

Nama : **NUR ANISAH**

Nim : **200170015**

Kelas : **A2 – Metode Numerik**

## 1. Newton Methode

### a. Soal dan Jawaban

Hitung salah satu akar dari persamaan berikut dengan metode Newton !

$$x^3 + x^2 + 5x - 4, \text{ dengan } \epsilon = 0,000001$$

Jawab

1. Ambil sembarang nilai awal  $x_1 = 1$

$$\begin{aligned} 2. f(x_1) &= 1^3 + 1^2 + 5(1) - 4 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. f'(x) &= 3x^2 + 2x + 5 \\ f'(x_1) &= 3(1)^2 + 2(1) + 5 \\ &= 10 \end{aligned}$$

4. Hitung  $x_2$

$$\begin{aligned} x_2 &= x_1 - \frac{f(x_1)}{f'(x_1)} \\ &= 1 - \frac{3}{10} \\ &= 0,7 \end{aligned}$$

5. Hitung  $f(x_2)$

$$\begin{aligned} f(x_2) &= (0,7)^3 + (0,7)^2 + 5(0,7) - 4 \\ &= 0,27834 \end{aligned}$$

6.  $|f(x_2)| = 0,27834 > \epsilon$ , maka proses berulang dengan nilai  $x_1$  yang baru yaitu :

$$x_1 = x_2 = 0,7$$

7. Langkah selanjutnya kembali kelangkah-2 dan seterusnya sampai diperoleh kondisi  $|f(x_2)| \leq \epsilon$

## b. Sourcecode

```
D:\Materi Kuliah\Semester 4\Metode Numerik\Newton Methode\Newton_methode003.cpp - Dev-C++ 5.11
File Edit Search View Project Execute Tools AStyle Window Help
(globals)
Newton_methode003.cpp
1 #include<stdio.h>
2 #include<math.h>
3 #include<conio.h>
4
5 float Fungsi(float x);
6 float FungsiTurunan(float x);
7 float e;
8
9 main(){
10     int n = 0;
11     float x[100];
12     printf("PROGRAM NUMERIK METODE NEWTON \n\n");
13     printf("Persamaan Fungsi : f(x)=x^3+x^2+5x-4 \n");
14     printf("dengan x(n+1) = xn - (f(xn)/f'(xn))\n\n");
15
16     // inputan
17     printf("Masukkan Nilai x Awal : "); scanf("%f", &x[0]);
18     printf("Masukkan Nilai Toleransi Error : "); scanf("%f", &e);
19
20     // menampilkan tabel hasil iterasi
21     printf("\n\nHasil Iterasi : \n");
22     printf("===== \n");
23     printf("n | xn | f(xn) | f'(xn) | f(xn)/f'(xn) | x(n+1) | \n");
24     printf("===== \n");
25     printf("===== \n");
26
27     // struktur kondisi metode Newton
28     do{
29         x[n+1] = x[n] - (Fungsi(x[n])/FungsiTurunan(x[n]));
30         printf("n | %d | %2.4f | %2.4f | %2.4f | %2.4f | \n", n, x[n], Fungsi(x[n]), FungsiTurunan(x[n]), Fungsi(x[n])/FungsiTurunan(x[n]), x[n+1]);
31         n++;
32     } while (abs(x[n-1]-x[n-2])>e);
33
34     printf("n | %d | %2.4f | %2.4f | %2.4f | %2.4f | \n", n, x[n], Fungsi(x[n]), FungsiTurunan(x[n]), Fungsi(x[n])/FungsiTurunan(x[n]), x[n+1]);
35     printf("===== \n");
36     printf("Jadi, hasil yang memenuhi dari persamaan tersebut adalah x = %2.4f", x[n]);
37     getch();
38 }
39
40 // membuat function Fungsi
41 float Fungsi(float x){
42     return pow(x,3)+x^2+(5*x)-4;
43 }
44
45 // membuat function FungsiTurunan
46 float FungsiTurunan(float x){
47     return pow(3*x^2)+(2*x)+5;
48 }
49
50
```

## c. Hasil

```
D:\Materi Kuliah\Semester 4\Metode Numerik\Newton Methode\Newton_methode003.exe
PROGRAM NUMERIK METODE NEWTON

Persamaan Fungsi : f(x)=x^3+x^2+5x-4
dengan x(n+1) = xn - (f(xn)/f'(xn))

Masukkan Nilai x Awal : 1
Masukkan Nilai Toleransi Error : 0.000001

Hasil Iterasi :
=====
n | xn | f(xn) | f'(xn) | f(xn)/f'(xn) | x(n+1) |
=====
0 | 1.0000 | 4.0000 | 16.0000 | 0.2500 | 0.7500 |
1 | 0.7500 | 2.1719 | 11.5625 | 0.1878 | 0.044703317395004900000000.0000 |
=====
Jadi, hasil yang memenuhi dari persamaan tersebut adalah x = 0.7500_
```

