

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Gerusan adalah proses erosi dan deposisi yang terjadi karena perubahan aliran di sungai. Perubahan ini karena adanya halangan pada aliran sungai yang berupa bangunan sungai seperti pilar jembatan. Bangunan-bangunan ini dipandang dapat merubah geometri alur serta pola aliran, yang selanjutnya diikuti dengan timbulnya gerusan lokal di sekitar bangunan. Adanya pilar jembatan pada suatu ruas sungai dapat menyebabkan perubahan pola aliran yang menimbulkan gerusan lokal di sekitar pilar sehingga menyebabkan penurunan elevasi dasar di sekitar pilar. Sehubungan dengan adanya gerusan lokal yang dapat membahayakan bangunan sungai (pilar, abutment, krib dan sebagainya) berupa keruntuhan pada bangunan tersebut (Legono, 1990 dalam Yunar, 2006).

Proses gerusan dan endapan umumnya terjadi karena perubahan pola aliran terutama pada sungai aluvial. Perubahan pola aliran terjadi karena adanya halangan pada aliran sungai tersebut, berupa bangunan sungai seperti pilar jembatan dan abutmen. Bangunan semacam ini dipandang dapat merubah geometri alur dan pola aliran yang selanjutnya diikuti gerusan lokal disekitar bangunan (Legono,(1990) dalam Halim, (2014)).

Menurut Ettema dan Raudkivi (1982) dalam Ikhsan dan Hidayat (2006), perbedaan gerusan dapat dibagi menjadi :

- a. Gerusan umum (*general scour*). Gerusan yang terjadi akibat dari proses alam dan tidak berkaitan sama sekali dengan ada tidaknya bangunan sungai.
- b. Gerusan di lokalisir (*constriction scour*). Gerusan yang diakibatkan penyempitan alur sungai sehingga aliran menjadi terpusat.
- c. Gerusan lokal (*local scour*). Merupakan akibat langsung dari struktur pada alur sungai.

Menurut Istiarto (2002) dalam Ariyanto (2010) Peristiwa gerusan lokal selalu akan berkaitan erat dengan fenomena perilaku aliran sungai, yaitu hidraulika aliran sungai dalam interaksinya dengan geometri sungai, geometri dan tata letak

pilar jembatan, serta karakteristik tanah dasar di mana pilar tersebut dibangun. 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, semakin lama kedalaman gerusan akan semakin kecil (Rahmadani, 1995 dalam Prabowo, 2016). Semakin besar bentuk sudut yang terjadi terhadap arah aliran, maka semakin besar kedalaman gerusan yang terjadi di sisi pilar (Ikhsan dan Hidayat, 2006).

Posisi kedalaman gerusan maksimum terjadi pada samping pilar, hal ini terjadi karena dominasi penyempitan aliran, kecepatan semakin besar apabila terjadi penyempitan aliran. Variasi diameter pilar berpengaruh terhadap kedalaman gerusan maksimum, semakin besar diameter pilar maka semakin besar kedalaman gerusan yang terjadi.

IRIC Nays2DH 1.0 dapat menganalisa aliran tidak seragam dan menghasilkan luaran berupa sebaran material dasar sungai secara horizontal. Sebagai tambahan, generasi, proses perkembangan dan migrasi/perpindahan pada ambang sungai dapat ditiru/dimodelkan. *IRIC Nays2DH 1.0* biasanya diaplikasikan/digunakan untuk simulasi sungai-sungai alami. Efek dari vegetasi/tanaman pada perubahan dasar sungai dan proses transportasi sedimen pada dasar sungai yang kasar (contoh: bebatuan) dapat disimulasikan atau dimodelkan (Mukti, 2016).

Dalam analisa gerusan yang terjadi pada sekitar pilar dapat dimodelkan dengan dua cara, yaitu permodelan fisik dan permodelan matematik. Namun, untuk membedakan dengan penelitian sebelumnya penelitian ini dimodelkan dengan model matematik *software IRIC: Nays2DH 1.0. Software* ini serupa dengan Ric - Nays. Ric – Nays yang merupakan salah satu model numerik yang dapat digunakan untuk menghitung kedalaman gerusan. Input yang dibutuhkan dalam *software* ini adalah data geometrik saluran, data debit aliran, dan data *manning* saluran. Data *input* yang digunakan pada analisa ini merupakan data primer yang diperoleh pada

pengujian Laboratorium Hidraulika Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Analisa yang dilakukan adalah menghitung kedalaman gerusan melalui *software Ric – Nays*, yang kemudian diintegrasikan dengan *software GIS* (Sistem Informasi Geografis) untuk mendapatkan kedalaman gerusan pada 9 titik pengamatan. Data yang diperoleh dari hasil simulasi, dibandingkan dengan data hasil uji laboratorium, yang kemudian dikalibrasi dengan menggunakan metode RMSE (*Root Mean Square Error*). Nilai agradasi dan degradasi pada setiap titik pengamatan hasil simulasi hampir sama dengan nilai agradasi dan degradasi pada pengujian laboratorium. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua pengujian yang dilakukan memiliki pola gerusan yang sama. (Hastuti, 2011 dalam Mukti, 2016).

Penelitian untuk mengetahui pengaruh bentuk pilar menggunakan *software iRIC: Nays2DH 1.0* juga pernah dilakukan oleh Mukti dan Prabowo (2016). Dalam hasil penelitian ini didapatkan hasil bahwa bentuk pilar dapat mempengaruhi kecepatan, arah kecepatan, pola aliran, dan elevasi muka air di sekitar pilar dan abutment.

Dalam penelitian kali ini, peneliti akan membandingkan model matematik *software iRIC: Nays2DH 1.0* dan model fisik. *Software* ini serupa dengan *Ric - Nays*. *Ric – Nays* yang merupakan salah satu model numerik yang dapat digunakan untuk menghitung transportasi sedimen, kedalaman gerusan, perubahan dasar dan morfologi sungai . Input yang dibutuhkan dalam *software* ini adalah data geometrik saluran, angka *manning*, slope saluran dan data debit aliran. Data input yang digunakan pada analisis ini merupakan data sekunder yang diperoleh pada pengujian model fisik di Laboratorium Keairan dan Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Data yang diperoleh dari hasil simulasi, dibandingkan dengan data hasil uji laboratorium (model fisik).