Praktikum 3

METODE NEWTON RAPHSON

DISUSUN OLEH :

NAMA	: RIZQILLAH
NIM	: 1957301020
KELAS/SEMESTER	: TI 2C/3
MATA KULIAH	: Prak. Metode Numerik
No. Praktikum	: 03/PMetNum/IT/2020
PRODI	: Teknik Informatika

LABORATORIUM INFORMATION PROCESSING

TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE

TAHUN 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Telah dilaksanakan Praktikum ke-3 Mata Kuliah Metode Numerik di Laboratorium Information Processing pada hari Senin, Tanggal 26 Oktober 2020 s/d 02 November 2020 dengan Materi Praktikum :

METODE NEWTON RAPHSON

Oleh

Nama : RIZQILLAH

Nim : 1957301020

Kelas : TI 2C

Disetujui Oleh :

Dosen Pengasuh Mata Kuliah   Nilai

Mulyadi, ST.,M.Eng
Nip. 19730723 2002121 1 001

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Tujuan

Mempelajari metode Newton Raphson untuk penyelesaian persamaan non linier

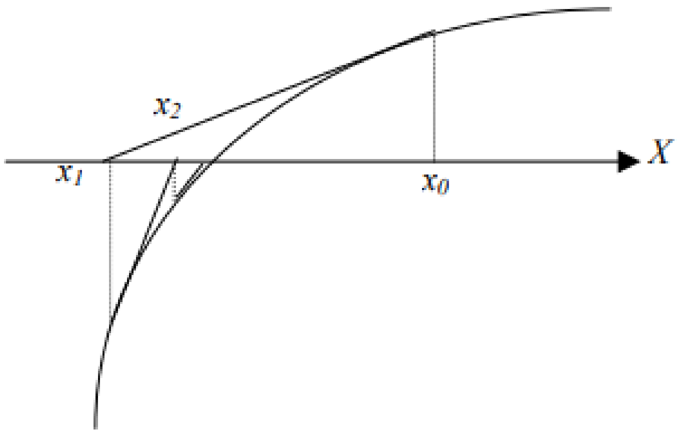
1.2. Dasar Teori

Metode Newton-Raphson adalah metode pencarian akar suatu fungsi f(x) dengan pendekatan satu titik, dimana fungsi f(x) mempunyai turunan. Metode ini dianggap lebih mudah dari Metode Bagi-Dua(Bisection Method) karena metode ini menggunakan pendekatan satu titik sebagai titik awal. Semakin dekat titik awal yang kita pilih dengan akar sebenarnya, maka semakin cepat konvergen ke akarnya. (Gusdhe Keniten)

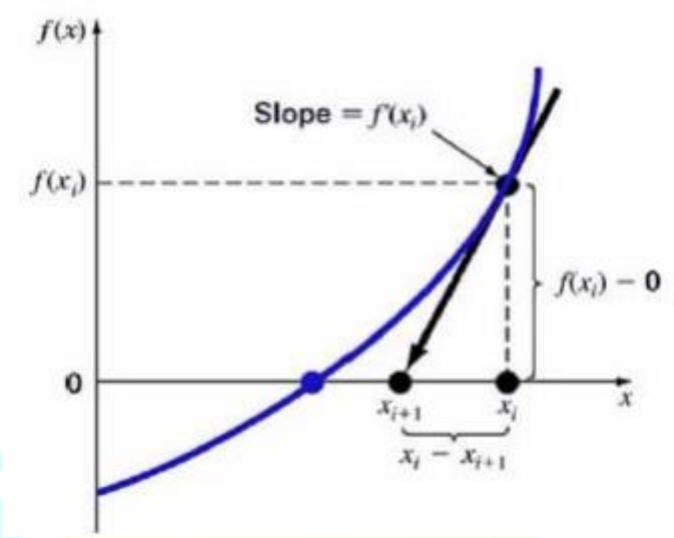
Metode newton raphson adalah metode pendekatan yang menggunakan satu titik awal dan mendekatinya dengan memperhatikan slope atau gradien pada titik tersebut.Titik pendekatan ke n+1 dituliskan dengan :

$$X_{n+1} = X_n + \frac{F(X_n)}{F^1(X_n)}$$

Metode newton raphson dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Metode Newton Raphson



