

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Ikhsan dan Hidayat (2006) gerusan merupakan proses alam 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 alir 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 (*local scouring*) dipengaruhi langsung oleh pola atau bentuk aliran yang terjadi akibat adanya turbulensi air yang disebabkan oleh terganggunya aliran, baik besar maupun arahnya, sehingga menyebabkan hanyutnya material-material dasar atau tebing sungai maupun saluran. Gerusan lokal juga terjadi akibat perubahan angkutan sedimen yang disebabkan oleh perubahan kecepatan aliran akibat adanya pilar jembatan. Pola yang terjadi pada gerusan lokal di pilar jembatan juga dipengaruhi oleh bentuk pilar yang digunakan. Perbedaan aliran yang terjadi akan menyebabkan perbedaan pola pada gerusan lokal di sekitar pilar yang akan berdampak pada tingkat stabilitas terhadap struktur jembatan. Perbedaan bentuk pilar juga mengakibatkan perbedaan aliran dan gerusan yang terjadi pada sekitar pilar jembatan.

Secara umum gerusan maksimal dapat diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan serta melalui simulasi pada uji laboratorium dengan beberapa persiapan seperti persiapan *flume* dengan kemiringan yang direncanakan, replika pilar jembatan, uji gradasi butiran sedimen dan pengaturan debit aliran. Penelitian yang berhubungan dengan gerusan lokal yang terjadi pada bangunan air khususnya pilar jembatan perlu dilakukan mengingat pentingnya



gerusan yang terjadi pada pilar dan resiko yang dihasilkan dari gerusan tersebut. pada penelitian ini dibuat simulasi sungai dengan menggunakan *software HEC-RAS 5.0.3* yang merupakan model satu dimensi aliran permanen (*steady flow*) dan aliran tak permanen (*unsteady flow*). Kemampuan HEC-RAS untuk menganalisis gerusan lokal pada pilar jembatan dapat memudahkan dalam menganalisa hasil simulasi yang telah dilakukan di laboratorium lingkungan dan keairan prodi teknik sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sebagai kajian, pilar yang digunakan dalam penelitian adalah pilar dengan bentuk belah ketupat dan kapsul dengan menggunakan metode *froehlichs* pada *software HEC-RAS 5.0.3*.

### **B. Rumusan Masalah**

Penelitian ini diharapkan dapat memiliki suatu kejelasan dalam pengerjaannya, sehingga dibuat beberapa rumusan masalah antara lain :

1. Bagaimana menganalisa gerusan yang terjadi pada pilar jembatan menggunakan *software HEC-RAS 5.0.3* ?
2. Berapa kedalaman gerusan yang terjadi pada pilar jembatan yang berbentuk belah ketupat dan kapsul secara simulasi ?
3. Bagaimana perbandingan kedalaman gerusan lokal secara eksperimen (penelitian) pada aliran superkritik dan subkritik dengan metode *Froehlic's* menggunakan *software HEC-RAS 5.0.3* ?
4. Berapa nilai variabel  $\phi$  (faktor koreksi) yang paling sesuai dengan hasil penelitian (eksperimen) ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui nilai kedalaman gerusan secara simulasi menggunakan metode



2. Mengetahui perbandingan dari kedalaman gerusan lokal pada simulasi menggunakan *software HEC-RAS 5.0.3* dengan kedalaman gerusan lokal yang dilakukan dengan eksperimen.
3. Mengetahui nilai dari variabel faktor koreksi ( $\phi$ ) pada gerusan lokal yang paling sesuai dengan hasil penelitian (eksperimen).

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

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberi pengetahuan mengenai gerusan lokal pada aliran superkritik dan subkritik di area sekitar jembatan.
2. Sebagai panduan untuk melakukan simulasi gerusan lokal terhadap pilar jembatan dengan metode *Froehlic's* menggunakan *software HEC-RAS 5.0.3*.

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

Penelitian ini dapat lebih mengarah pada latar belakang serta permasalahan yang telah dirumuskan, maka dibuat batasan-batasan masalah untuk membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan *software HEC-RAS 5.0.3* dengan metode *Froehlic's*.
2. Aliran seragam dengan slope 0.0358 untuk aliran superkritik dan 0.004 untuk aliran subkritik.
3. Material dasar diambil dari material pasir yang lolos saringan nomor 16 dengan diameter saringan sebesar 1.18mm.
4. Penelitian ini menggunakan alat *multi teaching purpose flume* dengan geometri penampang lebar 0.46m, panjang 5m dengan ketebalan material dasar setinggi 10cm.
5. Pada aliran subkritik penelitian ini menggunakan angka *manning* sebesar 0.0025 untuk pilar kapsul dan 0.01685 untuk pilar belah ketupat (tajam).
6. Pada aliran superkritik penelitian ini menggunakan angka *manning* sebesar



7. Dimensi pilar kapsul memiliki lebar 0.0762 m, panjang 0.1524 m dan tinggi 0.15 m.
8. Dimensi pilar belah ketupat memiliki panjang diagonal 0.0762 dan tinggi 0.15 m.
9. Bentuk pilar yang digunakan dalam penelitian ini adalah belah ketupat dan kapsul.
10. Jenis aliran yang diamati dalam penelitian adalah aliran subkritik dan superkritik.
11. Penelitian dilakukan berdasarkan pengamatan fenomena perubahan aliran yang menyebabkan gerusan lokal yang terjadi di sekitar pilar jembatan.

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

Penelitian tentang gerusan lokal pada pilar jembatan yang mengambil studi kasus pada aliran subkritik dan superkritik dengan bentuk pilar belah ketupat dan kapsul menggunakan simulasi HEC-RAS 5.0.3 belum pernah diteliti sebelumnya. Penelitian ini berfokus pada kedalaman gerusan pilar jembatan yang dipengaruhi