

Prosedur percobaan

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

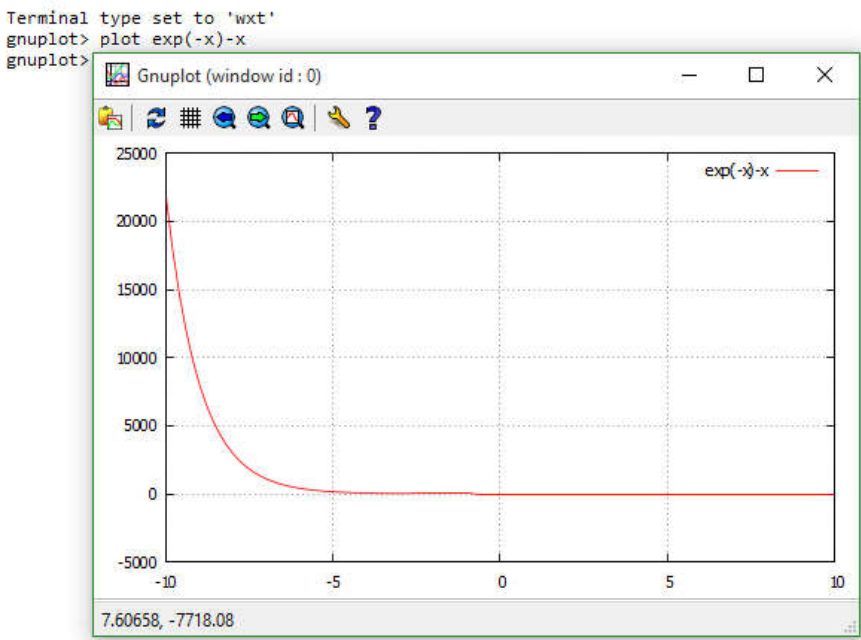
jawab :

pendefinisian pada aplikasi gnuplot	Pendefinisian pada excelnya :																																										
<pre>Terminal type set to 'wxt' gnuplot> plot exp(-x)-x gnuplot></pre>	<table><tr><td colspan="2">I3</td><td colspan="2">f_x</td><td colspan="2">=EXP(-E3)-E3</td></tr><tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>INPUT</td><td></td><td></td><td>OUTPUT</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>fungsi</td><td colspan="2">f(x) = exp(-x)-x</td><td>iterasi</td><td>E</td></tr><tr><td>3</td><td>batas atas</td><td colspan="2">2</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>batas bawah</td><td colspan="2">0</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>iterasi max</td><td colspan="2">20</td><td>2</td><td></td></tr></table>	I3		f _x		=EXP(-E3)-E3			A	B	C	D		1	INPUT			OUTPUT		2	fungsi	f(x) = exp(-x)-x		iterasi	E	3	batas atas	2		0		4	batas bawah	0		1		5	iterasi max	20		2	
I3		f _x		=EXP(-E3)-E3																																							
	A	B	C	D																																							
1	INPUT			OUTPUT																																							
2	fungsi	f(x) = exp(-x)-x		iterasi	E																																						
3	batas atas	2		0																																							
4	batas bawah	0		1																																							
5	iterasi max	20		2																																							

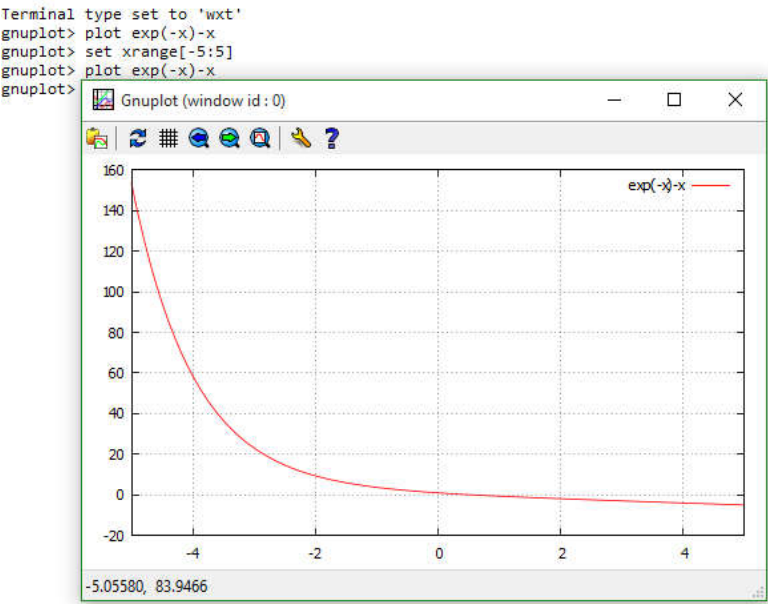
2. Pengamatan awal

- a. Gunakan Gnu Plot untuk mendapatkan kurva fungsi persamaan
b. Amati kurva fungsi yang memotong sumbu x
c. Dapatkan dua nilai pendekatan awal diantara nilai x yang memotong sumbu sebagai nilai a (=batas bawah) dan nilai b (=batas atas) . Dimana $F(a)*F(b)<0$

jawab :



