, namun metode ini kurang efisien dalam mengendalikan banjir. Penanganan pengendalian banjir secara teknis dapat dibedakan menjadi dua yaitu pengendalian banjir secara struktural (metode struktur) dan pengendalian banjir secara non-struktural (metode non-struktur). Salah satu cara yang dianggap mampu mengatasi banjir adalah dengan normalisasi. Normalisasi adalah upaya mengembalikan fungsi sungai dari pendangkalan atau penyempitan permukaan dasar sungai (Saputra & Nusantara, 2021).

Perencanaan normalisasi Sungai Krueng Keureuto ini diharapkan dapat mengembalikan kapasitas tampungan sungai, sehingga mampu menampung volume air hujan yang terjadi. Dengan demikian, kejadian banjir yang sering dialami penduduk di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Keureuto dapat teratasi.

DAS Krueng Keureuto merupakan salah satu sumber daya air yang penting bagi masyarakat Aceh Utara. Sektor yang langsung berkaitan dengan DAS Krueng Keureuto adalah sektor pertanian di Kabupaten Aceh Utara, yang merupakan sektor strategis dengan keterkaitan erat pada pengurangan kemiskinan, penciptaan lapangan kerja, pembangunan ketahanan pangan, produksi dan pembelian pangan,

pelestarian lingkungan, serta basis pembangunan ekonomi daerah (Saptari et al., 2021).

Sungai Krueng Keureuto di Kabupaten Aceh Utara saat ini merupakan penyebab utama banjir di Kota Lhoksukon dan sekitarnya. Dengan luas daerah tangkapan air mencapai 931 km<sup>2</sup>, sungai ini memiliki trase yang panjang dan melebar. Sungai Krueng Keureuto juga memiliki enam anak sungai, yaitu Krueng Pirak, Krueng Ceku, Alu Leuhop, Krueng Kreh, Krueng Peuto, dan Alu Gunto, yang semuanya menyumbang aliran ke sungai utama, menyebabkan puncak banjir yang tinggi di hilir (Yusniyanti & Kurniati, 2017).

Topografi yang memiliki kemiringan curam di bagian hulu dan lebih landai di bagian hilir menyebabkan aliran air bergerak lambat di daerah hilir. Situasi ini semakin parah akibat penyempitan saluran di sekitar jembatan simpang Lhoksukon. Banjir di Sungai Krueng Keureuto sering disebabkan oleh banjir kiriman, yaitu jenis banjir yang terjadi karena peningkatan debit air yang mengalir dan penurunan kapasitas saluran sungai untuk menampung air. Akibatnya, air meluap dan menggenangi daerah sekitarnya. Banjir kiriman ini juga dapat dipicu oleh aliran air yang sangat deras dari dataran tinggi yang tidak dapat diakomodasi oleh saluran air di dataran rendah.

Oleh karenanya dapat dipastikan bahwa faktor dari penjelasan sebelumnya menjadi beberapa penyebab terjadinya banjir di Sungai Krueng Keureuto. Banjir kiriman ini terjadi karena terdapat perubahan daerah resapan di wilayah Gunung dan terjadinya peningkatan debit air mengalir yang masuk sehingga tidak dapat ditampung pada Sungai Krueng Keureuto Banjir yang ditimbulkan mengakibatkan kerugian ekonomi, maka perlu dilakukan upaya pengendalian banjir untuk mencegah dan pengurangan dampak ekonomi. Upaya pengendalian banjir dapat dilakukan dengan cara pengolahan DAS, penyuluhan kepada masyarakat, dan upaya penyelamatan terhadap banjir. Upaya lain dapat dilakukan secara struktural dengan perencanaan bangunan pengendalian banjir. Perencanaan bangunan pengendalian banjir dilakukan dengan mendesain bangunan banjir yang dapat menampung banjir pada debit banjir periode ulang tertentu.

HEC-RAS (*River Analysis System*) adalah program untuk memodelkan

aliran, dibuat oleh *Hydrologic Engineering Center* (HEC). Pada aplikasi HEC-RAS dapat dianalisis kondisi air sungai dalam pengaruh hidrologi dan hidrauliknya, serta penanganan sungai lebih lanjut sesuai kebutuhan. HEC-RAS digunakan untuk mendapatkan model perencanaan yang optimal, metode perhitungan, dan analisis yang mendekati kondisi lapangan (Pukan et al., 2022). Dalam menganalisis kapasitas tampung Sungai Krueng Keureuto, perlu dilakukan pemodelan hidrolika untuk mengatasi masalah banjir menggunakan aplikasi HEC-RAS yang mempermudah dalam menganalisis kapasitas tampung dari Sungai Krueng Keureuto.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang penelitian, maka permasalahan yang dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa besar luas genangan dan profil muka air banjir eksisting sebelum dilakukan normalisasi penampang sungai pada Sub-DAS Krueng Keureuto.
2. Seberapa besar pengaruh normalisasi penampang sungai terhadap reduksi luas genangan banjir pada Sub-DAS Krueng Keureuto menggunakan simulasi HEC-RAS.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari masalah-masalah yang diteliti yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besarnya luas genangan dan profil muka air banjir eksisting sebelum dilakukan normalisasi penampang sungai pada Sub-DAS Krueng Keureuto.
2. Untuk mengetahui besarnya pengaruh normalisasi penampang sungai terhadap reduksi luas genangan banjir pada Sub-DAS Krueng Keureuto menggunakan simulasi HEC-RAS.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan

pada penelitian berikutnya ialah:

1. Diharapkan dapat sebagai informasi lanjutan pada penelitian berikutnya dalam melakukan studi terkait dengan kawasan genangan banjir dan normalisasi sungai menggunakan simulasi HEC-RAS.
2. Dengan adanya penelitian ini dapat diperoleh tinggi muka air, dan luas kawasan yang tergenang banjir sebelum dan sesudah dilakukan normalisasi, sehingga pemerintah bisa mencari solusi untuk mengantisipasi meluapnya sungai tersebut.

### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Untuk menghindari luasnya permasalahan yang bisa didapatkan dalam penelitian ini, maka perlu adanya batasan-batasan yaitu:

1. Penelitian ini difokuskan pada DAS Krueng Keureuto dengan titik outlet Pos AWLR Krueng Keureuto.
2. Pengukuran tinggi muka air didapat dari Pos AWLR (*Automatic Water Level Recorder*) Krueng Keureuto pada periode 2014-2023.
3. Data ketinggian muka bumi didapatkan dari DEMNAS Indonesia Geospasial.
4. Peta tataguna lahan yang digunakan hanya tahun 2021.
5. Metode simulasi yang digunakan adalah program HEC-RAS.
6. Penelitian ini tidak mempertimbangkan adanya evaporasi, infiltrasi, sedimentasi, serta konstruksi jembatan eksisting dan stabilitas lereng.

### **1.6 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan ialah metode *ex post facto*, merupakan suatu metode penelitian yang dilakukan untuk meneliti peristiwa yang telah terjadi, kemudian merunut ke belakang untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya kejadian tersebut.

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, dilakukan beberapa tahapan yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap simulasi, dan pengolahan data untuk mendapatkan hasil penelitian. Penelitian dimulai dengan studi literatur berdasarkan referensi yang relevan dengan judul skripsi yang telah ditentukan. Tahap

selanjutnya adalah pengumpulan data yang menggunakan dua jenis data yaitu primer dan sekunder, untuk data primer ialah data luas penampang sungai pada pos AWLR Kreung Keureuto, untuk data sekunder ialah data DEM, data Tinggi Muka Air (TMA) diperoleh dari Pos AWLR Krueng Keureuto tahun 2014-2023, dan data Peta Tata Guna Lahan tahun 2021.

Pada pengolahan data dalam penelitian analisis genangan banjir dan penerapan normalisasi penampang sungai dengan simulasi HEC-RAS, dibantu menggunakan *software* lainnya yaitu Excel dan *Arc-Gis* sebelum semua data yang digunakan, dan di-input ke dalam HEC-RAS. Untuk pengolahan data menggunakan Excel yaitu data TMA Pos AWLR Krueng Keureuto dan Luas Penampang Sungai di Pos AWLR Krueng Keureuto menjadi data debit. Setelah mendapatkan data debit harian, tahap selanjutnya ialah mengubah data debit harian tersebut menjadi data debit periode ulang menggunakan metode *Peak Over a Threshold* (POT). Pengolahan deliniasi DAS menggunakan data DEMNAS menggunakan *Arc-Gis* yaitu data DEM untuk deliniasi DAS Krueng Keureuto. Pengolahan pada simulasi HEC-RAS menggunakan perhitungan dari data debit harian dan debit periode ulang yang kemudian di-input ke dalam HEC-RAS.

Pada tahap selanjutnya ialah menganalisis data hasil simulasi HEC-RAS model 1D untuk melihat profil muka air, selanjutnya masih dengan menggunakan *steadyflow* untuk mendesain ulang penampang sungai. Kemudian menggunakan *unsteadyflow* untuk mengetahui luas kawasan genangan sebelum dan sesudah desain normalisasi pada DAS Krueng Keureuto.

## 1.7 Hasil Penelitian

Hasil Analisis Genangan banjir dan penerapan normalisasi sungai simulasi HEC-RAS *steady flow* menggunakan metode *Peaks Over a Threshold* (POT) mendapatkan hasil pada debit periode ulang 50 tahun eksisting terjadi limpasan seluas 0,183 km<sup>2</sup>, dan ketinggian profil muka air mencapai 9,40 m dari dasar sungai, hasil simulasi pada  $Q_{T50}$  terjadi genangan banjir seluas 0,288 km<sup>2</sup>, dan hasil simulasi pada  $Q_{T100}$  eksisting terjadi limpasan seluas 0,288 km<sup>2</sup>, dan ketinggian profil muka air mencapai 11,29 m dari dasar sungai. Dalam penerapan normalisasi penampang

sungai, pada  $Q_{T50}$  luas kawasan genangan banjir tereduksi menjadi  $0,072 \text{ km}^2$ , dan ketinggian air pada  $Q_{T50}$  berkurang menjadi  $6,40 \text{ m}$  dari dasar sungai, pada  $Q_{T100}$  luas kawasan yang tergenang banjir berkurang menjadi  $0,091 \text{ km}^2$ , dan puncak ketinggian air pada  $Q_{T100}$  Tahun berkurang menjadi  $7,75 \text{ m}$  dari dasar sungai. Adapun banjir yang dapat direduksi pada penerapan normalisasi dengan  $Q_{T50}$  dan  $Q_{T100}$  adalah sebesar  $60,6 \%$ , dan  $68,4\%$ .