

# LAPORAN PRAKTIKUM

## METODE NUMERIK

### ITERASI



Oleh :

NAMA : MUHAMMAD TOMY ISKANDAR  
NIM : 361655401091  
KELAS : 1D  
MATA KULIAH : METODE NUMERIK

TEKNIK INFORMATIKA  
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI  
2017

## Form Laporan Akhir

A. Judul Percobaan = Metode Iterasi

B. Algoritma :

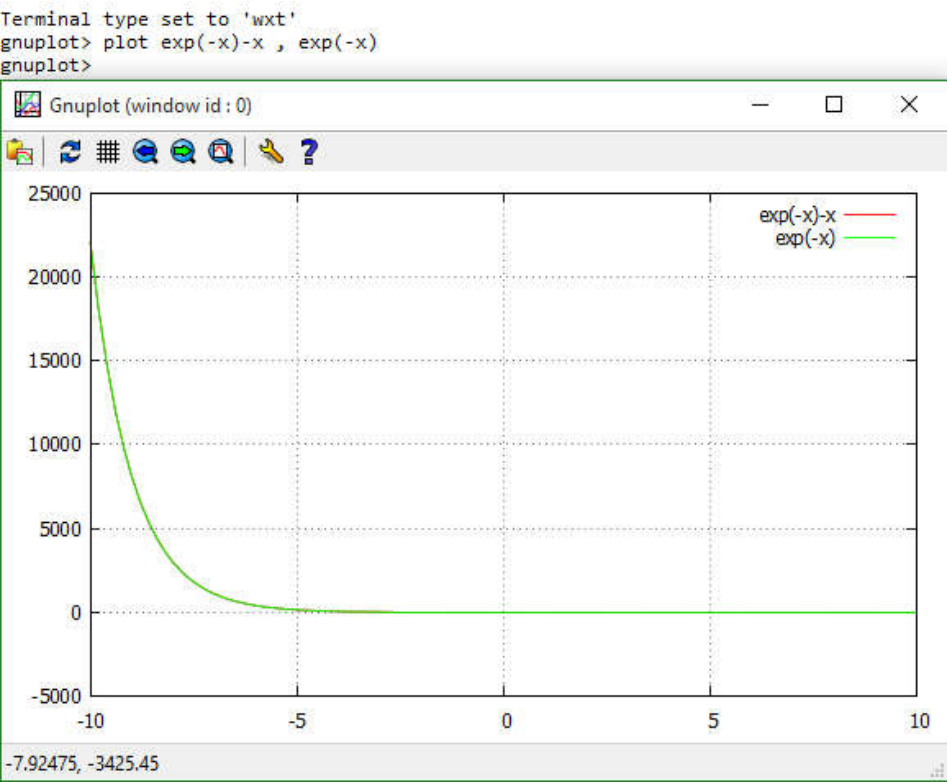
1. Definisikan  $F(x)$  dan  $g(x)$
2. Tentukan toleransi error ( $e$ ) dan iterasi maksimum ( $n$ )
3. Tentukan pendekatan awal  $x[0]$
4. Untuk iterasi = 1 s/d  $n$  atau  $F(x[\text{iterasi}]) \geq e$   
     $X_i = g(x_{i-1})$   
    Hitung  $F(x_i)$
5. Akar adalah  $x$  terakhir yang diperoleh.

