

Penyelesaian Persamaan Non Linear

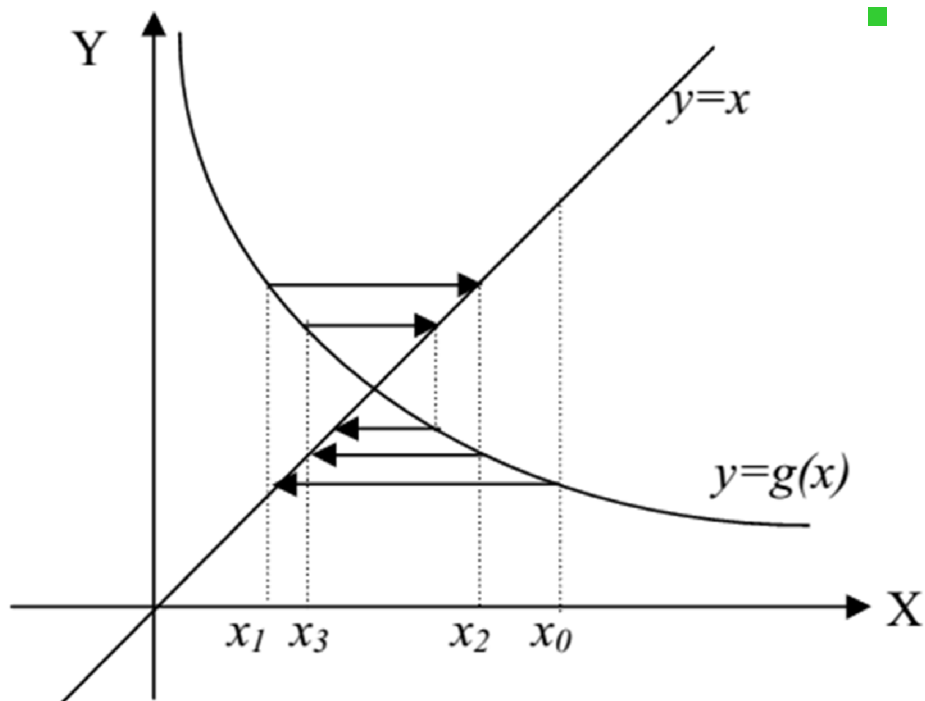
Metode Iterasi

Ahmad Zainudin, S.ST, M.T
Workshop Metode Numerik

2014

Konsep Metode Iterasi

- Metode iterasi adalah metode yang memisahkan x dengan sebagian x yang lain sehingga diperoleh : $x=g(x)$.



- Misalkan untuk menyelesaikan persamaan $x-\exp(x)=0$ maka maka persamaan dirubah menjadi $x=\exp(x)$ atau $g(x)=\exp(x)$

Algoritma Metode Iterasi

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.

Program Metode Iterasi

- Mendefinisikan fungsi $f(x)$ dan $g(x)$

```
float fx(float x){  
    return exp(x)+x*x-3*x-2;  
}  
float gx(float x){  
    return (x*x + exp(x) - 2)/3;  
}
```

- Menentukan nilai pendekatan awal, toleransi error dan jumlah iterasi maksimum

```
printf("Tentukan Nilai Pendekatan Awal : ");  
scanf("%f",&x0);  
printf("Tentukan Toleransi Error : ");  
scanf("%f",&e);  
printf("Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: ");  
scanf("%f",&n);
```

- Cetak header tabel dan menentukan iterasi=0

```
it=0;  
printf("\n \tIt. \tx \t\tg(x) \t\tError \n");
```

Program Metode Iterasi

4. Untuk iterasi = 1 s/d n atau $F(x[\textit{iterasi}]) \geq e$

$$X_i = g(x_{i-1})$$

Hitung $F(x_i)$

```
do{
    it=it+1;
    xb=gx(x0);
    error=fabs(fx(xb));
    printf("\t%d \t%.6f \t%.6f \t%.8f \n",it,x0,xb,error);
    x0=xb;
}
while(it<=n && error>=e);
```

- Cetak nilai akar yang diperoleh

```
if(it<=n)
    printf("Penyelesain persamaan yang didapatkan adalah x = %.6f dengan toleransi error %.8f",xb,error);
else
    printf("Penyelesaian tidak ditemukan (Toleransi error tidak terprnuhi)");
```

Pengujian Program

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 1, toleransi error 0.1 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 1
Tentukan Toleransi Error : 0.1
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	1.000000	0.572761	1.61707187
2	0.572761	0.033737	1.06575954
3	0.033737	-0.321517	0.20702885
4	-0.321517	-0.390526	0.00078985

Penyelesaian persamaan yang didapatkan adalah $x = -0.390526$ dengan toleransi error 0.00078985

Pengujian Program (merubah toleransi error)

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 1, toleransi error 0.01 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 1
Tentukan Toleransi Error : 0.01
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	1.000000	0.572761	1.61707187
2	0.572761	0.033737	1.06575954
3	0.033737	-0.321517	0.20702885
4	-0.321517	-0.390526	0.00078985