## 2. Secant Method

### a. Soal dan Jawaban

+ Hitung salah satu akar dari persamaan berikut dengan metode secant!

$$f(x) = x^3 + x^2 + 5x - 4$$

cek dengan  $\epsilon = 0,000001$

Jawab

1. Ambil sembarang nilai awal  $x_0 = 1$  dan  $x_1 = 2$

$$\begin{aligned} f(x_0) &= (1)^3 + (1)^2 + 5(1) - 4 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(x_1) &= (2)^3 + (2)^2 + 5(2) - 4 \\ &= 18 \end{aligned}$$

2. Hitung  $x_2$

$$\begin{aligned} x_2 &= x_1 - \frac{f(x_1)(x_1 - x_0)}{f(x_1) - f(x_0)} \\ &= 2 - \frac{18(2-1)}{18-3} \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

3. Hitung  $f(x_2)$

$$\begin{aligned} f(x_2) &= (0,8)^3 + (0,8)^2 + 5(0,8) - 4 \\ &= 0,44386 \end{aligned}$$

4.  $|f(x_2)| = 0,44386 > \epsilon$ , maka proses berulang dengan nilai  $x$  yang baru, yaitu:

$$x_1 = x_2 = 0,8 \text{ dan } x_0 = x_1 = 2$$

5. Langkah selanjutnya kembali ke langkah 2 dan seterusnya sampai diperoleh kondisi  $f(x_t) \leq \epsilon$

### b. Sourcecode

```
D:\Materi Kuliah\Semester 4\Metode Numerik\Secan Method\secan 01.cpp - [Executing] - Dev-C++ 5.11
File Edit Search View Project Execute Tools AStyle Window Help
((globals))
secan 01.cpp
1 #include<iostream>
2 #include<iomanip>
3 #include<math.h>
4 #include<stdlib.h>
5 #define f(x) x^3+x^2+5*x-4
6
7 using namespace std;
8
9 int main()
10 {
11     float x0, x1, x2, f0, f1, f2, e;
12     int step = 1, N;
13
14     cout<< setprecision(6)<< fixed;
15
16     printf("\t\t\t\t\tPROGRAM NUMERIK METODE SECANT \n");
17     printf("-----\n");
18     printf("Persamaan Fungsi : f(x)=x^3+x^2+5x-4 \n\n");
19
20     cout<<"Masukkan Nilai x Pertama: ";
21     cin>>x0;
22     cout<<"Masukkan Nilai x Kedua: ";
23     cin>>x1;
24     cout<<"Masukkan Nilai Toleransi : ";
25     cin>>e;
26     cout<<"Masukkan Maksimum Iterasi: ";
27     cin>>N;
28 }
```

```
29 printf("\n\nHasil Iterasi : \n");
30 do{
31     f0 = f(x0);
32     f1 = f(x1);
33     if (f0 == f1) {
34         cout<<"Mathematical Error.";
35         exit(0);
36     }
37     x2 = x1 - (x1 - x0) * f1/(f1-f0);
38     f2 = f(x2);
39     cout<<"Iterasi-"<< step<<":\t x2 = "<< setw(10)<< x2<<" and f(x2) = "<< setw(10)<< f(x2)<< endl;
40
41     x0 = x1;
42     f0 = f1;
43     x1 = x2;
44     f1 = f2;
45     step = step + 1;
46     if (step > N) {
47         cout<<"Not Convergent.";
48         exit(0);
49     }
50 } while (fabs(f2)>e);
51 cout<< endl<<"Hasil yang memenuhi dari persamaan tersebut adalah: "<< x2;
52
53 return 0;
54 }
55
56
57
58
59
```

