

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kejadian banjir secara umum merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia pada setiap tahunnya. Berdasarkan data BNPB (2023), pada tahun 2023 terdapat 1255 kejadian banjir di Indonesia, yang merupakan kejadian bencana tertinggi ketiga berada di bawah kebakaran hutan dan cuaca ekstrem. Peta informasi bencana alam di Indonesia pada tahun 2023 dapat dilihat di Gambar 1.1. Angka ini sedikit menurun dari tahun sebelumnya yaitu tahun 2022 sebesar 1531 kejadian banjir.



Gambar 1.1 Peta bencana Indonesia 2023 (BNPB, 2023)

BNPB mengkategorikan bencana banjir ke dalam 3 kategori, yaitu banjir (genangan), banjir rob, dan banjir bandang (BNPB, 2012). Banjir bandang (*flash flood*) memiliki karakteristik yang berbeda dengan banjir genangan (*flood*). Banjir bandang dapat terjadi dalam kurun waktu yang sangat singkat dan area penggenangan yang tidak seluas banjir genangan, menjadikan prediksi banjir bandang merupakan tantangan yang sangat berbeda dengan pendekatan prakiraan banjir biasa (Ginting, 2021). Menurut Badan Meteorologi Dunia (WMO), banjir bandang merupakan banjir berdurasi pendek dengan puncak arus yang relatif tinggi.

Frekuensi terjadinya bencana banjir bandang tidak sebanyak banjir rob dan banjir genangan, namun banjir bandang memberikan dampak kerusakan cukup parah. Seperti kasus bencana banjir bandang yang terjadi di Sumedang, Jawa Barat

pada tanggal 17 Desember 2022 pukul 16.00 WIB. Pada kasus bencana Sumedang mengakibatkan kerusakan sekitar 33 rumah rusak, infrastruktur jalan dan drainase, menimbulkan korban jiwa sebanyak 2 orang akibat terseret arus, 86 kepala keluarga, dan 276 jiwa mengungsi (Sabo, 2022). Salah satu penyebab banjir bandang di Sumedang ini disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi dengan durasi cukup lama selama sehari-hari. Gambaran banjir bandang di Sumedang dapat dilihat pada Gambar 1.2. Pada Gambar 1.2, terlihat bahwa aliran banjir bercampur dengan lumpur dan batuan, serta mampu menyeret material-material besar seperti pepohonan. Kasus lain yakni banjir bandang setelah erupsi Gunung Merapi terjadi pada Oktober 2010. Menurut Trirahayu (2016), bencana ini mengakibatkan 346 meninggal dunia, 5 korban hilang, kerugian pada sektor perekonomian, menimbulkan kerugian material di Kabupaten Sleman sekitar Rp. 5,405 trilyun. Melihat dampak yang diakibatkan, dilakukan berbagai upaya untuk menanggulangi resiko bencana, antara lain pemantauan prakiraan curah hujan, pembuatan bangunan sabo di sepanjang sungai, pemasangan sistem peringatan dini (*early warning system*), pemetaan wilayah rawan bencana (Isnainiati et al., 2014).



Gambar 1.2 Banjir bandang Sumedang (Gunawan, 2022)

Garis kritis hujan (*critical rainfall*) merupakan prakiraan metode hidrologi yang digunakan pada banjir bandang sebagai peringatan karena waktu kejadian bencana yang sangat singkat (Yuan et al., 2021). Garis kritis hujan menjadi faktor penting sebagai komponen sistem peringatan dini. Berdasarkan dengan Peraturan Gubernur

Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 11 Tahun 2013 Tentang Pedoman Penetapan Status Potensi Bencana (2013) menyatakan garis kritis hujan ini erat kaitannya dengan hujan deras di Provinsi Yogyakarta yang berkisar dengan angka 20 mm/10 menit di wilayah rentan banjir. Garis kritis hujan apabila melewati garis dengan warna tertentu yang dibedakan dalam level *warning*, evakuasi, dan awas.

Balai Teknik Sabo mengembangkan sistem peringatan dini *early warning system* (EWS) berbasis intensitas hujan yang mengacu pada garis kritis (*critical line*) untuk memantau resiko banjir bandang di kawasan Gunung Merapi. Sistem ini berada pada stasiun pemantau yang memiliki fungsi mendeteksi curah hujan, ketinggian air, dan memonitor banjir bandang di sungai (Hardjosuwarno et al, 2014).

