

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Keureuto merupakan DAS yang terletak di daerah Kabupaten Aceh Utara. Hulu DAS Krueng Keureuto berada di Gunung Tungkuh Tige, Kabupaten Bener Meriah. Krueng Keureuto membentang dari arah barat daya ke arah utara hingga bermuara di Selat Malaka. Bagian hilir DAS melintasi daratan tengah Kota Lhoksukon, Ibukota Kabupaten Aceh Utara.

Kabupaten Aceh Utara mengalami banjir di setiap tahunnya, terutama saat musim hujan. Banjir terjadi apabila air pada sungai mengalami luapan yang disebabkan akibat ketidakmampuan kapasitas sungai dalam menampung air hujan saat terjadi curah tinggi. Banjir mengakibatkan kerugian harta benda dan bahkan dapat merenggut nyawa. Oleh sebab itu, diperlukan alternatif pengendalian banjir seperti bangunan pengendali banjir.

Kecamatan Matangkuli di Kota Lhoksukon, menjadi salah satu daerah Kabupaten Aceh Utara yang sering terkena banjir. Banjir daerah ini disebabkan oleh luapan Sub-DAS Krueng Keureuto. Pada saat terjadinya banjir ribuan orang diungsikan juga ratusan hektar ladang dan sawah warga terendam banjir.

Dalam penanggulangan banjir, Pemerintah Kabupaten Aceh Utara saat ini sedang dalam proses penyiapan Bendungan Krueng Keureuto. Bendungan ini direncanakan memiliki kapasitas reduksi banjir dengan periode ulang 50 tahun pada DAS Krueng Keureuto. Upaya teknis lain dalam penanggulangan banjir dapat dipertimbangkan mengingat bendungan ini belum beroperasi, terutama di daerah yang padat penduduk seperti Kecamatan Matangkuli.

Pada penelitian ini, *Hydrologic Engineering Center's River Analysis System* (HEC-RAS) digunakan sebagai program permodelan hidrolika yang mampu menganalisis luas genangan banjir, dengan data yang tersedia dan juga luas genangan banjir setelah digunakan skenario penggunaan dinding penahan banjir pada Sub-DAS Krueng Keureuto dari Pos *Automatic Water Level Recorder*

(AWLR) hingga $\pm 2,00$ km ke arah hulu. Simulasi menggunakan HEC-RAS ini berupa simulasi aliran tidak permanen (*Unsteady Flow*) model 2D (dua dimensi) dengan skenario penambahan dinding penahan banjir.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar luas genangan yang terjadi pada wilayah Sub-DAS Keureuto kondisi eksisting model Sub-DAS.
2. Seberapa besar pengaruh penerapan dinding penahan banjir untuk mengurangi luas genangan banjir pada wilayah Sub-DAS Keureuto.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis seberapa besar luas genangan yang terjadi pada Sub-DAS Keureuto kondisi eksisting model Sub-DAS.
2. Untuk menganalisis seberapa besar pengaruh penerapan dinding penahan banjir untuk mengurangi luas genangan banjir pada Sub-DAS Keureuto.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian di atas didapatkan manfaat penelitian yang disajikan sebagai berikut:

1. Dengan mengetahui besar luas genangan yang terjadi pada Sub-DAS Keureuto kondisi eksisting model Sub-DAS untuk pertimbangan kajian pengendalian banjir pada daerah Sub-DAS Keureuto.
2. Dengan mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan dinding penahan banjir untuk mengurangi luas genangan banjir pada wilayah Sub-DAS Keureuto sebagai bahan pertimbangan pihak terkait dalam penentuan model bangunan pengendali banjir di daerah Sub-DAS Keureuto.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Dari penjelasan di atas didapatkan ruang lingkup dan batasan penelitian yang diuraikan sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan di wilayah Sub-DAS Keureuto kawasan Pos AWLR Keureuto $\pm 2,00$ km arah hulu.
2. Data tinggi muka air (TMA) menggunakan data Pos AWLR tahun 2014 sampai dengan 2023 dari Badan Wilayah Sungai Sumatera I.
3. Data ketinggian muka bumi didapatkan dari DEMNAS Indonesia Geospasial.
4. Data tata guna lahan yang digunakan berupa peta tutupan permukaan lahan 2021 oleh Rishaq dkk., 2024.
5. Program yang digunakan untuk simulasi keadaan banjir adalah HEC-RAS versi 6.5
6. Dalam penelitian ini, sedimentasi, infiltrasi, evaporasi, konstruksi jembatan, stabilitas lereng dan desain dinding tidak diperhitungkan.

1.6 Metode Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian dimulai dengan pendahuluan dan studi literatur untuk menentukan topik, latar belakang, dan rumusan masalah. Data yang dikumpulkan mencakup TMA Pos AWLR Keureuto tahun 2014 hingga 2023 dari Badan Wilayah Sungai Sumatera I, data ketinggian muka bumi DEMNAS dari laman tanahair.indonesia.go.id, dan data peta tutupan permukaan lahan. Data TMA dan penampang sungai diolah menjadi data debit sungai menggunakan rumus Debit Manning. Data TMA digunakan sebagai tinggi saluran (h), sedangkan penampang sungai diambil nilai luas dan keliling penampang basah. Data debit sungai ini diolah kembali sebagai masukan data pada simulasi Unsteady Flow, serta data ini dikonversikan ke dalam debit periode ulang metode MAF POT. Data DEMNAS dijadikan data masukan ke dalam Program Quantum Geographic Information System (QGIS) untuk dilakukan deliniasi DAS sebagai data rupa bumi pada Program HEC-RAS. Data rupa muka bumi dijadikan patokan pembentukan geometri sungai untuk pengerjaan simulasi HEC-RAS. Simulasi dengan Program HEC-RAS terdapat 3 bagian utama, yaitu simulasi Unsteady Flow model 2D,

dilakukan 2 kali untuk pengambilan hasil berupa peta luas genangan banjir tanpa dan dengan tambahan dinding penahan banjir, juga dengan pemodelan geometri dengan skenario penggunaan dinding penahan banjir.

1.7 Hasil Penelitian

Penerapan dinding penahan banjir, membuat penurunan signifikan luas genangan, dengan model simulasi seluas $0,86190 \text{ km}^2$, pada kondisi debit periode ulang 100 tahun, genangan dari $0,2997 \text{ km}^2$ menjadi $0,2170 \text{ km}^2$. Hal ini mengindikasikan adanya reduksi luas genangan sebesar $0,0827 \text{ km}^2$ atau sekitar $27,5854\%$. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada tahun-tahun kejadian banjir seperti tahun 2016, 2017, dan 2022, dinding penahan banjir juga berhasil mengurangi luas genangan secara signifikan. Pada tahun 2016, terjadi reduksi luas genangan sebesar $28,4877\%$, pada tahun 2017 sebesar $37,5408\%$, dan pada tahun 2022 sebesar $34,8807\%$. Hal ini menunjukkan bahwa dinding penahan banjir memberikan kontribusi yang konsisten dalam mengurangi dampak luas genangan banjir di kawasan tersebut.