

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

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 (Ikhsan dan Hidayat, 2006)

Untuk mengetahui pengaruh bentuk pilar terhadap gerusan lokal perlu dilakukan suatu kajian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi bentuk pilar terhadap potensi gerusan lokal yang terjadi sehingga dapat dipilih bentuk pilar yang paling aman terhadap bahaya gerusan ini (Ikhsan dan Hidayat, 2006).

Gerusan yang terjadi di sekitar pilar adalah akibat sistem pusaran (*Vortex system*) yang timbul karena aliran dirintangi pilar tersebut. Aliran mendekati pilar dan tekanan stagnasi akan menurun dan menyebabkan aliran kebawah (*down flow*) yaitu aliran dari kecepatan tinggi menjadi kecepatan rendah. Kekuatan *down flow* akan mencapai maksimum ketika berada tepat pada dasar saluran.

Gerusan lokal (*local scouring*) terjadi pada suatu kecepatan aliran di mana sedimen yang diangkut lebih besar dari sedimen yang disuplai. Menurut Laursen sifat alami gerusan mempunyai fenomena sebagai berikut :

1. Besar gerusan akan sama selisihnya antara jumlah material yang diangkut keluar daerah gerusan dengan jumlah material yang diangkut masuk ke dalam daerah gerusan.

2. Besar gerusan akan berkurang apabila penampang basah di daerah gerusan bertambah (misal karena erosi). Untuk kondisi aliran bergerak akan terjadi suatu keadaan gerusan yang disebut gerusan batas, besarnya akan asimtotik terhadap waktu.

Pilar merupakan bagian struktur bawah jembatan yang berfungsi sebagai penumpu dari jembatan tersebut perubahan pola aliran mengakibatkan adanya gerusan yang terjadi di sekitarnya. Bahwa dengan adanya perbedaan pilar akan menghasilkan gerusan yang berbeda pula, penambahan kedalaman gerusan terjadi pada saat menit-menit awal dengan penambahan yang besar, seiring dengan lamanya waktu kedalam gerusan tersebut menjadi kecil. Ini menandakan bahwa dengan debit tertentu, semakain lama kedalam gerusan akan semakin kecil (Rahmadani,1995).

Aliran yang terjadi pada sungai disertai proses penggerusan dan deposisi dapat diakibatkan kondisi morfologi sungai dan adanya bangunan sungai yang menghalangi aliran. Untuk itu perlu adanya simulasi untuk memodelkannya. Penambahan kedalaman gerusan pada menit-menit awal terjadi secara cepat pada berbagai debit aliran pada pilar. Perkembangan kedalaman gerusan terhadap waktu pada pilar silinder dengan debit aliran untuk masing- masing pilar terlihat bahwa gerusan awal yang terjadi pada umumnya dimulai dari sisi samping pilar bagian depan (Syarvina dan Terunajaya,2013)

Pada penelitian ini, analisa gerusan dimodelkan dengan model fisik dan pengamatan perubahan kecepatan aliran dilakukan dengan menggunakan metode PIV. *Particle Image Velocimetry* (PIV) adalah satu dari beberapa metode yang digunakan untuk memvisualisasikan dan melakukan pengukuran pada suatu aliran fluida. PIV menggunakan teknik pengukuran yang tidak mengganggu aliran yang hendak diteliti. Dalam pengaplikasiannya, PIV memerlukan *tracer particle* yang ditambahkan ke aliran sebagai media analisa pengukuran untuk metode ini. Umumnya, untuk aliran fluida cair, digunakan *solid tracer particle* yang tersuspensi ke dalam aliran dan dicampur sedemikian sehingga didapatkan aliran yang homogen. Data yang digunakan pada analisa ini merupakan data primer

yang diperoleh dari pengujian Laboratorium Keairan dan Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penelitian mengenai gerusan lokal di sekitar pilar jembatan telah banyak dilakukan, yang lebih menitikberatkan pada cara penanggulangan masalah gerusan lokal dengan menggunakan satu bentuk pilar pada kondisi *live-bed scour* (gerusan air dengan pergerakan sedimen dasar), sedangkan penelitian ini menekankan pengaruh bentuk pilar jembatan terhadap potensi gerusan lokal dengan membandingkan antara bentuk pilar lingkaran dan pilar persegi, yang memiliki nilai gerusan yang lebih kecil.