

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

### 1.1 Latar Belakang

Di dalam persoalan-persoalan matematika, permasalahan yang sering muncul adalah persoalan yang berhubungan dengan model matematika. Selain model matematika sederhana yang banyak kita temui, terdapat model matematika yang rumit yang tidak dapat diselesaikan secara analitik yaitu persamaan nonlinear. Untuk mengatasi masalah ini, metode yang biasa digunakan adalah metode iterasi yaitu dengan melakukan hitungan komputasi yang berulang. Salah satu metode iterasi yang paling banyak digunakan adalah metode Newton yang memiliki orde konvergensi kuadratik dengan bentuk umum

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \quad (1.1)$$

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan di bidang matematika, para ahli matematika telah melakukan beberapa modifikasi terhadap metode Newton untuk mendapatkan metode-metode iterasi baru. Pada tahun 2000, Werakoon dan Fernando memodifikasi metode Newton dengan menggunakan aturan trapesium. Kemudian mereka mendapatkan metode iterasi baru yang dinamakan dengan metode iterasi varian Newton. Metode iterasi varian Newton memiliki orde konvergensi tiga.

Pada tahun 2005, Sharma mengkombinasikan metode Newton dengan metode Steffensen dan mendapatkan metode iterasi baru dengan orde konvergensi tiga. Metode iterasi tersebut dinamakan metode Newton-Steffensen.

Selanjutnya, Homeier menggunakan cara interpolasi kuadratur untuk memodifikasi metode Newton dan mendapatkan metode iterasi baru dengan orde konvergensi tiga.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Werakoon, Sharma dan Homeier, dapat dilihat bahwa para peneliti menggunakan berbagai cara dalam memodifikasi suatu metode iterasi. Selain cara-cara modifikasi metode yang telah diuraikan di atas, ada beberapa cara lain yang digunakan para peneliti dalam memodifikasi metode iterasi. Salah satu cara yang digunakan adalah dengan menggunakan rata-

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.

rata pangkat (*power means*) seperti yang dilakukan Kanwar dkk (2012). Rata-rata pangkat yang dapat digunakan dalam memodifikasi metode iterasi diantaranya adalah rata-rata aritmatik, rata-rata geometri, rata-rata harmonik, rata-rata heronian, rata-rata kontra-harmonik, dan rata-rata centroidal.

Selain itu, cara lain yang juga dapat digunakan adalah dengan menggunakan ekspansi deret Taylor orde dua seperti yang digunakan oleh Behl pada tahun 2013. Apabila kita menggunakan ekspansi deret Taylor orde dua, maka akan diperoleh metode iterasi yang memuat evaluasi fungsi turunan kedua yaitu  $f''(x_n)$ . Untuk menghindari adanya turunan kedua, maka dapat dilakukan aproksimasi terhadap  $f''(x_n)$  seperti yang dilakukan oleh Chun (2007) dan Jisheng (2007) dengan menggunakan selisih terbagi, Xiaojian (2008) menggunakan persamaan hiperbola, dan Li (2010) menggunakan ekspansi deret Taylor.

Pada penelitian ini, penulis akan memodifikasi metode iterasi varian Newton dengan menggunakan rata-rata centroidal dan deret Taylor. Selanjutnya, mengaproksimasikan turunan kedua pada metode baru yang telah diperoleh menggunakan hasil penjumlahan selisih terbagi (*divided difference*) dengan selisih maju (*forward difference*). Apabila terdapat fungsi  $f'(y_n)$  maka diaproksimasi menggunakan penyeteraan ataupun menggunakan interpolasi sehingga memaksimalkan orde konvergensi ataupun indeks efisiensi.

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan judul “***Modifikasi Metode Varian Newton Menggunakan Rata-rata Centroidal dan Deret Taylor***”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini ialah “Mendapatkan bentuk modifikasi metode iterasi varian Newton dengan rata-rata centroidal dan deret Taylor”.

**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.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini ialah fungsi yang di teliti merupakan persamaan nonlinear dengan variabel tunggal dan bernilai riil.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan bentuk modifikasi metode iterasi varian Newton dengan menggunakan rata-rata centroidal dan ekspansi deret Taylor orde dua.
2. Menentukan orde konvergensi dari modifikasi metode iterasi varian Newton yang telah didapatkan dan beberapa simulasi numerik dari metode iterasi tersebut.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ialah:

1. Mendapatkan metode iterasi baru untuk menyelesaikan persoalan-persoalan persamaan nonlinear.
2. Metode iterasi baru tersebut dapat digunakan untuk menentukan akar-akar persamaan nonlinear yang lebih efisien dengan orde konvergensi lebih tinggi.
3. Memberikan pengetahuan tentang bagaimana cara memodifikasi dan mengembangkan metode terdahulu untuk mendapatkan metode-metode iterasi baru dalam menyelesaikan persoalan persamaan nonlinear.
4. Metode iterasi ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut dimasa yang akan datang untuk mengembangkan metode-metode iterasi lainnya.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari Tugas Akhir ini mencakup lima bab, yaitu:

#### **BAB I Pendahuluan**

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

**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 II Landasan Teori**

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

## **BAB III Metodologi Penelitian**

Bab ini berisi proses-proses yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan dalam penelitian.

## **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi pembahasan serta langkah-langkah menyelesaikan penelitian sehingga mendapatkan hasil yang diharapkan.

## **BAB V Penutup**

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