

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Modifikasi Varian Metode Schroder Menggunakan Deret Taylor Orde Dua

Mendefinisikan bentuk umum dari Metode Schroder (Schroder, 1870) dengan persamaan sebagai berikut:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)f'(x_n)}{f'(x_n)^2 - f(x_n)f''(x_n)}. \quad (4.1)$$

Pada Persamaan (4.1) ini memiliki orde konvergensi dua yang melibatkan tiga evaluasi fungsi yaitu $f(x_n)$, $f'(x_n)$ dan $f''(x_n)$ dan memiliki indeks efisiensi $2^{1/3} \approx 1,259921$. Bentuk Persamaan (4.1) dapat ditulis kembali dalam bentuk berikut:

$$x_{n+1} = x_n - \left(\frac{1}{1-L_f}\right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}, \quad (4.2)$$

dengan

$$L_f(x_n) = \frac{f''(x_n)f(x_n)}{f'(x_n)^2}. \quad (4.3)$$

Selanjutnya Persamaan (4.2) diberikan parameter β pada bentuk $\left(\frac{1}{1-L_f}\right)$ sehingga diperoleh bentuk varian Metode Schroder sebagai berikut

$$x_{n+1} = x_n - \left(\frac{1}{1-\beta L_f}\right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \quad (4.4)$$

Kemudian untuk mendapatkan bentuk baru dari modifikasi varian Metode Schroder, maka bentuk $\frac{1}{1-\beta L_f}$ diekspansi menggunakan Deret Taylor orde satu yang ditulis dalam bentuk

$$\frac{1}{1-\beta L_f} = 1 + \beta L_f. \quad (4.5)$$

Persamaan (4.5) disubstitusikan kembali ke Persamaan (4.4) sehingga diperoleh bentuk sebagai berikut

$$x_{n+1} = x_n - (1 + \beta L_f) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \quad (4.6)$$

Selanjutnya untuk meningkatkan orde konvergensi, Persamaan (4.6) akan dilakukan substitusi ke Deret Taylor. Oleh karena itu, pertimbangkan kembali ekspansi Deret Taylor orde dua di sekitar x_n , sehingga diperoleh bentuk berikut

$$f(x) \approx f(x_n) + f'(x_n)(x - x_n) + \frac{f''(x_n)}{2!}(x - x_n)^2, \quad (4.7)$$

Misalkan x_{n+1} adalah akar pendekatan pada iterasi ke- $(n + 1)$ dan $f(x_{n+1}) \approx f(x) = 0$, maka diperoleh

$$0 \approx f(x_n) + f'(x_n)(x - x_n) + \frac{f''(x_n)}{2!}(x - x_n)^2, \quad (4.8)$$

Kemudian Persamaan (4.8) ditulis kembali dan diperoleh persamaan

$$x_{n+1} = x_n - \left(\frac{f(x_n) + \frac{f''(x_n)}{2}(x_{n+1} - x_n)^2}{f'(x_n)} \right). \quad (4.9)$$

Persamaan (4.6) disubstitusikan ke dalam x_{n+1} pada ruas kanan Persamaan (4.9), maka diperoleh

$$x_{n+1} = x_n - \left(1 + \frac{f''(x_n)f(x_n)(1 + \beta L_f)^2}{2f'(x_n)^2} \right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \quad (4.10)$$

Mengganti bentuk L_f dengan bentuk Persamaan (4.3), maka diperoleh

$$x_{n+1} = x_n - \left(1 + \frac{f''(x_n)f(x_n)\left(1 + \beta \frac{f''(x_n)f(x_n)}{f'(x_n)^2}\right)^2}{2f'(x_n)^2} \right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \quad (4.11)$$

Persamaan (4.11) dapat diuraikan dalam bentuk

$$x_{n+1} = x_n - \left(1 + \frac{f''(x_n)f(x_n)}{2f'(x_n)^2} + 2\beta \frac{f''(x_n)^2 f(x_n)^2}{2f'(x_n)^4} + \beta^2 \frac{f''(x_n)^3 f(x_n)^3}{2f'(x_n)^6} \right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \quad (4.12)$$

Berdasarkan rujukan jurnal Wartono, dkk (2016), untuk menghindari penggunaan turunan kedua, maka f'' pada Persamaan (4.12) diganti dengan bentuk persamaan sebagai berikut

$$f''(x_n) \approx \frac{2f'(x_n)^2 f(y_n)}{f^2(x_n)}, \quad (4.13)$$

dengan

$$y_n = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \quad (4.14)$$

Kemudian substitusikan Persamaan (4.13) ke Persamaan (4.12), sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut



$$x_{n+1} = x_n - \left(1 + \frac{\frac{2f'(x_n)^2 f(y_n)}{f^2(x_n)} f(x_n)}{2f'(x_n)^2} + 2\beta \frac{\left(\frac{2f'(x_n)^2 f(y_n)}{f^2(x_n)}\right)^2 f(x_n)^2}{2f'(x_n)^4} + \beta^2 \frac{\left(\frac{2f'(x_n)^2 f(y_n)}{f^2(x_n)}\right)^3 f(x_n)^3}{2f'(x_n)^6} \right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \tag{4.14}$$

Persamaan (4.14) disederhanakan, sehingga diperoleh

$$x_{n+1} = x_n - \left(1 + \frac{f(y_n)}{f(x_n)} + 4\beta \frac{f(y_n)^2}{f(x_n)^2} + 4\beta^2 \frac{f(y_n)^3}{f(x_n)^3} \right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \tag{4.15}$$

Persamaan (4.15) merupakan hasil modifikasi varian Metode Schroder menggunakan Deret Taylor orde dua yang melibatkan tiga evaluasi fungsi yaitu $f(x_n)$, $f'(x_n)$ dan $f(y_n)$. Selanjutnya akan dicari orde konvergensi dari hasil modifikasi.

