

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki jumlah sungai sekitar sebanyak 5.590 sungai berdasarkan data dari Kementerian Pekerjaan Umum (PU) pada tahun 2011. Sedangkan jumlah jembatan di Indonesia tercatat 88.000 jembatan dengan ekuivalen sepanjang 1.000 km dan dari jumlah tersebut, 30.000 diantaranya berstatus sebagai jembatan nasional dan jembatan provinsi dengan ekuivalen sepanjang 500 km.

Sebagai salah satu infrastruktur dalam penghubung dua ujung yang terhambat, konstruksi jembatan sangat memerlukan pertimbangan penting. Secara struktur, jembatan memiliki tiga bagian; *superstructure*, *substructure* dan *foundation*. Pilar dan abutment merupakan struktur jembatan bagian bawah yang berperan penting. Pilar jembatan berfungsi untuk menahan berat badan jembatan sendiri dan berat muatan yang melintas. Sedangkan abutment berguna sebagai pemikul seluruh beban pada jembatan.

Pilar yang ditanam pada dasar sungai memerlukan kriteria desain yang baik sehingga bila dasar saluran disekitar pilar jembatan tersebut tergerus, maka gerusan tidak mencapai kedalaman yang membahayakan kestabilan pilar. Contoh kasus dengan kerusakan abutment dan pilar jembatan terjadi di Jembatan Srandakan sungai Progo di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Kasus lain terjadi pada jembatan kereta api lintas Pekalongan – Tegal, tepatnya diantara Comal – Petarukan, dikenal pula dengan nama Jembatan BH 474. Berdasarkan dua kasus ini, terjadinya keruntuhan bagian struktur jembatan karena adanya gerusan. Gerusan yang terjadi di sekitar pilar jembatan adalah gerusan lokal yang mana terjadi karena adanya gangguan dari bangunan air terhadap pola aliran.

Untuk itu, kedalaman gerusan akan berpengaruh pada jenis pilar yang digunakan. Agar dapat menjaga kestabilan pilar maka perlu adanya penelitian tentang pilar jembatan baik secara eksperimen maupun *software*.

Model fisik adalah teknik atau cara menirukan fenomena hidraulik dengan cara membuat bangunan dengan ukuran yang sama atau lebih kecil dari prototip,

yang kemudian diperlakukan pada media yang sama yaitu air (Yuwono dalam Makwan, 2017). Informasi yang diperoleh dari model fisik dapat memberikan gambaran pada bangunan yang sesungguhnya atau kondisi sungai yang dimodelkan. Untuk mendapatkan struktur pilar yang optimal perlu adanya uji coba laboratorium mengenai gerusan lokal yang terjadi di sekitar pilar jembatan dengan kondisi aliran subkritik dan super kritik menggunakan model fisik untuk mendapatkan variabel yang tepat.

Oleh karena itu, perlu dilakukannya analisis tentang besar gerusan lokal yang terjadi pada pilar jembatan berdasarkan model fisik dengan dua jenis aliran. Salah satu program aplikasi yang dapat menganalisis gerusan adalah HEC-RAS 5.0.3 dengan menggunakan persamaan Froehlich.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah rumusan persamaan Froehlich yang ada sudah sesuai dengan hasil gerusan eksperimen?
2. Berapa nilai variabel ukuran yang tepat untuk masing-masing pilar berdasarkan persamaan Froehlich?
3. Bagaimana perbandingan gerusan berdasarkan eksperimen, *software* HEC-RAS 5.0.3 serta modifikasi rumus?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cara menganalisis gerusan dengan HEC-RAS 5.0.3 menggunakan metode Froehlich.
2. Mengetahui perbandingan antara metode Froehlich dan eksperimen.
3. Menemukan nilai variabel yang tepat untuk masing-masing pilar berdasarkan persamaan Froehlich.
4. Mengetahui perbandingan tiap gerusan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan struktur pilar yang optimal dari variabel yang di dapat.

2. Mengantisipasi potensi gerusan yang terjadi pada pilar jembatan dengan kondisi aliran sub kritik dan super kritik.
3. Sebagai panduan untuk melakukan analisa gerusan pilar jembatan pada sungai dengan menggunakan HEC-RAS 5.0.3.

E. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Data pembanding yang digunakan adalah hasil uji laboratorium untuk tipe pilar yang sama.
2. Kondisi aliran pada simulasi HEC-RAS adalah aliran subkritik dan superkritik dengan kondisi *steady flow*.
3. Nilai debit, kecepatan dan slope yang digunakan pada satu kali simulasi hanya satu nilai saja.
4. Ukuran lebar dan tinggi pilar sama.