

Persamaan Non Linier Metode Secant dengan Modifikasi Tabel

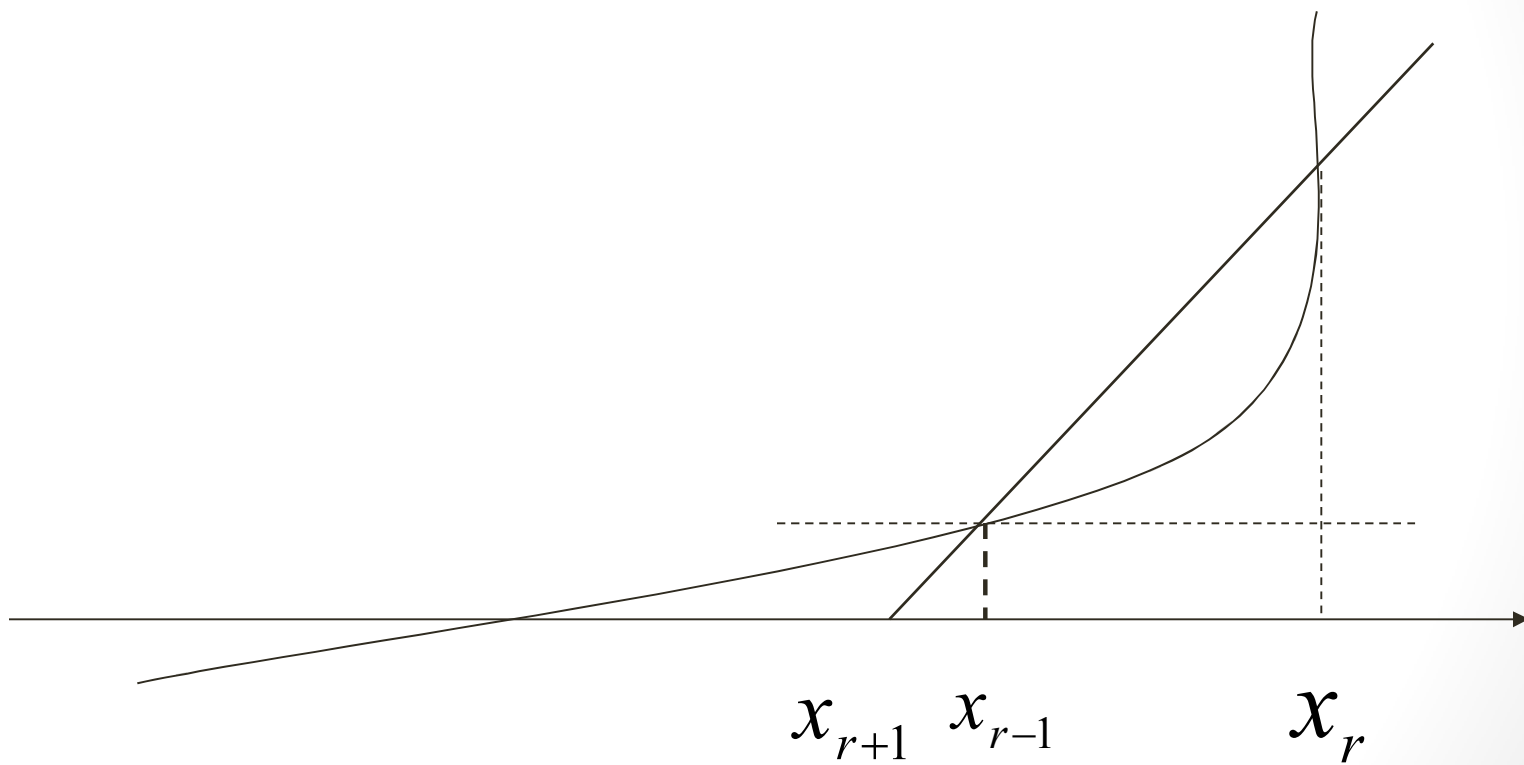
Oleh :

Mike Yuliana

Metode Secant

- Metode Newton Raphson memerlukan perhitungan turunan fungsi $f'(x)$.
- Tidak semua fungsi mudah dicari turunannya terutama fungsi yang bentuknya rumit.
- Turunan fungsi dapat dihilangkan dengan cara menggantinya dengan bentuk lain yang ekuivalen
- Modifikasi metode Newton Raphson dinamakan metode Secant.

x_r



x_{r+1}

x_{r-1}

x_r

Metode Newton-Raphson

$$f'(x) = \frac{\nabla y}{\nabla x} = \frac{f(x_r) - f(x_{r-1})}{x_r - x_{r-1}}$$

$$x_{r+1} = x_r - \frac{f(x_r)}{f'(x_r)}$$

$$x_{r+1} = x_r - \frac{f(x_r)(x_r - x_{r-1})}{f(x_r) - f(x_{r-1})}$$

Algoritma Metode Secant :

- Definisikan fungsi $F(x)$
- Definisikan toleransi error (e) dan iterasi maksimum (n)
- Masukkan dua nilai pendekatan awal yang di antaranya terdapat akar yaitu x_0 dan x_1 , sebaiknya gunakan metode tabel atau grafis untuk menjamin titik pendekatannya adalah titik pendekatan yang konvergensinya pada akar persamaan yang diharapkan.
- Hitung $F(x_0)$ dan $F(x_1)$ sebagai y_0 dan y_1
- Untuk iterasi $I = 1$ s/d n atau $|F(x_i)|$

$$x_{i+1} = x_i - y_i \frac{x_i - x_{i-1}}{y_i - y_{i-1}}$$

hitung $y_{i+1} = F(x_{i+1})$

- Akar persamaan adalah nilai x yang terakhir.

Contoh Soal

- Penyelesaian
- $x^2 - (x + 1) e^{-x} = 0$?

ambil $x_0 = 0,8$ dan $x_1 = 0,9$ maka dapat dihitung

$$y_0 = F(x_0) = -0,16879$$

$$y_1 = F(x_1) = 0,037518$$

Iterasi Metode Secant adalah sebagai berikut :

$$\text{Iterasi 1 : } x_2 = x_1 - y_1 \frac{x_1 - x_0}{y_1 - y_0} = 0,881815$$

$$y_2 = 0,00153$$

$$\text{Iterasi 2 : } x_3 = x_2 - y_2 \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} = 0,882528$$

$$y_3 = 1,3 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{Iterasi 3 : } x_4 = x_3 - y_3 \frac{x_3 - x_2}{y_3 - y_2} = 0,882534$$

$$y_4 = 4,91 \cdot e^{-9}$$

Diperoleh akar $x = 0,882534$

Untuk menentukan nilai minimal terlebih dahulu dihitung $g(x)=f'(x)$

$$g(x) = 2x - e^{-2x} + 2(x+1)e^{-2x} = 2x + (2x+1)e^{-2x}$$

Jadi permasalahannya menjadi menyelesaikan persamaan :

$$2x + (2x+1)e^{-2x} = 0$$

Dengan menggunakan metode Secant diperoleh :

Pendekatan awal di $x_0=-0.4$ dan $x_1=-0.2$

Toleransi error = $1e-005$

Iterasi	x	f(x)
1	-0.316495	0.0581765
2	-0.332006	-0.0113328
3	-0.329477	0.000208218
4	-0.329523	7.28621e-007

Akar persamaan di $x = -0.329523$

Jadi nilai minimal fungsi $f(x)$ terletak di $x=-0.329523$