

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sungai adalah alur atau wadah air alami atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan kiri oleh garis sempadan. Apabila aliran sungai berasal dari daerah gunung api biasanya membawa material *vulkanik* dan material tersebut bisa mengendap di sepanjang alur sungai tergantung kecepatan aliran dan kemiringan sungai yang curam.

Daerah aliran sungai (DAS) adalah daerah yang dibatasi oleh punggung-punggung gunung/pegunungan di mana air hujan yang jatuh di daerah tersebut akan mengalir menuju sungai utama pada suatu titik/stasiun yang ditinjau. Air hujan yang jatuh di dalam DAS akan mengalir menuju sungai utama yang ditinjau, sedang yang jatuh di luar DAS akan mengalir ke sungai lain di sebelahnya (Triatmodjo, B.,2013).

Sungai Progo atau Kali Progo adalah sebuah sungai yang mengalir Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta yang memiliki panjang berkisar 140 km. Daerah Aliran Sungai Progo merupakan kesatuan sistem yang meliputi kabupaten dan kota di provinsi Jawa Tengah dan provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Kabupaten/kota tersebut adalah: Temanggung, Wonosobo, Magelang, Kota Magelang, Semarang, Boyolali, Sleman, Kulonprogo dan Bantul. Di Daerah Istimewa Yogyakarta, sungai ini menjadi batas alami Kabupaten Kulonprogo dengan Kabupaten Sleman dan Bantul. Kebanyakan desa-desa yang berada di sekitar sungai sangat bergantung pada sumber daya alam dari Sungai Progo sebagai mata pencaharian untung menghidupi keluarganya, yaitu dengan cara pemanfaatan air sungai untuk irigasi sawah maupun perkebunan, penambangan pasir bahkan aliran sungai ini dimanfaatkan oleh para penggemar *white water rafting*.

Di sepanjang Sungai Progo terdapat beberapa infrastruktur yang dibangun oleh pemerintah salah satunya adalah jembatan yang berfungsi menghubungkan daerah sekitar Kabupaten Bantul dan Kabupaten Sleman dengan Kabupaten Kulonprogo sehingga berfungsi meningkatkan perekonomian daerah. Selain jembatan juga terdapat beberapa *groundsill* dan bendung. *Groundsill* dibangun dimaksudkan untuk mengurangi kecepatan dan meningkatkan endapan pada bagian hulu struktur sehingga dapat mengurangi gerusan pada hulu *groundsill*.

Jembatan merupakan bangunan struktur yang dibuat untuk menyeberangi jurang atau rintangan seperti sungai, rel kereta api ataupun jalan raya. Struktur jembatan terdiri dari struktur atas, struktur bawah dan pondasi. Struktur bawah terdiri dari pangkal jembatan (*abutment*) dan pilar jembatan (*pier*). Fungsi dari bangunan bawah untuk menerima beban-beban yang diberikan bangunan atas dan kemudian disalurkan ke pondasi yang selanjutnya disalurkan ke tanah.

Jembatan Bantar merupakan jembatan yang dibangun melintas di atas Sungai Progo. Jembatan Bantar merupakan jembatan penghubung antara dua kabupaten yaitu Kabupaten Bantul dan Kabupaten Kulon Progo dan juga merupakan Jalan Utama atau Tingkat I. Titik koordinat untuk Jembatan Bantar adalah $7^{\circ}49'21''\text{S}$ dan $110^{\circ}14'2''\text{E}$. Jembatan Bantar terdiri dari tiga buah jembatan yaitu Jembatan Bantar Lama yang selanjutnya disebut Jembatan Bantar I, Jembatan Bantar II dan Jembatan Bantar III. Jembatan Bantar I merupakan jembatan gantung (*suspension brige*) yang terdiri dari dua kabel besar utama yang menggantung dari dua pilar/tiang utama. Jembatan Bantar I memiliki dua pilar penyangga dan panjang jembatan ± 176 m. Jembatan Bantar II merupakan jembatan rangka (*truss brige*) yang terbuat dari baja. Panjang jembatan tersebut ± 200 m dengan tiga tiang penyangga (pilar). Sedangkan Jembatan Bantar III merupakan jenis jembatan gelagar dengan panjang ± 226 m dan lima pilar penyangga. Selain jembatan, infrastruktur yang ada antara lain *groundsill* yang mulai dibangun sekitar tahun 2008.