C. Source Code Program yang sudah benar :

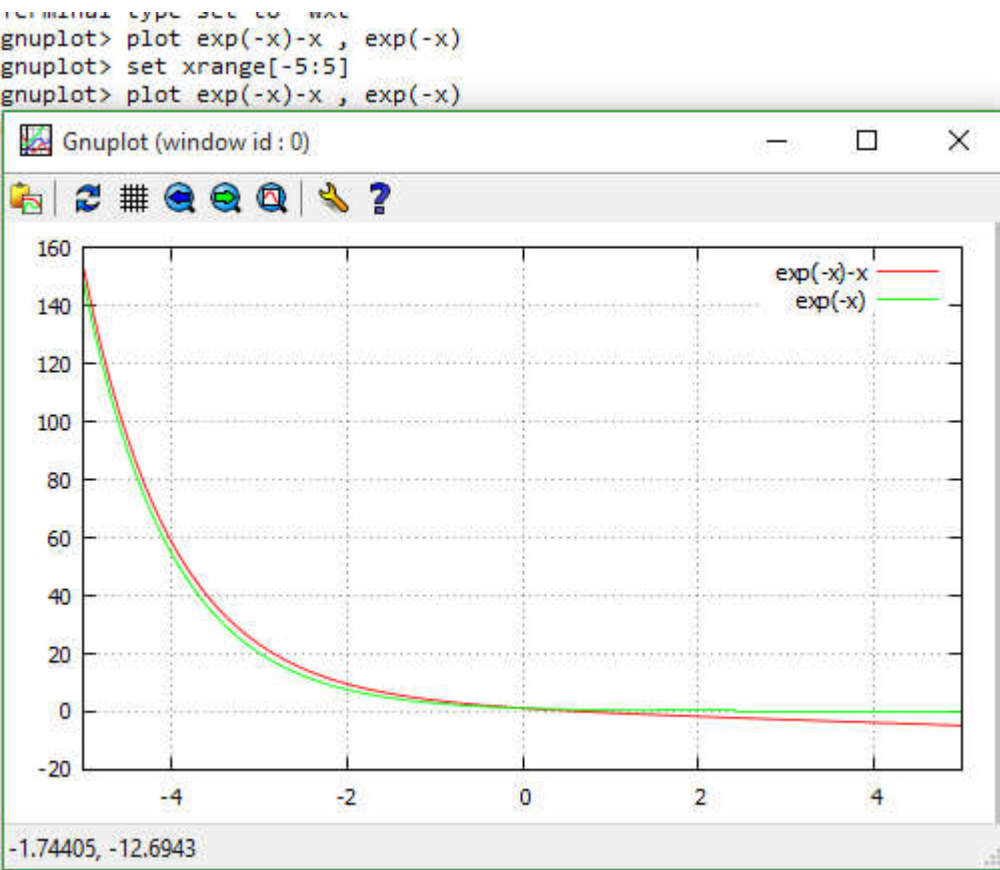
```
5 package newpackage;
6
7 import java.util.Scanner;
8 import static java.lang.Math.exp;
9
10 /**
11  *
12  * @author Tomy
13  */
14
15 public class iterasi {
16     static double fx(double xi) {
17
18         return (exp(-xi)-xi);
19     }
20     static double gx(double x0){
21         return (exp(-x0));
22     }
23
24     public static void main(String[] args){
25         Scanner scan = new Scanner (System.in);
26         double xi;
27         double fxi;
28         double fxtebak;
29         System.out.print("Masukkan Nilai Tebakan :");
30         double x0 = scan.nextDouble();
31         System.out.print("Masukkan Nilai Iterasi maksimal :");
32         double n = scan.nextDouble();
33         System.out.print("Masukkan Nilai Toleransi Error :");
34         double e = scan.nextDouble();
35
36         double e = scan.nextDouble();
37         for (int i = 1; i <= n; i++){
38             xi = gx(x0) ;
39             fxi = fx(xi);
40             if(fxi<0){
41                 fxtebak = Math.abs(fxi);
42                 if(fxtebak<=e){
43                     System.out.println("Error");
44                     System.out.println("Nilai toleransi error= "+fxtebak);
45                     System.out.println("Akar dari persamaan adalah "+xi);
46                     System.out.println(" ");
47                     break;
48                 }else{
49                     System.out.println("Nilai Iterasi ke \t \t Nilai dari xi \t \t Nilai dari fxi");
50                     System.out.println("\t"+i+"\t\t ("+i+")"+xi+"\t\t("+i+")"+fxi);
51                 }
52             }
53             x0 =xi;
54         }
55     }
56 }
```

