

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Permasalahan yang sering terjadi dalam persoalan matematika adalah dalam bentuk persamaan nonlinier. Salah satu persoalan yang sering muncul adalah menyelesaikan persamaan nonlinier dalam bentuk

$$f(x) = 0. \quad (1.1)$$

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan Persamaan (1.1) dapat menggunakan metode numerik, yaitu teknik yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan matematika dengan melibatkan operasi aritmatika. Metode numerik yang sering digunakan untuk menyelesaikan Persamaan (1.1) adalah metode Newton dengan bentuk umum

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}, \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots, \text{ dan } f'(x_n) \neq 0. \quad (1.2)$$

Metode Newton diperoleh dari pemotongan deret Taylor orde satu dengan orde konvergensi kuadratik. Sebuah metode iterasi akan lebih baik apabila memiliki orde konvergensi yang tinggi karena akan cepat menghampiri akar-akar persamaan fungsi. Oleh karena itu, banyak peneliti meningkatkan orde konvergensi dengan memodifikasi metode Newton menggunakan berbagai pendekatan.

Weerakoon dan Fernando (2000) memodifikasi metode Newton menggunakan aturan Trapesium dengan bentuk iterasinya sebagai berikut

$$x_{n+1} = x_n - \frac{2f(x_n)}{f'(x_n) + f'(y_n)}. \quad (1.3)$$

dengan  $y_n$  pada Persamaan (1.2) dan memiliki orde konvergensi tiga.

Chun dan Kim (2010) juga memodifikasi metode Newton dan menghasilkan orde konvergensi tiga dengan bentuk iterasi sebagai berikut

$$x_{n+1} = x_n - \frac{1}{2} \left( 3 - \frac{f'(y_n)}{f'(x_n)} \right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \quad (1.4)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan  $y_n$  pada Persamaan (1.2).

Chun (2006) melakukan pengembangan terhadap metode Newton sehingga menghasilkan metode varian Newton dengan orde konvergensi tiga sebagai berikut

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} - \frac{2f(y_n)}{f'(x_n) + f'(y_n)} \quad (1.5)$$

dengan  $y_n$  pada Persamaan (1.2).

Untuk meningkatkan orde konvergensi juga dapat dilakukan dengan menjumlahkan beberapa metode dan melibatkan parameter, seperti yang dilakukan oleh Jisheng dkk, (2007) menjumlahkan Potra-Ptak dan Newton-Steffensen dengan menggunakan satu parameter. Ezzati (2011) melakukan penjumlahan dua metode modifikasi Newton dan menggunakan dua parameter. Selanjutnya Chun (2007) melakukan penjumlahan tiga metode iterasi dan menggunakan tiga parameter.

Persamaan (1.3), (1.4) dan (1.5) masih memuat turunan pertama  $f(y_n)$ . Oleh karena itu untuk menghilangkan turunan pertama  $f(y_n)$  dilakukan reduksi sehingga dapat meningkatkan orde konvergensi. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Chun (2008) dimana untuk nilai  $f'(y_n)$  diperoleh dari penyeteraan Newton-Steffensen dan Homeier, Khattri (2012) telah mereduksi  $f'(y_n)$  terhadap metode Newton Ganda yang awalnya melibatkan empat evaluasi menjadi tiga evaluasi fungsi, Chun dan Ham (2008) juga melakukan pereduksian terhadap  $f'(y_n)$ , Wang dkk, (2010) melakukan pereduksian terhadap  $f'(y_n)$  menggunakan interpolasi Hermite orde dua.

Pada penelitian ini, penulis tertarik melakukan penjumlahan tiga metode iterasi yang diberikan pada Persamaan (1.3), (1.4) dan (1.5) dengan cara kombinasi linier yang melibatkan dua parameter dan turunan pertama  $f(y_n)$  akan ditaksir dengan penyeteraan  $f''(x_n)$  yang dihasilkan oleh Wartono dkk, (2016) dan selisih terbagi. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengangkat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

judul “Komposit Metode Weerakoon, Chun-Kim dan varian Newton dengan Dua Parameter”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah “Bagaimana bentuk modifikasi metode iterasi baru dan orde konvergensi dari komposit metode Weerakoon, Chun-Kim dan varian Newton dengan dua parameter?”

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah fungsi yang digunakan merupakan persamaan nonlinier dengan variabel tunggal dan bernilai riil.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan bentuk persamaan baru dari komposit metode Weerakoon, Chun-Kim dan varian Newton dengan dua parameter.
2. Menentukan orde konvergensi dari metode iterasi baru yang didapatkan serta beberapa simulasi numerik dari persamaan tersebut.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan keilmuan bidang metode numerik.
2. Dapat digunakan untuk menentukan akar-akar persamaan nonlinier dengan lebih cepat dan dengan orde konvergensi lebih tinggi.
3. Menambah daftar metode-metode baru yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan nonlinier.
4. Dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan metode lainnya.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mencakup lima bab, yaitu:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **BAB I Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

## **BAB II Landasan Teori**

Bab ini berisi teori-teori dasar yang digunakan dalam proses penelitian.

## **BAB III Metodologi Penelitian**

Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.

## **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi tentang pembahasan dan penjabaran dalam menyelesaikan penelitian sehingga mendapatkan hasil yang diharapkan.

## **BAB V Penutup**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari apa yang telah dibahas dalam bab pembahasan.