

Persamaan Non Linier Metode Newton Raphson

Oleh :

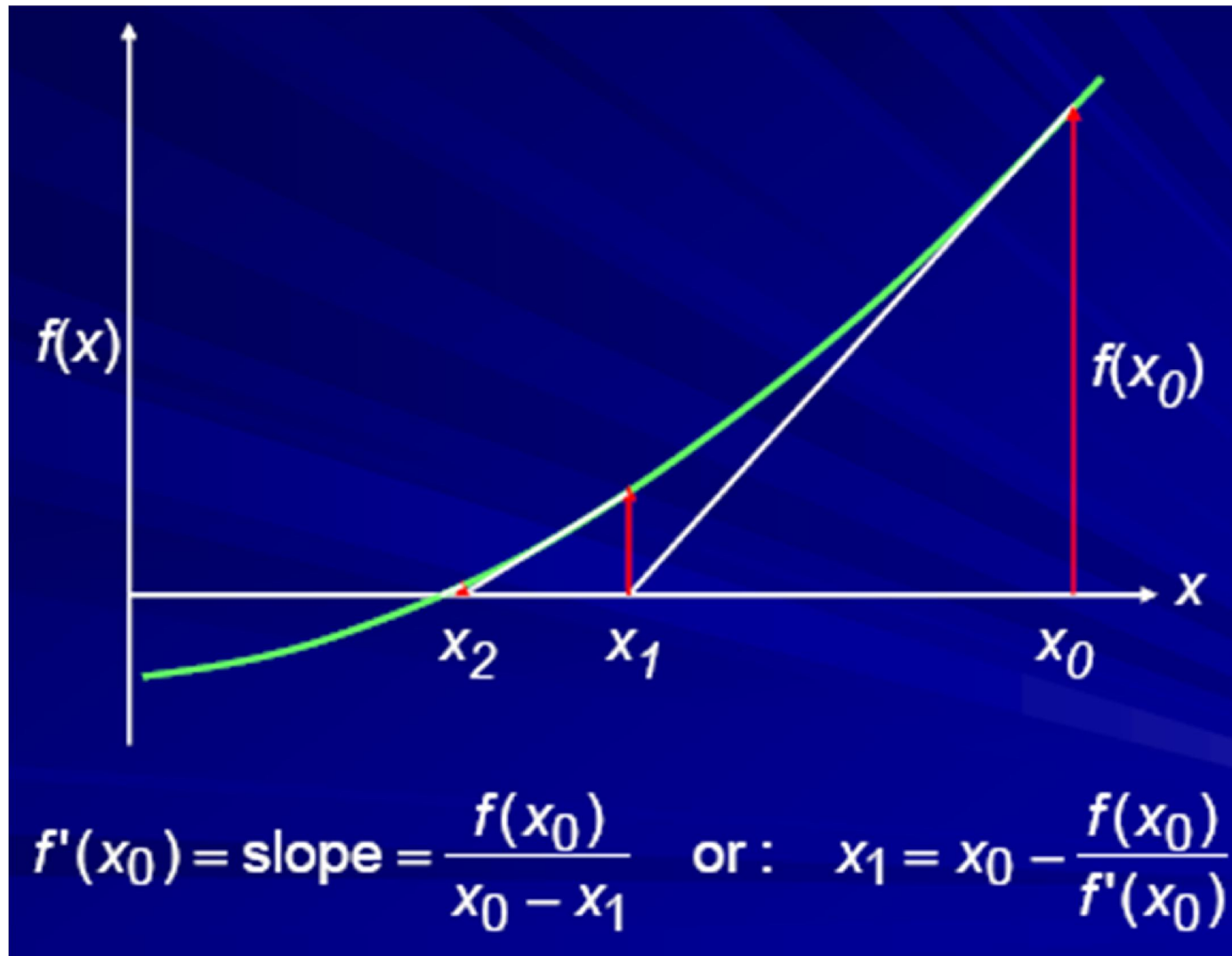
Mike Yuliana

Metode Newton Raphson

- metode pendekatan yang menggunakan satu titik awal dan mendekatinya dengan memperhatikan slope atau gradien pada titik tersebut. Titik pendekatan ke $n+1$ dituliskan dengan :

$$x_{n+1} = x_n - \frac{F(x_n)}{F'(x_n)}$$

Metode Newton Raphson



Algoritma Metode Newton Raphson

1. Definisikan fungsi $f(x)$ dan $f'(x)$
2. Tentukan toleransi error (e) dan iterasi maksimum (n)
3. Tentukan nilai pendekatan awal x_0
4. Hitung $f(x_0)$ dan $f'(x_0)$
5. Untuk iterasi $i = 1$ s/d n atau $|f(x_i)| > e$
 - Hitung $f(x_i)$ dan $f'(x_i)$

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$$

6. Akar persamaan adalah nilai x_i yang terakhir diperoleh.

Contoh Soal

- Selesaikan persamaan $x - e^{-x} = 0$ dengan titik pendekatan awal $x_0 = 0$
- $f(x) = x - e^{-x} \rightarrow f'(x) = 1 + e^{-x}$
- $f(x_0) = 0 - e^{-0} = -1$
- $f'(x_0) = 1 + e^{-0} = 2$

$$x_1 = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)} = 0 - \frac{-1}{2} = 0,5$$

Contoh Soal

- $f(x_1) = -0,106631$ dan $f'(x_1) = 1,60653$
- $x_2 = x_1 - \frac{f(x_1)}{f'(x_1)} = 0,5 - \frac{-0,106531}{1,60653} = 0,566311$
- $f(x_2) = -0,00130451$ dan $f'(x_2) = 1,56762$
- $x_3 = x_2 - \frac{f(x_2)}{f'(x_2)} = 0,566311 - \frac{-0,00130451}{1,56762} = 0,567143$
- $f(x_3) = -1,96 \cdot 10^{-7}$. Suatu bilangan yang sangat kecil.
- Sehingga akar persamaan $x = 0,567143$.

Contoh

- $x - e^{-x} = 0 \rightarrow x_0 = 0, e = 0.00001$

Iterasi	x	f(x)	f'(x)
0	0	-1	2
1	0.5	-0.106531	1.60653
2	0.566311	-0.00130451	1.56762
3	0.567143	-1.9648e-007	1.56714

Akar terletak di $x = 0.567143$

Contoh :

- $x + e^{-x} \cos x - 2 = 0 \rightarrow x_0 = 1$
- $f(x) = x + e^{-x} \cos x - 2$
- $f'(x) = 1 - e^{-x} \cos x - e^{-x} \sin x$

Iterasi	x	f(x)	f'(x)
0	1	-0.801234	0.491674
1	2.6296	0.566743	1.02753
2	2.07805	0.0172411	0.951394
3	2.05993	3.62703e-005	0.947372
4	2.05989	1.64926e-010	0.947364

Akar terletak di $x = 2.05989$