Gambar 2. Penjelasan Grafik dari Metode Newton Raphson

Algoritma Metode Newton Raphson

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

$$X_{i+1} = X_i - \frac{f(X_i)}{f^1(X_i)}$$

$$Hitung\ f(x_i) dan\ f^1(x_i)$$

6. Akar persamaan adalah nilai x_i yang terakhir diperoleh.

- Kelebihan kekurangan metode Newton-Raphson

Kelebihan : Bila taksiran awal kebetulan memang mendekati akar yang sesungguhnya maka waktu yang dibutuhkan untuk menghitung akan lebih cepat

Kekurangan : Bila taksiran awal tidak tepat, hasilnya justru divergen (menjauhi nilai akar yang sebenarnya)

BAB 2

PEMBAHASAN

2.3. Percobaan

2.3.1. Program MATLAB Metode Newton-Raphson

```
%Nama File newton.m
clear;
clc;
galat = 1.e-5;
x = input('Masukkan nilai x : ');
nilai = 1;
no = 0;
fx=x^3-2*x^2+1;
fx1=3*x^2-2;
xn1=x-fx/fx1;
clc;
fprintf('Masukkan nilai x : %5.3f\n', x);
fprintf('==============================================\n');
fprintf('I       x         fx        fx1        akar\n');
fprintf('==============================================\n');
while nilai> galat
 x=xn1;
 no = no +1;
 fx=x^3-2*x^2+1;
 fx1=3*x^2-2;
 xn1=x-fx/fx1;
 nilai = abs((xn1-x)/xn1);
 fprintf (' %3d %8.5f %8.5f %8.5f %8.5f\n', no, x, fx, fx1,xn1);
end
fprintf('==============================================\n');
fprintf('Pada Iterasi ke-%1d, Selisih Interval < %5.3f\n',no,
galat);
fprintf('Jadi, akar persamaannya adalah %7.5f\n', xn1);
```

- **Output Program**

```
Masukkan nilai x : 2.000
==============================================
I       x         fx        fx1        akar
==============================================
   1  1.90000  0.63900  8.83000  1.82763
   2  1.82763  0.42425  8.02073  1.77474
   3  1.77474  0.29049  7.44909  1.73574
   4  1.73574  0.20384  7.03839  1.70678
   5  1.70678  0.14582  6.73929  1.68514
   6  1.68514  0.10590  6.51911  1.66890
   7  1.66890  0.07781  6.35566  1.65666
   8  1.65666  0.05769  6.23353  1.64740
   9  1.64740  0.04307  6.14179  1.64039
  10  1.64039  0.03233  6.07262  1.63506
  11  1.63506  0.02437  6.02031  1.63102
  12  1.63102  0.01843  5.98065  1.62794
  13  1.62794  0.01397  5.95053  1.62559
  14  1.62559  0.01060  5.92762  1.62380
  15  1.62380  0.00806  5.91018  1.62244
  16  1.62244  0.00614  5.89689  1.62139
  17  1.62139  0.00468  5.88676  1.62060
  18  1.62060  0.00357  5.87904  1.61999
  19  1.61999  0.00272  5.87314  1.61953
  20  1.61953  0.00208  5.86864  1.61918
  21  1.61918  0.00158  5.86521  1.61891
  22  1.61891  0.00121  5.86258  1.61870
  23  1.61870  0.00092  5.86058  1.61854
  24  1.61854  0.00070  5.85905  1.61842
  25  1.61842  0.00054  5.85788  1.61833
  26  1.61833  0.00041  5.85699  1.61826
  27  1.61826  0.00031  5.85631  1.61821
  28  1.61821  0.00024  5.85579  1.61817
  29  1.61817  0.00018  5.85539  1.61814
  30  1.61814  0.00014  5.85508  1.61811
  31  1.61811  0.00011  5.85485  1.61809
  32  1.61809  0.00008  5.85468  1.61808
==============================================
Pada Iterasi ke-32, Selisih Interval < 0.000
Jadi, akar persamaannya adalah 1.61808
```

