

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Persamaan diferensial adalah persamaan yang melibatkan hubungan antara variabel tak bebas dan turunan-turunannya terhadap satu atau lebih variabel bebas. Persamaan diferensial biasa adalah persamaan yang memuat turunan biasa dari variabel tak bebas terhadap satu variabel bebas [9].

Suatu persamaan diferensial biasa linier orde- $n$  adalah suatu persamaan yang berbentuk sebagai berikut [3]:

$$p_0(x)D^n y(x) + p_1(x)D^{n-1}y(x) + \dots + p_{n-1}(x)D^1 y(x) + p_n(x)y(x) = g(x), \quad (1.1.1)$$

dimana  $x \in [a, b]$ ,  $a, b \in \mathbb{R}$ ,  $D^i = \frac{d^i}{dx^i}$ ;  $i = 1, 2, \dots, n$ , dan  $p_i(x)$  adalah koefisien dari persamaan diferensial, serta  $p_0(x) \neq 0$  [3]. Jika  $g(x) = 0$ , maka (1.1.1) disebut persamaan diferensial biasa homogen. Secara khusus, persamaan berikut disebut persamaan diferensial linier orde dua.

$$p_0(x)D^2 y(x) + p_1(x)Dy(x) + p_2(x)y(x) = g(x), \quad x \in [a, b] \quad (1.1.2)$$

Kajian tentang solusi dari persamaan diferensial (1.1.1) dengan syarat batas yang melibatkan turunan dari  $y(x)$  di  $x = a$  atau  $x = b$  merupakan kajian klasik yang banyak dijumpai dalam buku-buku teks [9] [11]. Dalam [12] diselesaikan persamaan diferensial linier orde dua dengan syarat batas *fractional*, dimana

akar karakteristik dari persamaan karakteristik untuk (1.1.2) adalah imajiner murni. Dalam skripsi ini, dikaji solusi persamaan diferensial linier orde dua dengan syarat batas memuat turunan *fractional* Riemann-Liouville kiri dimana akar karakteristik dari persamaan (1.1.2) adalah riil berbeda dan riil kembar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam skripsi ini dikaji solusi persamaan diferensial linier orde dua:

$$a_2 D^2 y(x) + a_1 D y(x) + a_0 y(x) = 0, a_2 \neq 0, x \in [a, b] \quad (1.2.1)$$

dengan syarat batas berikut ini:

$$\begin{aligned} \mu_1 D_{a^+}^{\alpha_1} y(x)|_{x=b} + \mu_2 D_{a^+}^{\alpha_2} y(x)|_{x=b} &= L_1 \\ \mu_3 D_{a^+}^{\alpha_3} y(x)|_{x=b} + \mu_4 D_{a^+}^{\alpha_4} y(x)|_{x=b} &= L_2 \end{aligned} \quad (1.2.2)$$

dimana  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4 \in [0, 2]$ ,  $\alpha_1 \neq \alpha_3$  dan  $\alpha_2 \neq \alpha_4$ ,  $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, L_1, L_2 \in \mathbb{R}$ , dengan  $D_{a^+}^{\alpha_1}, D_{a^+}^{\alpha_2}, D_{a^+}^{\alpha_3}$ , dan  $D_{a^+}^{\alpha_4}$  adalah turunan *fractional* Riemann-Liouville kiri.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam skripsi ini, permasalahan difokuskan pada diferensial linier orde dua dengan akar persamaan karakteristik adalah bilangan riil.

## 1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah menentukan solusi dari persamaan diferensial linier orde dua dengan syarat batas memuat turunan

*fractional* Riemann-Liouville kiri.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini terdiri dari empat bab yaitu: BAB I Pendahuluan merupakan gambaran singkat yang memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. BAB II Tinjauan Pustaka yang membahas teori-teori dasar sebagai acuan yang akan digunakan dalam pembahasan. BAB III Pembahasan yang memuat penjelasan dalam menemukan solusi (1.2.1) kasus akar riil dengan syarat batas (1.2.2). BAB IV Penutup yang berisi kesimpulan serta saran.

