

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jembatan merupakan suatu struktur konstruksi yang berfungsi untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan-rintangan seperti lembah yang dalam, alur sungai saluran irigasi dan pembuang. Umumnya jembatan mempunyai struktur pilar dan abutmen yang akan diletakkan di bawah permukaan air. Dengan adanya pilar ini aliran air pada sungai akan terganggu, yang mana aliran air di tengah semula lurus maka kondisi menjadi berbelok yang membuat perubahan aliran pada sekitar pilar. Pada saat membuat pilar dengan bentuk yang berbeda, maka aliran yang terjadi akan berbeda pula, dengan karakteristik sungai yang berbeda, sungai mempunyai kecepatan aliran berbeda untuk tiap sungainya. Pilar atau *pier* merupakan struktur pendukung bangunan atas, pilar biasa digunakan pada jembatan bentang panjang, posisi pilar berada diantara kedua abutment. Pilar juga berfungsi sebagai penerus beban dari struktur atas jembatan menuju pondasi.

Gerusan lokal (*local scouring*) di sekitar bangunan, terjadi karena pola aliran lokal di sekitar bangunan sungai. Gerusan lokal ini pada umumnya diakibatkan oleh adanya bangunan air, misalnya tiang, pilar atau abutment jembatan. 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.

Fenomena hidrologi sangatlah kompleks, dan mungkin sulit untuk dapat dipahami 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 menempatkan fenomena tersebut kedalam suatu model. Model merupakan replikasi sistem empiris dengan perbandingan tertentu suatu konsep, sesuatu yang mengandung hubungan empiris, atau suatu seri persamaan matematis atau statistik yang menggambarkan sistem. 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 fisik merupakan model berskala atau prototipe. Prototipe, biasanya merupakan tiruan dari sistem yang sebenarnya dengan perbandingan yang lebih kecil. Model *numeric*/matematik 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:Nays2HD 1.0* yang dibuat oleh Dr. Yasuyuki Shimizu dan Hiroshi

Takebayashi di *Hokkaido University*, Jepang. *Nays2HD 1.0* adalah model komputasi untuk mensimulasikan kedalaman dasar dan erosi sungai di sungai. Untuk kajian bentuk pilar yang akan disimulasikan yaitu bentuk belah ketupat dan kapsul.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana analisis kecepatan aliran, pola aliran dan juga elevasi dasar saluran pada gerusan lokal disekitar pilar jembatan bentuk kapsul dan tajam menggunakan model matematik?
2. Bagaimana analisis kecepatan aliran, pola aliran dan juga elevasi dasar saluran pada gerusan lokal disekitar pilar jembatan bentuk kapsul dan tajam bila membandingkan antara model matematik dan model fisik?

C. Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis kecepatan aliran, pola aliran dan juga elevasi dasar saluran pada gerusan lokal disekitar pilar jembatan menggunakan model matematik.
2. Membandingkan analisis model matematik dengan model fisik tentang kecepatan aliran, pola aliran dan juga elevasi dasar saluran pada gerusan lokal disekitar pilar jembatan bentuk kapsul dan tajam.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan pengetahuan mengenai gerusan lokal yang terjadi pada pilar jembatan dengan bentuk kapsul dan tajam pada analisis model matematik.
2. Memberikan pengetahuan tentang model matematik menggunakan *software iRIC: Nays2HD 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: Nays2HD 1.0* dengan debit $0,0044 \text{ m}^3/\text{s}$, waktu 3 menit, aliran seragam, sedimen *uniform* dengan maksimal butiran $0,975 \text{ mm}$, *slope* $0,004$, keadaan aliran subkritik dengan angka *manning* $0,0115$, geometri penampang saluran dengan lebar $0,46 \text{ m}$ dan panjang $2,5 \text{ m}$.
2. Simulasi yang akan dilaksanakan adalah bentuk penampang yang diberi penghalang di tengahnya (pilar jembatan).
3. Bentuk pilar yang akan disimulasikan yaitu bentuk kapsul dan tajam.
4. Dimensi pilar bentuk kapsul lebar $7,62 \text{ cm}$ dan panjang $15,24 \text{ cm}$, dengan tinggi pilar 15 cm .
5. Dimensi pilar bentuk tajam panjang diagonal $7,62 \text{ cm}$ dengan tinggi pilar 15 cm .