Gambar 3. Output program Matlab Newton-Raphson

2.3.2. Program Fungsi f001 dan Turunan Fungsi f01p

```
>> f001 = inline('x.^3-2*x.^2+1','x')

f001 =

     Inline function:
     f001(x) = x.^3-2*x.^2+1

>> f01p = inline('3*x.^2-2','x')

f01p =

     Inline function:
     f01p(x) = 3*x.^2-2
```

Gambar 4. Pendefensian fungsi pada command window

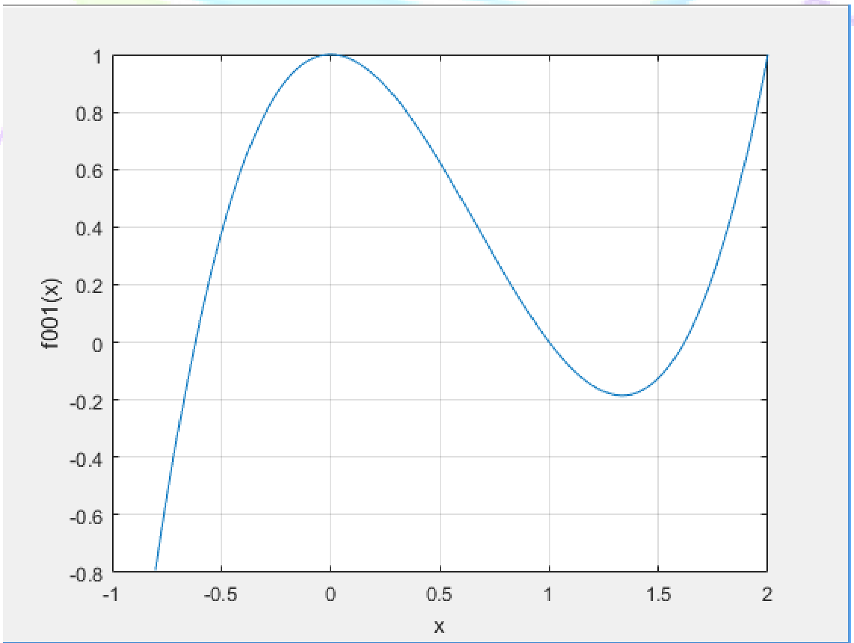
2.3.3. Program Menampilkan Grafik

```
>> x = [-0.8:0.01:2.0]';y=f001(x);
>> plot (x,y);xlabel('x');ylabel('f001(x)');
>> grid on
```

Gambar 5. Program grafik fungsi newton raphson

- **Output Program**

  Dari program fungsi dan grafik diatas maka output yang diperoleh adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Output Grafik dengan persamaan $f(x) = x^3 -2^{x2} +1$

2.3.4. Perhitungan Manual

Dari hasil percobaan yang diperoleh, maka dapat dilakukan pencarian manual untuk membuktikan hasil pada output program.

Dengan persamaan f(x) = x^3 -2^{x2} +1 maka pencarian akar menggunakan metode newton raphson adalah sebagai berikut :

Iterasi 0 :

Nilai x yang ditunjukkan adalah 2, sehingga perhitungan akar menjadi :

X=2

F(x) = $(2)^3 - 2(2)^2 + 1 = 1$

F'(x) = $3(2)^2 - 2 = 10$

$$x = 2 - \frac{1}{10} = 1{,}9$$

Iterasi 1 :

X=1.90000

F(x) = $(1.90000)^3 - 2(1.90000)^2 + 1 = 0.63900$

F'(x) = $3(1.90000)^2 - 2 = 8.83000$

$$x = 1.90000 - \frac{0.63900}{8.83000} = 1.82763$$

Iterasi 2 :

X=1.82763

F(x) = $(1.82763)^3 - 2(1.82763)^2 + 1 = 0.42425$

F'(x) = $3(1.82763)^2 - 2 = 8.02073$

$$x = 1.82763 - \frac{0.42425}{8.02073} = 1.77474$$

Iterasi 3 :

