

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat musim penghujan, sungai-sungai di Indonesia dapat mengalami kenaikan tinggi aliran, akibat intensitas hujan yang sangat tinggi (Neno dkk, 2016). Jika intensitas hujan tinggi dan sungai mengalami kenaikan volume, tetapi kapasitas sungai tidak dapat menampung volume air maka bencana banjir dapat terjadi.

Banjir dapat diperparah dengan adanya wilayah Indonesia yang terletak antara pertemuan tiga lempeng besar yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Hal tersebut membuat Indonesia memiliki banyak gunung berapi yang aktif hingga saat ini. Erupsi gunung berapi merupakan salah satu ancaman bencana yang banyak menyebabkan kerugian atau bahkan kematian (Rahayu dkk, 2014). Salah satu bencana yang dapat ditimbulkan dari erupsi gunung berapi yaitu banjir lahar. Banjir lahar sendiri sering terjadi di wilayah gunung berapi, contoh dari gunung berapi yang teraktif di Indonesia menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi saat ini adalah Gunung Merapi (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2014).

Erupsi Gunung Merapi sering menyebabkan banjir lahar yang merupakan salah satu dampak sekunder dari erupsi. Banjir lahar yang disertai dengan curah hujan dengan intensitas tinggi dapat bercampur dengan material lepas gunung berapi hingga membentuk aliran yang mempunyai kadar kekentalan tinggi (Kumalawati, 2014). Dalam penelitian Kumalawati (2014) juga disebutkan bahwa berdampak negatif bagi masyarakat serta dapat menimbulkan kerusakan hingga korban jiwa. Oleh karena itu, perlu adanya prediksi perkiraan banjir untuk dapat mencegah dan mengantisipasi terjadinya bencana banjir pada aliran sungai.

Menurut Tam dkk. (2019), cara tradisional untuk memodelkan banjir bergantung terutama pada ketersediaan data curah hujan yang tercatat oleh alat pengukur hujan. Parameter curah hujan dapat digunakan sebagai parameter penentuan daya dukung kapasitas sungai. Di kawasan Gunung Merapi, parameter hujan digunakan dalam sistem peringatan bencana banjir lahar (Legono, dkk, 2019). Metode yang digunakan adalah Garis Kritis Hujan (*Critical Line*) yang

terdiri dari curah hujan periode panjang (*working rainfall*) dan curah hujan periode pendek (intensitas hujan). Kekurangan dari sistem ini adalah mengabaikan adanya faktor karakteristik DAS (Daerah Aliran Sungai) dalam analisisnya. Ikhsan, dkk (2023) mengkaji pengaruh pola hujan terhadap sebaran banjir lahar di Sungai Gendol dengan menggunakan simulasi numerik 2D yang dinamakan SIMLAR. Dengan metode yang berbeda, Hairani, dkk. (2021) menggabungkan teori inisiasi banjir lahar dari model Takahashi dengan model numerik dan garis prediksi banjir lahar, snake line. Hairani, dkk. (2021) menggunakan analisis distribusi genangan di DAS Putih untuk memprediksi banjir lahar di Sungai Putih dengan menggunakan model hujan aliran terdistribusi (*distributed rainfall runoff*).

Model hujan aliran terdistribusi merupakan model hidrologi yang membutuhkan input data hujan dengan resolusi yang memadai, salah satunya Model RRI. Model RRI dapat menganalisis curah hujan dan genangan banjir secara bersamaan pada sel grid di saluran sungai serta mensimulasikan aliran bawah permukaan lateral, aliran infiltrasi vertical dan aliran permukaan untuk memberikan penggambaran proses hujan hingga banjir yang lebih akurat.

DAS Code merupakan salah satu daerah yang dilewati oleh sungai yang berhulu di Gunung Merapi. Pada tahun 2011 kawasan permukiman Code pernah terendam akibat banjir lahar (Priyambodo, 2011). Banjir lahar juga terjadi pada tahun 2022, tepatnya di bulan Februari, di Sungai Boyong yang merupakan hulu Sungai Code yang menyebabkan puluhan truk terendam (Wawan, 2022). Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi hujan terhadap respon DAS Code dengan menggunakan simulasi numerik, RRI. Hasil simulasi selanjutnya dimasukkan ke dalam Garis Kritis Hujan pada sistem pemantauan banjir lahar EWS (*Early Warning System*) yang digunakan Balai Teknik Sabo untuk bisa memprediksi resiko banjir lahar.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut beberapa rumusan masalah dari hasil uraian latar belakang di atas sebagai berikut:

- a. Berapa besar curah hujan maksimum harian kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun dan 25 tahun pada DAS Code?

- b. Berapa besar debit puncak dan sebaran ketinggian aliran di Sungai Code untuk simulasi hujan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun dan 25 tahun?
- c. Bagaimana keterkaitan intensitas hujan maksimum dan limpasan terhadap Garis Kritis Hujan (*Critical Line*)?

1.3 Lingkup Penelitian

Berikut beberapa lingkup penelitian yang dibahas pada penelitian ini yaitu:

- a. Penelitian ini dilakukan di Sungai Code yang terletak di daerah Kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman.
- b. Penelitian menggunakan data DEM LiDAR resolusi spasial 5 m.
- c. Penelitian ini menggunakan data hujan yang tercatat pada Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak.
- d. Analisis menggunakan simulasi Pemodelan RRI (*Rainfall Runoff Inundation*).
- e. Simulasi menggunakan hujan dengan interval per 3 jam.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Menganalisis nilai curah hujan maksimum pada kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun dan 25 tahun pada DAS Code.
- b. Memprediksi debit puncak banjir lahar dan sebaran ketinggian aliran pada DAS Code menggunakan Pemodelan RRI.
- c. Mengetahui posisi debit puncak terhadap *critical line* yang dikeluarkan oleh Balai Sabo.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut beberapa manfaat penelitian yang diambil dari penelitian ini yaitu:

- a. Memberikan pengetahuan tentang hubungan data hujan terhadap kejadian prediksi banjir.
- b. Sebagai referensi untuk antisipasi banjir lahar yang terjadi.
- c. Membuat pemodelan banjir lahar menggunakan *software-software* terkini.