Pengamatan awal

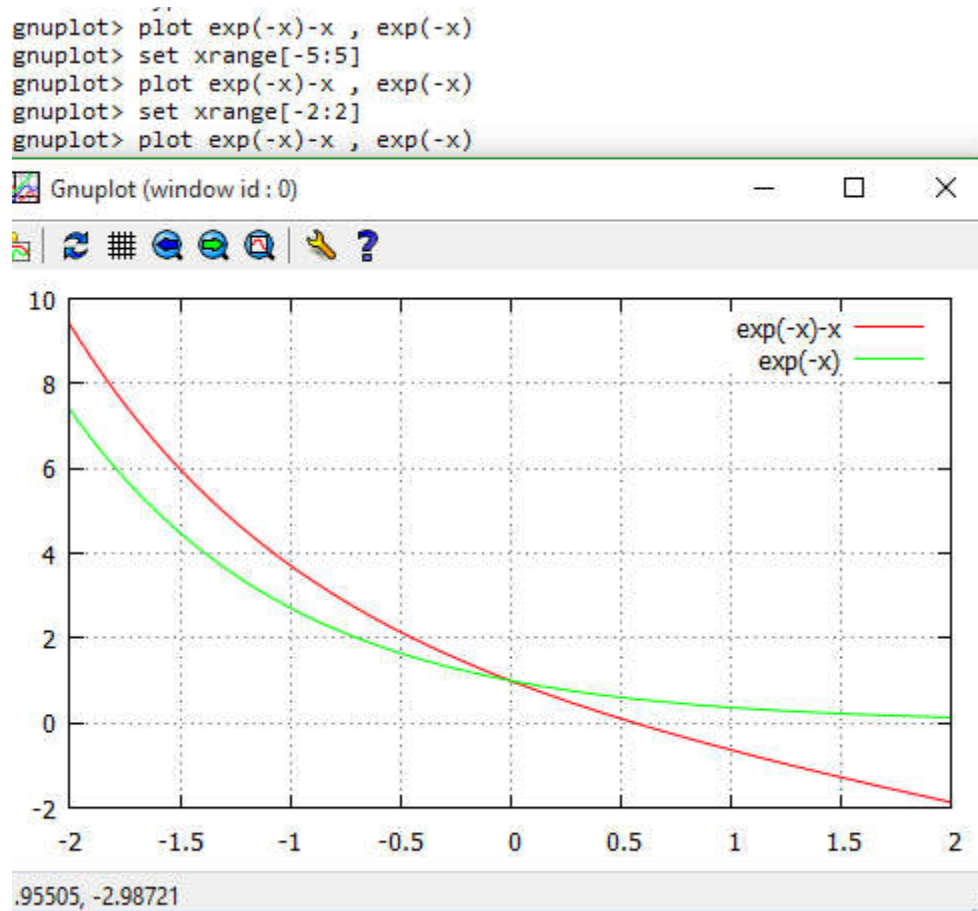
1. Gambar Kurva Fungsi dengan Gnulpot  
Persamaan fungsi  $f(x) = \exp(-x) - x$



Kemudian saya perkecil lagi x rangnya menjadi -5:5, maka menjadi kurva seperti dibawah ini :



Karena kurang jelas maka saya perkecil lagi xrange nya menjadi -2:2, dan menjadi kurva berikut :



Dari sini bisa didapatkan bahwa jika kita menebak tebakan pada lebih dari 2 maka iterasi akan panjang dan akan divergen atau menjauh dari akar. Maka saya tetapkan tebakan  $x_0$  menjadi angka -0,5 sehingga nanti metode iterasi akan mendapatkan akar dengan cara memutar ke arah dalam tidak keluar alias konvergen (menjauh dari akar).

Hasil percobaan

1. Table hasil iterasi,  $x_i$ ,  $f(x_i)$

Dengan inputan :

$f(x)$	$\exp(-x)-x$
$g(x)$	$\exp(-x)$
tebakan	-0,5
error	0,0001
iterasi max	20

maka menghasilkan data table dibawah :

iterasi	xi	fxi	error	status
1	1,648721271	-1,456425625	1,456425625	Lanjutkan
2	0,192295646	0,632767261	0,632767261	Lanjutkan
3	0,825062906	-0,386855481	0,386855481	Lanjutkan
4	0,438207426	0,206984514	0,206984514	Lanjutkan
5	0,64519194	-0,120630091	0,120630091	Lanjutkan
6	0,524561848	0,067252764	0,067252764	Lanjutkan
7	0,591814612	-0,038492304	0,038492304	Lanjutkan
8	0,553322308	0,021713878	0,021713878	Lanjutkan
9	0,575036186	-0,012351679	0,012351679	Lanjutkan
10	0,562684507	0,006993198	0,006993198	Lanjutkan
11	0,569677705	-0,003969972	0,003969972	Lanjutkan
12	0,565707734	0,002250308	0,002250308	Lanjutkan
13	0,567958041	-0,001276643	0,001276643	Lanjutkan
14	0,566681398	0,000723912	0,000723912	Lanjutkan
15	0,56740531	-0,000410603	0,000410603	Lanjutkan
16	0,566994707	0,000232857	0,000232857	Lanjutkan
17	0,567227565	-0,000132068	0,000132068	Lanjutkan
18	0,567095497	7,49E-05	7,49E-05	Stop
19	0,567170397	-4,24795E-05	4,24795E-05	Stop
20	0,567127917	2,40918E-05	2,40918E-05	Stop

Dan didapatkan data yang akarnya terletak pada iterasi ke 17 dan akan stop ke 18 karena sudah kurang dari toleransi error yang didefinisikan. Dengan nilai akarnya adalah 0,567095497 serta error nya adalah 7,49E-05 atau 0,0000749.