X=1.77474

F(x) = $(1.77474)^3 - 2(1.77474)^2 + 1 = 0.29049$

F'(x) = $3(1.77474)^2 - 2 = 7.44909$

$$x = 1.77474 - \frac{0.29049}{7.44909} = 1.73574$$

Iterasi 4 :

X=1.73574

F(x) = $(1.73574)^3$ - $2(1.73574)^2$+ 1 = 0.20384

F'(x) = $3(1.73574)^2$ -2 = 7.03839

$$x = 1.73574 - \frac{0.20384}{7.03839} = 1.70678$$

Iterasi 5 :

X=1.70678

F(x) = $(1.70678)^3$ - $2(1.70678)^2$+ 1 = 0.14582

F'(x) = $3(1.70678)^2$ -2 = 6.73929

$$x = 1.70678 - \frac{0.14582}{6.73929} = 1.68514$$

Iterasi 6 :

X=1.68514

F(x) = $(1.68514)^3$ - $2(1.68514)^2$+ 1 = 0.10590

F'(x) = $3(1.68514)^2$ -2 = 6.51911

$$x = 1.68514 - \frac{0.10590}{6.51911} = 1.66890$$

Iterasi 7 :

X=1.66890

F(x) = $(1.66890)^3$ - $2(1.66890)^2$ + 1 = 0.07781

F'(x) = $3(1.66890)^2$ -2 = 6.35566

$$x = 1.66890 - \frac{0.07781}{6.35566} = 1.65666$$

Iterasi 8 :

X=1.65666

F(x) = $(1.65666)^3$ - $2(1.65666)^2$+ 1 = 0.05769

F'(x) = $3(1.65666)^2$ -2 = 6.23353

$$x = 1.65666 - \frac{0.05769}{6.23353} = 1.64740$$

Iterasi 9 :

X=1.64740

F(x) = $(1.64740)^3$ - $2(1.64740)^2$+ 1 = 0.04307

F'(x) = $3(1.64740)^2$ -2 = 6.14179

$$x = 1.64740 - \frac{0.04307}{6.14179} = 1.64039$$

Iterasi 10 :

X=1.64039

F(x) = $(1.64039)^3$ - $2(1.64039)^2$+ 1 = 0.3233

F'(x) = $3(1.64039)^2$ -2 = 6.07262

$$x = 1.64039 - \frac{0.3233}{6.07262} = 1.63506$$

Iterasi 11 :

X=1.63506

F(x) = $(1.63506)^3$- $2(1.63506)^2$+ 1 = 0.02437

F'(x) = $3(1.63506)^2$ -2 = 6.02031

$$x = 1.63506 - \frac{0.02437}{6.02031} = 1.63102$$

Iterasi 12 :

X=1.63102

F(x) = $(1.63102)^3$ - $2(1.63102)^2$+ 1 = 0.01843

F'(x) = $3(1.63102)^2$ -2 = 5.98065

$$x = 1.63102 - \frac{0.01843}{5.98065} = 1.62794$$

Iterasi 13 :

X=1.62794

F(x) = $(1.62794)^3$ - $2(1.62794)_2$+ 1 = 0.01397

F'(x) = $3(1.62794)^2$ -2 = 5.95053

$$x = 1.62794 - \frac{0.01397}{5.95053} = 1.62559$$

Iterasi 14 :

X=1.62559

F(x) = $(1.62559)^3$ - $2(1.62559)^2$+ 1 = 0.01060

F'(x) = $3(1.62559)^2$ -2 = 5.92762

$$x = 1.62559 - \frac{0.01060}{5.92762} = 1.62380$$

Iterasi 15 :

X=1.62380

F(x) = $(1.62380)^3$- $2(1.62380)^2$+ 1 = 0.00806

F'(x) = $3(1.62380)^2$ -2 = 5.91018

$$x = 1.62380 - \frac{0.00806}{5.91018} = 1.62244$$

Iterasi 16 :

X=1.62244

F(x) = $(1.62244)^3$ - $2(1.62244)^2$+ 1 = 0.00614

F'(x) = $3(1.62244)^2$ -2 = 5.89689

$$x = 1.62244 - \frac{0.00614}{5.89689} = 1.62139$$

Iterasi 17 :

X=1.62139

F(x) = $(1.62139)^3$ - $2(1.62139)^2$+ 1 = 0.00468

F'(x) = $3(1.62139)^2$ -2 = 5.88676

$$x = 1.62139 - \frac{0.00468}{5.88676} = 1.62060$$

Iterasi 18 :

X=1.62060

F(x) = $(1.62060)^3$ - $2(1.62060)^2$+ 1 = 0.00357

F'(x) = $3(1.62060)^2$ -2 = 5.87904

$$x = 1.62060 - \frac{0.00357}{5.87904} = 1.61999$$

Iterasi 19 :

X=1.61999

F(x) = $(1.61999)^3$- $2(1.61999)^2$+ 1 = 0.00272

F'(x) = $3(1.61999)^2$ -2 = 5.87314

$$x = 1.61999 - \frac{0.00272}{5.87314} = 1.61953$$

Iterasi 20 :

X=1.61953

F(x) = $(1.61953)^3$ - $2(1.61953)^2$+ 1 = 0.00208

F'(x) = $3(1.61953)^2$ -2 = 5.86864

$$x = 1.61953 - \frac{0.00208}{5.86864} = 1.61918$$

Iterasi 21 :

X=1.61918

F(x) = $(1.61918)^3$ - $2(1.61918)^2$+ 1 = 0.00158

F'(x) = $3(1.61918)^2$ -2 = 5.8652

$$x = 1.61918 - \frac{0.00158}{5.86521} = 1.61891$$

Iterasi 22 :

X=1.61891

F(x) = $(1.61891)^3$ - $2(1.61891)^2$+ 1 = 0.00121

F'(x) = $3(1.61891)^2$ -2 = 5.86258

$$x = 1.61891 - \frac{0.00121}{5.86258} = 1.61870$$

Iterasi 23 :

X=1.61870

F(x) = $(1.61870)^3$- $2(1.61870)^2$+ 1 = 0.0092

F'(x) = $3(1.61870)^2$ -2 = 5.86058

$$x = 1.61870 - \frac{0.0092}{5.86058} = 1.61854$$

Iterasi 24 :

X=1.61854

F(x) = $(1.61854)^3$ - $2(1.61854)^2$+ 1 = 0.00070

F'(x) = $3(1.61854)^2$ -2 = 5.85905

$$x = 1.61854 - \frac{0.00070}{5.85905} = 1.61842$$

Iterasi 25 :

X=1.61842

F(x) = $(1.61842)^3$ - $2(1.61842)^2$+ 1 = 0.00054

F'(x) = $3(1.61842)^2$ -2 = 5.85788

$$x = 1.61842 - \frac{0.00054}{5.85788} = 1.61833$$

Iterasi 26 :

X=1.61833

F(x) = $(1.61833)^3$ - $2(1.61833)^2$+ 1 = 0.00041

F'(x) = $3(1.61833)^2$ -2 = 5.85699

$$x = 1.61833 - \frac{0.00041}{5.85699} = 1.61826$$

Iterasi 27 :

X=1.61826

F(x) = $(1.61826)^3$- $2(1.61826)^2$+ 1 = 0.00031

F'(x) = $3(1.61826)^2$ -2 = 5.85631

$$x = 1.61826 - \frac{0.00031}{5.85631} = 1.61821$$

Iterasi 28 :

X=1.61821

F(x) = $(1.61821)^3$ - $2(1.61821)^2$+ 1 = 0.00024

F'(x) = $3(1.61821)^2$ -2 = 5.85579

$$x = 1.61821 - \frac{0.00024}{5.85579} = 1.61817$$

Iterasi 29 :

X=1.61817

F(x) = $(1.61817)^3$ - $2(1.61817)^2$+ 1 = 0.00018

F'(x) = $3(1.61817)^2$ -2 = 5.85539

$$x = 1.61817 - \frac{0.00018}{5.85539} = 1.61814$$

Iterasi 30 :

X=1.61814

F(x) = $(1.61814)^3$ - $2(21.61814)^2$+ 1 = 0.00014

F'(x) = $3(1.61814)^2$ -2 = 5.85508

$$x = 1.61814 - \frac{0.00014}{5.85508} = 1.61811$$

Iterasi 31 :

X=1.61811

F(x) = $(1.61811)^3$- $2(1.61811)^2$+ 1 = 0.00011

F'(x) = $3(1.61811)^2$ -2 = 5.85485

$$x = 1.61811 - \frac{0.00011}{5.85485} = 1.61809$$

Iterasi 32 :

X=1.61809

F(x) = $(1.61809)^3$ - $2(1.61809)^2$+ 1 = 0.00008

F'(x) = $3(1.61809)^2$ -2 = 5.85468

$$x = 1.61809 - \frac{0.00008}{5.85468} = 1.61808$$

2.3.5. Analisa

```
%Nama File newton.m
```
➔ Komentar program matlab.

```
clear;
```
➔ Berfungsi menghapus variable.

```
clc;
```
➔ Berfungsi membersihkan layar.

```
galat = 1.e-5;
```
➔ mendefinisikan batas variabel galat.

```
x = input('Masukkan nilai x : ');
```
➔ Untuk menginput data sambil menampilkan ke layar teks “Masukkan nilai x“. Data yang dimasukkan akan diinput ke variabel x.

```
nilai = 1;
no = 0;
```
➔ Menginisialisasi variabel nilai dengan 1. Dan variabel no dengan 0.

```
fx=x^3-2*x^2+1;
```
➔ Syntax diatas untuk menentukan persamaan dari fungsi fx.

```
fx1=3*x^2-2;
```
➔ Syntax diatas untuk menentukan persamaan dari fungsi fx1.

```
xn1=x-fx/fx1;
```
➔ Setelah didapat hasil perhitungan fungsi fx dan fx1, selanjutnya nilai fx/fx1 dan dikurangi nilai x, dan nilai tersebut disimpan kedalam variabel xn1.

```
clc;
```
➔ Untuk membersihkan layar.

```
fprintf('Masukkan nilai x : %5.3f\n', x);
```
➔ Mencetak nilai x yang dimasukkan ke layar.

```
fprintf('==============================================\n');
fprintf('I       x        fx        fx1       akar\n');
fprintf('==============================================\n');
```
➔ Mencetak tulisan yang ada diantara tanda petik dua (“ “).

```
while nilai> galat
```
➔ Melakukan perulangan jika data variabel nilai lebih besar dari galat.

```
 x=xn1;
 no = no +1;
```
➔ Nilai variabel xn1 dimasukkan kedalam variabel x. Dan nilai pada variabel no, diisi dengan hasil jumlah variabel no + 1.

```
fx=x^3-2*x^2+1;
```
➔ Syntax diatas untuk menentukan persamaan dari fungsi fx.

```
fx1=3*x^2-2;
```
➔ Syntax diatas untuk menentukan persamaan dari fungsi fx1.

```
xn1=x-fx/fx1;
```
➔ Setelah didapat hasil perhitungan fungsi fx dan fx1, selanjutnya nilai fx/fx1 dan dikurangi nilai x, dan nilai tersebut disimpan kedalam variabel xn1.

```
nilai = abs((xn1-x)/xn1);
```
➔ Kemudian menentukan nilai absolute yang akan dimasukkan kedalam variabel nilai, kemudian digunakan untuk menentukan apakah variabel nilai ini lebih besar dari nilai galat, jika iya maka proses akan di ulang, dan apabila lebih kecil maka while akan berhenti

```
fprintf (' %3d %8.5f %8.5f %8.5f %8.5f\n', no, x, fx, fx1,xn1);
```
➔ Mencetak nilai variabel no, x, fx, fx1, dan xn1 ke layar. Yaitu no untuk iterasi, x untuk nilai x yang dicari, dan fx untuk nilai fx, dan fx1 untuk nilai fx^1, xn1 untuk nilai akarnya.

```
End
```
➔ End berarti akhir dari perulangan while.

```
fprintf('================================================\n');
fprintf('Pada Iterasi ke-%1d, Selisih Interval < %5.3f\n',no,
galat);
```
➔ Mencetak nilai variabel no dan galat ke layar. Yaitu variabel no untuk nilai iterasi, dan variabel galat untuk selisih interval.

```
fprintf('Jadi, akar persamaannya adalah %7.5f\n', xn1);
```
➔ Mencetak nilai variabel xn1 ke layar, yaitu nilai akar persamaan yang ditemukan.

