

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan yang sering muncul dalam matematika ialah teknik untuk menemukan akar-akar dari persamaan nonlinear dalam bentuk

$$f(x) = 0. \tag{1.1}$$

Dengan $f : D \subset R \rightarrow R$ adalah fungsi skalar diselang terbuka D . Metode yang digunakan untuk menyelesaikan Persamaan (1.1) adalah metode numerik yang menghasilkan solusi hampiran yang bersifat iterasi. Metode iterasi yang sering digunakan untuk menyelesaikan Persamaan (1.1) adalah metode Newton yang bentuk iterasinya sebagai berikut, (Dukkipati, 2010)

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}, \quad f'(x) \neq 0, \quad n = 0, 1, 2, 3, K, \tag{1.2}$$

yang memiliki orde konvergensi dua.

Sebuah metode iterasi akan lebih baik apabila orde konvergensinya semakin tinggi. Oleh karena itu, banyak peneliti meningkatkan orde konvergensi dari Persamaan (1.2) menggunakan berbagai pendekatan, diantaranya menggunakan ekspansi deret Taylor orde dua yang dilakukan oleh Chebyshev (Wait, 1979) dan Halley (Wait, 1979) yang masing-masing memiliki orde konvergensi tiga.

Selain itu, Weerakoon dan Fernando (2000) memodifikasi metode Newton menggunakan aturan Trapesium yang memiliki persamaan sebagai berikut

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

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

Homeier (2005), juga telah memodifikasi Persamaan (1.2) menggunakan interpolasi kuadratur yang memiliki bentuk iterasinya sebagai berikut

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

dengan konvergensi tiga.

Hak Cipta Diindungi 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.

Gutierrez (1997) memodifikasi metode Newton menggunakan ruang Banach yang memiliki orde konvergensi tiga dan dikenal dengan metode Chebyshev-Halley. Selain itu, Jiseng dkk (2006) mengkonstruksi sebuah metode dengan menjumlahkan metode Potra-Ptak dan Newton-Steffensen yang memiliki orde konvergensi empat.

Ezzati (2011) juga mengkonstruksi dengan menggabungkan dua buah metode menghasilkan metode baru dengan orde konvergensi empat. Kemudian, Kanwar dkk (2012) mengkonstruksi sebuah metode dengan menjumlahkan metode Newton dan Schroder. Selanjutnya mengubah bentuknya ke rata-rata pangkat m_λ dan memiliki orde konvergensi tiga dengan bentuk metode sebagai berikut

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)[f'^2(x_n) - f(x_n)f''(x_n)]} \left[\frac{a^\lambda + b^\lambda}{2} \right]^{\frac{1}{\lambda}}, \quad (1.5)$$

dengan $a = f'^2(x_n)$ dan $b = [f'^2(x_n) - f(x_n)f''(x_n)]$.

Dalam penelitian ini, penulis mengkonstruksi sebuah metode dengan cara menjumlahkan Persamaan (1.3) dengan Persamaan (1.4) kemudian mengubah bentuknya seperti pada Persamaan (1.5) dengan $\lambda = -1$. Setelah itu, untuk meningkatkan orde konvergensi dari metode yang diperoleh maka ditambahkan beberapa parameter riil pada fungsi tertentu.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik mengangkat sebuah judul **“Orde Konvergensi Rata-rata Harmonik Metode Weerakoon dan Homeier dengan Parameter Riil”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini ialah “Bagaimana bentuk metode iterasi baru yang dikonstruksi menggunakan rata-rata harmonik?”.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini ialah Fungsi merupakan persamaan nonlinear dengan variabel tunggal dan bernilai riil.



Hak Cipta Diindungi 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.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Menentukan metode iterasi baru yang dikonstruksi menggunakan rata-rata harmonik.
2. Menentukan orde konvergensi dari metode iterasi baru yang didapatkan serta beberapa simulasi numerik dari persamaan tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian maka manfaat dari penelitian ini ialah:

1. Dapat memberikan kontribusi pada pengembangan matematika, terutama dibidang metode numerik
2. Dapat digunakan untuk menentukan akar-akar persamaan nonlinear dengan lebih cepat dan dengan orde konvergensi lebih tinggi.
3. Menambah daftar metode-motode baru yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan nonlinear.
4. Dapat digunakan sebagai referensi nantinya untuk mengembangkan ataupun memodifikasi metode lainnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab. Berikut ini penjelasan tentang masing-masing bab, yaitu:

BAB I Pendahuluan

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

BAB II Landasan Teori

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

BAB III Metodologi Penelitian

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

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

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

BAB V Penutup

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

Hak Cipta Diindungi 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.

