LAPORAN PENYELESAIAN PERSAMAAN NON-LINEAR

Oleh :

Julian Akbar Renaldi 4210161029

D4 TEKNOLOGI GAME

POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA

SURABAYA

2017

1. Dasar Teori

Penyelesaian persamaan non-linear adalah penentuan akar-akar persamaan non linear dimana akar sebuah persamaan f(x) = 0 adalah nilai-nilai x yang menyebabkan nilai f(x) sama dengan nol. Persamaan f(x) adalah titik potong antara kurva f(x) dan sumbu x.

A. Theorema 1.1.

Suatu range *x=[a,b]* mempunyai akar bila *f(a) dan f(b)* berlawanan tanda atau memenuhi *f(a).f(b)<0*

Secara sederhana, untuk menyelesaikan persamaan non linier dapat dilakukan dengan menggunakan metode table atau pembagian area.Dimana untuk x = $[a,b]$ atau x di antara *a* dan *b* dibagi sebanyak N bagian dan pada masing-masing bagian dihitung nilai *f(x)* sehingga diperoleh tabel :

X	f(x)
x_0=a	f(a)
x_1	f(x_1)
x_2	f(x_2)
x_3	f(x_3)
……	……
x_n=b	f(b)

Dari tabel ini, bila ditemukan $f(x_k)=0$ atau mendekati nol maka dikatakan bahwa x_k adalah penyelesaian persamaan $f(x_k)=0$.Bila tidak ada $f(x_k)$ yang sama dengan nol, maka dicari nilai $f(x_k)$ dan $f(x_{k+1})$ yang berlawanan tanda, bila tidak ditemukan maka dikatakan tidak mempunyai akar untuk x = $[a,b]$, dan bila ditemukan maka ada 2 pendapat untuk menentukan akar persamaan, yaitu :

- Akar persamaan ditentukan oleh nilai mana yang lebih dekat, bila $|f(x_k)| \leq |f(x_{k+1})|$ maka akarnya x_k, dan bila $|f(x_{k+1})|<|f(x_k)|$ maka akarnya x_{k+1}.
- Akarnya perlu di cari lagi, dengan range x = $[x_k , x_{k+1}]$

.

Algoritma Metode Tabel :

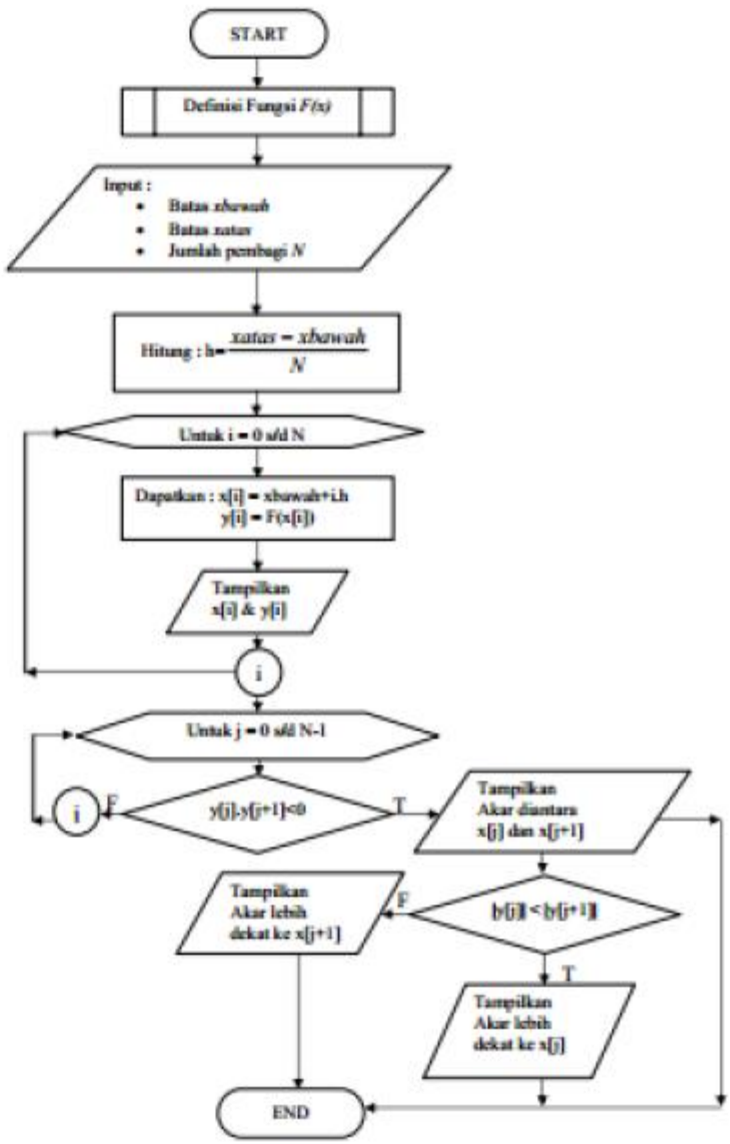
(1) Definisikan fungsi f(x)
(2) Tentukan range untuk x yang berupa batas bawah x_{bawah} dan batas atas x_{atas}.
(3) Tentukan jumlah pembagian N
(4) Hitung step pembagi h

$$H = \frac{X_{atas} - X_{bawah}}{N}$$

(5) Untuk i = 0 s/d N dicari k dimana

- Bila f(x_{k+1}) = 0 maka x_k adalah penyelesaian
- Bila f(x_{k+1}) < 0 maka :
- Bila |f(x_{k+1}) maka x_k adalah penyelesaian
- Bila tidak x_{k+1} adalah penyelesaian atau dapat dikatakan penyelesaian berada di antara X_k dan X_{k+1}