2. Pengamatan terhadap parameter
- a. Toleransi error (e) terhadap jumlah iterasi (N)

iterasi	xi	fxi	error	status
1	1,648721271	-1,456425625	1,456425625	Lanjutkan
2	0,192295646	0,632767261	0,632767261	Lanjutkan
3	0,825062906	-0,386855481	0,386855481	Lanjutkan
4	0,438207426	0,206984514	0,206984514	Lanjutkan
5	0,64519194	-0,120630091	0,120630091	Lanjutkan
6	0,524561848	0,067252764	0,067252764	Lanjutkan
7	0,591814612	-0,038492304	0,038492304	Lanjutkan
8	0,553322308	0,021713878	0,021713878	Lanjutkan
9	0,575036186	-0,012351679	0,012351679	Lanjutkan
10	0,562684507	0,006993198	0,006993198	Lanjutkan
11	0,569677705	-0,003969972	0,003969972	Lanjutkan
12	0,565707734	0,002250308	0,002250308	Lanjutkan
13	0,567958041	-0,001276643	0,001276643	Lanjutkan
14	0,566681398	0,000723912	0,000723912	Lanjutkan
15	0,56740531	-0,000410603	0,000410603	Lanjutkan
16	0,566994707	0,000232857	0,000232857	Lanjutkan
17	0,567227565	-0,000132068	0,000132068	Lanjutkan
18	0,567095497	7,49E-05	7,49E-05	Stop
19	0,567170397	-4,24795E-05	4,24795E-05	Stop
20	0,567127917	2,40918E-05	2,40918E-05	Stop

Toleransi error (e)	Jumlah Iterasi (N)
0.1	5 terpenuhi dan 6 stop
0.01	9 terpenuhi dan 10 stop
0.001	13 terpenuhi dan 11 stop
0.0001	17 terpenuhi dan 18 stop

Pada toleransi lebih kecil (0,0001) maka dalam penemuan akarnya akan lebih lama. Dan sebaliknya jika error nya lebih besar (0,1) maka dalam penemuan error nya akan lebih cepat.

b. Perubahan nilai awal x0 terhadap iterasi  
Tebakan -1

```
Masukkan Nilai Tebakan :-1
Masukkan Nilai Iterasi maksimal :20
Masukkan Nilai Toleransi Error :0,0001
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
3      (3)2.718281828459045      (3)-2.6522937926137327
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
5      (5)0.9361420643730866      (5)-0.5440043012423699
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
7      (7)0.6756110332581404      (7)-0.16676562912679604
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
9      (9)0.6011893089386103      (9)-0.053029991447941294
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
11     (11)0.5780127697904941      (11)-0.017000650001299578
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
13     (13)0.5706312243222637      (13)-0.005462646393044501
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
15     (15)0.5682643418564722      (15)-0.0017564920055535005
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
17     (17)0.5675037907853482      (17)-5.649188960652474E-4
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
19     (19)0.5672592368525179      (19)-1.817008777074136E-4
BUILD SUCCESSFUL (total time: 6 seconds)
```

17	0,567259237	-0,000181701	0,000181701	Lanjutkan
18	0,567077536	0,000103048	0,000103048	Lanjutkan
19	0,567180584	-5,84437E-05	5,84437E-05	Stop
20	0,56712214	3,31457E-05	3,31457E-05	Stop

Didapatkan nilai iterasi ke 18 terpenuhi dan 19 stop

Tebakan -0,75

```
Masukkan Nilai Tebakan :-0,75
Masukkan Nilai Iterasi maksimal :20
Masukkan Nilai Toleransi Error :0,0001
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
1      (1)2.117000016612675      (1)-1.9966077545328451
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
3      (3)0.8865725996881059      (3)-0.4745069505211697
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
5      (5)0.6622807964423735      (5)-0.14660695131839374
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
7      (7)0.5970981073782408      (7)-0.04669156584375456
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
9      (9)0.5767153039907768      (9)-0.014974817749827118
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
11     (11)0.5702157470103794      (11)-0.004812305572789666
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
13     (13)0.568130892971212      (13)-0.0015474382346577498
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
15     (15)0.5674608863480611      (15)-4.976897436882455E-4
Nilai Iterasi ke      Nilai dari xi      Nilai dari fxi
17     (17)0.5672454386010193      (17)-1.6007789376448756E-4
Error
Nilai toleransi error= 5.148880375893672E-5
Akar dari persamaan adalah 0.567176145803531
```