Analisa fungsi f001 dan Fungsi f01p

1. f001 = inline('x.^3-2*x.^2+1','x')

   Inline digunakan untuk mendefinisikan inline function(fungsi) dalam command window, inline function yang didefinisikan adalah ‘x.^3-2*x.^2+1’,’x’.

2. f01p = inline('3*x.^2-2','x')

   Inline digunakan untuk mendefinisikan inline function dalam command window,inline function yang didefinisikan adalah ‘3*x.^2-2’,’x’.

Analisa Program Menampilkan Grafik

1. x = [-0.8:0.01:2.0]';y=f001(x);

   pada command ini adalah untuk proses penambahan nilai yg akan digunakan untuk menampilkan grafik.
2. plot(x,y);xlabel('x');ylabel('f001(x)');

   plot berfungsi untuk menentukan garis x dan garis y pada grafik, proses yang dilakukan selanjutnya adalah penamaan garis x dengan nama ‘x’, kemudian dilanjutkan dengan proses penamaan garis y dengan nama ‘f001(x)’.
3. grid on

   yaitu proses untuk menampilkan garis grid pada grafik.

Analisa Pembahasan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan diatas, yaitu melakukan pencarian akar pada persamaan $f(x) = x^3 - 2^{x2} + 1$ dan nilai x yang dimasukkan adalah 2. Maka pencarian pertama dilakukan dengan cara menggunakan program metode newton yang dilakukan pada Matlab. Dan program kedua dengan menggunakan pendeklarasian grafik hasil tersebut dengan menggunakan command pada program Matlab. Dan yang terakhir pencarian akar dengan menggunakan pencarian manual. Dan akar yang ditemukan dari hasil persamaan $f(x) = x^3 - 2^{x2} + 1$ adalah 1.61808.

BAB 3
PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Metode Newton-Raphson adalah metode pencarian akar suatu fungsi f(x) dengan pendekatan satu titik, dimana fungsi f(x) mempunyai turunan. Metode ini dianggap lebih mudah dari Metode Bagi-Dua(Bisection Method) karena metode ini menggunakan pendekatan satu titik sebagai titik awal. Semakin dekat titik awal yang kita pilih dengan akar sebenarnya, maka semakin cepat konvergen ke akarnya.

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

$$X_{n+1} = X_n + \frac{F(X_n)}{F^1(X_n)}$$

DAFTAR PUSTAKA

[1] Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – ITS. “Praktikum 4. Penyelesaian Persamaan Non Linier - Metode Newton Raphson” http://lecturer.eepis-its.edu/~ira/metnum/Praktikum4.pdf diakses 28 September 2013

[2] Purwanto. “METODE NEWTON RAPHSON : Solusi Persamaan Non Linear”. http://kuliahft.umm.ac.id/pluginfile.php/171/mod_folder/content/1/Matlab%20Analisa%20Numerik/newton-raphson.pdf?forcedownload=1 diakses 28 September 2013

[3] Rahayu E. Lilik. “METODE BISEKSI DAN METODE NEWTON - RAPHSON”. 36244962-Metode-Newton-Raphson-Bisection-Biseksi.pdf

[4] Urroz E. Gilberto. 2004. “Solution of non-linear. equations” NonLinearEquationsMatlab.pdf (jobsheet).

[5] Darfi Suwir. 2015. “Metode Newton Raphson untuk Menyelesaikan Persamaan Tak Linier”. https://www.konsep-matematika.com/2015/12/metode-newton-raphson-untuk-menyelesaikan-persamaan-tak-linier.html. Diakses pada 27 Oktober 2020.

[6] Nova Rijati. 2013. “Metode Newton-Raphson”. http://dinus.ac.id/. Diakses pada 27 Oktober 2020.