

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Penelitian**

Gunung Merapi merupakan gunung api aktif dengan periode erupsi berlangsung sekali dalam 1-5 tahun dengan masa istirahat 1-2 tahun (Ratdomopurbo & Andreastuti, 2000 dalam Mulyaningsih dan Sanyoto, 2012). Erupsi Gunung Merapi pada tahun 2010 adalah letusan terbesar jika dibandingkan dengan erupsi terbesar Gunung Merapi yang pernah ada dalam sejarah yaitu tahun 1872 (Subandriyo, 2010). Salah satu indikator yang digunakan untuk menentukan besar indeks adalah dari jumlah material vulkanik yang telah dilontarkan. Pada letusan 1872, jumlah material vulkanik yang dilontarkan oleh Gunung Merapi selama proses erupsi mencapai 100 juta m<sup>3</sup>. Sementara itu, jumlah material vulkanik yang telah dimuntahkan Gunung Merapi sejak erupsi pada 26 oktober hingga 5 november 2010 diperkirakan telah mencapai sekitar 150 juta m<sup>3</sup>.

Bahaya Gunung Merapi tidak hanya bahaya primer (lava pijar dan awan panas) saja, tetapi juga bahaya sekunder (lahar dingin). Pada musim penghujan material vulkanik menyebar dan mengalir dengan cepat melalui aliran sungai sehingga sungai mengalami perubahan morfologi (perubahan bentuk). Hal ini disebabkan oleh dua faktor yaitu manusia sebagai akibat dari perubahan tata guna lahan, penambahan penduduk serta kurangnya kesadaran masyarakat tentang pelestarian lingkungan daerah aliran sungai (DAS). Gejala kerusakan daerah aliran sungai dapat dilihat dari penyusutan hutan dan kerusakan lahan terutama di daerah lindung di kawasan daerah aliran sungai. Keadaan ini akan mengubah keseimbangan ekologi yang dapat berakibat timbulnya erosi dan banjir. Faktor alam juga mempengaruhi kerusakan sungai. Curah hujan yang tinggi menyebabkan erosi dan sedimentasi menyebabkan pendangkalan sungai. Material erupsi juga dapat menyebabkan sedimentasi akibat guguran debu vulkanik dan material lain yang dimuntahkan Gunung Merapi.

Banjir lahar dingin juga menyebabkan perubahan morfologi sungai seperti pendangkalan, bertambahnya lebar sungai, tergerusnya tebing-tebing sungai. Salah satunya yaitu Sungai Progo yang terletak di sebelah barat dari lereng Gunung Merapi dan bermuara di Pantai Trisik Kabupaten Bantul sebagai lahar dingin yang mempunyai daya rusak yang sangat besar sehingga mengakibatkan kerusakan serta kerugian yang cukup besar baik moril berupa nyawa manusia, lahan pertanian, perumahan, hewan ternak maupun materi berupa infrastruktur seperti jembatan. Jembatan merupakan suatu struktur yang meneruskan jalan melewati suatu rintangan dibawahnya yang dapat berupa sungai, jalan, selat maupun jurang. Pada jembatan yang dibawahnya terdapat arus air dengan bentang yang relatif lebar, umumnya memerlukan struktur pilar untuk menopangnya. Pilar yang ditanam pada dasar sungai memerlukan kriteria desain sedemikian sehingga bila dasar saluran di sekitar pilar jembatan tersebut tergerus maka gerusan tersebut tidak mencapai kedalaman yang membahayakan kestabilan pilar.

Gerusan yang terjadi di sekitar pilar adalah akibat sistem pusaran yang timbul karena aliran dilintangi pilar tersebut. Aliran mendekati pilar dan tekanan akan menurun dan menyebabkan aliran ke bawah yaitu aliran dari kecepatan tinggi menjadi kecepatan rendah. Kekuatan aliran kebawah akan mencapai maksimum ketika berada tepat pada saluran dasar. Gerusan lokal (*local scouring*) merupakan proses alamiah yang terjadi di sungai karena adanya bangunan air yang menghalangi aliran, misalnya pangkal jembatan, pilar jembatan, abutmen, krib sungai dan lain-lain. Adanya bangunan tersebut menyebabkan perubahan karakteristik aliran seperti kecepatan aliran dan turbulensi, sehingga menimbulkan perubahan transport sedimen dan terjadi gerusan, seperti halnya yang terjadi pada pilar Jembatan Kebon Agung II.

Jembatan Kebon Agung II merupakan salah satu jembatan yang ada di Sungai Progo, merupakan sarana penghubung yang sangat vital bagi masyarakat Kecamatan Samigaluh, Kecamatan Kali Bawang, Kabupaten Kulon Progo dan masyarakat Kecamatan Minggir di Kabupaten Sleman. Jembatan berdiri di atas 4 pilar silinder beton (lihat Gambar 1.1). Kondisi sekarang belum ada ground sill,

mengingat perubahan morfologi sungai cepat sekali setelah terjadi erupsi Gunung Merapi maka perlu di evaluasi gerusan lokal dan kebutuhan *groundsill*.



Gambar 1.1 Pilar Jembatan Kebon Agung II

Dari permasalahan tersebut maka perlu dilakukan simulasi terhadap gerusan pada pilar jembatan dengan program aplikasi. HEC-RAS 4.1.0 adalah program aplikasi untuk memodelkan aliran sungai, yang bertujuan untuk mensimulasikan gerusan pada pilar jembatan dan penambahan *groundsill* pada saluran atau sungai.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar gerusan yang terjadi pada pilar Jembatan Kebon Agung II?
2. Bagaimana kondisi gerusan pada pilar Jembatan Kebon Agung II sebelum dan setelah di bangun *groundsill*?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis gerusan yang terjadi pada pilar Jembatan Kebon Agung II.
2. Menganalisis besarnya gerusan pada pilar jembatan jika di bangun *groundsill* di hilir jembatan.

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

Manfaat yang di dapat dari penulis adalah:

1. Simulasi yang dihasilkan diharapkan mampu berkontribusi terhadap pengembangan program HEC-RAS 4.1.0
2. Memberi saran kepada pemerintah apakah perlu membangun *groundsill* di hilir jembatan Kebon Agung II atau tidak

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

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di Jembatan Kebon Agung II yang terletak di Sendang Agung, Minggir, Sleman.
2. Gradasi sedimen dasar diambil pada tanggal 7 januari 2015.
3. Data debit harian rata-rata yang digunakan untuk simulasi adalah data pada tanggal 26 oktober 2010 sampai tanggal 30 juni 2011.
4. Model saluran di buat dalam bentuk saluran persegi panjang, karena keterbatasan data maka dilakukan penyederhanaan. Lebar sungai telah memenuhi 10 kali kedalaman aliran sehingga termasuk dalam kategori *wide channel* sebagai syarat dari penyederhanaan.

#### **F. Keaslian Penelitian**

Penelitian dengan menggunakan simulasi HEC-RAS tentang “Gerusan pada Pilar Jembatan (studi kasus Jembatan Kebon Agung II)” belum pernah diteliti sebelumnya. Penelitian ini berfokus pada gerusan pilar jembatan yang di pengaruhi oleh aliran sedimen yang menyebabkan tergerusnya pilar tersebut. Sedangkan *groundsill* disimulasikan sebagai pengendali gerusan pada pilar.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian