

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Gunung Merapi merupakan salah satu gunung berapi yang paling aktif di dunia, khususnya di pulau Jawa, Indonesia. Aktivitas vulkanik yang terjadi sering kali mengakibatkan getaran dan letusan yang akan berdampak pada area di sekitar Gunung Merapi. Dampak langsung yang terjadi adalah gempa vulkanik yang mengakibatkan getaran yang mampu merusak bangunan pada frekuensi tertentu. Munculnya awan panas atau sering disebut *Wedhus Gembel* oleh warga setempat, yang merusak flora dan fauna pada area di sekitar Gunung Merapi. Keluarnya material vulkanik berupa abu, pasir, bebatuan yang akan tertampung sementara pada sungai-sungai di sekitar Gunung Merapi dan akan larut menjadi banjir lahar dingin ketika hujan turun disekitar sungai tersebut.

Pada bulan Oktober 2010, terjadi beberapa kali getaran yang ditimbulkan oleh aktivitas vulkanik Gunung Merapi, dan akhirnya pada tanggal 26 Oktober tahun 2010 terjadi letusan yang cukup besar. Pada letusan tersebut Gunung Merapi mengeluarkan awan panas atau *Wedhus Gembel* yang sangat tebal, sehingga terjadi hujan abu yang pekat di daerah sekitar Gunung Merapi. Bahkan daerah yang berada jauh dari Gunung Merapi juga merasakan adanya hujan abu, karena tingginya awan panas dan hembusan angin yang meniup abu ke daerah-daerah yang jauh dari Gunung Merapi. Kejadian tersebut sangat banyak memakan korban, baik manusia, harta, hewan ternak, ladang perkebunan dan pertanian. Yang paling menarik perhatian adalah meninggalnya juru kunci Gunung Merapi dengan posisi sujud yang ditemukan meninggal akibat letusan gunung Merapi pada saat itu. Tidak hanya itu saja, diperkirakan 150 juta meter kubik material vulkanik keluar dari Gunung Merapi dan tertampung sementara pada sungai-sungai disekitar area letusan. Dampak meletusnya Gunung Merapi tidak sampai disitu saja, beberapa hari setelah erupsi/letusan terjadi, hujan deras turun di daerah Gunung Merapi. Akibat hujan deras tersebut, material-material yang tertampung

pada sungai-sungai disekitar letusan, larut dan terjadilah banjir lahar dingin menuju ke hilir-hilir sungai tersebut.

Ada beberapa sungai yang mengalirkan banjir lahar dingin dari Gunung Merapi menuju sungai-sungai besar. Salah satu sungai besar yang menerima aliran lahar dingin Gunung Merapi adalah Sungai Progo. Sungai Progo adalah sungai yang berhulu di daerah Gunung Sindoro, Temanggung, Jawa Tengah dan hilirnya berada di Samudra Hindia yang berbatasan langsung dengan Daerah Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai Progo memiliki panjang sungai utama sepanjang 138 km, luas DAS Progo sekitar 2380 km<sup>2</sup>, sisi barat dibatasi oleh Gunung Sumbing, sisi timur oleh Gunung Merbabu dan Merapi. Sungai Progo juga sebagai batas alami yang membatasi Daerah Administrasi Kabupaten Kulonprogo dengan Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Ada beberapa anak Sungai Progo yang berhulu di Gunung Merapi yaitu, Kali Batang, Kali Krasak, Kali Bedog, Kali Pabelan, dan Kali Blongkeng.

Dilihat dari kondisi alam, Gunung Merapi masuk kedalam DAS Progo. Dari kondisi tersebut mengakibatkan Sungai Progo sebagai salah satu daerah yang menerima dampak lahar dingin dari letusan Gunung Merapi. Dampak yang diterima akan berpotensi merubah keadaan morfologi Sungai Progo. Material dari lahar dingin akan berpotensi merubah siklus sedimen sepanjang Sungai Progo, khususnya pada bagian hilir. Perubahan tersebut berpotensi mengakibatkan terjadinya degradasi dan aggradasi pada daerah-daerah tertentu secara signifikan.

Tidak hanya aliran Sungai Progo saja yang menerima dampak dari lahar dingin Gunung Merapi, namun bangunan-bangunan di sepanjang Sungai progo juga berpotensi mengalami dampak akibat lahar dingin yang masuk ke aliran Sungai Porgo. Seperti intake Kalibawang dan intake Selokan Mataram yang mengalami penambahan material pasir yang berpotensi menyumbatan saluran akibat terjadinya aggradasi disekitar saluran utamanya. Kemudian gerusan-gerusan lokal yang terjadi pada pilar-pilar jembatan. Lalu terjadi kekurangan debit air pada intake Kamijoro serta tidak berfungsinya intake Sapon akibat degradasi dasar sungai.