4.2 Analisis Orde Konvergensi

Berikut ini akan ditentukan orde konvergensi dari Persamaan (4.15). Untuk menentukan orde konvergensi akan dijelaskan pada teorema berikut ini :

Teorema 4.1 Misalkan $x \in I$ akar sederhana dari fungsi $f : I \subset \mathcal{R} \rightarrow \mathcal{R}$ yang terdiferensial pada interval buka I . Jika x_0 cukup dekat ke akar x , maka orde konvergensi Persamaan (4.15) adalah orde empat untuk $\beta = \frac{1}{2}$ yang memenuhi persamaan galat

$$e_{n+1} = (4c_2^2 - c_2c_3)e_n^4 + O(e_n^5). \tag{4.16}$$

Bukti :

Misalkan α adalah akar dari $f(x)$, maka $f(\alpha) = 0$. Asumsikan $f'(x) \neq 0$, $x_n = \alpha + e_n$ dan $f(x_n) = f(\alpha + e_n)$ serta dengan menggunakan rumus ekspansi Deret Taylor untuk mengaproksimasi fungsi f disekitar α untuk x_n , diperoleh

$$\begin{aligned}
 f(x_n) &= f(\alpha + e_n) \\
 &= f(\alpha) + f'(\alpha)e_n + \frac{1}{2!}f''(\alpha)e_n^2 + \frac{1}{3!}f'''(\alpha)e_n^3 + \frac{1}{4!}f^{iv}(\alpha)e_n^4 + \frac{1}{5!}f^v(\alpha)e_n^5 + O(e_n^6) \\
 &= 0 + f'(\alpha)e_n + \frac{1}{2!}f''(\alpha)e_n^2 + \frac{1}{3!}f'''(\alpha)e_n^3 + \frac{1}{4!}f^{iv}(\alpha)e_n^4 + \frac{1}{5!}f^v(\alpha)e_n^5 + O(e_n^6)
 \end{aligned}$$



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.

$$\begin{aligned}
 &= f'(\alpha)(e_n + \frac{1}{2!} \frac{f''(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n^2 + \frac{1}{3!} \frac{f'''(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n^3 + \frac{1}{4!} \frac{f^{iv}(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n^4 + \frac{1}{5!} \frac{f^v(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n^5 + \\
 &\quad O(e_n^6)), \\
 &= f'(\alpha)(e_n + c_2 e_n^2 + c_3 e_n^3 + c_4 e_n^4 + c_5 e_n^5 + O(e_n^6)), \tag{4.17}
 \end{aligned}$$

dengan

$$c_j = \frac{1}{j!} \frac{f^{(j)}(\alpha)}{f'(\alpha)}, \quad j = 1, 2, 3, \dots$$

Selanjutnya $f(x)$ diturunkan terhadap x dengan sekitaran α untuk $x = x_n$, maka diperoleh

$$\begin{aligned}
 f'(x_n) &= f'(\alpha + e_n) \\
 &= f'(\alpha) + f''(\alpha)e_n + \frac{1}{2!} f'''(\alpha)e_n^2 + \frac{1}{3!} f^{iv}(\alpha)e_n^3 + \frac{1}{4!} f^v(\alpha)e_n^4 + \\
 &\quad O(e_n^5) \\
 &= f'(\alpha) \left(1 + \frac{f''(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n + \frac{1}{2!} \frac{f'''(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n^2 + \frac{1}{3!} \frac{f^{iv}(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n^3 + \frac{1}{4!} \frac{f^v(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n^4 + \right. \\
 &\quad \left. \frac{O(e_n^5)}{f'(\alpha)} \right) \\
 &= f'(\alpha) \left(1 + 2 \frac{1}{2!} \frac{f''(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n + 3 \frac{1}{3!} \frac{f'''(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n^2 + 4 \frac{1}{4!} \frac{f^{iv}(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n^3 + \right. \\
 &\quad \left. 5 \frac{1}{5!} \frac{f^v(\alpha)}{f'(\alpha)} e_n^4 + \frac{O(e_n^5)}{f'(\alpha)} \right) \\
 &= f'(\alpha)(1 + 2c_2 e_n + 3c_3 e_n^2 + 4c_4 e_n^3 + 5c_5 e_n^4 + O(e_n^5)), \tag{4.18}
 \end{aligned}$$

Jika Persamaan (2.17) dibagi dengan Persamaan (2.18) yang merujuk pada Persamaan (2.21) diperoleh

$$\begin{aligned}
 \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} &= (e_n + c_2 e_n^2 + c_3 e_n^3 + c_4 e_n^4 + c_5 e_n^5 + O(e_n^6)) \times (1 - 2c_2 e_n + \\
 &\quad (4c_2^2 - 3c_3) e_n^2 + (c_2 c_4 - c_5^2 + (c_3 - c_2^2) c_3 + (-2c_2 c_3 + c_4 + \\
 &\quad c_2^3) c_2) e_n^3 + (c_2 c_5^2 - c_6^2 + (c_3 - c_2^2) c_4 + (-2c_2 c_3 + c_4 + c_2^3) c_3 + \\
 &\quad (-2c_2 c_4 + c_5^2 - c_3^2 + 3c_2^2 c_3 - c_2^4) c_2) (-2c_2 c_3 + c_4 + c_2^3) c_3) e_n^4 + \\
 &\quad O(e_n^5)), \\
 &= e_n - c_2 e_n^2 + (-2c_2^2 + 2c_3) e_n^3 + (-7c_2 c_3 + 3c_4 + 4c_2^3) e_n^4 + \\
 &\quad O(e_n^5). \tag{4.19}
 \end{aligned}$$

Oleh karena,

$$y_n = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}, \quad \text{dan } x_n = e_n + \alpha,$$



maka

$$y_n = \alpha - c_2 e_n^2 + (-2c_2^2 + 2c_3) e_n^3 + (-7c_2 c_3 + 3c_4 + 4c_2^3) e_n^4 + O(e_n^5), \quad (4.20)$$

Persamaan (4.20) dapat ditulis kembali

$$y_n = d_n + \alpha, \quad (4.21)$$

dengan

$$d_n = c_2 e_n^2 + (-2c_2^2 + 2c_3) e_n^3 + (-7c_2 c_3 + 3c_4 + 4c_2^3) e_n^4 + O(e_n^5). \quad (4.22)$$

Berdasarkan ekspansi Deret Taylor di sekitar α , $f(\alpha) = 0$ dan $y_n = d_n + \alpha$, maka diperoleh

$$f(y_n) = f'(\alpha)(d_n + c_2 d_n^2 + c_3 d_n^3 + \dots), \quad (4.23)$$

dan dengan substitusi Persamaan (4.22) ke Persamaan (4.23) diperoleh

$$f(y_n) = f'(\alpha)(c_2 e_n^2 + (-2c_2^2 + 2c_3) e_n^3 + (-7c_2 c_3 + 3c_4 + 4c_2^3) e_n^4 + O(e_n^5)). \quad (4.24)$$

Selanjutnya, dengan menggunakan ekspansi Deret Taylor untuk Persamaan (4.17) dan Persamaan (4.24), diperoleh persamaan berikut

$$\frac{f(y_n)}{f(x_n)} = c_2 e_n + (2c_2^2 - 2c_3) e_n^2 + (-8c_2 c_3 + 3c_4 + 5c_2^3 + (-2c_3 + c_2^2) c_2) e_n^3 + (-11c_2 c_4 + 4c_5^5 + 24c_3 c_2^2 - 12c_2^4 + (-2c_3 + 3c_2^2) c_3 + (10c_2 c_3 + 3c_4 + 8c_2^3) c_2) e_n^4 + O(e_n^5). \quad (4.25)$$

Persamaan (4.17) dan Persamaan (4.24) dikuadratkan, maka diperoleh persamaan berikut

$$f(x_n)^2 = (f'(\alpha)(e_n + c_2 e_n^2 + c_3 e_n^3 + O(e_n^4)))^2 = f'(\alpha)^2 (e_n^2 + 2c_2 e_n^3 + (c_2^2 + 2c_3) e_n^4 + O(e_n^5)). \quad (4.26)$$

dan

$$f(y_n)^2 = (f'(\alpha)(c_2 e_n^2 + (2c_2^2 - 2c_3) e_n^3 + O(e_n^4)))^2 = f'(\alpha)^2 (c_2^2 e_n^4 + 2c_2(-2c_2^2 + 2c_3) e_n^5 + O(e_n^6)). \quad (4.27)$$

Kemudian Persamaan (4.17) dan Persamaan (4.24) dijadikan bentuk kubik sehingga diperoleh persamaan berikut

$$f(y_n)^3 = (f'(\alpha)(c_2 e_n^2 + (2c_2^2 - 2c_3) e_n^3 + O(e_n^4)))^3 = f'(\alpha)^3 (c_2^3 e_n^6 + 3c_2^2(-2c_2^2 + 2c_3) e_n^7 + O(e_n^7)). \quad (4.28)$$

dan

$$\begin{aligned}
 f(x_n)^3 &= (f'(\alpha)(e_n + c_2 e_n^2 + c_3 e_n^3 + O(e_n^4)))^3 \\
 &= f'(\alpha)^3 (e_n^3 + 3c_2 e_n^4 + (3c_2^2 + 2c_3) e_n^5 + O(e_n^6)). \quad (4.29)
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, dengan merujuk pada Persamaan (4.25), Persamaan (4.27) dibagi dengan Persamaan (4.26) dan Persamaan (4.28) dibagi dengan Persamaan (4.29) maka diperoleh

$$\begin{aligned}
 \frac{f(y_n)^2}{f(x_n)^2} &= c_2^2 e_n^2 + (-2c_2^3 + (-2c_2^2 + 2c_3)2c_2) e_n^3 + (c_2^2(3c_2^2 - c_3) - \\
 &4c_2^2(-2c_2^2 + 2c_3) + 2c_2(5c_2^3 - 7c_2c_3 + 3c_4)) e_n^4 + O(e_n^5), \quad (4.30)
 \end{aligned}$$

dan

$$\frac{f(y_n)^3}{f(x_n)^3} = c_2^3 e_n^3 + (-3c_2^4 + 3c_2^2(-2c_2^2 + 2c_3) e_n^4) + O(e_n^5). \quad (4.31)$$

Substitusikan Persamaan (4.25), Persamaan (4.30) dan Persamaan (4.31) ke Persamaan (4.15), sehingga hasil yang didapatkan

$$\begin{aligned}
 x_{n+1} &= x_n - (1 + (c_2 e_n^2 + (2c_2^2 - 2c_3) e_n^3 + (-8c_2c_3 + 3c_4 + 5c_2^3 + \\
 &(-2c_3 + c_2^2)c_2) e_n^3 + ((-2c_3 + 3c_2^2)c_3 + (10c_2c_3 + 3c_4 + \\
 &8c_2^3)c_2) e_n^4 + O(e_n^5)) + 4\beta (c_2^2 e_n^2 + (-2c_2^3 + 2(-2c_2^2 + \\
 &2c_3)c_2) e_n^3 + (c_2^2(3c_2^2 - c_3) - 4c_2^2(-2c_2^2 + 2c_3) + 2c_2(5c_2^3 - 7c_3 + \\
 &3c_4)) e_n^4 + O(e_n^5)) + 4\beta^2 (c_2^3 e_n^3 + (-3c_2^4 + 3c_2^2(-2c_2^2 + 2c_3) e_n^4) + \\
 &O(e_n^5))). \quad (4.32)
 \end{aligned}$$

Selanjutnya, dengan $x_{n+1} = e_{n+1} + \alpha$ dan $x_n = e_n + \alpha$, sehingga diperoleh

$$\begin{aligned}
 e_{n+1} &= ((2 - 4\beta)c_2^2) e_n^3 + ((7 - 16\beta)c_2c_3 + (-9 + 28\beta c_2^3 - \\
 &4\beta^2)c_2^3) e_n^4 + ((40\beta^2 - 132\beta + 30)c_2^4 - (24\beta^2 + 34)c_2^2c_3 + \\
 &152\beta c_2c_3 - 24\beta c_2c_4 - 16\beta c_3^2 + 6c_3^2) e_n^5 + O(e_n^6). \quad (4.33)
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil orde konvergensi yang didapatkan pada Persamaan (4.33) dengan substitusikan $\beta = \frac{1}{2}$ pada Persamaan (4.33) maka diperoleh orde konvergensi empat untuk modifikasi varian Metode Schroder menggunakan Deret Taylor orde dua sebagai berikut

$$e_{n+1} = (4c_2^3 - c_2c_3) e_n^4 + (-26 + 26c_2^2 c_3 - 2c_2c_4 - 2c_3^2) e_n^5 + O(e_n^6). \quad (4.34)$$

Persamaan (4.34) merupakan persamaan galat dari modifikasi varian Metode Schroder menggunakan Deret Taylor orde dua yang menghasilkan orde konvergensi empat dan melibatkan tiga evaluasi fungsi. Berdasarkan orde konvergensi dan jumlah evaluasi fungsi maka nilai indeks efisiensinya adalah $4^{1/3} \approx 1,587401$.

Hasil indeks efisiensi modifikasi varian Metode Schroder menggunakan Deret Taylor orde dua dibandingkan dengan indeks efisiensi lain dari beberapa metode iterasi lainnya. Tabel berikut ini akan menunjukkan indeks efisiensi dari beberapa metode iterasi.

