

PRAKTIKUM 6

Penyelesaian Persamaan Non Linier

Metode Newton Raphson Dengan Modifikasi Tabel

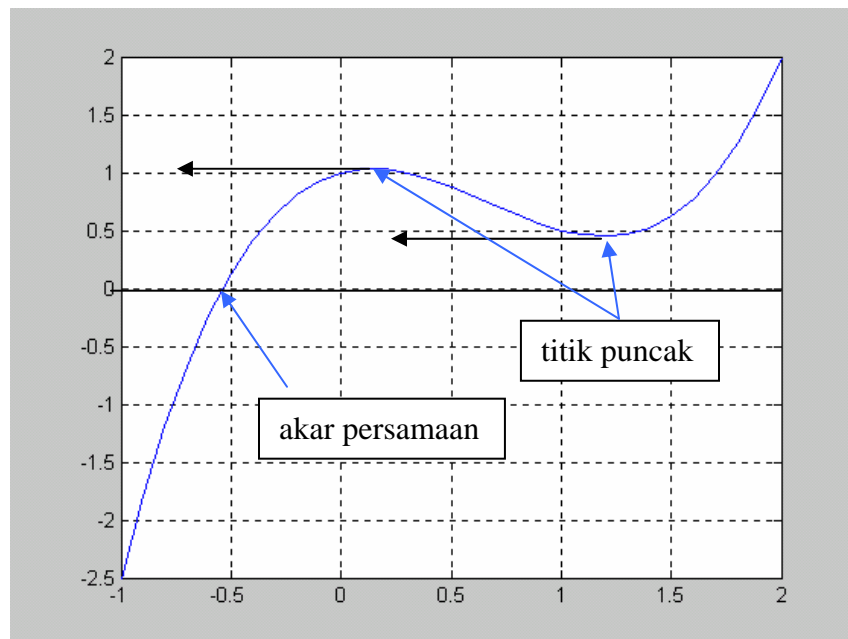
Tujuan :

Mempelajari metode Newton Raphson dengan modifikasi tabel untuk penyelesaian persamaan non linier

Dasar Teori :

Permasalahan pada pemakaian metode newton raphson adalah :

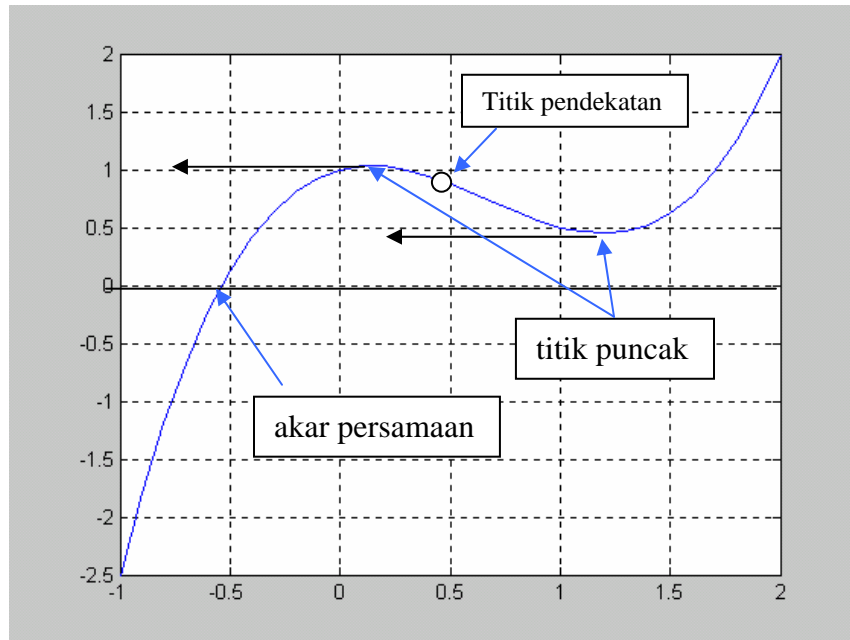
1. Metode ini tidak dapat digunakan ketika titik pendekatannya berada pada titik ekstrim atau titik puncak, karena pada titik ini nilai $F'(x) = 0$ sehingga nilai penyebut dari $\frac{F(x)}{F'(x)}$ sama dengan nol, secara grafis dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 6.1. Pendekatan pada titik puncak

Bila titik pendekatan berada pada titik puncak, maka titik selanjutnya akan berada di tak berhingga.

2. Metode ini menjadi sulit atau lama mendapatkan penyelesaian ketika titik pendekatannya berada di antara dua titik stasioner.



Gambar 6.2. Titik pendekatan berada diantara 2 titik puncak

Bila titik pendekatan berada pada dua titik puncak akan dapat mengakibatkan hilangnya penyelesaian (*divergensi*). Hal ini disebabkan titik selanjutnya berada pada salah satu titik puncak atau arah pendekatannya berbeda.

