

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sungai merupakan jalan air alami yang mengalir melewati beberapa alur sungai mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan. Sungai juga bisa diartikan sebagai bagian permukaan bumi yang letaknya lebih rendah dari tanah disekitarnya dan menjadi tempat mengalirnya air tawar menuju ke laut, danau, rawa atau ke sungai yang lain. Karakteristik sungai akan mengalami perubahan yang signifikan dengan adanya bangunan-bangunan air seperti jembatan, beronjong, dan lainnya. Jembatan merupakan bangunan yang melintasi sungai, atau perairan lainnya untuk menghubungkan suatu lokasi ke lokasi yang bersebrangan dengan perairan. Jembatan dengan bentang panjang yang dibangun di atas sungai akan membutuhkan pilar sebagai tumpuan untuk menopang jembatan di atas sungai, sehingga pilar akan berada di aliran sungai. Adanya pilar jembatan pada ruas sungai menyebabkan perubahan pola aliran yang menimbulkan gerusan lokal di sekitar pilar sehingga menyebabkan penurunan elevasi dasar di daerah pilar jembatan yang ada di sungai.

Gerusan lokal (*local scouring*) di sekitar bangunan, terjadi karena pola aliran lokal di sekitar bangunan sungai. 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. Jadi, perlu adanya pertimbangan bentuk pilar agar gerusan aliran atau keruntuhan yang terjadi di sekitar pilar dapat diminimalisir sehingga tidak mengganggu stabilitas keamanan struktur jembatan. Saat terjadi gerusan lokal di sekitar bangunan yang ada di badan sungai, sedimen yang terangkut dari gerusan lokal akan digantikan dengan sedimen yang berasal dari hulu sungai, biasanya aliran sungai selalu mengangkut sedimen dasar yang berasal dari gerusan dan runtuh lereng sungai di daerah hulu, inilah yang akan mengisi/menggantikan sedimen yang mengalami gerusan lokal yang terjadi di daerah pilar jembatan.

Debris adalah aliran air sungai dengan konsentrasi sedimen tinggi. Aliran sungai ini seringkali membawa pasir, batuan, bahkan batang-batang pohon. Material sedimen yang dibawa aliran debris bisa berasal dari letusan gunung berapi maupun material longsor bukit atau tebing di bagian hulu.

Semakin kompleks fenomena hidrologi maka akan semakin sulit dipahami fenomena seluruhnya. Untuk dapat memahami fenomena yang ada di alam, kita membutuhkan suatu abstraksi. Demikian juga untuk memahami siklus hidrologi kita membutuhkan penyederhanaan (abstraksi) dari fenomena tersebut. Abstraksi yang dimaksud di sini adalah membuat fenomena tersebut kedalam suatu model. Model bukanlah suatu representasi yang sempurna dari sistem yang dimodelkan, tetapi dapat sebagai alat yang sangat berguna untuk mempelajari dan memahami karakteristik sistem dan memprediksi perilaku sistem yang di modelkan.

Model matematik/*numeric* merupakan deskripsi sistem dalam bentuk persamaan matematis. Operasi sistem digambarkan dalam bentuk seri persamaan matematis yang menghubungkan antara variabel masukan dan keluaran dalam suatu analisis program. Dengan melakukan pemodelan khususnya di bidang hidrologi, kita dapat menganalisa dan juga meramalkan kejadian-kejadian yang mungkin akan terjadi kedepannya, sehingga dapat mengambil tindakan-tindakan yang diperlukan.

Berikut kelebihan dan kekurangan melakukan pemodelan di bidang hidrologi:

1. Kelebihan melakukan pemodelan
 - a. Proses pemodelan menjadi pengalaman belajar.
 - b. Kecepatan simulasi memberikan kemampuan bagi kita untuk mengevaluasi keputusan yang akan di ambil.
 - c. Model memberikan daya peramalan.
2. Kekurangan melakukan pemodelan
 - a. Memerlukan perhitungan matematis yang tinggi agar menghasilkan data yang akurat.
 - b. Data keluaran tidak sepenuhnya benar terjadi.
 - c. Bisa memerlukan biaya dan waktu yang banyak.

Pada penelitian ini simulasi dibuat dengan menggunakan *software iRIC: Nays2DH 1.0* yang dibuat oleh Dr. Yasuyuki Shimizu *Hokkaido University* dan

Hiroshi Takebayashi di *Kyoto University*, Jepang. *Nays2DH 1.0* adalah model komputasi untuk mensimulasikan kedalaman dasar dan erosi sungai disuatu sungai. Untuk kajian bentuk pilar yang akan disimulasikan yaitu bentuk persegi dan lingkaran. Bentuk pilar persegi dan lingkaran merupakan bentuk yang sangat banyak digunakan di jembatan sehingga dipilih sebagai bahan penelitian.

B. Rumusan Masalah

Penelitian ini diharapkan memiliki kejelasan dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis kecepatan aliran, pola aliran dan elevasi dasar pada aliran debris dari model matematik dengan *software iRIC:Nays2HD 1.0* pada pilar persegi dan lingkaran?
2. Bagaimana perbandingan antara hasil simulasi *software iRIC Nays 2DH 1.0* dengan hasil model fisik?

C. Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis kecepatan aliran, pola aliran dan elevasi dasar pada aliran debris dari model matematik dengan *software iRIC:Nays2HD 1.0* pada pilar persegi dan lingkaran.
2. Mengetahui perbandingan antara simulasi *software iRIC Nays 2DH 1.0* dengan model fisik.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan pengetahuan mengenai analisis model matematik tentang gerusan lokal yang terjadi pada pilar jembatan dengan aliran debris pada bentuk pilar persegi dan lingkaran.
2. Memberikan pengetahuan tentang model matematik menggunakan *software iRIC: Nays2DH 1.0*.

E. Batasan Masalah

Penelitian ini mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan, maka dibuat batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, antara lain :

1. Penelitian ini menggunakan *software iRIC: Nays2DH 1.0* dengan debit 0,0052 m³/s, waktu 3 menit, aliran seragam, sedimen *nonuniform* dengan maksimal butiran 0,975 mm, slope 0,0358, keadaan aliran superkritik dengan angka *manning* 0,0115, geometri penampang saluran dengan lebar 0,46 m dan panjang 2,5 m.
2. Simulasi yang akan dilaksanakan adalah bentuk penampang yang diberi penghalang di tengahnya (pilar jembatan).
3. Bentuk pilar yang akan disimulasikan yaitu bentuk persegi dan lingkaran.
4. Dimensi pilar bentuk persegi 7,62 cm × 7,62 cm dan pilar bentuk lingkaran berdiameter 7,62 cm.
5. Penelitian ini hanya melihat fenomena perubahan aliran yang terjadi pada sekitar pilar jembatan dengan pengamatan visual.