Ini adalah hasil plot dari fungsi $\exp(-x)-x$ dan maka akan menghasilkan kurva seperti diatas



Ini adalah kurva untuk nilai pendekatan awal dengan xrange nya [-5:5] dan menghasilkan kurva seperti diatas. Dengan mendapatkan **batas bawah = -5** dan **batas atas = 5** dan jika dimasukkan pada fungsi $F(a)*F(b)<0$ maka $5*-5$ maka menghasilkan < 0 yaitu -25.

3. Penulisan hasil
- a. Dapatkan nilai akar xr setiap iterasi dari awal sampai dengan akhir iterasi

b. Akar xr terletak diantara nilai dua fungsi yang berubah tanda

c. Dapatkan $xr = a+b/2$

d. Perkecil rangnya dengan :
 - Bila $F(a)*F(xr) < 0 \rightarrow a \text{ tetap, } b=xr, f(b)=f(xr)$
 - Bila $F(a)*F(xr) > 0 \rightarrow b \text{ tetap, } a=xr, f(a)=f(xr)$
 - Bila $F(a)*F(xr) = 0 \rightarrow xr = \text{akar yang dicari}$

e. Akhir iterasi ditentukan sampai dengan 10 iterasi atau jika nilai $|(b-a)| < e$
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. Pengubahan nilai awal batas bawah dan batas atas

jawab :

INPUT	
fungsi	$f(x) = \exp(-x)-x$
batas atas	5
batas bawah	-5
iterasi max	30
error	0.0001

OUTPUT									
iterasi	BB	XR	BA	F(BB)	F(XR)	F(BA)	chek (f(bb)*f(ba) < 0)	error	
0	-5	0	5	153,4131591	1	-4,99326205	153,4131591	10	lanjut
1	0	2,5	5	1	-2,417915001	-4,99326205	-2,417915001	5	lanjut
2	0	1,25	2,5	1	-0,963495203	-2,417915	-0,963495203	2,5	lanjut
3	0	0,625	1,25	1	-0,089738571	-0,9634952	-0,089738571	1,25	lanjut
4	0	0,3125	0,625	1	0,419115629	-0,08973857	0,419115629	0,625	lanjut
5	0,3125	0,46875	0,625	0,419115629	0,15703401	-0,08973857	0,065815408	0,3125	lanjut
6	0,46875	0,546875	0,625	0,15703401	0,031880599	-0,08973857	0,005006338	0,15625	lanjut
7	0,546875	0,5859375	0,625	0,031880599	-0,02935368	-0,08973857	-0,000935813	0,078125	lanjut
8	0,546875	0,56640625	0,5859375	0,031880599	0,001155202	-0,02935368	3,68285E-05	0,0390625	lanjut
9	0,56640625	0,576171875	0,5859375	0,001155202	-0,01412604	-0,02935368	-1,63184E-05	0,01953125	lanjut
10	0,56640625	0,571289063	0,5761719	0,001155202	-0,006492152	-0,01412604	-7,49975E-06	0,009765625	lanjut
11	0,56640625	0,568847656	0,5712891	0,001155202	-0,002670162	-0,00649215	-3,08458E-06	0,004882813	lanjut
12	0,56640625	0,567626953	0,5688477	0,001155202	-0,000757902	-0,00267016	-8,7553E-07	0,002441406	lanjut
13	0,56640625	0,567016602	0,567627	0,001155202	0,000198544	-0,0007579	2,29359E-07	0,001220703	lanjut
14	0,567016602	0,567321777	0,567627	0,000198544	-0,000279706	-0,0007579	-5,55339E-08	0,000610352	lanjut
15	0,567016602	0,567169189	0,5673218	0,000198544	-4,05873E-05	-0,00027971	-8,05837E-09	0,000305176	lanjut
16	0,567016602	0,567092896	0,5671692	0,000198544	7,89768E-05	-4,0587E-05	1,56804E-08	0,000152588	lanjut
17	0,567092896	0,567131042	0,5671692	7,89768E-05	1,91943E-05	-4,0587E-05	1,5159E-09	7,62939E-05	stop
18	0,567131042	0,567150116	0,5671692	1,91943E-05	-1,06966E-05	-4,0587E-05	-2,05314E-10	3,8147E-05	stop
19	0,567131042	0,567140579	0,5671501	1,91943E-05	4,24882E-06	-1,0697E-05	8,15531E-11	1,90735E-05	stop
20	0,567140579	0,567145348	0,5671501	4,24882E-06	-3,2239E-06	-1,0697E-05	-1,36978E-11	9,53674E-06	stop
21	0,567140579	0,567142963	0,5671453	4,24882E-06	5,12456E-07	-3,2239E-06	2,17733E-12	4,76837E-06	stop
22	0,567142963	0,567144156	0,5671453	5,12456E-07	-1,35572E-06	-3,2239E-06	-6,94749E-13	2,38419E-06	stop
23	0,567142963	0,567143559	0,5671442	5,12456E-07	-4,21634E-07	-1,3557E-06	-2,16069E-13	1,19209E-06	stop
24	0,567142963	0,567143261	0,5671436	5,12456E-07	4,54113E-08	-4,2163E-07	2,32713E-14	5,96046E-07	stop
25	0,567143261	0,56714341	0,5671436	4,54113E-08	-1,88111E-07	-4,2163E-07	-8,54238E-15	2,98023E-07	stop
26	0,567143261	0,567143336	0,5671434	4,54113E-08	-7,13499E-08	-1,8811E-07	-3,2401E-15	1,49012E-07	stop
27	0,567143261	0,567143299	0,5671433	4,54113E-08	-1,29693E-08	-7,135E-08	-5,88954E-16	7,45058E-08	stop
28	0,567143261	0,56714328	0,5671433	4,54113E-08	1,6221E-08	-1,2969E-08	7,36617E-16	3,72529E-08	stop
29	0,56714328	0,567143289	0,5671433	1,6221E-08	1,62585E-09	-1,2969E-08	2,63729E-17	1,86265E-08	stop
30	0,567143289	0,567143294	0,5671433	1,62585E-09	-5,67173E-09	-1,2969E-08	-9,22137E-18	9,31323E-09	stop