Tabel 4.1 Perbandingan Indeks Efisiensi Modifikasi Varian Metode Schroder Menggunakan Deret Taylor Orde Dua pada Persamaan (4.15)

| No | Metode Iterasi | Orde (p) | Evaluasi Fungsi (r) | Indeks Efisiensi (IE) |
|----|----------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Newton (Traub, 1964) | 2 | 2 | $2^{1/2} \approx 1,414214$ |
| 2 | Schroder (Thukral, 2017) | 2 | 3 | $2^{1/3} \approx 1,259921$ |
| 3 | Chebyshev (Amat dkk, 2008) | 3 | 3 | $3^{1/3} \approx 1,442249$ |
| 4 | Halley (Gander, 1985) | 3 | 3 | $3^{1/3} \approx 1,442249$ |
| 5 | Persamaan (4.15) | 4 | 3 | $4^{1/3} \approx 1,587401$ |

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa metode dengan orde konvergensi tinggi dan evaluasi fungsi yang sedikit, memiliki indeks efisiensi yang besar. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa Persamaan (4.15) dengan orde konvergensi empat dan evaluasi fungsi tiga memiliki indeks efisiensi $4^{1/3} \approx 1,587401$. Selanjutnya hasil modifikasi dapat diterapkan pada fungsi nonlinear pada simulasi numerik berikut.





4.3 Kondisi Khusus dari Persamaan Modifikasi Varian Metode Schroder Menggunakan Deret Taylor Orde Dua

Pada sub-bab ini dibahas kondisi khusus dari Persamaan (4.15) yang akan ditulis ulang kembali

$$x_{n+1} = x_n - \left(1 + \frac{f(y_n)}{f(x_n)} + 4\beta \frac{f(y_n)^2}{f(x_n)^2} + 4\beta^2 \frac{f(y_n)^3}{f(x_n)^3}\right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}.$$

Ada 4 kondisi khusus yang kita dapatkan

1. Apabila Persamaan (4.15) disubstitusikan nilai $\beta = 0$ maka diperoleh persamaan berikut

$$x_{n+1} = x_n - \left(1 + \frac{f(y_n)}{f(x_n)}\right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \tag{4.35}$$

Persamaan (4.35) merupakan Persamaan Potra Ptak dirujuk pada jurnal Chun (2007) dan memiliki orde konvergensi tiga sebagai berikut:

$$e_{n+1} = 2c_2^2 e_n^3 + (-9c_2^3 + 7c_2c_3)e_n^4 + O(e_n^5). \tag{4.36}$$

2. Apabila Persamaan (4.15) disubstitusikan $\beta = 1$ maka diperoleh persamaan berikut

$$x_{n+1} = x_n - \left(1 + \left(1 + 2 \frac{f(y_n)}{f(x_n)}\right) \frac{f(y_n)}{f(x_n)}\right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \tag{4.37}$$

Persamaan (4.37) memiliki nilai orde konvergensi sebagai berikut

$$e_{n+1} = -2c_2^2 e_n^3 + (16c_2^2 - 9c_2c_3 - 2c_3^2)e_n^4 + O(e_n^5). \tag{4.38}$$

3. Apabila Persamaan (4.15) disubstitusikan $\beta = 1/2$ maka diperoleh persamaan berikut

$$x_{n+1} = x_n - \left(1 + \left(1 + \frac{f(y_n)}{f(x_n)}\right)^2 \frac{f(y_n)}{f(x_n)}\right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \tag{4.39}$$

Persamaan (4.37) telah didapatkan oleh Chun (2008) dan memiliki nilai orde konvergensi empat sebagai berikut:

$$e_{n+1} = (4c_2^3 - c_2c_3) e_n^4 - (26 - 26c_2^2c_3 + 2c_2c_4 + 2c_3^2)e_n^5 + O(e_n^6). \tag{4.40}$$

4. Apabila Persamaan (4.15) disubstitusikan $\beta = -1/2$ maka diperoleh persamaan berikut



$$x_{n+1} = x_n - \left(1 + \left(1 - \frac{f(y_n)}{f(x_n)}\right)^2 \frac{f(y_n)}{f(x_n)}\right) \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \quad (4.41)$$

Persamaan (4.39) memiliki nilai orde konvergensi sebagai berikut :

$$e_{n+1} = 4c_2^2 e_n^3 + (19c_2^3 - 15c_2c_3)e_n^4 + O(e_n^5). \quad (4.42)$$

4.4 Simulasi Numerik

Pada sub-bab ini dilakukan simulasi numerik untuk membandingkan jumlah iterasi, nilai mutlak fungsi $|f(x_n)|$, galat mutlak $|x_n - \alpha|$, galat relatif $|x_{n+1} - x_n|$ dan COC dari metode iterasi Persamaan (4.15) dengan Metode Newton (MN) (Traub, 1964), Metode Schroder (SC) (Thukral, 2017), Metode Chebyshev (MC) (Amat dkk, 2008) dan Metode Halley (MH) (Gander, 1985). Uji simulasi numerik dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Maple 13* dengan digit 850 desimal, dengan menentukan nilai awal (x_0) sedekat mungkin dengan akar persamaan. Iterasi akan berhenti ketika