Dari masalah tersebut, untuk dapat mengetahui karakteristik transpor sedimen yang terjadi akibat adanya penambahan material lahar dingin, maka perlu simulasi transpor sedimen dengan program aplikasi yang mampu memodelkan kondisi sungai besar. Program aplikasi HEC-RAS 4.1.0 adalah salah satu program aplikasi yang dapat mensimulasikan transport sedimen pada saluran atau sungai. HEC-RAS merupakan program aplikasi *River Analysis System* (RAS), dibuat oleh *Hydrologic Engineering Center* (HEC) yang merupakan satuan kerja di bawah *US Army Corps Engineering* (USACE). HEC-RAS merupakan model satu dimensi aliran permanen maupun tak permanen (*steady and unsteady one-dimensional flow model*). HEC-RAS versi terbaru yang telah beredar saat ini adalah versi 4.1.0, memiliki empat komponen model satu dimensi diantaranya : (1) Hitungan profil muka air aliran permanen, (2) Simulasi aliran tak permanen, (3) Hitungan transpor sedimen, (4) Hitungan kualitas (temperatur) air. Satu elemen penting dalam HEC-RAS adalah keempat komponen tersebut memakai data geometri yang sama, *routine* hitungan hidraulika yang sama serta beberapa fitur desain hidraulik yang dapat diakses setelah hitungan profil muka air dilakukan.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik degradasi dan agradasi yang terjadi sesudah banjir lahar dingin Gunung Merapi bulan Oktober 2010 hingga Juni 2011?
2. Dimana letak-letak daerah rawan yang berpotensi terjadinya degradasi dan agradasi pada aliran Sungai Progo bagian hilir?

## **C. Tujuan penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik degradasi dan agradasi yang terjadi sepanjang aliran Sungai Progo sesudah letusan Gunung Merapi bulan Oktober 2010 hingga Juni 2011.

2. Mengetahui letak-letak daerah rawan yang berpotensi terjadinya degradasi dan agradasi pada Sungai Progo bagian hilir.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui potensi terjadinya degradasi dan agradasi pada daerah tertentu, khususnya daerah yang memiliki bangunan penting sepanjang aliran Sungai Progo bagian hilir.
2. Sebagai panduan untuk melakukan simulasi *sediment transport* pada saluran/ sungai dengan menggunakan HEC-RAS 4.1.0

#### **E. Batasan Masalah**

Untuk mempertajam hasil penelitian maka perlu adanya batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Sungai Progo yang dianalisis adalah sepanjang  $\pm 50$  km (bagian hilir, bagian yang teraliri lahar dingin), dimulai dari Daerah Duwet hingga Samudra Hindia.
2. Pembahasan berdasarkan pada data berikut ini :
  - a. Peta DAS Progo untuk keperluan trase panjang dan lebar Sungai
  - b. Data debit banjir bulan Oktober tahun 2010 hingga Juni 2011 pada daerah SDA Duwet.
3. Simulasi *sediment transport* dilakukan dengan menggunakan *software* HEC-RAS versi 4.1.0 pada :
  - a. Kondisi saluran eksisting (menggunakan pemodelan *groundsill*, elevasi sesuai kondisi eksisting).
  - b. Kondisi potongan melintang (trase) menggunakan asumsi saluran persegi panjang, karena perbandingan tinggi dan lebar yang telah memenuhi persyaratan lebar 10 kali tinggi, maka penampang saluran dapat dimodelkan dengan bentuk persegi panjang.
  - c. Kondisi kedalaman sungai menggunakan asumsi kedalaman 5 m.

- d. Kondisi kedalaman maksimal gerusan 5 m dan digunakan suhu yang sama yaitu  $23^{\circ}\text{C}$  untuk semua hari.
- e. Kondisi sedimen dengan jenis yang sama di sepanjang saluran.
- f. Kondisi aliran debris lahar dingin diasumsikan masuk dari tanggal 26 Oktober – 31 Desember 2010, kemudian dilanjutkan input sedimen secara equilibrium dari tanggal 1 Januari 2011 – 30 Juni 2011.
- g. Kondisi perhitungan menggunakan metode England-Hansen.