

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu masalah matematika yang sering ditemui yaitu menentukan penyelesaian dari persamaan nonlinier. Persamaan nonlinier seringkali tidak dapat diselesaikan secara analitik, sehingga digunakan metode numerik. Salah satu metode numerik yang sering digunakan yaitu metode iterasi. Metode ini diharapkan dapat menghasilkan suatu barisan solusi yang konvergen ke solusi eksak dari persamaan tersebut.

Ada beberapa metode iterasi, diantaranya metode bagi dua, metode Newton-Raphson, metode tali busur dan metode regula falsi [2]. Dari beberapa metode tersebut, metode Newton-Raphson adalah metode yang paling banyak digunakan karena perhitungannya menghasilkan kekonvergenan yang lebih cepat [4].

Konsep dasar dari metode Newton-Raphson diperkenalkan pertama kali oleh Isaac Newton dalam bukunya yang berjudul "*De Analyst per Aequationes Infinitas*" (1669) [10]. Namun sebelum Newton, ide dari metode yang analog dengan metode ini ternyata juga ditemukan pada naskah yang ditulis oleh matematikawan Arab yang bernama Al-Kasi pada abad ke-15 [10]. Pada tahun 1690, Joseph Raphson menjelaskan metode yang dikembangkan oleh Newton tersebut dengan cara yang lebih sistematis [10]. Metode inilah yang saat ini

dikenal dengan sebutan metode Newton-Raphson [4].

Secara umum, metode Newton-Raphson dalam menyelesaikan persamaan nonlinier  $f(x) = 0$  mempunyai rumus iterasi sebagai berikut:

$$x^{(n+1)} = x^{(n)} - \frac{f(x^{(n)})}{f'(x^{(n)})}, n = 0, 1, 2, \dots \quad (1.1.1)$$

dengan suatu tebakan awal  $x^{(0)}$  [5]. Pada dasarnya tidak dapat dipastikan bahwa persamaan (1.1.1) akan menghasilkan barisan  $\{x^{(n)}\}$  yang konvergen ke solusi  $x^*$  (yaitu  $f(x^*) = 0$ ). Oleh karena itu, perlu diselidiki apa saja syarat yang menjamin barisan  $\{x^{(n)}\}$  akan konvergen ke solusi  $x^*$ . Hal ini yang membuat Penulis tertarik untuk mengkaji lebih lanjut mengenai syarat cukup kekonvergenan dari metode Newton-Raphson sehingga barisan  $\{x^{(n)}\}$  dijamin menuju ke suatu titik limit yang merupakan solusi dari suatu persamaan nonlinier. Tugas akhir ini mengeksplorasi kembali pembahasan pada referensi [4].

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah apa saja syarat cukup bagi kekonvergenan metode Newton-Raphson?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah menjelaskan beberapa syarat cukup bagi kekonvergenan barisan  $\{x^{(n)}\}$  yang diperoleh dari rumus iterasi metode

Newton-Raphson.

## 1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan dibagi menjadi empat bab. Bab I Pendahuluan, terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan. Bab II merupakan landasan teori yang berisi tentang materi dasar dan materi pendukung yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini. Selanjutnya pada Bab III akan dipaparkan tentang penurunan metode Newton-Raphson dan syarat cukup dari kekonvergenan metode tersebut. Terakhir, Bab IV berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian.