Gerusan merupakan fenomena alam yang disebabkan oleh aliran air yang mengikis dasar dan tebing saluran. Gerusan lokal (*local scouring*) terjadi pada suatu kecepatan aliran dimana sedimen transpor lebih besar dari sedimen yang disuplai. Pilar jembatan yang dibangun akan membuat perubahan pola aliran sungai. Pola aliran sungai ini yang menyebabkan terjadinya gerusan lokal pilar jembatan.

Erupsi Gunung Merapi yang terjadi pada tanggal 26 Oktober 2010 mengeluarkan berbagai material vulkanik. Bahaya yang ditimbulkan dari erupsi tersebut selain dari awan panas juga berasal dari lahar dingin. Pasca letusan Gunung Merapi yang disertai hujan yang terus-menerus mengalirkan lahar dingin ke sungai. Salah satu anak sungai yang berhulu di Merapi adalah Sungai Progo. Sepanjang Sungai Progo terdapat berbagai struktur bangunan seperti jembatan, salah satunya adalah Jembatan Bantar yang terletak di Bantul.

Akibat letusan Gunung Merapi dan hujan, membawa banyak sedimen pada aliran di sepanjang Sungai Progo. Adanya sedimen letusan Gunung Merapi tersebut tidak diperhitungkan untuk pembuatan infrastruktur di sepanjang Sungai Progo. Untuk mengetahui kondisi gerusan lokal pada pilar jembatan maka perlu dilakukan analisa tentang pengaruh ketinggian *groundsill* terhadap gerusan lokal yang melibatkan input sedimen dari lahar dingin.

Salah satu program aplikasi yang berhubungan dengan hidraulika dan angkutan sedimen adalah program HEC-RAS 4.1.0. HEC-RAS merupakan model satu dimensi aliran permanen maupun tak permanen (*steady and unsteady one-dimensional flow model*). Selain itu, HEC-RAS mengintegrasikan fitur *graphical user interface*, analisis hidraulik, manajemen dan penyimpanan data, grafik dan juga gerusan lokal pada pilar jembatan. Kemampuan tersebut memudahkan pengguna dalam menganalisa hasil simulasi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisa gerusan yang terjadi pada pilar jembatan menggunakan program HEC-RAS 4.1.?
2. Bagaimana kondisi gerusan lokal pada pilar jembatan kondisi eksisting?
3. Bagaimana kondisi *ground sill* dengan adanya suplai sedimen dari lahar dingin akibat erupsi pada tahun 2010?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa gerusan yang terjadi pada pilar jembatan menggunakan program HEC-RAS 4.1.0.
2. Menganalisa kondisi eksisting gerusan lokal pada pilar jembatan.
3. Menganalisa kapasitas *ground sill* pada hilir jembatan menggunakan program HEC-RAS 4.1.0.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memperkirakan seberapa besar gerusan yang terjadi pada pilar Jembatan Bantar.
2. Memperkirakan ketinggian *ground sill* yang dapat memperkecil gerusan pada pilar Jembatan Bantar.

E. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan di Jembatan Bantar yang terletak di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan penekanan permasalahan gerusan pada pilar jembatan. Pilar yang di analisa hanya pilar jembatan utama yaitu Jembatan Bantar III.
2. Sampel untuk memperoleh gradasi butiran sedimen diambil pada bagian permukaan pada tanggal 30 Januari 2015.

3. Data debit yang digunakan dari tanggal 26 Oktober 2010 sampai 30 Juni 2011.
4. Pias sungai yang dimodelkan diambil dari Stasiun Duwet sampai dengan Samudera Hindia. Jadi panjang sungai yang dimodelkan $\pm 57,5$ km. Dan jembatan yang dimodelkan hanya Jembatan Bantar III.
5. *Slope* sungai yang digunakan identik dengan *slope* lahan di kanan dan kiri sungai.
6. Pemodelan sungai yang digunakan untuk *cross section* pada program HEC-RAS 4.1.0 saluran segiempat. Hal ini dikarenakan susahnya mencari data kontur. Namun, kontur sungai dapat diganti dengan saluran segiempat dengan syarat lebar sungai lebih besar 10 kali dari pada kedalaman sungai. Sungai Progo memenuhi syarat tersebut.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang gerusan pada pilar jembatan yang mengambil studi kasus Jembatan Bantar dengan menggunakan simulasi HEC-RAS belum pernah diteliti sebelumnya. Penelitian ini berfokus pada gerusan pilar jembatan yang dipengaruhi oleh aliran sedimen yang menyebabkan tergerusnya pilar tersebut. Sedangkan *ground sill* digunakan sebagai pengendali gerusan pada pilar