10	0,5669505137	0,000262242	0,000262242	Lanjutkan
17	0,567245439	-0,000160078	0,000160078	Lanjutkan
18	0,567085361	9,07851E-05	9,07851E-05	Stop
19	0,567176146	-5,14888E-05	5,14888E-05	Stop

Maka didapatn nilai iterasi ke17 terpenuhi dan 18 stop



Tebakan -0,6

Masukkan Nilai Tebakan :-0,6  
Masukkan Nilai Iterasi maksimal :20  
Masukkan Nilai Toleransi Error :0,0001

Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
1	(1)1.8221188003905089	(1)-1.6604359862453824
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
3	(3)0.8507109952453505	(3)-0.42359984527446315
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
5	(5)0.6523910349532864	(5)-0.13159199679995526
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
7	(7)0.5940456931082675	(7)-0.04195651604822892
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
9	(9)0.5757457182905868	(9)-0.013460312376488592
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
11	(11)0.5699051098757238	(11)-0.004326005850912806
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
13	(13)0.5680311023936644	(13)-0.0013911051457751178
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
15	(15)0.5674288015915475	(15)-4.4741381923141255E-4
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
17	(17)0.567235119837836	(17)-1.4390748084858185E-4

Error  
Nilai toleransi error= 4.62876605326068E-5  
Akar dari persamaan adalah 0.5671728268970997

16	0,566981388	0,000253732	0,000253732	Lanjutkan
17	0,56723512	-0,000143907	0,000143907	Lanjutkan
18	0,567091212	8,16145E-05	8,16145E-05	Stop
19	0,567172827	-4,62877E-05	4,62877E-05	Stop

Maka didapatkan nilai iterasi ke 17 terpenuhi dan 19 stop

Tebakan -0,5

Masukkan Nilai Tebakan :-0,5  
Masukkan Nilai Iterasi maksimal :20  
Masukkan Nilai Toleransi Error :0,0001

Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
1	(1)1.6487212707001282	(1)-1.4564256251521632
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
3	(3)0.8250629062552595	(3)-0.38685548064553693
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
5	(5)0.6451919396450505	(5)-0.12063009141667813
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
7	(7)0.5918146121885269	(7)-0.03849230440385387
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
9	(9)0.5750361861186568	(9)-0.012351679048444253
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
11	(11)0.5696777054691962	(11)-0.0039699716389519635
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
13	(13)0.5679580413624974	(13)-0.0012766432997339816
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
15	(15)0.567405310063066	(15)-4.1060287488448033E-4
Nilai Iterasi ke	Nilai dari xi	Nilai dari fxi
17	(17)0.567227564647697	(17)-1.320677925888969E-4

Error  
Nilai toleransi error= 4.2479469742007225E-5  
Akar dari persamaan adalah 0.5671703968513945

16	0,566981388	0,000253732	0,000253732	Lanjutkan
17	0,567227565	-0,000132068	0,000132068	Lanjutkan
18	0,567095497	7,49E-05	7,49E-05	Stop
19	0,567170397	-4,24795E-05	4,24795E-05	Stop

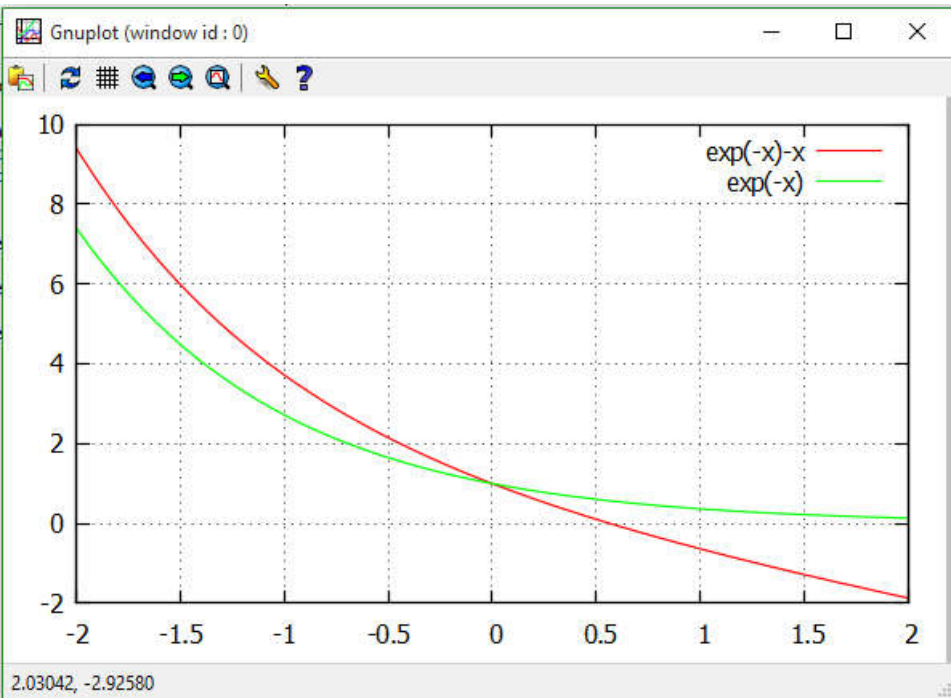
Maka didapatkan nilai iterasi ke 17 terpenuhi dan 18 stop.

