

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem persamaan dapat dipandang $F(x) = 0$ [5], merupakan kumpulan dari beberapa persamaan nonlinear dengan fungsi tujuannya saja atau bersama fungsi kendala berbentuk nonlinear, yaitu pangkat dari variabelnya lebih dari satu [1]. Ada beberapa fungsi tujuan dalam persamaan nonlinear yang tidak bisa diselesaikan secara analitik sebagai contoh dalam bidang sains dan rekayasa sering memerlukan untuk mencari akar-akar (solusi), jika persamaan dalam bentuk sederhana maka dengan mudah dapat menentukan akar-akarnya, akan tetapi banyak persamaan yang mempunyai bentuk nonlinear yang sulit atau bahkan belum ada penyelesaiannya [9], persamaan yang sulit diselesaikan dengan analitik, misalnya persamaan berikut $\sqrt{\sin x - \frac{7}{e^{3x}} - \frac{\ln x}{1-x^3}} = 0$, akan tetapi dapat diselesaikan dengan metode-metode khusus untuk penyelesaian masalah persamaan tersebut. Untuk menyelesaikan permasalahan persamaan nonlinear terdapat banyak metode dan algoritma yang bisa digunakan, tetapi setiap metode dan algoritma yang ada mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing, salah satunya metode numerik digunakan untuk menyelesaikan persoalan di mana perhitungan secara analitik tidak dapat digunakan, namun secara iterasi dengan menggunakan bantuan perhitungan program maka dapat mencari solusi yang efektif. Ada banyak macam metode numerik untuk menyelesaikan sistem persamaan linear maupun sistem persamaan nonlinear diantaranya metode iterasi dua langkah [5] dan metode iterasi Jacobi [9].

Metode iterasi dua langkah dan metode iterasi Jacobi termasuk dalam metode iterasi. Metode iterasi ini biasa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang melibatkan bilangan yang sangat besar dan kompleks di mana apabila diselesaikan dengan cara biasa (eksak) akan sangat menyulitkan [8]. Penggunaan metode iterasi ini dimaksudkan agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan cara yang lebih baik dan mudah serta dapat

memahami hal yang kompleks tersebut menjadi lebih sederhana [4]. Sehingga bisa diasumsikan bahwa metode numerik merupakan ilmu pengetahuan yang digunakan untuk membantu mempermudah kehidupan manusia sehari-hari. Sebagai firman Allah SWT:

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۝ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۝ ٦

Artinya : “Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”
 “sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (QS. Al-Insyarh: 5-6).
 Kemudahan seseorang tidak lepas dari adanya suatu usaha, perantara, dan do’a. Sebesar apapun permasalahan yang dihadapi di jalan Allah, maka Allah senantiasa memberi solusi atau jalan keluar, bagi hamba-Nya yang berusaha dan berdo’a dengan sungguh-sungguh.

Metode iterasi dua langkah adalah metode yang menggunakan pendekatan Newton-rahpson, telah didekati dengan titik tengah dan simpson kuadratur [5], merupakan perkiraan kasar atau bisa dikatakan bahwa ini merupakan prediktor sedangkan korektor yaitu perkiraan halus di mana perkiraan hulus ini termasuk metode iterasi dua langkah di mana metode iterasi dua langkah merupakan pengembangan dari metode Newton-Rapshon. Metode iterasi Jacobi ialah metode penyelesaiannya harus berukuran $n \times n$, metode iterasi Jacobi dimulai dari satu hampiran penyelesaian awal dan kemudian berusaha memperbaiki hampiran tak berhingga namun langkah konvergen [5].

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis tertarik untuk mengangkat tema tugas akhir ini dengan judul “**Metode Iterasi Dua Langkah dan Metode Iterasi Jacobi Untuk Menyelesaikan Sistem Persamaan Nonlinear**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana penyelesaian sistem persamaan nonlinear dengan menggunakan metode iterasi dua langkah dan metode iterasi Jacobi?
2. Bagaimanakah hasil perbandingan metode dua langkah dengan metode iterasi Jacobi dilihat dari galat dan jumlah iterasi?

1.3 Batasan Masalah

Adapun tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal diantaranya sebagai berikut :

1. Sistem persamaan yang diselesaikan hanya sistem persamaan nonlinear.
2. Metode yang digunakan hanya metode iterasi dua langkah dan metode iterasi Jacobi.
3. Perbandingan 2 metode dilakukan dengan melihat galat dan jumlah iterasi.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tugas akhir ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Mencari penyelesaian dari sistem persamaan nonlinear dengan menggunakan metode iterasi dua langkah dan metode iterasi Jacobi.
2. Mencari hasil perbandingan metode iterasi dua langkah dan metode iterasi Jacobi.

Adapun manfaat penulisan sebagai berikut:

Bagi penulis, sebagai partisipasi dalam memberikan kontribusi terhadap pengembangan keilmuan, khususnya dalam bidang matematika. Sedangkan bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa jurusan matematika dapat memberikan masukan dalam memahami teori matematikanya.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini kajian sumber pustaka berupa buku-buku serta jurnal yang berkaitan dengan sistem persamaan nonlinear, metode prediktor-korektor, galat, metode iterasi, formula kuadratur, aturan trapesium, Simpson, aturan segi empat, aturan titik tengah, teorema Taylor, matriks Jacobi dan invers matriks.

1.6 Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisan, studi literatur ini terdiri atas empat bab, di mana dalam setiap bab terdapat beberapa sub bab.

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan dari masalah yang akan dikaji.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang melandasi pembahasan dalam studi literatur ini, yang terdiri atas sistem persamaan nonlinear, metode prediktor-korektor, metode iterasi, formula kuadratur, trapesium, aturan segi empat, galat, Simpson, titik tengah, teorema Taylor, matriks Jacobi dan invers matriks.

BAB III : PROSES PENCARIAN SOLUSI SISTEM PERSAMAAN NONLINEAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE ITERASI DUA LANGKAH DAN METODE ITERASI JACOBI

Bab ini berisi tentang kedua metode iterasi, iterasi dua langkah dan iterasi Jacobi. Bagaimana cara menyelesaikan suatu sistem persamaan serta syarat suatu persamaan bisa diselesaikan seperti pada metode iterasi Jacobi yang memiliki syarat iterasi menuju konvergen. Metode iterasi dua langkah pada bab ini lebih terhadap penurunan rumusnya.

BAB IV: STUDI KASUS METODE ITERASI DUA LANGKAH DAN METODE ITERASI JACOBI UNTUK MENTUKAN SISTEM PERSAMAAN NONLINEAR

Pada bab IV ini dipaparkan bagaimana aplikasi dari kedua metode yaitu metode iterasi dua langkah dan metode iterasi Jacobi. Adapun banyaknya studi kasus yang dibahas dalam bab ini yaitu empat studi kasus, kasus yang pertama sistem persamaan dua variabel dan dua fungsi sistem persamaan, studi kasus ke dua sampai studi kasus yang ke empat memiliki tiga fungsi sistem persamaan dan tiga variabel, akan tetapi pada studi kasus yang ke empat memiliki fungsi sistem persamaan yang lebih kompleks. Telah dipaparkan perbandingan dari semua studi kasus.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dipaparkan kesimpulan sebagai jawaban dari rumusan permasalahan yang diajukan serta saran dan kritik untuk pengembangan tulisan yang berbeda didalam penulisan selanjutnya yang akan melanjutkan analisis untuk masalah yang telah dipaparkan.

