

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sungai merupakan jalan air alami untuk dapat mengalir dari mata air melewati beberapa alur sungai menuju samudera, danau, laut atau ke sungai yang lain secara dinamis. Sungai memiliki pola karakteristik aliran yang akan berubah apabila terdapat beberapa faktor, salah satunya adalah pembuatan bangunan-bangunan air seperti jembatan. Jembatan bentang panjang dengan sungai dibawahnya memerlukan pilar sebagai penopangnya.

Pilar merupakan sebuah konstruksi yang terkletak di tengah sungai yang berfungsi sebagai pemikul antara bentang tepi dan bentang tengah jembatan. Adanya pilar jembatan pada ruas sungai menyebabkan perubahan pola aliran yang menimbulkan gerusan lokal di sekitar pilar sehingga menyebabkan penurunan elevasi dasar di sekitar sungai.

Gerusan merupakan proses alami yang dapat mengakibatkan kerusakan, pada struktur bangunan di daerah aliran air. Penambahan gerusan akan terjadi dimana ada perubahan setempat dari geometri sungai seperti karakteristik tanah dasar setempat dan adanya halangan pada alur sungai berupa bangunan sungai. Adanya halangan pada alur sungai akan menyebabkan perubahan pola aliran. Perubahan pola aliran tersebut menyebabkan gerusan lokal di sekitar bangunan tersebut. Bangunan bagian bawah jembatan (pangkal dan pilar jembatan) sebagai suatu struktur bangunan tidak lepas pula dari pengaruh gerusan lokal tersebut.

Gerusan lokal terjadi karena perubahan aliran yang disebabkan oleh adanya halangan aliran sungai dan kecepatan aliran. Pola gerusan lokal pada pilar jembatan dipengaruhi oleh bentuk pilar yang digunakan. Perbedaan kecepatan yang terjadi akan menyebabkan perbedaan pola gerusan lokal pada sekitar pilar.

Sehubungan dengan gerusan lokal yang dapat membahayakan bangunan sungai (pilar, abutment, krib, dan sebagainya) berupa keruntuhan pada bangunan tersebut, sehingga diperlukan penelitian mengenai pilar jembatan.

Penelitian mengenai gerusan lokal pada bangunan – bangunan air khususnya pilar jembatan perlu dilakukan, karena dampak dari gerusan lokal pada pilar yang akan menurunkan keamanan struktur jembatan. Maka dari itu pentingnya memprediksi gerusan lokal yang ada disekitar pilar jembatan untuk meminimalisir dampak yang mungkin akan terjadi.

Pada penelitian ini simulasi dibuat dengan menggunakan *software* HEC-RAS 5.0.3 dengan menggunakan formula/metode *Colorado State University*. *Software* ini dapat melakukan analisis hitungan dua dimensi pada profil muka air aliran permanen (*Steady Flow*), simulasi aliran tidak permanen (*Unsteady Flow*), hitungan angkutan sedimen, analisis kualitas air, dan fitur desain hidraulik. Untuk kajian bentuk pilar yang akan disimulasikan yaitu bentuk kapsul dan belah ketupat (tajam).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisa gerusan yang terjadi pada pilar jembatan menggunakan program HEC-RAS 5.0.3?
2. Variabel apakah yang tepat untuk menganalisis pilar kapsul dan pilar tajam dengan menggunakan formula *Colorado State University* (CSU)?
3. Bagaimana perbandingan antara hasil analisis metode numerik menggunakan *software Hec-Ras* dengan hasil pengujian di laboratorium?

C. Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan gerusan antara hasil analisis metode numerik menggunakan *software* HEC-RAS dengan hasil pengujian di laboratorium.
2. Mengetahui variabel yang tepat untuk menganalisis pilar kapsul dan pilar tajam dengan menggunakan metode *Colorado State University* (CSU).

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai panduan untuk melakukan permodelan gerusan lokal di sekitar pilar kapsul dan pilar tajam dengan metode *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. Pada penelitian kondisi *flume* dengan panjang 5 m, lebar 0,46 m, tinggi sedimen 10 cm dengan material dasar pasir, dan waktu simulasi 6 menit.
2. Penelitian menggunakan *software* HEC-RAS 5.0.3 dengan diketahui debit $0,0052 \text{ m}^3/\text{s}$, *slope* 0,0358, dan data geometri penampang dengan lebar 0,46 m dan panjang 5 m.
3. Analisa gerusan lokal di sekitar pilar menggunakan formula/metode *Colorado State University* (CSU).
4. Simulasi yang dilakukan adalah bentuk penampang yang diberi pilar di tengahnya
5. Bentuk pilar yang disimulasikan yaitu bentuk kapsul dan belah ketupat (tajam).
6. Penelitian hanya melihat fenomena perubahan aliran yang terjadi pada sekitar pilar jembatan dengan pengamatan visual.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang gerusan lokal pada pilar jembatan yang mengambil studi kasus pada aliran superkritik dengan bentuk pilar kapsul dan belah ketupat (tajam) menggunakan simulasi HEC-RAS belum pernah diteliti sebelumnya. Penelitian ini berfokus pada kedalaman gerusan di sekitar pilar jembatan yang dipengaruhi oleh aliran sedimen yang menyebabkan pilar mengalami gerusan disekitarnya.