**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang Penelitian**

Matematika merupakan salah satu bidang ilmu eksakta yang memainkan peran yang sangat signifikan dalam laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Lebih dari itu, ilmu matematika memiliki konstribusi besar dalam perkembangan ilmu eksakta lainnya yang dibuktikan dengan banyaknya hukum alam dan hipotesa yang diterjemahkan ke dalam persamaan yang mengandung turunan melalui bahasa matematika. Sebagai contoh, turunan-turunan dalam fisika muncul sebagai kecepatan dan percepatan, dalam geometri sebagai kemiringan (gradien), dalam biologi sebagai laju pertambahan populasi, dalam kimia sebagai laju reaksi, dan dalam keuangan sebagai pertambahan investasi.

Namun demikian, terdapat beragam tantangan dalam ilmu matematika itu sendiri yang menyebabkan sulitnya penerapan ilmu tersebut ke dalam teknologi ataupun ilmu pengetahuan aplikatif lainnya. Misalnya, ketika suatu permasalahan dirumuskan dengan model matematika, maka permasalahan tersebut sepatutnya mengandung persamaan yang di dalamnya terkandung fungsi dan turunan. Selanjutnya, penyelesaian persamaan tersebut harus disesuaikan dengan masalah yang dihadapi agar langkah penyelesaiannya dapat menghasilkan solusi yang eksak maupun hampiran.

Persamaan diferensial merupakan salah satu topik penting dalam luasnya cakupan bahasan bidang matematika. Tidak hanya dalam ilmu matematika itu sendiri, persamaan diferensial kerap kali digunakan untuk menganalisa dan memecahkan permasalahan-permasalahan dalam bidang sains dan teknik.

Untuk menghantar mahasiswa pada kemampuan seperti penerapan konsep persamaan diferensial yang diperoleh dalam memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan bagian ini akan dikaji suatu masalah yang berkaitan erat dengan persamaan diferensial. Salah satu topik yang sangat erat kaitannya dengan persamaan diferensial adalah sistem persamaan diferensial linier simultan. Sistem persamaan diferensial linier simultan adalah sistem persamaan diferensial yang memuat persamaan-persamaan diferensial biasa dengan dua atau lebih variabel tak bebas dan satu variabel bebas. Pada persamaan diferensial linier simultan, banyaknya variabel tak bebas sama dengan banyaknya persamaan yang terdapat dalam sistem tersebut.

Selanjutnya, berdasarkan hal di atas dalam penelitian ini penulis ingin mengembangkan ke arah bagaimana menentukan penyelesaian umum sebuah sistem persamaan diferensial linier simultan, bukan lagi menentukan solusi dari sebuah persamaan diferensial, tetapi lebih ke arah penentuan penyelesaian umum sistem persamaan diferensial linier simultan yang mana pada penelitian ini akan difokuskan pada sistem persamaan diferensial linier simultan non-homogen koefisien konstan yang tentunya akan dikaitkan dengan konsep dasar yang telah diperoleh berkaitan dengan penentuan solusi persamaan diferensial biasa.

Namun dalam menentukan solusi umum persamaan diferensial, selama ini metode yang paling umum digunakan adalah metode subtitusi fungsi eksponensial. Dengan metode subtitusi fungsi eksponensial terlebih dahulu dicari solusi persamaan diferensial linier homogen (solusi komplementernya) dan kemudian ditentukan solusi partikularnya dengan menggunakan metode koefisien tak tentu atau metode variasi parameter.

Berangkat dari keadaan tersebut, melalui tulisan ini, penulis ingin membuat jabaran sistematis, terukur, dan terarah mengenai penyelesaian umum sistem persamaan diferensial linier simultan non-homogen koefisien konstan dengan menggunakan metode yang berbeda. Metode yang dimaksud adalah metode faktorisasi operator. Metode faktorisasi operator adalah metode dalam menyelesaikan persamaan diferensial dengan cara membentuk persamaan faktor dari persamaan diferensial tersebut dimana faktor operatornya adalah $D.$

Berbeda dengan metode yang penulis sebutkan sebelumnya, suatu hal yang menarik dari metode faktorisasi operator ini, yaitu suatu persamaan diferensial dapat ditentukan solusi umumnya dengan hanya satu langkah tanpa harus mencari terlebih dahulu solusi homogen (solusi komplementer) dan solusi partikularnya.

Berangkat dari penjelasan tersebut, penelitian ini akan memfokuskan kajiannya pada *“Implementasi Metode Faktorisasi Operator Dalam Menyelesaikan Sistem Persamaan Diferensial Linier Simultan Non-Homogen Koefisien Konstan.”* Demi mengorganisir ide penelitian, tulisan ini dibagai kedalam lima bab. Bab pertama, Pendahuluan dimana akan dibahas tentang latar belakang masalah, alasan penentuan judul penelitian serta tujuan-tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini. Dalam bab kedua, penulis memfokuskan pada kajian pustaka di mana seluruh teorema matematika yang digunakan dalam penelitian ini akan ditinjau secara konseptual berdasarkan pendapat para ahli untuk selanjutnya menemukan batasan definisi yang tepat dan relevan untuk digunakan dalam penelitian ini. Bab ketiga merupakan metodologi penelitian, di mana penulis akan menjelaskan hal-hal teknis dan non-teknis yang berkaitan dengan penelitian dan penulisan hasil penelitian seperti jenis, metode, tempat, dan prosedur penelitian. Dalam Bab keempat penulis akan memaparkan hasil penelitian. Terakhir, bab kelima akan penulis gunakan untuk menulis kesimpulan dari proses dan hasil penelitian ini.

1. **Rumusan Pertanyaan**

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, maka pertanyaan penelitian adalah “bagaimana proses implementasi metode faktorisasi operator dalam menyelesaikan sistem persamaan diferensial linier simultan non-homogen koefisien konstan?”.

1. **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan pertanyaan di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses implementasi metode faktorisasi operator dalam menyelesaikan sistem persamaan diferensial linier simultan non-homogen koefisien konstan.

1. **Manfaat Penelitian**

Dalam penulisan proposal tentang implementasi metode faktorisasi operator dalam menyelesaikan sistem persamaan diferensial linier simultan non-homogen koefisien konstan ini dapat berguna bagi:

1. Bagi penulis: Menambah wawasan penulis untuk mengetahui tentang implementasi metode faktorisasi operator dalam menyelesaikan sistem persamaan diferensial linier simultan non-homogen koefisien konstan.
2. Bagi lembaga:
3. Sebagai bahan informasi tentang pembelajaran mata kuliah persamaan diferensial biasa terutama mengenai implementasi metode faktorisasi operator dalam menyelesaikan sistem persamaan diferensial linier simultan non-homogen koefisien konstan.
4. Sebagai tambahan bahan kepustakaan.
5. Bagi mahasiswa: Menambah pengetahuan keilmuan mengenai implementasi metode faktorisasi operator dalam menyelesaikan sistem persamaan diferensial linier simultan non-homogen koefisien konstan.
6. **Ruang Lingkup Pembahasan**

Karena luasnya permasalahan yang berhubungan dengan sistem persamaan diferensial, maka agar tidak terjadi perluasan permasalahan dalam pembahasan penelitian ini penulis memberikan batasan masalah, yaitu dalam penulisan ini dibatasi pada penyelesaian sistem persamaan diferensial linier simultan orde satu dengan dua variabel tak bebas dan satu variabel bebas.