

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Persamaan diferensial muncul di berbagai macam bidang sains dan teknologi. Persamaan diferensial adalah persamaan yang memuat suatu fungsi tak diketahui beserta turunan-turunannya.

Suatu persamaan diferensial fraksional adalah suatu persamaan diferensial dengan orde berupa bilangan rasional. Persamaan diferensial fraksional pertama kali diperkenalkan oleh L'Hopital pada tahun 1695 seiring dengan perkembangan kalkulus fraksional. Penelitian untuk mendapatkan solusi persamaan diferensial telah banyak dilakukan.

Dalam penelitian ini akan dicari solusi persamaan diferensial fraksional orde  $3\alpha$  yang berbentuk

$$D^{3\alpha}y(x) + a_2D^{2\alpha}y(x) + a_1D^\alpha y(x) + a_0y(x) = 0,$$

dimana  $a_0, a_1, a_2$  adalah konstanta dan  $D^\alpha y(x) = \frac{d^\alpha y(x)}{dx^\alpha}$  menyatakan turunan fraksional Caputo orde  $\alpha$  yang didefinisikan sebagai berikut [3]:

$$D^\alpha y(x) = \frac{1}{\Gamma(m - \alpha)} \int_0^x \frac{y^{(m)}(\tau) d\tau}{(x - \tau)^{\alpha+1-m}},$$

dengan  $m - 1 < \alpha < m, m \in \mathbb{N}$ .

Salah satu metode untuk menyelesaikan persamaan diferensial fraksional adalah Transformasi Laplace. Dalam skripsi ini metode yang digunakan untuk menyelesaikan persamaan diferensial orde  $3\alpha$  adalah metode fungsi Mittag-Leffler, yaitu

$$y(x) = E_\alpha(\lambda x^\alpha) = \sum_{n=0}^{\infty} \lambda^n \frac{x^{n\alpha}}{\Gamma(n\alpha + 1)}, \quad (1.1.1)$$

dimana  $\lambda$  adalah parameter dan  $\Gamma$  adalah fungsi Gamma.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menggunakan metode Mittag-Leffler untuk menyelesaikan persamaan diferensial fraksional linier orde  $3\alpha$  dengan koefisien konstan

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah menggunakan metode Mittag-Leffler untuk menyelesaikan persamaan diferensial fraksional linier orde  $3\alpha$  dengan koefisien konstan.

## 1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terbagi menjadi empat bab. Bab I Pendahuluan, terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan. Bab II merupakan landasan teori yang berisi tentang materi dasar dan materi pendukung yang akan digunakan

dalam pembahasan. Selanjutnya pembahasan dari penelitian ini terdapat pada Bab III dan Bab IV berisikan kesimpulan dari penelitian.

