

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Permasalahan yang berkaitan dengan matematika sering sekali muncul dalam bidang sains dan teknik. Salah satunya adalah bentuk persamaan nonlinear yang rumit, dimana solusi eksaknya sering tidak dijumpai. Oleh karena itu, alternatif penyelesaian yang digunakan adalah menghitung secara berulang yang biasa disebut dengan metode iterasi. Metode iterasi yang sering dipelajari dan digunakan untuk menyelesaikan persamaan nonlinear adalah metode Newton, dengan bentuk umum

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}, \quad f'(x_n) \neq 0 \text{ dan } n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (1.1)$$

Metode Newton diperoleh dari pemotongan deret Taylor orde satu dengan orde konvergensi kuadratik. Selain metode Newton ada banyak metode iterasi yang dapat menyelesaikan persamaan nonlinear seperti metode Halley pada artikel Potkovic dkk. (1998) dengan bentuk iterasi

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

Metode Halley diperoleh dari pemotongan deret Taylor orde dua dengan orde konvergensi kubik dan memiliki tiga evaluasi fungsi sehingga memiliki indeks efisiensi  $3^{1/3} \approx 1,4142$ . Selain itu, penyelesaian persamaan nonlinear juga dapat dilakukan menggunakan metode Chun-Kim (2010) yang memiliki indeks efisiensi sama dengan metode Halley dalam bentuk

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f^2(x_n)f''(x_n) + 2f(x_n)f'^2(x_n)}{2f'^3(x_n)}. \quad (1.3)$$

Efektifitas suatu metode iterasi bergantung kepada indeks efisiensinya. Semakin tinggi indeks efisiensi suatu metode iterasi, maka metode itu akan semakin efektif. Oleh karena itu, peningkatan indeks efisiensi terus dilakukan demi mendapatkan metode yang lebih efektif.

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.

Upaya untuk meningkatkan indeks efisiensi juga dapat dilakukan dengan cara memodifikasi suatu iterasi dengan menghilangkan turunan kedua. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Chun (2007) yang menghilangkan turunan kedua pada metode Chebyshev-Halley dengan menggunakan pendekatan persamaan kuadratik. Kemudian Xiaojian (2008) menghilangkan turunan kedua pada metode Chebyshev-Halley juga dengan menggunakan pendekatan persamaan hiperbola. Wartono dkk. (2016) juga menghilangkan persamaan turunan kedua pada metode Chebyshev-Halley dengan menyetarakan metode Potra-Ptak dan Halley. Selanjutnya, Kou dkk. (2006) menghilangkan turunan kedua pada metode Chebyshev dengan menggunakan skema selisih berhingga.

Pada penelitian ini, penulis akan menghilangkan turunan kedua dari modifikasi metode Halley – Chun & Kim yang dibentuk ke rumus rata-rata Harmonik dengan menjumlahkan taksiran Xiaojian (2008) dan Chun (2007) sehingga pada tugas akhir ini diberi judul “ **Modifikasi Metode Halley – Chun & Kim menggunakan Rata-rata Harmonik**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah “Bagaimana bentuk dan orde konvergensi dari modifikasi metode Halley - Chun & Kim menggunakan rata-rata harmonik?”

## 1.3 Batasan Masalah

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

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan bentuk metode iterasi baru modifikasi metode Halley - Chun & Kim menggunakan rata-rata harmonik.
2. Menentukan orde konvergensi dari bentuk persamaan baru.
3. Menentukan *Computational Order of Convergence (COC)* dan indeks efisiensi dari bentuk persamaan baru.

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.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai wawasan untuk menambah pengetahuan penulis tentang bagaimana memodifikasi metode.
2. Dapat digunakan untuk menentukan akar-akar persamaan nonlinear.
3. Dapat dijadikan bahan untuk mengembangkan atau modifikasi dengan metode lain.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mencakup lima bab, yaitu:

### BAB I Pendahuluan

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

### BAB II Landasan Teori

Bab ini berisi tentang deret Taylor, orde hampiran, orde konvergensi, indeks efisiensi, metode Newton dan orde konvergensi, metode Halley dan orde konvergensi, metode Chun-Kim dan orde konvergensi, rata-rata harmonik, taksiran turunan kedua.

### BAB III Metodologi Penelitian

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

### BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang pembahasan dan hasil penelitian.

### BAB V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan dan berisi saran.