Untuk dapat menyelesaikan kedua permasalahan pada metode newton raphson ini, maka metode newton raphson perlu dimodifikasi dengan :

1. Bila titik pendekatan berada pada titik puncak maka titik pendekatan tersebut harus di geser sedikit, $x_i = x_i \pm \delta$ dimana δ adalah konstanta yang ditentukan dengan demikian $F^1(x_i) \neq 0$ dan metode newton raphson tetap dapat berjalan.
2. Untuk menghindari titik-titik pendekatan yang berada jauh, sebaiknya pemakaian metode newton raphson ini didahului oleh metode tabel, sehingga dapat di jamin konvergensi dari metode newton raphson.

Algoritma Metode Newton Raphson dengan modifikasi tabel :

1. Definisikan fungsi $F(x)$
2. Ambil range nilai $x = [a, b]$ dengan jumlah pembagi p
3. Masukkan toleransi error (e) dan masukkan iterasi n
4. Gunakan algoritma tabel diperoleh titik pendekatan awal x_0 dari :
 $F(x_k) \cdot F(x_{k+1}) < 0$ maka $x_0 = x_k$
5. Hitung $F(x_0)$ dan $F'(x_0)$
6. Bila $F\left(\text{abs}\left(F'(x_0)\right)\right) < e$ maka pendekatan awal x_0 digeser sebesar dx
(dimasukkan)

$$x_0 = x_0 + dx$$

hitung $F(x_0)$ dan $F'(x_0)$

7. Untuk iterasi $I= 1$ s/d n atau $|F(x_i)| \geq e$

$$x_1 = x_{i-1} - \frac{F(x_{i-1})}{F'(x_{i-1})}$$

hitung $F(x_i)$ dan $F'(x_i)$

bila $|F(x_i)| < e$ maka

$$x_i = x_i + dx$$

hitung $F(x_i)$ dan $F'(x_0)$

8. Akar persamaan adalah x terakhir yang diperoleh.

Tugas Pendahuluan

Tuliskan dasar-dasar komputasi dari metode newton raphson dengan modifikasi table untuk menyelesaikan persamaan non linier, sebagai berikut :

1. Judul : METODE NEWTON RAPHSON DENGAN MODIFIKASI TABEL
2. Dasar teori dari metode Newton Raphson Dengan Modifikasi Tabel
3. Algoritma dan Flowchart

Prosedur Percobaan

1. Didefinisikan persoalan dari persamaan non linier dengan fungsi sebagai berikut : $F(x) = x \cdot e^{-x} + \cos(2 \cdot x)$

2. Pengamatan awal

- a. Gunakan Gnu Plot untuk mendapatkan kurva fungsi persamaan.
- b. Amati perpotongan kurva fungsi dengan sumbu x, itu adalah nilai akar yang dicari, dapat lebih dari satu.
- c. Definisikan dulu fungsi turunannya $f'(x) = (1-x) \cdot e^{-x} - 2 \cdot \sin(2 \cdot x)$
- d. Tambahkan input untuk metode table : batas bawah (=a), batas atas(=b), jumlah pembagi(=p)
- e. Lakukan pergeseran titik puncak bila $|F(x_i)| < e$ maka

$$x_i = x_i + dx$$

3. Penulisan hasil

- a. Dapatkan semua nilai akar xi pada setiap range yang ditemukan ada akar ($f(x_i) \cdot f(x_{i+1}) < 0$)
- b. Pada setiap range yang ditemukan ada akar hitunglah xi tiap iterasi dengan memasukkan nilai xi sebelumnya pada :

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

- c. Kemudian dapatkan nilai $f(x_{i+1})$.
- d. Akhir iterasi ditentukan sampai dengan 10 iterasi atau jika nilai $|f(x_i)| < e$

4. Pengamatan terhadap hasil dengan macam-macam parameter input

- a. Nilai error (e) akar ditentukan = 0.0001 sebagai pembatas iterasi nilai f(x)
- b. Jumlah iterasi maksimum

- c. Bandingkan antara 3a dan 3b terhadap hasil yang diperoleh
- d. Perubahan nilai x_0

FORM LAPORAN AKHIR

Nama dan NRP mahasiswa

Judul Percobaan : METODE NEWTON RAPHSON DENGAN MODIFIKASI TABEL

Algoritma :

Listing program yang sudah benar :

Pengamatan awal

1. Gambar kurva fungsi dengan Gnu Plot
2. Perkiraan nilai x_0

Hasil percobaan :

1. Tabel hasil iterasi, x_i , $f(x_i)$
2. Pengamatan terhadap parameter
 - a. Toleransi error(e) terhadap jumlah iterasi (N)

Toleransi Error (e)	Jumlah Iterasi (N)
0.1	
0.01	
0.001	
0.0001	

- b. Perubahan nilai awal x_0 terhadap iterasi (N)

X_0	Iterasi
0	
0.25	
0.75	
0.55	

Buatlah kesimpulan dari jawaban 2a dan 2b, kemudian gambarkan grafiknya