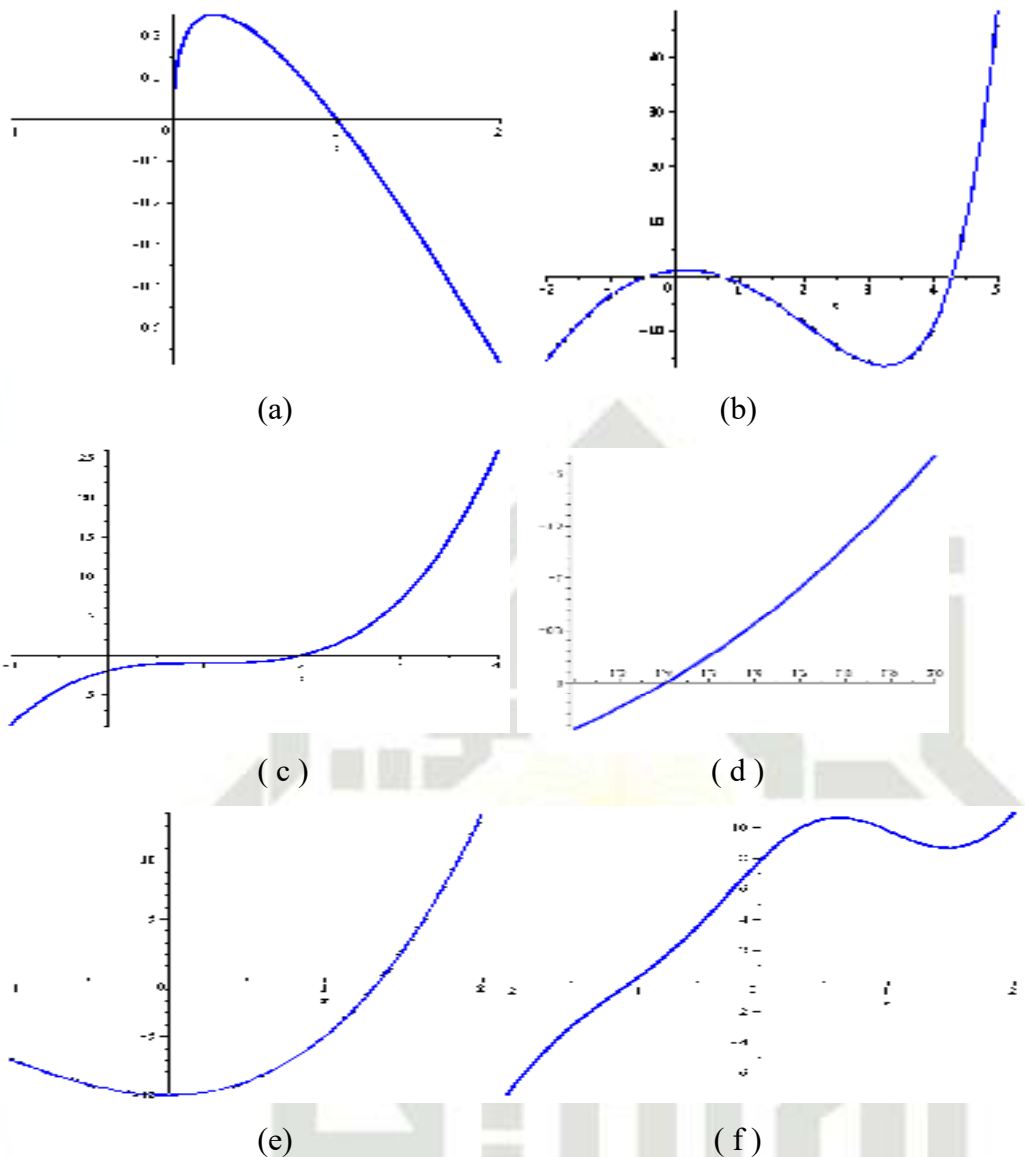
$$|x_{n+1} - x_n| < \varepsilon \quad (4.43)$$

dengan $\varepsilon = 10^{-20}$ dan $\varepsilon = 10^{-95}$.

Adapun fungsi-fungsi yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

- $f_1 = \sqrt{x} - x, \alpha = 1,0000000000000000,$
- $f_2 = e^x - 4x^2, \alpha = 4,306584728220699,$
- $f_3 = (x - 1)^3 - 1, \alpha = 2,0000000000000000,$
- $f_4 = \sin^2(x) + x^2 + 1, \alpha = 1,404491648215341,$
- $f_5 = x^3 + 4x^2 - 10, \alpha = 1,365230012414097,$
- $f_6 = e^{x^2+x+2}\cos(x + 1) + x^3 + 1, \alpha = -1,0000000000000000.$

Grafik dari fungsi-fungsi tersebut adalah :



Gambar 4.1 Grafik Fungsi a) $f_1(x)$, b) $f_2(x)$, c) $f_3(x)$, d) $f_4(x)$, e) $f_5(x)$, dan f) $f_6(x)$

Selanjutnya, fungsi tersebut dicari jumlah iterasinya dan COC dari metode iterasi baru pada Persamaan (4.15) yang dibandingkan untuk $\epsilon = 10^{-20}$ dan $\epsilon = 10^{-95}$.

Tabel 4.2 Nilai Iterasi dan COC Persamaan (4.15) pada $\epsilon = 10^{-20}$ dan $\epsilon = 10^{-95}$

| $f(x)$ | x_0 | $\epsilon = 10^{-20}$ | | $\epsilon = 10^{-95}$ | |
|----------|-------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|
| | | Iterasi | COC | Iterasi | COC |
| $f_1(x)$ | 0,5 | 3 | 3,949737 | 5 | 4,000000 |
| | 1,5 | 3 | 3,999779 | 4 | 4,000000 |
| $f_2(x)$ | 4,0 | 4 | 3,999997 | 5 | 4,000000 |

| | | | | | |
|----------|------|---|----------|---|----------|
| | 4,5 | 3 | 3,999711 | 4 | 4,000000 |
| $f_3(x)$ | 2,5 | 3 | 3,981150 | 5 | 4,000000 |
| | 3,0 | 4 | 3,999605 | 5 | 4,000000 |
| $f_4(x)$ | 1,2 | 3 | 3,997251 | 4 | 4,000000 |
| | 2,0 | 3 | 3,988222 | 5 | 1,742814 |
| $f_5(x)$ | 1,0 | 3 | 3,995391 | 4 | 3,999999 |
| | 2,0 | 3 | 3,996275 | 4 | 4,000000 |
| $f_6(x)$ | -1,5 | 3 | 4,000077 | 4 | 4,000000 |
| | 0,0 | 3 | 4,000167 | 4 | 4,000000 |

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa jumlah iterasi Persamaan (4.15) pada $\varepsilon = 10^{-20}$ lebih sedikit dibandingkan dengan $\varepsilon = 10^{-95}$ dan COC untuk Persamaan (4.15) pada $\varepsilon = 10^{-20}$ dan $\varepsilon = 10^{-95}$ dapat disimpulkan memiliki orde konvergensi empat.

Kemudian, fungsi tersebut dicari jumlah iterasinya untuk Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 yang menunjukkan hasil perbandingan iterasi dan COC dari metode yang dibandingkan untuk $\varepsilon = 10^{-20}$ dan $\varepsilon = 10^{-95}$.