X0	Iterasi
-1	18 terpenuhi dan 19 stop
-0.75	17 terpenuhi dan 18 stop
-0.6	17 terpenuhi dan 18 stop
-0.5	17 terpenuhi dan 18 stop

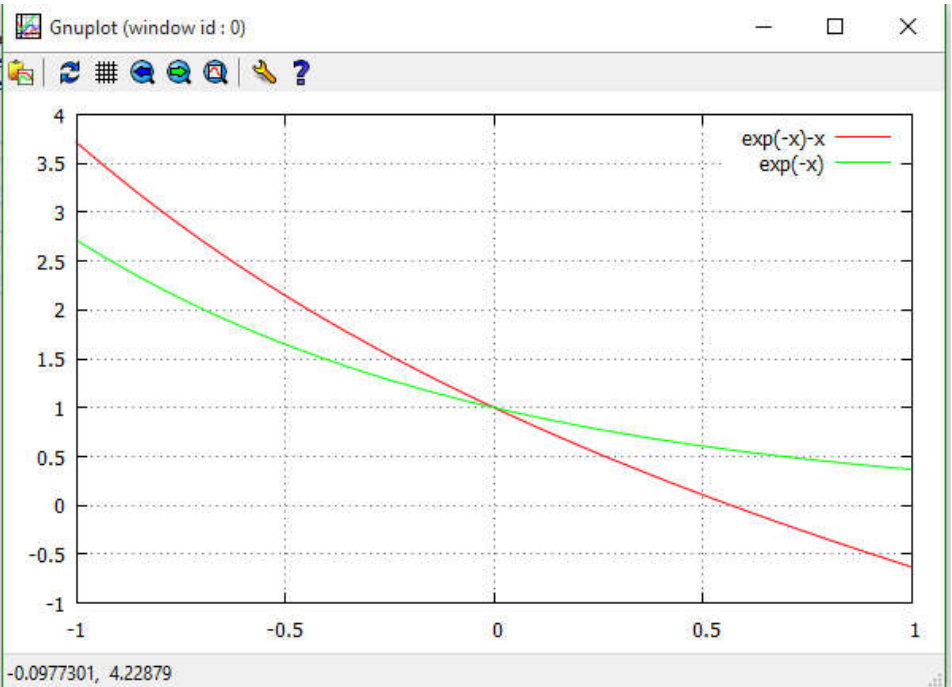
Buatlah kesimpulan dari jawaban 2a dan 2b, kemudian gambarkan grafiknya

- a. Jika nilai error lebih semakin kecil maka iterasinya akan semakin besar, dan sebaliknya jika nilai error semakin besar maka jumlah iterasi akan semakin kecil karena dalam pencariannya lebih mudah nilai error yang lebih besar dibandingkan nilai error yang lebih kecil.
- b. Jika pendekatan lebih besar maka dalam mendapatkan akarnya akan lebih lama dibandingkan nilai pendekatan yang lebih kecil lantaran semakin kecil nilai pendekatan maka dalam penemuan akarnya akan lebih cepat. Dan pada pendekatan -0,75 , -0,6 , -0,5 tempat iterasinya sama yaitu 17 terpenuhi dan 18 stop karena itu sudah sangat kecil sekali pendekatannya sehingga tempatnya tidak berubah.

Grafik dengan xrange [-2:2]



Grafik dengan xrange[-1:1]



Dengan  $f_x = \exp(-x)-x$  yang berwarna merah dan  $g_x = \exp(-x)$  yang berwarna hijau.