BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persamaan diferensial sering kali muncul dalam model matematika yang mencoba menggambarkan keadaan kehidupan nyata. Banyak hukum-hukum alam dan hipotesa-hipotesa dapat 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 (tanjakan), dalam biologi sebagai laju pertambahan populasi, dalam psikologi sebagai laju belajar, dalam kimia sebagai laju reaksi, dalam ekonomi sebagai laju perubahan biaya hidup, dan dalam keuangan sebagai laju pertambahan investasi [1].

Persamaan diferensial adalah persamaan yang memuat turunan-turunan suatu fungsi yang tak diketahui. Meskipun persamaan seperti itu seharusnya disebut persamaan turunan, namun istilah persamaan diferensial (*aequatio differentialis*) yang diperkenalkan oleh Leibniz pada tahun 1676 sudah umum digunakan [1].

Tidak semua persamaan diferensial dapat ditentukan penyelesaian eksaknya. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk menyelesaikan persamaan tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode numerik. Pada prinsipnya metode numerik adalah teknik yang digunakan untuk memformulasikan persoalan matematika sehingga dapat dipecahkan dengan operasi perhitungan/aritmatika biasa (tambah, kurang, kali, dan bagi) [4].

Metode yang dikembangkan untuk menyelesaikan persamaan diferensial biasa secara numerik, terbagi atas dua yaitu metode satu langkah (*one-step*) dan metode banyak langkah (*multi-step*). Metode satu langkah membutuhkan satu nilai awal untuk mendapatkan nilai sekarang, dengan kata lain hanya dibutuhkan nilai y_r untuk mendapatkan nilai y_{r+1}, sedangkan metode banyak langkah membutuhkan dua atau lebih nilai sebelumnya untuk menda-patkan nilai sekarang, dengan kata lain dibutuhkan nilai $y_0, y_1, ..., y_r$ dengan $r = 0, 1, 2, ..., n-1$ untuk menghitung nilai y_{r+1}. Nilai-nilai awal tersebut diperoleh dari metode satu langkah. Metode banyak langkah disebut metode prediktor-korektor, karena dalam penyelesaiannya digunakan persamaan prediktor dan persamaan korektor. Metode *Adams-Bashforth-Moulton*, metode *Milne-Simpson* dan metode *Hamming* merupakan metode banyak langkah.

Dalam tulisan ini akan dibicarakan penyelesaian persamaan diferensial linier homogen orde tiga koefisien konstan menggunakan metode *Adams-Bashforth-Moulton* orde empat. Pada prinsipnya, metode *Adams-Bashforth-Moulton* orde empat memberikan solusi yang cukup akurat dalam menyelesaikan persamaan diferensial. Metode satu langkah yang digunakan untuk mencari solusi awal adalah metode *Runge-Kutta* orde empat, dimana metode *Runge-Kutta* merupakan alternatif dari metode deret Taylor yang tidak membutuhkan perhitungan turunan. Kelebihan dari metode *Runge-Kutta* ini memiliki ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode *Euler*, metode *Heun* dan metode deret Taylor [4].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana menyelesaikan persamaan diferensial linier homogen orde tiga koefisien konstan menggunakan metode *Adams-Bashforth-Moulton* orde empat.

1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan dibatasi tentang penyelesaian numerik persamaan diferensial linier homogen orde tiga koefisien konstan menggunakan metode*Adams-Bashforth* dan metode*Adams-Moulton* orde empat atau dikatakan metode prediktor-korektor.

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui dan memahami penerapan metode *Adams-Bashforth-Moulton* orde empat untuk menentukan solusi persamaan diferensial linier homogen orde tiga koefisien konstan.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri atas empat bab. Bab I merupakan pendahuluan yang memuat latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan. Bab II merupakan landasan teori yang membicarakan tentang persamaan diferensial, persamaan diferensial linier, persamaan diferensial linier homogen koefisien konstan, metode *Runge-Kutta*, Interpolasi Beda Maju dan Beda Mundur Newton serta Error. Bab

III merupakan pembahasan yang memuat solusi persamaan diferensial linier homogen koefisien konstan menggunakan metode *Adams-Bashforth-Moulton* orde empat. Bab IV merupakan kesimpulan dari pembahasan.