

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sungai Progo adalah salah satu sungai vulkanik dengan jalur aliran yang akan dilewati oleh aliran lahar yang berasal dari G. Merapi yang berlokasi di Kabupaten Dati II Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta sehingga sudah barang tentu memiliki angkutan sedimen yang tinggi setelah mengalami erupsi pada 26 Oktober 2010. Material angkutan sedimen tersebut berupa batu, kerikil, dan pasir yang merupakan material utama *bedload transport*. Sungai Progo yang merupakan sungai dengan aliran yang cukup deras, dan dengan adanya angkutan sedimen berupa material lepas maka akan merubah topografi sungai.

Jembatan merupakan suatu konstruksi yang berfungsi untuk menghubungkan dua tempat yang terpisah oleh adanya halangan misalnya sungai untuk menunjang proses transportasi darat baik mobil atau kereta. Pilar jembatan dan abutmen merupakan bagian konstruksi yang paling penting pada konstruksi jembatan karena kedua bagian tersebut merupakan konstruksi yang umumnya berada pada badan sungai. Perencanaan konstruksi pilar jembatan tentunya memperhatikan kondisi material dasar sungai. Sehingga pemahaman tentang karakteristik sungai menjadi hal yang perlu diperhatikan oleh perencanaan konstruksi jembatan. Mengingat perencanaan jembatan pada sungai vulkanik memiliki perlakuan yang berbeda dan cenderung dinamis dengan sungai non vulkanik. Apabila perencanaan dilakukan tanpa mengetahui karakteristik sungai, pastinya akan membahayakan konstruksi jembatan itu sendiri.

Angkutan sedimen yang tinggi membuat material dasar pada kaki abutment terbawa aliran debris dan menyebabkan gerusan, sehingga pilar tidak punya fondasi yang kokoh dan menyebabkan jembatan runtuh. Gerusan lokal ( *local scouring* ) pada pilar jembatan nantinya juga akan menyebabkan tergerusnya dasar sungai pada sekitar pilar maupun abutmen jembatan. Gerusan lokal terjadi sekitar pilar adalah akibat sistem pusaran ( *vortex system* ) yang timbul karena aliran sungai dirintangi oleh pilar atau abutmen jembatan tersebut. Adanya

kegiatan penambangan pasir yang dilakukan oleh masyarakat sekitar sungai juga merupakan salah satu penyebab menurunnya elevasi dasar sungai.

*Groundsill* merupakan suatu struktur ambang melintang yang dibangun pada alur sungai yang bertujuan untuk mengurangi kecepatan arus dan meningkatkan laju pengendapan di bagian hulu sungai. Hal ini bertujuan untuk menjaga agar elevasi lapisan endapan tidak mengalami penurunan, sehingga peluang gerusan lokal yang terjadi pada pilar jembatan atau abutmen mampu diatasi untuk menunjang keamanan struktur. Dilihat dari fungsinya, *groundsill* adalah bangunan yang wajib ada ketika dilakukan pembangunan konstruksi jembatan pada sungai vulkanik.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan analisis tentang besar gerusan lokal pada pilar jembatan yang dikombinasikan dengan variasi ketinggian *groundsill*. Lokasi penelitian adalah Jembatan Kebonagung I (melintang diatas Sungai Progo) di Desa Nanggulan, Kecamatan Minggir, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Salah satu program aplikasi yang berhubungan dengan analisis gerusan adalah HEC – RAS. 4.1.0. merupakan program aplikasi untuk memodelkan aliran satu dimensi pada sungai atau saluran untuk dianalisis seberapa besar gerusan yang terjadi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Berapa kedalaman gerusan yang terjadi pada pilar Jembatan Kebonsari I setelah terjadi erupsi Gunung Merapi bulan Oktober 2010 hingga Juni 2011?
2. Berapa tinggi sedimen yang mampu ditahan oleh *groundsill* sehingga mampu menahan atau menghentikan proses gerusan lokal ?
3. Apakah ada pengaruh dari ketinggian *groundsill* terhadap kedalaman gerusan pada pilar jembatan ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui potensi kedalaman gerusan pada pilar Jembatan Kebonsari I setelah terjadi erupsi Gunung Merapi bulan Oktober 2010 hingga Juni 2011 .
2. Mengetahui tinggi sedimen yang ditahan oleh *groundsill* sehingga mampu meminimalisir gerusan lokal yang terjadi.
3. Mengetahui pengaruh ketinggian *groundsill* terhadap kedalaman gerusan pada pilar jembatan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengantisipasi potensi gerusan lokal pada pilar jembatan agar tidak terjadi kegagalan konstruksi jembatan.
2. Memberi rekomendasi pada pemerintah daerah tentang kebutuhan *groundsill* jembatan di Sungai Progo.
3. Sebagai panduan untuk melakukan simulasi analisa gerusan pilar jembatan pada sungai dengan menggunakan HEC – RAS 4.1.0.

### 1.5 Batasan Masalah

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

1. Penelitian ini dilakukan di Sungai Progo yang mengalir Daerah Istimewa Yogyakarta dengan penekanan masalah gerusan pilar Jembatan Kebonsari I sepanjang  $\pm 500$  m pada hulu dan hilir jembatan.
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* dan *bridge scour* 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 potongan melintang ( trase )  $\pm$  500 m di hulu dan hilir sungai yang menjadi fokus dalam pembacaan tinggi transpoe sedimen yang terjadi.
- e. Kondisi kedalaman maksimal gerusan 5 m dan digunakan suhu yang sama yaitu 23° C untuk semua hari.
- f. Kondisi input sedimen sebanyak 21,7 juta ton yang dipersentasi sesuai debitnya dari tanggal 26 Oktober – 31 Desember 2010, kemudian dilanjutkan input sedimen sebanyak 9,765 juta ton dari tanggal 1 Januari 2011 – 30 Juni 2011.
- g. Kondisi perhitungan menggunakan metode England-Hansen.
- h. HEC-RAS memilih sendiri sebagian besar data yang diperlukan untuk menghitung *bridge scour*. HEC-RAS mengambil data geometri dari *input* yang dimasukkan pada data jembatan, yaitu data jembatan yang diinputkan pada layar editor geometric data. Untuk data parameter aliran, HEC-RAS mengambilnya dari *output* hasil hitungan (hasil *run*). Dalam hal ini, HEC-RAS mengambil data aliran di pias terdekat dengan posisi pilar atau pangkal jembatan. Namun demikian, apabila dikehendaki, pengguna dapat pula mengubah nilai-nilai default setiap data yang telah ditetapkan oleh HEC-RAS.
- i. Metode yang digunakan untuk *Pier Scour* menggunakan persamaan CSU ( *California State University* ).
- j. Gerusan lokal yang akan dianalisa menggunakan HEC – RAS adalah gerusan lokal yang terjadi dimasing – masing pilar.

Sehingga apabila terdapat pilar yang tidak terletak didalam sungai maka tidak akan dianalisa gerusan lokalnya .

- k. Bentuk dasar pilar jembatan adalah *Square nose*.
- l. Bentuk dasar sungai disimulasikan sebagai *Clear – Water Scour*.