

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sungai merupakan aliran air yang besar yang mengalir terus menerus dari hulu hingga ke muara. Air yang mengalir di sungai biasanya akan menggerus material sungai. Aliran sungai seringkali berliku-liku karena mengalami pengikisan dan pengendapan di sepanjang sungai. Gerusan juga terjadi karena adanya perubahan morfologi sungai atau mengalami penyempitan pada aliran sungai.

Jembatan merupakan bangunan struktur yang sangat penting yaitu dapat menghubungkan dua daerah maupun dua wilayah yang terpisah dikarenakan adanya halangan yang tidak dapat langsung dilewati seperti adanya sungai, lembah, jalan maupun saluran irigasi. Pada umumnya jembatan memiliki beberapa bagian struktur salahsatunya yaitu pilar jembatan. Adanya bangunan struktur yang menghalangi laju aliran seperti pilar, abutment maupun bangunan air lainnya dapat mengakibatkan terpecahnya aliran sungai dan mendorong terjadinya gerusan lokal disekitar bangunan air.

Pilar merupakan bagian struktur jembatan yang sangat penting, dimana pilar berfungsi menahan atau menopang berat jembatan itu sendiri beserta berat beban yang melintas di jembatan tersebut dan meneruskannya ke pondasi. Jika pilar jembatan dibangun di aliran sungai maka kestabilan pilar harus diperhatikan. Karena pilar akan merubah pola aliran sungai dan akan mengakibatkan gerusan lokal disekitar pilar. Perubahan ini terjadi karena adanya bagian aliran yang ditahan oleh pilar.

Gerusan lokal (*Local Scouring*) biasanya terjadi karena adanya perubahan morfologi sungai ataupun jika pada suatu kecepatan aliran dimana sedimen transpor lebih besar dari sedimen yang disuplai. Pilar jembatan yang dibangun akan mempengaruhi pola aliran sungai. Ada beberapa faktor yang sangat menentukan besar kecilnya gerusan lokal yang terjadi di dasar sungai disekitar

pilar, faktor-faktor tersebut yaitu bentuk geometri pilar, karakteristik aliran dan jenis sedimen. Dampak dari gerusan lokal pada pilar sangat perlu diperhatikan karena akan menurunkan stabilitas keamanan struktur jembatan. Terdapat beberapa metode persamaan untuk memprediksi gerusan lokal tersebut dengan mengaplikasikannya menggunakan *software* HEC-RAS.

Berdasarkan hal diatas, pentingnya melakukan penelitian mengenai gerusan lokal khususnya pada pilar jembatan. Sebagaimana diketahui, bahwa pilar jembatan yang dibangun di sungai dapat merubah pola aliran sungai disekitar pilar dan pilar akan menjadi penghalang aliran sehingga terjadi turbulen disekitarnya yang menyebabkan terjadinya gerusan dan penurunan elevasi dasar di sekitar pilar. Maka dari itu perlunya penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar gerusan lokal yang ditimbulkan oleh adanya bangunan air seperti pilar jembatan, sehingga dapat meminimalisir dampak yang terjadi yang disebabkan oleh pilar tersebut.

Dalam penelitian ini digunakan sebuah aplikasi *software* HEC-RAS 5.0.3. Dimana diharapkan dapat memprediksi gerusan lokal di sekitar pilar jembatan dan akan menjadi suatu perkiraan untuk merancang suatu pilar yang akan dibangun selanjutnya.

Pada *software* HEC-RAS terdapat dua persamaan yang ada pada gerusan lokal pada pilar yaitu Persamaan CSU (*Colorado State University*) dan Persamaan Froehlich. Pada penelitian ini digunakan metode/persamaan HEC-RAS yaitu persamaan CSU (*Colorado State University*). Laporan *Hec no.18* merekomendasikan penggunaan formula *Colorado State University* (CSU) (Menurut Richardson ,1990 dalam Ichsanul Barokah, Didik Purwanto, 2014) dalam HEC-RAS *River Analysis System* untuk perhitungan gerusan pada pilar menurut kondisi aliran. Formula CSU memprediksi kedalaman maksimum penggerusan pada pilar jembatan.

Penelitian ini menggunakan aplikasi *software* HEC-RAS 5.0.3. dengan di aplikasikannya data-data yang ada kedalam persamaan CSU (*Colorado State University*). Sebagaimana diketahui, aliran yang dipakai adalah superkritik dengan menggunakan pilar persegi dan pilar lingkaran.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisa gerusan yang terjadi pada pilar jembatan dengan menggunakan software HEC-RAS 5.0.3?
2. Variabel apakah yang tepat untuk menganalisis pilar persegi dan pilar lingkaran dengan menggunakan persamaan *Colorado State University* (CSU)?
3. Bagaimana perbandingan antara hasil analisis metode numerik menggunakan *software* HEC-RAS dengan hasil penelitian dilapangan?

C. Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dilakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mencari variable yang tepat untuk untuk menganalisis pilar persegi dan pilar lingkaran dengan menggunakan persamaan *Colorado State University* (CSU).
2. Mengetahui perbandingan antara hasil analisis metode numerik menggunakan *software* HEC-RAS dengan hasil penelitian dilapangan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian adalah sebagai:

1. Sebagai panduan untuk melakukan permodelan gerusan lokal di sekitar pilar persegi dan pilar lingkaran dengan persamaan *Colorado State University* (CSU) menggunakan *software* HEC-RAS versi 5.0.3.

E. Batasan Masalah

Penelitian ini dapat mengarahkan pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan maka dibuat batasan – batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, antara lain:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Univesitas Muhammadiyah Yogyakarta menggunakan *Flume* dengan diketahui panjang 5 m, lebar 0,46 m, dan *Slope* 0,0358. Material dasar *flume* menggunakan pasir setebal 10 cm

sepanjang *flume* pada aliran superkritik dengan waktu simulasi 6 menit setiap kali *running*.

2. Analisa gerusan lokal pilar menggunakan *software* HEC-RAS 5.0.3 dengan persamaan *Colorado State University* (CSU).
3. Simulasi yang dilaksanakan adalah bentuk penampang yang diberi pilar di tengahnya.
4. Bentuk pilar yang disimulasikan yaitu bentuk persegi, dan lingkaran.
5. Penelitian hanya melihat fenomena perubahan aliran yang terjadi pada sekitar pilar jembatan dengan menggunakan alat *Point Gauge* untuk mengukurnya.