Dan menghasilkan data seperti diatas. Dengan error 7,62939E-05 atau 0,00000762939 dan hasil tersebut kurang dari e dengan rumus batas bawah – batas atas = < error yaitu bernilai 0,0001. Dan data tersebut memenuhi syarat. Maka berhenti atau stop.

Source code :

```
1 package laporan;
2
3 import java.util.Scanner;
4
5 public class biseksi {
6
7     static double fx(double x) {
8         return Math.exp(-x) - x;
9     }
10
11     public static void main(String[] args) {
12         double ba, bb, xt, y1, y2, yt, e;
13         int iterasi;
14
15         Scanner input = new Scanner(System.in);
16         System.out.println("Masukkan Batas Atas =");
17         ba = input.nextDouble();
18         System.out.println("Masukkan Batas Bawah =");
19         bb = input.nextDouble();
20         System.out.println("Masukkan Jumlah Iterasi =");
21         iterasi = input.nextInt();
22         for (int i = 1; i <= iterasi; i++) {
23             y1 = fx(ba);
24             y2 = fx(bb);
25
26             xt = (ba + bb) / 2;
27             yt = fx(xt);
28
29             if (y1 * yt < 0) {
30                 bb = xt;
31             } else if (y2 * yt < 0) {
32                 ba = xt;
33             }
34         }
35     }
36 }
```

```
33         } else {
34             System.out.println("Tidak terdapat akar"
35                               + " " + "dalam interval "
36                               + "[" + ba + ", " + bb + "]");
37             break;
38         }
39         double error=ba-bb;
40         System.out.println("Iterasi ke-" + i +
41                             "\t lokasi akar = " + xt + "\t(ba) = " + fx(ba) + "\t(bb) = "
42                             + fx(bb) + "\t(xt) = " + fx(xt)+"\t Error"+error);
43
44
45         if(error <=0.001){
46             System.exit(0);
47         }
48     }}
49     static double f(double x) {
50         return Math.exp(-x) - x;
51     }}
52 }
```