Compiler Resources Compile Log Debug Find Results

Type here to search 28°C Badai Petir 18:36 08/05/2022

### c. Hasil

```
D:\Materi Kuliah\Semester 4\Metode Numerik\Secan Method\secan 01.exe
PROGRAM NUMERIK METODE SECANT
-----
Persamaan Fungsi : f(x)=x^3+x^2+5x-4

Masukkan Nilai x Pertama: 1
Masukkan Nilai x Kedua: 2
Masukkan Nilai Toleransi : 0.000001
Masukkan Maksimum Iterasi: 10

Hasil Iterasi :
Iterasi-1: x2 = 0.800000 and f(x2) = 1.151999
Iterasi-2: x2 = 0.717949 and f(x2) = 0.475261
Iterasi-3: x2 = 0.660326 and f(x2) = 0.025580
Iterasi-4: x2 = 0.657048 and f(x2) = 0.000606
Iterasi-5: x2 = 0.656968 and f(x2) = 0.000000

Hasil yang memenuhi dari persamaan tersebut adalah: 0.656968
-----
Process exited after 27.75 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

Type here to search 28°C Badai Petir 18:35 08/05/2022

### 3. Direct Method (Metode Iterasi)

#### a. Soal dan Jawaban

Hitung salah satu akar dari persamaan pangkat tiga berikut dengan metode iterasi!

$$-x^3 + x^2 + 5x - 4$$

cek dengan  $\epsilon = 0,000001$

Jawab

1. Ubah persamaan diatas kedalam bentuk  $x = g(x)$

$$x^3 = x^2 - 5x + 4$$
$$x = (x^2 - 5x + 4)^{\frac{1}{3}}$$

2. Persamaan iterasinya :

$$x = (x^2 - 5x + 4)^{\frac{1}{3}}$$

3. Errornya :

$$\epsilon_a = \left| \frac{x_2 - x_1}{x_2} \right| \times 100 \%$$

#### b. Sourcecode

```
D:\Materi Kuliah\Semester 4\Metode Numerik\Direct Method\direct002.cpp - Dev-C++ 5.11
File Edit Search View Project Execute Tools AStyle Window Help
(globals)
[+] direct002.cpp
1 #include <stdio.h>
2 #include <iostream>
3 #include <conio.h>
4 #include <math.h>
5
6 float x0,tol;
7 int max_iter;
8 float g(float x){
9     return pow((x*x)+(5*x)-(4),(float)1/3);
10 }
11
12 int main(){
13     int it;
14     float epsilon,xb;
15
16     printf("PROGRAM NUMERIK METODE ITERASI (DIRECT) \n\n");
17     printf("Persamaan Fungsi : f(x)=-x^3+x^2+5x-4 \n\n");
18
19     printf("Masukkan Nilai Awal : "); scanf("%f",&x0);
20     printf("Masukkan Nilai Toleransi Error : "); scanf("%f",&tol);
21     printf("Jumlah Iterasi Maksimum = "); scanf("%d",&max_iter);
22     it = 0;
23
24     printf("\n\nHasil Iterasi : \n");
25     printf("It. x g(x) f(x)\n");
26
27
28     do{
29         it = it + 1;
30         xb = g(x0);
31         epsilon = fabs(xb-x0);
32         printf("%3d %8.5f %8.5f %8.2e\n",it,x0,xb,epsilon);
33         x0 = xb;
34     } while(it <= max_iter && epsilon > tol);
35
36     if(it<=max_iter){
37         printf("Jadi, hasil yang memenuhi dari persamaan tersebut adalah x = %g\n",xb);
38     }
39     else printf("Toleransi tidak terpenuhi\n");
40 }
```

Compiler Resources Compile Log Debug Find Results

Type here to search

27°C Badai Petir 19:07 08/05/2022

### c. Hasil

```
D:\Materi Kuliah\Semester 4\Metode Numerik\Direct Method\direct002.exe
PROGRAM NUMERIK METODE ITERASI (DIRECT)

Persamaan Fungsi :  $f(x) = -x^3 + x^2 + 5x - 4$ 

Masukkan Nilai Awal : 1
Masukkan Nilai Toleransi Error : 0.000001
Jumlah Iterasi Maksimum = 30

Hasil Iterasi :
It.  x      g(x)      f(x)
1  1.00000  1.25992  2.60e-001
2  1.25992  1.57231  3.12e-001
3  1.57231  1.85020  2.78e-001
4  1.85020  2.05468  2.04e-001
5  2.05468  2.18942  1.35e-001
6  2.18942  2.27282  8.34e-002
7  2.27282  2.32264  4.98e-002
8  2.32264  2.35181  2.92e-002
9  2.35181  2.36869  1.69e-002
10 2.36869  2.37840  9.71e-003
11 2.37840  2.38397  5.56e-003
12 2.38397  2.38715  3.18e-003
13 2.38715  2.38897  1.82e-003
14 2.38897  2.39001  1.04e-003
15 2.39001  2.39060  5.92e-004
16 2.39060  2.39093  3.38e-004
17 2.39093  2.39113  1.92e-004
18 2.39113  2.39124  1.10e-004
19 2.39124  2.39130  6.27e-005
20 2.39130  2.39134  3.58e-005
21 2.39134  2.39136  2.03e-005
22 2.39136  2.39137  1.14e-005
23 2.39137  2.39137  6.60e-006
24 2.39137  2.39138  3.81e-006
25 2.39138  2.39138  2.15e-006
26 2.39138  2.39138  1.19e-006
27 2.39138  2.39138  7.15e-007

Jadi, hasil yang memenuhi dari persamaan tersebut adalah  $x = 2.39138$ 
-----
Type here to search  27°C Badai Petir 18:46 08/05/2022
```