Flowchart



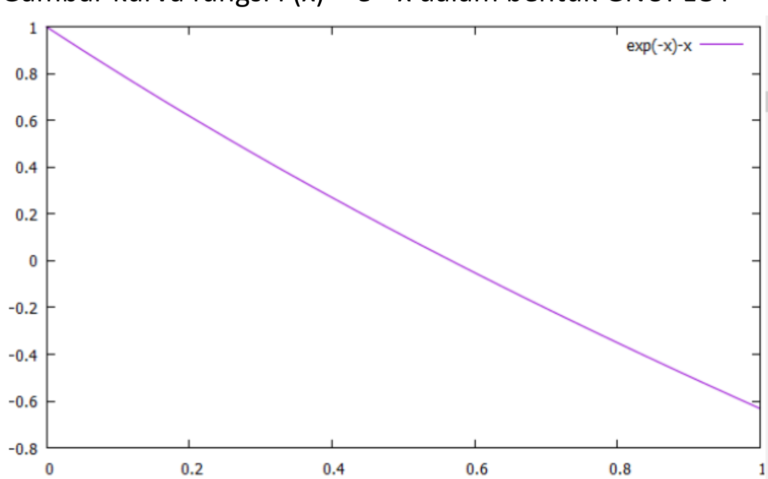
2. Program

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
#define maks 10000

float a, b, n;
int i, j;
double h, x[maks], y[maks];

void input();
void tabel();
double f();
void akar();

main()
{
      char jawab;
      do{
       input();
       tabel();
       akar();
       fflush(stdin);
       printf("\nMau menghitung lagi ? ");
       scanf("%c", &jawab);
      } while(jawab=='y' || jawab=='Y');
}

void input()
{
      printf("\nMasukkan batas bawah : ");
      scanf("%f", &a);
      printf("Masukkan batas atas : ");
      scanf("%f", &b);
      printf("Masukkan jumlah pembagi n : ");
      scanf("%f", &n);
      h=(b-a)/n;
      }

double f(double x)
{
      return exp(-x)-x;
}
void tabel()
{
      printf(" x\t\t f(x)\n");
      for(i=0;i<n;i++)
       {
          x[i]=a+(i+1)*h;
          y[i]=f(x[i]);
```

```
            printf(" %.3f\t\t%f\n", x[i], y[i]);
        }
        printf("\n");
        }
void akar()
{
        for(j=0;j<n;j++)
        {
        if(y[j]*y[j+1]<0){
        printf("Akar  diantara  %f  dan  %f\n",  y[j],
y[j+1]);
        break;
        }
}
        if(fabs(y[j])<fabs(y[j+1]))
        {
    printf("Akar yang lebih dekat = %f\n", x[j]);
            printf("Error = %f\n", fabs(y[j]));
        }
else
{
            printf("Akar  yang  lebih  dekat  =  %f\n",
x[j+1]);
            printf("Error = %f\n", fabs(y[j+1]));
}
}
```

A. Pengamatan awal

1. Gambar kurva fungsi $F(x) = e^{-x}-x$ dalam bentuk GNUPLOT



2. Perkiraan batas bawah dan batas atas
    - Batas bawah = 0
    - Batas atas = 1

B. Hasil Percobaan

1. Tabel Hasil x[i] dan F(x[i])

i	xi	f(xi)
0	0	1.0000000
1	0.1	0.8047802
2	0.2	0.6186273
3	0.3	0.4406778
4	0.4	0.2701506
5	0.5	0.1063391
6	0.6	-0.0513964
7	0.7	-0.2036343
8	0.8	-0.3508981
9	0.9	-0.4936615
10	1	-0.6323529

a	0
b	1
N	10
eror	0.1
h	0.1

2. Pengamatan terhadap parameter
   a. Toleransi error terhadap jumlah iterasi

   Tabel

Toleransi Error (e)	Jumlah Iterasi(N)
0.1	4
0.01	50
0.001	500
0.0001	5000

Dari percobaan diatas, dapat diketahui bahwa semakin banyak jumlah iterasi (N) maka besaran toleransi akan semakin mendekat kepada 0. Dengan jumlah iterasi yang besar, nilai pembagi area (h) akan semakin kecil sehingga toleransi eror semakin mendekati angka 0.

b. Pengubahan nilai batas bawah dan batas atas dengan 20 iterasi

Batas Bawah (a)	Batas Atas (b)	Nilai Error (F(x)=e)
0	1	0.026950
0.25	0.75	0.012295
0.5	0.75	0.007283
0.5	0.6	0.003360

Dari percobaan tersebut dapat diketahui semakin sempit range batas atas dan bawah maka toleransi error akan mendekati angka 0.

C. Kesimpulan

Setiap variabel yang dimasukkan ke percobaan mempengaruhi nilai toleransi error, baik jumlah iterasi, nilai batas atas, maupun batas bawah. Semakin banyak jumlah interasi maka jumlah toleransi eror akan semakin mendekati angka 0. Dan semakin kecil range antara batas atas dengan batas bawah, maka toleransi error akan semakin mendekati angka 0.