Output :

```
Output - pak endi pertemuan 5 (run) x
run:
Masukkan Batas Atas =
5
Masukkan Batas Bawah =
-5
Masukkan Jumlah Iterasi =
20
Iterasi ke-1 lokasi akar = 0.0 (ba) = -4.993262053000914 (bb) = 1.0 (xt) = 1.0 Error5.0
Iterasi ke-2 lokasi akar = 2.5 (ba) = -2.4179150013761013 (bb) = 1.0 (xt) = -2.4179150013761013 Error2.5
Iterasi ke-3 lokasi akar = 1.25 (ba) = -0.9634952031398099 (bb) = 1.0 (xt) = -0.9634952031398099 Error1.25
Iterasi ke-4 lokasi akar = 0.625 (ba) = -0.08973857148100972 (bb) = 1.0 (xt) = -0.08973857148100972 Error0.625
Iterasi ke-5 lokasi akar = 0.3125 (ba) = -0.08973857148100972 (bb) = 0.4191156289466418 (xt) = 0.4191156289466418 Error0.3125
Iterasi ke-6 lokasi akar = 0.46875 (ba) = -0.08973857148100972 (bb) = 0.15703400960459113 (xt) = 0.15703400960459113 Error0.15625
Iterasi ke-7 lokasi akar = 0.546875 (ba) = -0.08973857148100972 (bb) = 0.03188059861248427 (xt) = 0.03188059861248427 Error0.078125
Iterasi ke-8 lokasi akar = 0.5859375 (ba) = -0.029353680187852005 (bb) = 0.03188059861248427 (xt) = -0.029353680187852005 Error0.0390625
Iterasi ke-9 lokasi akar = 0.56640625 (ba) = -0.029353680187852005 (bb) = 0.0011552020150243925 (xt) = 0.0011552020150243925 Error0.01953125
Iterasi ke-10 lokasi akar = 0.576171875 (ba) = -0.014126039733292073 (bb) = 0.0011552020150243925 (xt) = -0.014126039733292073 Error0.009765625
Iterasi ke-11 lokasi akar = 0.5712890625 (ba) = -0.006492151776357757 (bb) = 0.0011552020150243925 (xt) = -0.006492151776357757 Error0.0048828125
Iterasi ke-12 lokasi akar = 0.56884765625 (ba) = -0.0026701622219253984 (bb) = 0.0011552020150243925 (xt) = -0.0026701622219253984 Error0.00244140625
Iterasi ke-13 lokasi akar = 0.567626953125 (ba) = -7.579024538579837E-4 (bb) = 0.0011552020150243925 (xt) = -7.579024538579837E-4 Error0.001220703125
Iterasi ke-14 lokasi akar = 0.5670166015625 (ba) = -7.579024538579837E-4 (bb) = 1.9854412852593484E-4 (xt) = 1.9854412852593484E-4 Error6.103515625E-4
BUILD SUCCESSFUL (total time: 12 seconds)
```

Output Lebih besar :

```
Iterasi ke-1 lokasi akar = 0.0 (ba) = .
Iterasi ke-2 lokasi akar = 2.5 (ba) = .
Iterasi ke-3 lokasi akar = 1.25 (ba) = . Error5.0
Iterasi ke-4 lokasi akar = 0.625 (ba) = 150013761013 Error2.5
Iterasi ke-5 lokasi akar = 0.3125 (ba) = 352031398099 Error1.25
Iterasi ke-6 lokasi akar = 0.46875 (ba) = 3857148100972 Error0.625
Iterasi ke-7 lokasi akar = 0.546875 (ba) = . (xt) = 0.4191156289466418 Error0.3125
Iterasi ke-8 lokasi akar = 0.5859375 (ba) = . (xt) = 0.15703400960459113 Error0.15625
Iterasi ke-9 lokasi akar = 0.56640625 3427 (xt) = 0.03188059861248427 Error0.078125
Iterasi ke-10 lokasi akar = 0.576171875 243925 (xt) = -0.029353680187852005 Error0.0390625
Iterasi ke-11 lokasi akar = 0.5712890625 243925 (xt) = 0.0011552020150243925 Error0.01953125
Iterasi ke-12 lokasi akar = 0.56884765625 243925 (xt) = -0.014126039733292073 Error0.009765625
Iterasi ke-13 lokasi akar = 0.567626953125 243925 (xt) = -0.006492151776357757 Error0.0048828125
Iterasi ke-14 lokasi akar = 0.5670166015625 243925 (xt) = -0.0026701622219253984 Error0.00244140625
Iterasi ke-15 lokasi akar = 0.5670166015625 243925 (xt) = -7.579024538579837E-4 Error0.001220703125
Iterasi ke-16 lokasi akar = 0.5670166015625 184E-4 (xt) = 1.9854412852593484E-4 Error6.103515625E-4
BUILD SUCCESSFUL (total time: 7 seconds)
```

Dan menghasilkan data seperti yang di excel yaitu error berada pada lokasi akar 0,567. Pada iterasi ke 14 berhenti dan bukannya diteruskan pada iterasi ke 20 lantaran program saya sudah diprogram untuk berhenti setelah mendapatkan nilai kurang dari 0,0001.