

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang dilewati cincin api Pasifik dan berada diatas tiga lempeng benua, yaitu Indo-Australia dari sebelah Selatan, Eurasia dari Utara, dan Pasifik dari Timur. Hal itu membuat Indonesia memiliki banyak gunung berapi. Erupsi gunung berapi merupakan salah satu ancaman terbesar yang ada di Indonesia selain gempa bumi. Salah satu gunung teraktif di Indonesia adalah gunung Merapi.

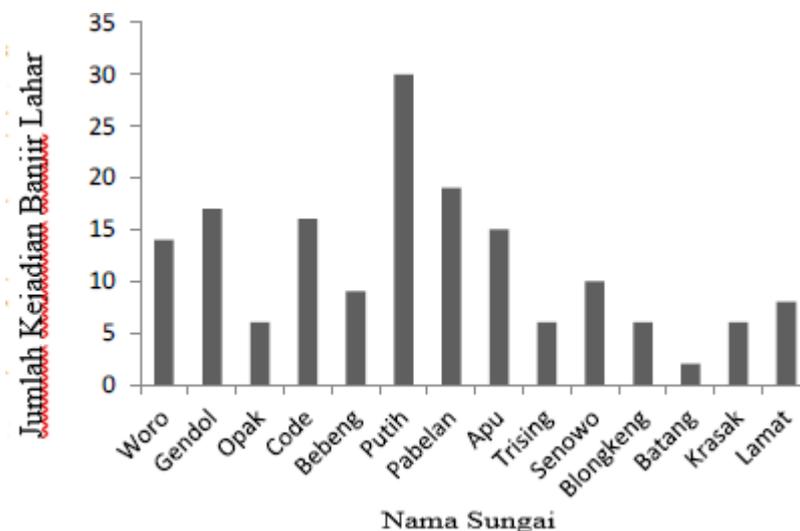
Gunung Merapi secara administratif berada diantara Kabupaten Sleman Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Kabupaten Magelang, Boyolali, Klaten, di Provinsi Jawa Tengah. Gunung dengan ketinggian 2968 meter dari permukaan air laut ini. Bertipe strato dengan kubah lava. Gunung Merapi merupakan gunung api dengan karakteristik khas khusus yang teraktif di dunia.

Pada tanggal 4 November 2010 terjadi erupsi eksplosif yang sangat besar. Mega-erupsi ini mengeluarkan semburan material vulkanis berupa lava pijar dan material awan panas sekitar 140 juta m³ material ini meluncur ke bawah, tersebar sungai-sungai utama yang berhulu di Merapi yang berjumlah 13 sungai. Luncuran aliran awan panas terjauh menuju ke arah Kali Gendol, tersebar sejauh 14 Km dari puncak Gunung Merapi (Madiastuti dkk. 2020).

Pergerakan material yang sangat besar dan cepat pernah terjadi di kali Gendol tepatnya dari gunung Kendil menuju kawasan wisata Kaliadem pada 14 Juni 2006. Pergerakan ini membawa material sebesar 600.000 m³ yang berpotensi menimbulkan kerusakan. Pada tanggal 29 Januari hingga 7 Februari 2019 Gunung Merapi kembali mengeluarkan awan panas dan lahar dengan kecepatan luncur 2 kilometer kearah hulu kali gendol (Mananoma & Legono, 2007).

Erupsi di gunung Merapi membuat banyak terjadi kejadian banjir lahar. Banjir lahar dingin merupakan kejadian ketika turunnya curah hujan dengan intensitas tinggi bercampur dengan material lepas gunung berapi hingga membentuk aliran. Hal ini mengakibatkan banyak kerusakan yang lebih besar terjadi di daerah yang dilewati banjir lahar tersebut.

Kejadian banjir lahar menurut Gonda dkk. (2014) di sungai gendol dari tahun 2010 hingga 2012 berjumlah 18 kali, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Kejadian Banjir Lahar di Merapi (Gonda Dkk. 2014)

Kejadian banjir lahar juga dapat terjadi beberapa tahun setelah kejadian erupsi. Pada tahun 2013 banjir lahar terjadi di sungai gendol dengan kecepatan 16,67 m/s dengan ketinggian mencapai 4 m, hal itu merupakan kejadian terparah dibandingkan dengan kejadian-kejadian sebelumnya yang pernah terjadi. Hal itu dijelaskan dalam situs Republika (2013). Hal ini membuktikan bahwa prediksi banjir lahar itu penting untuk dilakukan. Selain itu berdasarkan kejadian erupsi pada tahun 2010 membuat bukaan kawah Merapi mengarah ke Sungai Gendol ESDM (2014). Sungai gendol memiliki potensi kejadian banjir lahar lebih tinggi dibandingkan sungai yang lainnya.

Mengingat pentingnya peringatan tentang kejadian banjir lahar, Balai Sabo membuat sebuah sistem tentang peringatan awal bencana banjir lahar di wilayah Merapi. Sistem peringatan yang dibuat oleh Balai Sabo menggunakan acuan dasar dari MLIT (2004) dan Santosa, dkk., (2018). Pada sistem ini peringatan tersebut menjelaskan tentang tingkat kerawanan wilayah di sekitar Merapi yang dihitung dengan menggunakan garis kritis dan curah hujan.

