BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persamaan panas telah dikenal pertama kali oleh Joseph Fourier pada tahun 1822 (Cannon 1984). Persamaan panas merupakan salah satu bentuk dari persamaan diferensial parsial. Persamaan panas merupakan persamaan diferensial parsial yang bertipe parabolik. Persamaan panas merupakan model persamaan yang menjadi perhatian khusus bagi para peneliti karena persamaan panas memiliki banyak aplikasi seperti sistem kerja perambatan panas pada kabel, proses sterilisasi minuman kemasan, sistem kerja pada lemari pendingin dan perambatan panas pada bidang datar seperti setrika listrik dan prosesor (Eminugroho R 2012).

Para peneliti sangat tertarik untuk menyelesaikan persamaan panas baik secara analitik maupun secara numerik. Dikarenakan sukarnya mencari penyelesaian secara analitik maka para peneliti mencoba cara numerik untuk menyelesaikan persamaan tersebut. Bermacam cara dilakukan oleh para peneliti untuk menyelesaikan persamaan panas secara numerik. Terdapat beberapa metode numerik untuk menyelesaikan persamaan panas antara lain Metode Beda Hingga yang telah digunakan oleh Fransisca (2018) untuk menyelesaikan persamaan panas satu dan dua dimensi, dan Metode Volume Hingga yang telah digunakan oleh Ardila (2017) untuk menyelesaikan persamaan panas dimensi satu.

Salah satu metode yang sesuai untuk menyelesaikan persamaan panas adalah Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin. Kosasih (2012) menyatakan bahwa Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin adalah metode numerik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan diferensial biasa maupun persamaan diferensial parsial. Kelebihan dari Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin yaitu dapat digunakan pada domain yang tidak beraturan, karena banyak permasalahan fisik dengan domain yang tidak beraturan yang sulit dikerjakan menggunakan metode lain seperti metode beda hingga. Metode Elemen Hingga bekerja berdasarkan atas pembagian domain menjadi subdomain yang lebih sederhana, atau disebut dengan elemen. Elemen yang digunakan adalah elemen garis pada domain satu dimensi dan elemen segitiga pada domain dua dimensi. Untuk mengaproksimasi solusi dari setiap elemen, metode ini menggunakan fungsipolinomial dan harus memenuhi syarat batas.

Beberapa tahun terakhir, banyak penelitian yang menggunakan Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin untuk menyelesaikan persamaan diferensial diantaranya : Anang (2018) telah menggunakan Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin untuk menentukan solusi dari persamaan poisson dimensi dua dengan menerapkan kondisi syarat batas Dirichlet. Selain itu Hayani (2018) telah mengimplementasikan Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin pada persamaan Navier-Stokes yang merupakan persamaan diferensial dasar yang menggambarkan aliran dari fluida untuk menyelesaikan persoalan aliran air pada jaringan pipa. Widya (2017) telah menyelesaikan solusi numerik dari persamaan diferensial biasa orde dua dengan syarat batas Robin menggunakan Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin dan Simbolon (2017) juga menerapkan Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin untuk mengop- timasi penggunaan Air Conditioner (AC) pada suatu ruangan.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk menyelesaikan solusi persamaan panas dimensi satu dengan tiga syarat batas yaitu, syarat batas Dirichlet, syarat batas Neumann, dan syarat batas Robin menggunakan Metode Elemen Hingga. Sehingga judul penelitian ini adalah **“Tinjauan Kasus Persamaan Panas Dimensi Satu dengan Metode Elemen Hingga”.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas,maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menyelesaikan solusi persamaan panas dimensi satu dengan tigasyarat batas yaitu, syarat batas Dirichlet, syarat batas Neumann, dan syarat batas Robin menggunakan Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin?
2. Bagaimana membangun algoritma Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin menggunakan Maple?
3. Apakah Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin akurat dalam penyelesaian persamaan panas dimensi satu dengan tiga syarat batas yaitu, syarat batas Dirichlet, syarat batas Neumann, dan syarat batas Robin?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini, permasalahan yang akan dibahas dibatasi yaitu sebagai berikut:

1. Persamaan panas yang akan dibahas adalah persamaan panas dimensi satu dengan tiga syarat batas.
2. Tiga syarat batas yang dipakai yaitu, syarat batas Dirichlet, syarat batas Neumann, dan syarat batas Robin.
3. Metode yang digunakanadalahMetodeElemenHinggadengan pendekatan Galerkin.
4. Penyelesaian eksak diperoleh menggunakan Metode Separasi Variabel.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui solusi persamaan panas dimensi satu dengan tiga syarat batas yaitu, syarat batas Dirichlet, syarat batas Neumann, dan syarat batas Robin menggunakan Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin.
2. Membangun algoritma Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin.

3. Menentukan galat dari penyelesaian persamaan panas dimensi satu menggunakan Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin dengan tiga syarat batas yaitu, syarat batas Dirichlet, syarat batas Neumann, dan syarat batas Robin yang dibandingkan dengan penyelesaian eksaknya.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, diharapkan mempunyai manfaat antara lain :

1. Bagi Peneliti

   Manfaat bagi peneliti adalah peneliti mampu menyelesaikan permasalahan persamaan panas dimensi satu dengan menggunakan Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin. Dimana dalam menyelesaikan persamaan panas ini menggunakan tiga syarat batas, yaitu syarat batas Dirichlet, syarat batas Neumann,dan syarat batas Robin.

2. Bagi Pembaca

   Manfaat bagi pembaca, dengan mengetahui Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin diharapkan pembaca mampu menyelesaikan permasalahan persamaan panas dengan menggunakan Metode Elemen Hingga dengan pendekatan Galerkin.