

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Persamaan diferensial merupakan salah satu metode matematika yang banyak digunakan dalam ilmu pengetahuan seperti fisika, kimia, industri dan teknik mesin. Dalam bidang-bidang tersebut persamaan diferensial digunakan untuk memodelkan suatu fenomena dunia nyata yang bersifat kompleks. Dalam hal ini, persamaan diferensial dapat diselesaikan dengan menentukan solusinya.

Solusi persamaan diferensial adalah suatu fungsi yang memenuhi persamaan diferensial tersebut. Artinya, jika fungsi dan turunan-turunannya disubstitusikan ke dalam persamaan, diperoleh suatu pernyataan yang benar. Jika suatu solusi dari persamaan diferensial tidak terdapat konstanta dapat diselesaikan dengan menggantikan nilai-nilai awal dan syarat batas yang diketahui (Harini, 2010).

Untuk menentukan solusi khusus dengan nilai batas sulit untuk diselesaikan. Ada dua metode yang digunakan yakni metode numerik dan analitik. Salah satu metode analitik yang digunakan adalah fungsi Green.

Fungsi Green dikembangkan oleh matematikawan Inggris, George Green pada tahun 1830. Fungsi Green digunakan untuk menyelesaikan nilai batas dan secara luas digunakan pada berbagai bidang keilmuan. Bidang keilmuan yang sering menggunakan fungsi Green yakni bidang fisika, seperti pada teori medan kuantum. Di mana teori medan

kuantum melibatkan persamaan diferensial linear tak homogen. Ini dapat diartikan bahwa fungsi Green adalah solusi dasar untuk menyelesaikan persamaan diferensial linier tak homogen.

Persamaan diferensial linier orde  $n$  memiliki bentuk:

$$a_n(x)y^{(n)} + a_{n-1}(x)y^{(n-1)} + \dots + a_1(x)y' + a_0(x)y = f(x) \quad (1.1)$$

di mana fungsi  $f(x)$  dan  $a_i(x)$  ( $i = 0, 1, \dots, n$ ) kontinu pada suatu selang  $I$ . Jika fungsi  $f(x)$  dari persamaan tersebut identik dengan nol disebut persamaan homogen. Jika  $f(x)$  tidak identik nol disebut persamaan tak homogen (Finizio dan Ladas, 1988).

Maka masalahnya adalah bagaimana menentukan solusi persamaan linier orde- $n$  tak homogen dari nilai batas pada selang  $I$ . Sedangkan persamaan diferensial tersebut mengandung koefisien-koefisien konstan. Hal ini dapat ditentukan dengan mengkonstruksi persamaan diferensial linier orde- $n$  menjadi fungsi Green menggunakan dua metode yang seringkali digunakan pada koefisien-koefisien konstan. Kedua metode tersebut adalah metode variasi parameter dan metode transformasi Laplace.

Berdasar latar belakang diatas, penelitian ini adalah mengkonstruksi persamaan diferensial linier orde- $n$  menjadi fungsi Green menggunakan metode variasi parameter dan metode transformasi Laplace.

## **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkonstruksi persamaan diferensial linier orde- $n$  menjadi fungsi Green menggunakan metode variasi parameter dan metode transformasi Laplace.

### **C. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini masalah dibatasi hanya mengkonstruksi persamaan diferensial orde- $n$  menjadi fungsi Green menggunakan metode variasi parameter dan metode transformasi Laplace.

### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini secara terperinci adalah:

1. Menyelesaikan masalah nilai batas pada persamaan diferensial orde- $n$ .
2. Mempermudah dalam menentukan solusi persamaan diferensial untuk fungsi  $f$  sebarang.
3. Memberikan informasi efektifitas dan efesiensi fungsi Green dalam menyelesaikan masalah nilai batas persamaan diferensial orde- $n$  dengan menggunakan metode variasi parameter dan metode transformasi Laplace.