Penentuan tingkat kerawanan wilayah merupakan hasil penjumlahan dari hujan kumulatif dan *antecedent working rainfall*, menurut MLIT (2004), hujan

komulatif satu hari berpengaruh terhadap rangkaian hujan dan *antecedent working rainfall* yang digunakan selama 14 hari sebelum rangkaian hujan. Berbeda dengan Santosa, dkk. (2018) rangkaian hujan dihitung dengan hujan komulatif yang digunakan yaitu selama 1 jam dan *antecedent working rainfall* dihitung selama 7 hari sebelum rangkaian hujan.

Curah hujan merupakan salah satu hal yang berpengaruh penting dalam kejadian banjir lahar. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang hubungan antara curah hujan dan banjir lahar. Lavigne, dkk. (2000) meneliti tentang hubungan kejadian banjir lahar dan hujan di wilayah gunung Merapi. Lavigne, dkk. (2000) membandingkan banjir lahar di wilayah Merapi, Unzen (Jepang) dan Yakedake (Jepang). Curah hujan yang menyebabkan banjir lahar cenderung lebih besar dibandingkan Unzen dan Yakedake. Hujan kritis di Merapi berada direntang 5-25 mm/10m atau 25-50 mm/jam. Lavigne (1998) dalam Lavigne, dkk. (2000) menunjukkan bahwa hujan yang menyebabkan lahar dipengaruhi oleh hujan lokal (hujan yang terjadi pada kemiringan 1200 m) dan hujan regional yang berasal dari awan barat daya atau barat laut. Lahar yang dibangkitkan dari hujan lokal umumnya berskala kecil sampai medium (kurang dari 80.000 m³) sedangkan hujan regional umumnya menyebabkan banjir lahar berskala besar (lebih dari 80.000 m³). Takahashi (1994) dalam Lavigne, dkk. (2000) menemukan bahwa hujan yang terjadi di sungai Bebeng, salah satu sungai yang berhulu di Merapi adalah 20 mm/jam. Penelitian tentang curah hujan penyebab banjir lahar di Merapi dilakukan kembali oleh Fitriyadi (2013) yang mengacu pada MLIT (2004). MLIT (2004) menyebutkan bahwa intensitas hujan penyebab banjir lahar sebesar 20 mm/jam atau total hujan 80 mm. Berdasarkan acuan tersebut, Fitriyadi (2013) menemukan bahwa terdapat 10,71% hujan kritis yang jumlahnya lebih dari 80 mm. penelitian yang dilakukan oleh Fitriyadi (2013) didasarkan pada kejadian banjir lahar sebelum erupsi 2010. Hal ini tentunya akan berbeda dengan kondisi setelah erupsi akibat adanya perubahan morfologi sungai

Tugas akhir ini bertujuan untuk mengkaji pola hujan penyebab banjir lahar di sungai Gendol yang terjadi setelah erupsi Merapi 2010. Penelitian ini mengacu pada sistem pemantauan banjir lahar yang saat ini digunakan Balai Sabo Yogyakarta.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang terdapat beberapa permasalahan yang perlu dibahas pada tugas akhir sebagai berikut ini.

- a) Bagaimana hubungan pola intensitas hujan terhadap kejadian banjir lahar?
- b) Bagaimana hubungan kumulatif hujan terhadap kejadian banjir lahar?
- c) Bagaimana hubungan intensitas hujan terhadap ketinggian kejadian banjir lahar?
- d) Bagaimana nilai *working rainfall*?
- e) Bagaimana tingkat level bahaya *Critical Line*?

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini digunakan untuk menjelaskan cakupan yang akan dibahas dalam tugas akhir. Adapun cakupan yang akan dibahas sebagai berikut ini.

- a) Penelitian ini fokus pada kejadian banjir lahar di DAS Gendol setelah erupsi Merapi 2010.
- b) Penelitian ini menggunakan data yang berasal dari pos pengamatan ketinggian muka air Cekdam Kopeng dan data curah hujan yang berasal dari stasiun hujan Ngandong dan Sorasan.
- c) Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada MLIT (2004) dan Santosa, dkk., (2018).
- d) Durasi perhitungan *working rainfall* yang digunakan yaitu selama 7 hari sebelum kejadian banjir lahar.
- e) Topografi dan karakteristik DAS diabaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian sebagai berikut:

- a) Mengetahui hubungan antara pola intensitas hujan terhadap kejadian banjir lahar.
- b) Mengetahui hubungan kumulatif hujan terhadap kejadian banjir lahar.
- c) Mengetahui hubungan intensitas hujan terhadap ketinggian kejadian banjir lahar.
- d) Mengetahui nilai *working rainfall*.

- e) Mengetahui tingkat level bahaya *Critical Line*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat diambil dari hasil tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) memberikan pengetahuan tentang hubungan pola intensitas hujan terhadap kejadian banjir lahar.
- b) memberikan pengetahuan tentang hubungan kumulatif hujan terhadap kejadian banjir lahar.
- c) memberikan pengetahuan tentang hubungan intensitas hujan terhadap ketinggian kejadian banjir lahar.
- d) memberikan pengetahuan tentang nilai *working rainfall*.
- e) Memberikan informasi tentang tingkat level bahaya *Critical Line*.