Penyelesain persamaan yang didapatkan adalah $x = -0.390526$ dengan toleransi error 0.00078985

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 1, toleransi error 0.001 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 1
Tentukan Toleransi Error : 0.001
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	1.000000	0.572761	1.61707187
2	0.572761	0.033737	1.06575954
3	0.033737	-0.321517	0.20702885
4	-0.321517	-0.390526	0.00078985

Penyelesain persamaan yang didapatkan adalah $x = -0.390526$ dengan toleransi error 0.00078985

Pengujian Program (merubah toleransi error)

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 1, toleransi error 0.0001 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 1
Tentukan Toleransi Error : 0.0001
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	1.000000	0.572761	1.61707187
2	0.572761	0.033737	1.06575954
3	0.033737	-0.321517	0.20702885
4	-0.321517	-0.390526	0.00078985
5	-0.390526	-0.390263	0.00002736

Penyelesain persamaan yang didapatkan adalah $x = -0.390263$ dengan toleransi error 0.00002736

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 1, toleransi error 0.00001 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 1
Tentukan Toleransi Error : 0.00001
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	1.000000	0.572761	1.61707187
2	0.572761	0.033737	1.06575954
3	0.033737	-0.321517	0.20702885
4	-0.321517	-0.390526	0.00078985
5	-0.390526	-0.390263	0.00002736
6	-0.390263	-0.390272	0.00000095

Penyelesain persamaan yang didapatkan adalah $x = -0.390272$ dengan toleransi error 0.00000095

Pengujian Program (merubah toleransi error)

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 1, toleransi error 0.000001 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 1
Tentukan Toleransi Error : 0.000001
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	1.000000	0.572761	1.61707187
2	0.572761	0.033737	1.06575954
3	0.033737	-0.321517	0.20702885
4	-0.321517	-0.390526	0.00078985
5	-0.390526	-0.390263	0.00002736
6	-0.390263	-0.390272	0.00000095

```
Penyelesain persamaan yang didapatkan adalah x = -0.390272 dengan toleransi error 0.00000095
```

Pengujian Program (merubah toleransi error)

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 1, toleransi error 0.0000001 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 1
Tentukan Toleransi Error : 0.0000001
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	1.000000	0.572761	1.61707187
2	0.572761	0.033737	1.06575954
3	0.033737	-0.321517	0.20702885
4	-0.321517	-0.390526	0.00078985
5	-0.390526	-0.390263	0.00002736
6	-0.390263	-0.390272	0.00000095
7	-0.390272	-0.390272	0.00000007

```
Penyelesaian persamaan yang didapatkan adalah x = -0.390272 dengan toleransi error 0.00000007
```

Pengujian Program (merubah nilai awal)

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 1, toleransi error 0.0001 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 1
Tentukan Toleransi Error : 0.0001
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	1.000000	0.572761	1.61707187
2	0.572761	0.033737	1.06575954
3	0.033737	-0.321517	0.20702885
4	-0.321517	-0.390526	0.00078985
5	-0.390526	-0.390263	0.00002736

Penyelesain persamaan yang didapatkan adalah $x = -0.390263$ dengan toleransi error 0.00002736

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 0.75, toleransi error 0.0001 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 0.75
Tentukan Toleransi Error : 0.0001
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	0.750000	0.226500	1.37399518
2	0.226500	-0.231498	0.45856938
3	-0.231498	-0.384355	0.01831709
4	-0.384355	-0.390461	0.00058613
5	-0.390461	-0.390265	0.00002033

Penyelesain persamaan yang didapatkan adalah $x = -0.390265$ dengan toleransi error 0.00002033

Pengujian Program (merubah nilai awal)

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 0.6, toleransi error 0.0001 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 0.6
Tentukan Toleransi Error : 0.0001
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	0.600000	0.060706	1.11584687
2	0.060706	-0.311243	0.23686390
3	-0.311243	-0.390197	0.00023084
4	-0.390197	-0.390274	0.00000798

Penyelesain persamaan yang didapatkan adalah $x = -0.390274$ dengan toleransi error 0.00000798

- $f(x)=\exp(x)+x*x-3*x-2$, $g(x)=(\exp(x)+x*x-2)/3$, nilai awal 0.5, toleransi error 0.0001 dan maksimal jumlah iterasi = 10

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>iterasi
Tentukan Nilai Pendekatan Awal : 0.5
Tentukan Toleransi Error : 0.0001
Tentukan Jumlah Iterasi Maksimum: 10
```

It.	x	g(x)	Error
1	0.500000	-0.033760	0.93077767
2	-0.033760	-0.344019	0.14067911
3	-0.344019	-0.390912	0.00198731
4	-0.390912	-0.390249	0.00006926

Penyelesain persamaan yang didapatkan adalah $x = -0.390249$ dengan toleransi error 0.00006926