

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

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong munculnya berbagai persoalan terhadap model matematika dalam bentuk persamaan nonlinier, salah satu permasalahan yang sering muncul adalah menyelesaikan persamaan nonlinier dalam bentuk

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

Oleh karena itu, tidak semua persamaan nonlinier dapat diselesaikan dengan metode analitik, maka alternatif penyelesaian (1.1) digunakan perhitungan berulang sebagai pendekatan hasil numerik yang biasa disebut metode iterasi.

Metode iterasi yang sangat populer digunakan untuk menyelesaikan Persamaan (1.1) adalah metode Newton dengan orde konvergensi dua yang diberikan oleh :

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

dengan

$$f'(x_n) \neq 0.$$

Dalam penerapannya, metode ini memerlukan nilai tebakan awal  $x_0$  yang cukup dekat dengan akarnya.

Untuk meningkatkan orde konvergensi, selanjutnya metode Newton dikembangkan oleh peneliti dengan memodifikasi menggunakan berbagai pendekatan, diantaranya Sharma (2005) memodifikasi metode Newton menjadi metode Newton-Steffensen berorde konvergensi tiga dengan bentuk iterasinya

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

Persamaan (1.3) memiliki tiga evaluasi fungsi yaitu  $f(x_n)$ ,  $f(y_n)$ ,  $f'(x_n)$  sehingga persamaan ini tidak optimal menurut Kung-Traub (1974). Oleh karena itu, untuk mendapatkan orde konvergensi yang optimal, Persamaan (1.3)

**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.

dimodifikasi dengan berbagai cara diantaranya : Jisheng, dkk (2007) melakukan penjumlahan dua metode yaitu metode Potra-Ptak dan metode Newton-Steffensen dengan melibatkan parameter  $\theta$ , sehingga menghasilkan orde konvergensi empat, Chun (2007) juga melakukan penjumlahan dengan tiga metode yaitu metode Potra-Ptak, Newton-Steffensen dan metode Chun dengan melibatkan tiga parameter yang menghasilkan metode iterasi dengan orde konvergensi empat.

Berbagai macam cara dilakukan untuk meningkatkan orde konvergensi metode iterasi. Selain cara yang diuraikan di atas, ada suatu cara yang dilakukan oleh Cordero, dkk (2010) yaitu memodifikasi metode Potra-Ptak dengan menambahkan langkah ketiga bentuk Newton tanpa turunan baru, selanjutnya mengaproksimasi  $f(z_n)$  pada langkah ketiga dengan menggunakan deret Taylor serta memperoleh bentuk  $f''(x_n)$  dengan menggunakan deret Taylor kembali.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk memodifikasi metode Newton-Steffensen dengan cara yang dilakukan oleh Cordero, dkk (2010). Pada penelitian ini penulis akan menggunakan beberapa parameter serta melibatkan metode Halley dan metode Potra-Ptak untuk memperoleh bentuk  $f''(x_n)$ . Oleh karena itu, penulis memberi judul pada tugas akhir ini “**Modifikasi Metode Newton-Steffensen Menggunakan Deret Taylor**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana bentuk modifikasi metode Newton-Steffensen dan orde konvergensi serta indeks efisiensinya dalam menyelesaikan persamaan nonlinier.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini hanya pada persamaan nonlinier dengan satu variabel (variabel tunggal) dan fungsinya bernilai riil.

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.

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

- a. Memperoleh bentuk modifikasi metode Newton-Steffensen menggunakan deret Taylor.
- b. Memperoleh orde konvergensi modifikasi metode Newton-Steffensen menggunakan deret Taylor.
- c. Membandingkan simulasi numerik modifikasi metode Newton-Steffensen dengan metode Halley, metode Potra-Ptak dan metode lainnya.

## 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah

- a. Dapat memberikan kontribusi di dunia ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang numerik.
- b. Metode baru yang telah diperoleh dapat digunakan untuk mencari akar-akar persamaan nonlinear dengan tingkat konvergensi yang lebih cepat dan indeks efisiensinya yang lebih besar.
- c. Sebagai acuan untuk mengembangkan Metode lain guna menyelesaikan persamaan nonlinear.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mencakup lima bab yaitu:

### BAB I Pendahuluan

Pendahuluan yang menguraikan latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan tugas akhir.

### BAB II Landasan Teori

Landasan teori berisikan tentang hal-hal yang dijadikan sebagai teori dasar yang digunakan dalam penelitian.

### BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini.

**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 IV Pembahasan**

Bab pembahasan berisi tentang bagaimana bentuk rumusan baru dari modifikasi metode Newton-Steffensen menggunakan deret Taylor.

## **BAB V Penutup**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.



UIN SUSKA RIAU