

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Persamaan panas adalah salah satu bentuk dari persamaan diferensial parsial, selain persamaan panas ada persamaan gelombang, persamaan telegraf dan beberapa lainnya bentuk dari persamaan diferensial parsial. Persamaan panas adalah bentuk persamaan diferensial parsial yang bertipe parabolic. Dalam menyelesaikan persamaan panas tersebut memerlukan nilai awal dan syarat batas. Persamaan panas adalah model persamaan yang menjadi perhatian khusus bagi para peneliti karena persamaan panas terdiri dari aplikasi seperti sistem kerja perambatan panas pada kabel, proses sterilisasi minuman kemasan, sistem kerja lemari pendingin dan perambatan panas pada bidang datar seperti setrika listrik dan prosesor (Eminugroho R dan Lestari 2013). Beberapa peneliti menggunakan jenis metode yang berbeda-beda dalam menyelesaikan persamaan panas.

Masalah persamaan diferensial dapat diselesaikan dengan menggunakan Metode Separasi Variabel seperti penelitian yang sebelumnya dilakukan (Ahmadi dan Binatari 2016) membahas tentang masalah nilai awal dan syarat batas yang berbeda untuk kasus persamaan panas dimensi satu. Dimana penelitian tersebut menggunakan tiga syarat batas yaitu syarat batas Dirichlet, syarat batas Neumann, syarat batas Robin. Metode lainnya Metode Crank Nicholson seperti pada penelitian (Sailah 2010) pada penelitian tersebut dibahas perambatan panas pada logam dan penelitian ini menghasilkan persamaan temperatur, dimana setiap persamaan temperatur dengan titik yang berbeda akan dapat diselesaikan dengan metode Gauss-Seidel dan dengan bantuan program MATLAB. Metode selanjutnya adalah Metode Transformasi Laplace (Garnadi 2004) membahas tentang pendekatan berbagai masalah syarat batas bebas yang eksplisit maupun implisit untuk persamaan difusi satu-dimensi dengan mempergunakan satu barisan syarat batas dari satu persamaan diferensial biasa.

Selain Metode penyelesaian yang dijelaskan oleh para peneliti di atas dalam mencari solusi persamaan panas. Metode Transformasi Laplace adalah salah

satu metode yang sering digunakan oleh para peneliti untuk menyelesaikan solusi persamaan panas, tapi Metode Transformasi Laplace tidak hanya digunakan dalam persamaan panas ada yang digunakan untuk penentuan persamaan oksigen terlarut, penentuan fungsi green, dll. Metode Transformasi Laplace adalah metode yang efektif dalam menyelesaikan persamaan diferensial parsial pada aliran panas seperti penelitian yang dilakukan oleh (Dita dan Widodo 2013). Transformasi Laplace akan mengubah persamaan panas yang berbentuk persamaan diferensial parsial dan nilai batas ke dalam suatu persamaan diferensial biasa dan nilai batas yang baru dalam peubah  $x$ . Persamaan diferensial biasa yang diperoleh akan diselesaikan dengan menggunakan nilai awal ditentukan dan nilai batas yang baru diperoleh. Selanjutnya, solusi masalah persamaan diferensial parsial semula dapat dicari dengan invers transformasi laplace dari persamaan diferensial biasa tersebut.

Metode Transformasi Laplace pertama kali dikenalkan oleh Pierre Simon Marquas De Laplace seorang guru besar di Paris. Bentuk umum Transformasi Laplace dapat dituliskan dalam bentuk:

$$\mathcal{L}F(t) = f(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} F(t) dt \quad (1.1)$$

Dimana parameter  $s$  dianggap riil.  $F(t)$  dikatakan ada apabila integral dari persamaan di atas konvergen untuk beberapa nilai  $s$ , bila tidak demikian maka transformasi laplace-nya tidak ada (Spiegel 1999).

Berdasarkan pernyataan diatas Metode Transformasi Laplace akan digunakan untuk menyelesaikan persamaan panas, dimana persamaan panas tersebut dimodelkan ke dalam persamaan matematika yang bersifat parabolic dengan satu dimensi dalam bentuk persamaan diferensial parsial.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan-permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menyelesaikan persamaan panas dimensi satu dengan nilai awal dan syarat batas yang diberi dengan menggunakan metode transformasi laplace ?

### 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.
2. Penyelesaian masalah persamaan diferensial parsial linier orde dua dengan kasus parabolik pada konduksi panas dimensi satu dengan nilai awal dan syarat batas yang telah diberikan.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penyelesaian persamaan panas dengan nilai awal dan syarat batas yang diberi dengan menggunakan Metode Transformasi Laplace.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, diharapkan mempunyai manfaat antara lain:

1. Bagi peneliti

Manfaat yang bagi peneliti adalah peneliti mampu menyelesaikan permasalahan persamaan Panas dimensi satu dengan menggunakan transformasi laplace. Dimana dalam menyelesaikan permasalahan persamaan panas ini dengan menggunakan nilai awal dan syarat batas yang telah ditentukan.

2. Bagi pembaca

Manfaat bagi pembaca dengan mengetahui metode transformasi laplace diharapkan pembaca dapat menyelesaikan permasalahan persamaan Panas dimensi satu dengan menggunakan transformasi laplace. Selain hal tersebut pembaca juga diharapkan dapat menentukan solusi penyelesaian dalam berbagai persoalan matematika yang berbentuk persamaan diferensial parsial, seperti pada persamaan gelombang, telegraf dan lain-lain.