

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Jembatan merupakan struktur untuk menghubungkan jalan yang terhalang rintangan di bawahnya, baik berupa sungai, jalan, jurang maupun selat. Pada jembatan yang di bawahnya terdapat sungai dengan bentang sungai yang lebar maka diperlukannya pilar jembatan untuk menompangnya. Sungai memiliki pola aliran yang akan berubah apabila terdapat beberapa faktor, salah satunya adalah pembuatan bangunan-bangunan air seperti pilar, abutmen, bendung dan sebagainya.

Salah satu struktur bangunan air adalah pilar jembatan. Pilar merupakan struktur yang berada di bawah jembatan. Keberadaan pilar pada aliran sungai menyebabkan perubahan pola aliran sungai, perubahan tersebut berupa terbentuknya *down flow* (aliran ke bawah) dan *horseshoe* (pusaran tapal kuda) di sekitar pilar. Perubahan pola aliran tersebut akan mengakibatkan terjadinya gerusan lokal di sekitar pilar yang menyebabkan dasar sungai di sekitar pilar terangkut aliran air sehingga terbentuk lubang gerusan.

Gerusan lokal merupakan kejadian alam yang terjadi akibat aliran air pada dasar sungai. Gerusan lokal biasanya juga terjadi akibat perubahan morfologi sungai dan akibat bangunan-bangunan air yang dibuat manusia seperti pilar jembatan. Pola gerusan lokal pada pilar jembatan dipengaruhi oleh bentuk pilar yang digunakan. Gerusan lokal terjadi oleh perubahan angkutan sedimen yang disebabkan dari perubahan kecepatan aliran akibat adanya pilar jembatan. Semakin berbeda bentuk pilar jembatan maka semakin berbeda pula kecepatan yang terjadi di sekitar pilar jembatan. Perbedaan kecepatan yang terjadi akan menyebabkan perbedaan pola gerusan lokal pada sekitar pilar. 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.

Untuk memprediksi gerusan lokal, pentingnya pencarian parameter hitungan yang tepat untuk memprediksi besarnya gerusan lokal yang terjadi di pilar jembatan yang diharapkan mampu menjadi tolak ukur dalam perencanaan. Pada penelitian ini simulasi dibuat menggunakan *software Hec-Ras 5.0.3* yang merupakan program aplikasi *River Analysis System (RAS)*, dibuat oleh *Hydrologic Engineering Center (HEC)* yang merupakan satuan kerja dibawah *US Army Corps Engineering (USACE)*. *Hec-Ras 5.0.3* dapat melakukan analisa 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.

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

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. Persamaan *CSU* dapat memprediksi kedalaman maksimum penggerusan pada pilar jembatan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan analisis tentang gerusan lokal dan pilar jembatan yang di analisis adalah bentuk penampang persegi dan lingkaran menggunakan persamaan *CSU (Colorado State University)* . Salah satu program aplikasi yang terdapat formula *CSU* dan berhubungan dengan analisis gerusan adalah *HEC– RAS. 5.0.3*. merupakan program aplikasi untuk memodelkan aliran satu dimensi pada sungai atau saluran untuk dianalisis seberapa besar gerusan yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

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

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

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa potensi kedalaman gerusan lokal yang terjadi akibat aliran subkritik dengan formula CSU (*Colorado State University*) yang disimulasikan menggunakan *software Hec-Ras 5.0.3*.
2. Membandingkan kedalaman gerusan hasil perkiraan menggunakan persamaan CSU dengan hasil simulasi yang dilakukan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperkirakan seberapa besar gerusan yang terjadi pada masing masing bentuk pilar persegi dan lingkaran yang disimulasikan lebih akurat..
2. Sebagai panduan untuk melakukan simulasi analisa terhadap gerusan lokal menggunakan formula CSU pada *program* HEC-RAS 5.0.3.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah terhadap penelitian ini yaitu:

1. Pada penelitian kondisi hidraulik flume panjang 5 m, lebar 0,46 m, tinggi sedimen 10 cm, diameter material dasar 1 mm dan waktu simulasi 6 menit.

2. Penelitian menggunakan *software Hec-Ras 5.0.3* dengan diketahui debit $0,0044 \text{ m}^3/\text{s}$, aliran subkritik, dan *slope* 0,004,
3. Analisa gerusan lokal pilar menggunakan formula *Colorado State University (CSU)*.
4. Simulasi yang dilaksanakan adalah bentuk penampang yang diberi pilar di tengahnya.
5. Bentuk pilar yang disimulasikan yaitu bentuk persegi dan bentuk lingkaran.
6. Penelitian hanya melihat fenomena gerusan lokal yang terjadi pada sekitar pilar jembatan dengan simulasi menggunakan *software*.