*Early Warning System* (EWS) cukup menarik untuk bisa diadaptasikan di daerah-daerah lain yang memiliki resiko bencana banjir bandang. Metode ini relatif mudah diaplikasikan dan minim biaya jika dibandingkan dengan mitigasi bencana yang bersifat fisik (Legono & Rahardjo, 2017). Komponen prakiraan curah hujan, *real time* pengamatan curah hujan dan ambang batas curah hujan merupakan komponen penting dari sistem peringatan dini Hardjosuwarno et al (2014). Sayangnya, beberapa daerah belum mengembangkan sistem pemantauan hujan untuk penanggulangan bencana banjir bandang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi batas hujan kritis yang dikeluarkan oleh Balai Teknik Sabo digunakan sebagai peringatan bencana di wilayah Pulau Jawa. Parameter hujan yang digunakan pada garis kritis yaitu *working rainfall* dan *hourly rainfall* (hujan jam-jaman). *Working rainfall* didefinisikan sebagai curah hujan yang mengaplikasikan pengaruh dari hujan sebelum kejadian. Putra et al (2018) menghitung *working rainfall* dari hujan pada saat kejadian ditambah dengan pengaruh hujan 7 hari sebelum kejadian.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana karakteristik hujan *working rainfall* sebelum dan sesudah dikoreksi tahun 2019-2023?

- b. Bagaimana karakteristik hujan *hourly rainfall* sebelum dan sesudah dikoreksi tahun 2019-2023?
- c. Bagaimana level kerawanan banjir bandang di Pulau Jawa berdasarkan Balai Teknik Sabo?
- d. Berapa probabilitas kejadian banjir bandang tahun 2019-2023?

### 1.3 Batasan Penelitian

Ruang lingkup penelitian diperlukan untuk memfokuskan penelitian yang akan dilakukan sehingga penelitian lebih terarah. Lingkup penelitian pada tugas akhir ini adalah :

- a. Penelitian ini menggunakan data kejadian banjir bandang di wilayah Pulau Jawa pada tahun 2019-2023 yang diperoleh dari *website* BNPB.
- b. Penentuan banjir bandang didasarkan pada kriteria yaitu, visual aliran banjir dan data jumlah kerusakan rumah.
- c. Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari data estimasi curah hujan jam-jaman berbasis satelit *Global Precipitation Measurement (GPM)*.
- d. Karena keterbatasan data hujan di pos pengamatan, data hujan satelit di semua lokasi kejadian dikoreksi dengan menggunakan satu nilai koreksi yang diperoleh dari kasus banjir Sumedang tahun 2022.
- e. Garis kritis yang digunakan berdasarkan pedoman yang dikeluarkan oleh Balai Tekni Sabo dengan menggunakan parameter *working rainfall* dan *hourly rainfall*. Curah hujan *working rainfall* dan *hourly rainfall* sebelum dan sesudah dikoreksi yang dihitung berdasarkan hujan kumulatif pada saat hari kejadian ditambah dengan hujan hari sebelumnya (*antecedent rainfall*) selama 7 hari.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang didapatkan, penelitian ini memiliki tujuan antara lain :

- a. Menganalisis karakter hujan *working rainfall* pada kejadian banjir bandang tahun 2019-2023 sebelum dan sesudah dikoreksi.

- b. Menganalisis karakter hujan *hourly rainfall* pada kejadian banjir bandang tahun 2019-2023 sebelum dan sesudah dikoreksi.
- c. Menghitung frekuensi kejadian bencana banjir bandang pada level bencana 1, 2, 3 dan 4.
- d. Menghitung nilai probabilitas pada kejadian banjir bandang tahun 2019-2023.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah :

- a. Memberikan pengetahuan terkait hubungan *working rainfall* dengan *hourly rainfall* dalam analisis bencana banjir bandang.
- b. Hasil dari analisis *working rainfall* dan *hourly rainfall* dapat digunakan untuk mengetahui level kerawanan bencana menggunakan *critical line* Balai Teknik Sabo.
- c. Memberikan informasi tentang nilai probabilitas pada kejadian banjir bandang tahun 2019-2023.