

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air merupakan bahan yang paling banyak tersedia di bumi. Zat air juga merupakan unsur utama pembentuk semua makhluk hidup dan merupakan faktor utama yang menentukan perkembangan tingkat peradaban manusia. Sungai sebagai salah satu daerah aliran air tentunya tidak lepas pula dari pengaruh gerusan karena aliran pada sungai disertai dengan angkutan sedimen. Aliran air pada suatu sungai mempunyai energi sehingga mampu mengangkut sedimen. Sebagai konsekuensi dari angkutan sedimen maka terjadi penurunan dasar sungai (*degradasi*). Tapi bila terjadi hal yang sebaliknya maka akan terjadi kenaikan dasar sungai (*agradasi*).

Setiap bangunan yang dibuat di sungai, baik yang dibangun pada alur atau bangunan yang melintasi di atas alur sungai, harus direncanakan dengan baik. Persyaratan dalam perancangan setiap bangunan tersebut harus dipenuhi sehingga dapat mengamankan, melestarikan dan meningkatkan keandalan bangunan di sungai maupun sungainya sendiri. Pertimbangan ini didasari pada kenyataan di lapangan, bahwa setiap bentuk usaha pembuatan bangunan di sungai, terutama pada tempat di sekitar bangunan tersebut akan dibangun. Secara alami sungai akan memberikan reaksi untuk menyesuaikan dengan adanya perubahan-perubahan tersebut. Jika proses alami ini tidak diperhitungkan secara cermat, dapat menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan, yang dapat merugikan keselamatan umum.

Gerusan merupakan proses alam yang dapat mengakibatkan kerusakan, pada struktur bangunan di daerah aliran air. Penambahan gerusan akan terjadi di mana 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.

Dalam banyak peristiwa rusaknya jembatan tidak jarang penyebabnya adalah karena adanya kegagalan pilar jembatan dalam fungsinya untuk mentransfer beban-beban jembatan ke tanah dasar, di mana jembatan tersebut dibangun. Kegagalan pilar dimaksud adalah karena adanya proses gerusan dasar sungai di sekitar pilar jembatan yang melebihi batas-batas dipandang aman sehingga secara keseluruhan, membahayakan konstruksi jembatan. Tidak berfungsinya jembatan akan menyebabkan putusnya jaringan atau sarana transportasi, dengan demikian juga terganggu kegiatan ekonomi. Berdasarkan pada pemikiran tersebut dipandang perlu untuk memahami fenomena gerusan lokal di sekitar pilar jembatan, yang diharapkan dapat membantu kegiatan pengamatan jembatan, baik pada tahap perancangan/desain ataupun pada taraf pemantauan selama jembatan tersebut digunakan.

Dengan memperhatikan hal-hal di atas, maka perlu dipikirkan pengendalian secara teknis pada bangunan sungai seperti pada pilar jembatan dan pemahaman mengenai gerusan yang terjadi pada pilar jembatan. Pemahaman mengenai gerusan diharapkan dapat membantu dalam perencanaan suatu pilar jembatan maupun dalam usaha penanggulangan gerusan guna melindungi pilar jembatan tersebut dengan mempertimbangkan kedalaman total yang didapatkan dengan menjumlahkan kedalaman gerusan akibat gerusan umum (*general scour*), gerusan akibat penyempitan alur sungai dan gerusan lokal. Dalam analisis mengenai gerusan lokal harus dibedakan antara gerusan tanpa transpor sedimen dasar (*clear water scour*) dan gerusan dengan transpor sedimen dasar (*live-bed scour*). Mekanisme pembentukan lubang gerusan tergantung pada gerusan apa yang terjadi.

Penelitian mengenai gerusan pada bangunan sungai khususnya pilar jembatan sangat perlu dilakukan, adapun penelitian yang dilakukan penulis adalah penelitian tentang potensi gerusan lokal dari berbagai bentuk pilar jembatan dan membandingkan bentuk pilar persegi panjang dengan trapezoid dengan menggunakan variasi kemiringan untuk mendapatkan nilai potensi gerusan lokal yang terkecil

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengetahuan tentang :

1. Pengaruh variasi debit terhadap kedalaman gerusan,
2. Pengaruh variasi kemiringan saluran terhadap kedalaman gerusan,
3. Membandingkan dan menentukan bentuk pilar yang terbaik.

C. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan pengetahuan tentang gerusan lokal yang terjadi pada berbagai bentuk pilar jembatan,
2. Memberikan masukan bagi perencana bangunan jembatan tentang fenomena gerusan di sekitar pilar.

D. Batasan Masalah

Proses gerusan dipengaruhi oleh banyak parameter. Penelitian ini dibatasi oleh ketentuan sebagai berikut :

1. Aliran air pada saluran dianggap tidak seragam permanen,
2. Debit aliran yang terjadi sesuai dengan kapasitas pada alat *Multi teaching purpose flume*,
3. Variasi kemiringan sesuai dengan kemiringan pada alat *Multi teaching purpose flume*,
4. Pilar yang ditinjau berbentuk persegi panjang dan trapezoid.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai gerusan lokal di sekitar pilar jembatan pada tingkat skripsi telah banyak dilakukan, ada yang menitikberatkan pada cara kestabilan dan penanggulangan masalah gerusan lokal dengan menggunakan satu bentuk pilar pada

adalah penelitian yang dilakukan Nurdin Pujiartanto (2003) mengenai efektifitas groundsiil dan pelat pelindung dalam menanggulangi gerusan di sekitar pilar jembatan, dan Retno Mutiara Setyaningrum (2003) mengenai efektifitas pemasangan tirai dalam penanggulangan gerusan lokal di sekitar pilar pada kondisi *live-bed scour*. Anton Ariyanto (2004) meneliti pengaruh bentuk pilar jembatan terhadap potensi gerusan lokal (studi kasus model pilar tampang persegi panjang dan ellips) dengan mengabaikan kemiringan saluran pada penelitiannya. Dari hasil penelitiannya pilar yang paling baik digunakan untuk pilar jembatan adalah pilar dengan bentuk ellips, jika dibandingkan dengan pilar bentuk persegi panjang. Semakin besar debit yang digunakan, maka kedalaman gerusan yang terjadi juga semakin besar. Pada pengujian dengan menggunakan debit berturut-turut $Q_1 = 361 \text{cm}^3/\text{dtk}$, $Q_2 = 848 \text{cm}^3/\text{dtk}$, $Q_3 = 1087 \text{cm}^3/\text{dtk}$, gerusan maksimum pada bentuk ellips (ds) = 1,5cm; 2,33cm; 3,0cm. Sedangkan menggunakan bentuk persegi panjang gerusan maksimum (ds) = 2,33cm; 2,43cm; 3,0cm.

Penelitian yang dilakukan penulis adalah penelitian mengenai pengaruh bentuk pilar jembatan dengan menggunakan bentuk persegi panjang dengan trapezoid terhadap potensi gerusan lokal dengan menggunakan variasi kemiringan saluran. Penelitian ini juga membandingkan berbagai bentuk pilar jembatan untuk