Tabel 4.3 Perbandingan Jumlah Iterasi untuk $\varepsilon = 10^{-20}$ dan $\varepsilon = 10^{-95}$

| $f(x)$ | x_0 | $\varepsilon = 10^{-20}$ | | | | | $\varepsilon = 10^{-95}$ | | | | |
|----------|-------|--------------------------|----|----|----|---------|--------------------------|----|----|----|---------|
| | | MN | SC | MC | MH | P(4.15) | MN | SC | MC | MH | P(4.15) |
| $f_1(x)$ | 0,5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 7 | 8 | 6 | 5 | 5 |
| | 1,5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 | 8 | 7 | 5 | 5 | 4 |
| $f_2(x)$ | 4,0 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 | 6 | 5 | 5 |
| | 4,5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 5 | 5 | 4 |
| $f_3(x)$ | 2,5 | 7 | 6 | 4 | 4 | 3 | 8 | 8 | 6 | 5 | 5 |
| | 3,0 | 7 | 7 | 5 | 4 | 4 | 9 | 10 | 6 | 6 | 5 |
| $f_4(x)$ | 1,2 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 8 | 7 | 5 | 5 | 4 |
| | 2,0 | 6 | 6 | 4 | 4 | 3 | 8 | 8 | 5 | 5 | 5 |
| $f_5(x)$ | 1,0 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 8 | 8 | 5 | 5 | 4 |
| | 2,0 | 6 | 6 | 4 | 4 | 3 | 8 | 8 | 5 | 5 | 4 |
| $f_6(x)$ | -1,5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4 |
| | 0,0 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 7 | 8 | 6 | 6 | 4 |

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa jumlah iterasi Persamaan (4.15) lebih sedikit dibandingkan dengan metode yang lain, dapat dikatakan bahwa Persamaan (4.15) lebih baik.

Tabel 4.4 Perbandingan COC untuk $\varepsilon = 10^{-20}$

| $f(x)$ | x_0 | MN | SC | MC | MH | P(4.15) |
|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $f_1(x)$ | 0,5 | 1,999998 | 2,000000 | 2,999999 | 3,000062 | 3,949737 |
| | 1,5 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000319 | 2,998099 | 3,999779 |
| $f_2(x)$ | 4,0 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000057 | 3,000000 | 3,999997 |
| | 4,5 | 1,999999 | 2,000000 | 2,998897 | 2,999815 | 3,999711 |
| $f_3(x)$ | 2,5 | 1,999999 | 2,000000 | 2,999923 | 2,999997 | 3,981150 |
| | 3,0 | 2,000000 | 2,000000 | 2,999999 | 2,999653 | 3,999605 |
| $f_4(x)$ | 1,2 | 1,999999 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000640 | 3,997251 |
| | 2,0 | 2,000000 | 2,000000 | 2,999953 | 2,999995 | 3,988222 |
| $f_5(x)$ | 1,0 | 1,999999 | 2,000000 | 3,000002 | 3,001184 | 3,995391 |
| | 2,0 | 2,000000 | 2,000000 | 2,999997 | 2,999999 | 3,996275 |
| $f_6(x)$ | -1,5 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000001 | 4,000077 |
| | 0,0 | 2,000000 | 1,999975 | 3,000000 | 3,000277 | 4,000167 |

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa untuk nilai COC untuk $\varepsilon = 10^{-20}$ dan $\varepsilon = 10^{-95}$ dapat disimpulkan bahwa Persamaan (4.15) memiliki orde konvergensi empat.

Tabel 4.5 Perbandingan COC untuk $\varepsilon = 10^{-95}$

| $f(x)$ | x_0 | MN | SC | MC | MH | MSDT |
|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $f_1(x)$ | 0,5 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 4,000000 |
| | 1,5 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 4,000000 |
| $f_2(x)$ | 4,0 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 4,000000 |
| | 4,5 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 4,000000 |
| $f_3(x)$ | 2,5 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 4,000000 |
| | 3,0 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 4,000000 |
| $f_4(x)$ | 1,2 | 1,334227 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 4,000000 |
| | 2,0 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 1,742814 |
| $f_5(x)$ | 1,0 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 3,999999 |
| | 2,0 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 4,000000 |
| $f_6(x)$ | -1,5 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 4,000000 |
| | 0,0 | 2,000000 | 2,000000 | 3,000000 | 3,000000 | 4,000000 |

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa untuk nilai COC untuk $\varepsilon = 10^{-20}$ dan $\varepsilon = 10^{-95}$ dapat disimpulkan bahwa Persamaan (4.15) memiliki orde konvergensi empat.

Selanjutnya, untuk mengukur menggunakan metode iterasi selain dari bentuk iterasi dan COC terdapat tiga indikator lain, yaitu nilai fungsi pada iterasi ke- n $|f(x_n)|$, galat mutlak $|x_n - \alpha|$ dan galat relative $|x_{n+1} - x_n|$ dengan



menggunakan *Total Number of Functional Evaluation* (TNFE)=12 yang akan ditunjukkan pada Tabel 4.5, Tabel 4.6 dan Tabel 4.7.

Tabel 4.6 Nilai $|f(x_n)|$ dengan TNFE=12

| $f(x)$ | x_0 | MN | SC | MC | MH | P(4.15) |
|----------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| $f_1(x)$ | 0,5 | 1,5492(e-43) | 4,6651(e-09) | 1,2885(e-12) | 2,9666(e-34) | 4,9624(e-84) |
| | 1,5 | 1.0649(e-66) | 1,3557(e-18) | 5,2351(e-63) | 2,2128(e-66) | 1,0351(e-208) |
| $f_2(x)$ | 4,0 | 5,0253(e-33) | 2,5529(e-08) | 2,4344(e-56) | 2,1103(e-53) | 4,9534(e-73) |
| | 4,5 | 3,1919(e-52) | 7,7871(e-12) | 1,7828(e-79) | 5,2464(e-76) | 1,0025(e-172) |
| $f_3(x)$ | 2,5 | 1,8093(e-11) | 2,2249(e-06) | 4,7835(e-30) | 1,9981(e-40) | 2,9174(e-82) |
| | 3,0 | 4,6449(e-16) | 4,6915(e-03) | 2,3970(e-16) | 6,3909(e-24) | 1,2753(e-42) |
| $f_4(x)$ | 1.2 | 2,0864(e-47) | 2,7720(e-12) | 2,1333(e-46) | 1,5527(e-68) | 2,3789(e-127) |
| | 2,0 | 2,2623(e-32) | 5,5311(e-10) | 3,9132(e-32) | 8,6200(e-43) | 2,6431(e-95) |
| $f_5(x)$ | 1,0 | 3,9823(e-43) | 1,6627(e-10) | 2,9959(e-41) | 2,2349(e-60) | 4,2568(e-113) |
| | 2,0 | 1,2362(e-37) | 2,6096(e-08) | 6,1848(e-41) | 4,6600(e-52) | 7,4722(e-118) |
| $f_6(x)$ | -1,5 | 5,7389(e-66) | 5,4678(e-08) | 7,4069(e-51) | 1,5261(e-43) | 4,3926(e-182) |
| | 0,0 | 1,9261(e-65) | 5,4678(e-08) | 1,1267(e-19) | 6,3918(e-26) | 1,1775(e-115) |

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa nilai desimal dari $|f(x_n)|$ Persamaan (4.15) lebih kecil dibanding metode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi metode iterasi baru Persamaan (4.15) lebih baik dari metode lainnya.

Tabel 4.7 Nilai $|x_n - \alpha|$ dengan TNFE=12

| $f(x)$ | x_0 | MN | SC | MC | MH | P(4.15) |
|----------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| $f_1(x)$ | 0,5 | 3,0985(e-43) | 9,3303(e-09) | 2,5772(e-12) | 5,9333(e-34) | 9,9248(e-84) |
| | 1,5 | 2,1299(e-66) | 2,7114(e-18) | 1,0470(e-62) | 4,4256(e-66) | 2,0703(e-208) |
| $f_2(x)$ | 4,0 | 1,2647(e-34) | 6,4250(e-10) | 6,1268(e-58) | 5,3111(e-55) | 1,2466(e-74) |
| | 4,5 | 8,0333(e-54) | 1,9598(e-13) | 4,4870(e-81) | 1,3204(e-77) | 2,5230(e-174) |
| $f_3(x)$ | 2,5 | 6,0311(e-12) | 7,4166(e-07) | 1,5945(e-30) | 6,6605(e-41) | 9,7249(e-83) |
| | 3,0 | 1,5483(e-16) | 1,5662(e-03) | 7,9903(e-17) | 2,1303(e-24) | 4,2511(e-43) |
| $f_4(x)$ | 1.2 | 8,4046(e-48) | 1,1166(e-12) | 8,5934(e-51) | 6,2548(e-69) | 9,5831(e-128) |
| | 2,0 | 9,1131(e-33) | 2,2280(e-10) | 1,5763(e-36) | 3,4723(e-43) | 1,0647(e-95) |
| $f_5(x)$ | 1,0 | 2,4116(e-44) | 4,9705(e-23) | 1,8143(e-42) | 1,3534(e-61) | 2,5778(e-114) |
| | 2,0 | 7,4858(e-39) | 1,5802(e-09) | 3,7453(e-42) | 2,8219(e-53) | 4,5249(e-119) |
| $f_6(x)$ | -1,5 | 3,2101(e-66) | 9,1130(e-09) | 1,2345(e-51) | 2,5436(e-44) | 7,3210(e-187) |
| | 0,0 | 3,2102(e-66) | 9,1130(e-09) | 1,8780(e-20) | 1,0653(e-26) | 1,9625(e-156) |

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dilihat bahwa nilai desimal dari galat mutlak $|x_n - \alpha|$ Persamaan (4.15) lebih kecil dibanding metode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi metode iterasi baru Persamaan (4.15) lebih baik dari metode lainnya.



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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel 4.8 Nilai $|x_{n+1} - x_n|$ dengan TNFE=12

| $f(x)$ | x_0 | MN | SC | MC | MH | P(4.15) |
|----------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $f_1(x)$ | 0,5 | 1,1133(e-21) | 1,9313(e-04) | 2,1759(e-04) | 1,4681(e-11) | 3,2076(e-21) |
| | 1,5 | 2,9188(e-33) | 3,2933(e-09) | 3,4727(e-21) | 2,8685(e-22) | 2,1677(e-52) |
| $f_2(x)$ | 4,0 | 1,2323(e-17) | 2,7774(e-05) | 1,2533(e-19) | 1,1156(e-18) | 2,7919(e-19) |
| | 4,5 | 3,1057(e-27) | 4,8508(e-07) | 2,4339(e-27) | 3,2561(e-26) | 3,3303(e-44) |
| $f_3(x)$ | 2,5 | 2,4558(e-06) | 7,4165(e-07) | 9,8536(e-11) | 4,6401(e-14) | 2,2693(e-21) |
| | 3,0 | 1,2443(e-08) | 3,7514(e-02) | 3,6328(e-06) | 1,4729(e-08) | 1,8452(e-11) |
| $f_4(x)$ | 1.2 | 3,2750(e-24) | 1,1937(e-06) | 4,2239(e-16) | 4,9165(e-26) | 1,5074(e-32) |
| | 2,0 | 1,0784(e-16) | 1,6862(e-05) | 2,4000(e-11) | 1,8755(e-17) | 1,5476(e-24) |
| $f_5(x)$ | 1,0 | 2,2179(e-22) | 4,5319(e-06) | 1,6284(e-14) | 9,0968(e-21) | 4,9152(e-29) |
| | 2,0 | 1,2357(e-19) | 5,6773(e-05) | 2,0734(e-14) | 5,3942(e-18) | 3,1815(e-30) |
| $f_6(x)$ | -1,5 | 4,3888(e-33) | 2,3408(e-04) | 1,5064(e-17) | 4,0291(e-15) | 6,1575(e-47) |
| | 0,0 | 4,3888(e-33) | 2,3408(e-04) | 3,7326(e-07) | 3,0145(e-09) | 2,4915(e-39) |

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat dilihat bahwa nilai desimal dari galat relatif $|x_n - x_{n+1}|$ Persamaan (4.15) lebih kecil dibanding metode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi metode iterasi baru Persamaan (4.15) lebih baik dari metode lainnya.

Selanjutnya, Tabel 4.9 menunjukkan nilai $|f(x_n)|$ pada iterasi (IT) = 4.

Tabel 4.9 Nilai $|f(x_n)|$ untuk (IT) = 4

| $f(x)$ | x_0 | MN | SC | MC | MH | P(4.15) |
|----------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| $f_1(x)$ | 0,5 | 3,3365(e-11) | 4,6651(e-09) | 1,2885(e-12) | 2,9666(e-34) | 4,6924(e-84) |
| | 1,5 | 5,4026(e-17) | 1,3557(e-18) | 5,2351(e-63) | 2,2128(e-66) | 1,0351(e-208) |
| $f_2(x)$ | 4,0 | 1,5283(e-07) | 2,5529(e-08) | 2,4344(e-56) | 2,1103(e-53) | 4,9534(e-73) |
| | 4,5 | 2,4263(e-12) | 7,7871(e-12) | 1,7828(e-79) | 5,2464(e-76) | 1,0025(e-172) |
| $f_3(x)$ | 2,5 | 4,7136(e-03) | 2,2249(e-06) | 4,7835(e-30) | 1,9981(e-40) | 2,9174(e-84) |
| | 3,0 | 3,3470(e-04) | 4,6915(e-03) | 2,3970(e-16) | 6,3909(e-24) | 1,2753(e-42) |
| $f_4(x)$ | 1.2 | 5,0752(e-12) | 2,7720(e-12) | 2,1333(e-46) | 1,5527(e-68) | 2,3789(e-127) |
| | 2,0 | 2,9123(e-08) | 5,5311(e-10) | 3,9132(e-32) | 8,6200(e-43) | 2,6431(e-95) |
| $f_5(x)$ | 1,0 | 3,5123(e-10) | 1,6627(e-10) | 2,9959(e-41) | 2,2349(e-60) | 4,2568(e-113) |
| | 2,0 | 8,2905(e-09) | 2,6096(e-08) | 6,1848(e-41) | 4,6600(e-52) | 7,4722(e-118) |
| $f_6(x)$ | -1,5 | 9,7363(e-16) | 5,4678(e-08) | 7,4069(e-51) | 1,5261(e-43) | 4,3926(e-186) |
| | 0,0 | 9,7363(e-16) | 5,4678(e-08) | 1,1267(e-19) | 6,3918(e-26) | 1,1775(e-155) |

Berdasarkan Tabel 4.9, dapat dilihat bahwa nilai $|f(x_n)|$ pada Persamaan (4.15) pada iterasi keempat lebih baik dibandingkan metode lainnya. Maka dapat disimpulkan bahwa Persamaan (4.15) lebih baik dibandingkan metode lainnya.

Berikutnya, Tabel 4.10 menunjukkan nilai $|x_n - \alpha|$ pada iterasi (IT) = 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel 4.10 Nilai $|x_n - \alpha|$ untuk (IT) = 4

| $f(x)$ | x_0 | MN | SC | MC | MH | P(4.15) |
|----------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| $f_1(x)$ | 0,5 | 6,6731(e-11) | 9,3303(e-09) | 2,5772(e-12) | 5,9333(e-34) | 9,9248(e-84) |
| | 1,5 | 1,0805(e-16) | 2,7114(e-18) | 1,0470(e-62) | 4,4256(e-66) | 2,0703(e-208) |
| $f_2(x)$ | 4,0 | 3,8465(e-09) | 6,4250(e-10) | 6,1268(e-58) | 5,3111(e-55) | 1,2466(e-74) |
| | 4,5 | 6,1064(e-14) | 1,9598(e-13) | 4,4870(e-81) | 1,3204(e-77) | 2,5230(e-174) |
| $f_3(x)$ | 2,5 | 1,5687(e-03) | 7,4166(e-07) | 1,5945(e-30) | 6,6605(e-41) | 9,7249(e-83) |
| | 3,0 | 1,1155(e-04) | 1,5662(e-03) | 7,9903(e-17) | 2,1303(e-24) | 4,2511(e-43) |
| $f_4(x)$ | 1.2 | 2,0444(e-12) | 1,1166(e-12) | 8,5934(e-51) | 6,2548(e-69) | 9,5831(e-128) |
| | 2,0 | 1,1731(e-08) | 2,2280(e-10) | 1,5763(e-36) | 3,4723(e-43) | 1,0647(e-95) |
| $f_5(x)$ | 1,0 | 2,1269(e-11) | 4,9705(e-23) | 1,8143(e-42) | 1,3534(e-61) | 2,5778(e-114) |
| | 2,0 | 5,0204(e-10) | 1,5802(e-09) | 3,7453(e-42) | 2,8219(e-53) | 4,5249(e-119) |
| $f_6(x)$ | -1,5 | 1,6227(e-16) | 9,1130(e-09) | 1,2345(e-51) | 2,5436(e-44) | 7,3210(e-187) |
| | 0,0 | 1,6227(e-16) | 9,1130(e-09) | 1,8780(e-20) | 1,0653(e-26) | 1,9625(e-156) |

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat dilihat bahwa nilai desimal dari galat mutlak $|x_n - \alpha|$ Persamaan (4.15) lebih kecil dibanding metode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi metode iterasi baru Persamaan (4.15) pada iterasi keempat lebih baik dari metode lainnya.

Dan selanjutnya, Tabel 4.11 menunjukkan nilai $|x_{n+1} - x_n|$ pada iterasi (IT) = 4.

Tabel 4.11 Nilai $|x_{n+1} - x_n|$ untuk (IT) = 4

| $f(x)$ | x_0 | MN | SC | MC | MH | P(4.15) |
|----------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $f_1(x)$ | 0,5 | 1,6338(e-05) | 1,9313(e-04) | 2,1759(e-04) | 1,4681(e-11) | 3,2076(e-21) |
| | 1,5 | 2,0789(e-08) | 3,2933(e-09) | 3,4727(e-21) | 2,8685(e-22) | 2,1677(e-52) |
| $f_2(x)$ | 4,0 | 6,7956(e-05) | 2,7774(e-05) | 1,2533(e-19) | 1,1156(e-18) | 2,7919(e-19) |
| | 4,5 | 2,7077(e-07) | 4,8508(e-07) | 2,4339(e-27) | 3,2561(e-26) | 3,3303(e-44) |
| $f_3(x)$ | 2,5 | 3,9101(e-02) | 7,4165(e-07) | 9,8536(e-11) | 4,6401(e-14) | 2,2693(e-21) |
| | 3,0 | 1,0525(e-02) | 3,7514(e-02) | 3,6328(e-06) | 1,4729(e-08) | 1,8452(e-11) |
| $f_4(x)$ | 1.2 | 1,6152(e-06) | 1,1937(e-06) | 4,2239(e-16) | 4,9165(e-26) | 1,5074(e-32) |
| | 2,0 | 1,2235(e-04) | 1,6862(e-05) | 2,4000(e-11) | 1,8755(e-17) | 1,5476(e-24) |
| $f_5(x)$ | 1,0 | 6,5867(e-06) | 4,5319(e-06) | 1,6284(e-14) | 9,0968(e-21) | 4,9152(e-29) |
| | 2,0 | 3,2000(e-05) | 5,6773(e-05) | 2,0734(e-14) | 5,3942(e-18) | 3,1815(e-30) |
| $f_6(x)$ | -1,5 | 3,1203(e-08) | 2,3408(e-04) | 1,5064(e-17) | 4,0291(e-15) | 6,1575(e-47) |
| | 0,0 | 3,1203(e-08) | 2,3408(e-04) | 3,7326(e-07) | 3,0145(e-09) | 2,4915(e-39) |

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat dilihat bahwa nilai desimal dari galat relatif $|x_{n+1} - x_n|$ Persamaan (4.15) pada iterasi keempat lebih kecil dibanding metode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi metode iterasi baru Persamaan (4.15) lebih baik dari metode lainnya.