



**Politeknik Elektronika Negeri Surabaya**  
*Bridge to the Future*

---

# PENYELESAIAN PERSAMAAN NON LINEAR METODE NEWTON RAPHSON

---

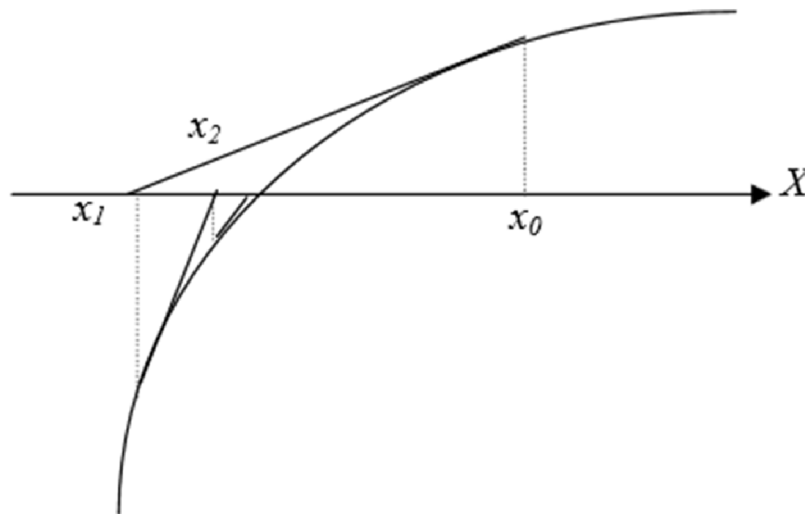
**Ahmad Zainudin, S.ST, M.T**  
**Workshop Metode Numerik**  
**2014**

---

# Konsep Metode Newton Raphson

- Metode pendekatan yang menggunakan satu titik awal dan mendekatinya dengan memperhatikan slope atau gradien pada titik tersebut
- Titik pendekatan ke  $n+1$  dituliskan dengan :

$$X_{n+1} = x_n + \frac{F(x_n)}{F'(x_n)}$$



# Algoritma Metode Newton Raphson

1. Definisikan fungsi  $f(x)$  dan  $f'(x)$
2. Tentukan toleransi error ( $e$ ) dan iterasi maksimum ( $n$ )
3. Tentukan nilai pendekatan awal  $x_0$
4. Hitung  $f(x_0)$  dan  $f'(x_0)$
5. Untuk iterasi  $I = 1$  s/d  $n$  atau  $|f(x_i)| \geq e$

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$$

Hitung  $f(x_i)$  dan  $f'(x_i)$

6. Akar persamaan adalah nilai  $x_i$  yang terakhir diperoleh.

# Program Metode Newton Raphson

- Definiskan fungsi  $f(x)$  dan  $f'(x)$

```
float fx(float x)
{
    return x - exp(-x);
}
```

```
float fx1(float x)
{
    return 1 + exp(-x);
}
```

- Tentukan nilai awal  $x_0$ , toleransi error dan maksimum iterasi

```
printf("Tentukan Nilai Awal (x0) = "); scanf("%f",&x0);
printf("Toleransi Error = "); scanf("%f",&tol);
printf("Jumlah Iterasi Maksimum = "); scanf("%d",&max_iter);
```

# Program Metode Newton Raphson

- Hitung nilai  $x$ ,  $y_1$  dan  $y_2$

```
x=x0;  
y1=fx(x);  
y2=fx1(x);
```

- Tentukan nilai iterasi=0, cetak header tabel,  $x_0, f(x_0), f'(x_0)$ , dan error

```
it = 0;  
printf("It. \tx \t\tf(x) \t\tf'(x) \t\tError\n");  
printf("%d \t%.8f \t%.8f \t%.8f \t%.8f\n", it, x, fx(x), fx1(x), fabs(fx(x)));
```

# Program Metode Newton Raphson

- Untuk iterasi  $it=1$  s/d  $n$  atau  $|f(x_i)| \geq \text{error}$ , hitung

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$$

- Cetak nilai  $x_i$  yang terakhir diperoleh

```
do
{
    it = it+1;
    x1 = x - (y1/y2);

    y1=fx(x1);
    y2=fx1(x1);
    x=x1;
    printf("%d \t%.8f \t%.8f \t%.8f \t%.8f\n",it,x,fx(x),fx1(x),fabs(fx(x)));
} while(it <= max_iter && fabs(fx(x)) >= tol);
if(it<=max_iter)
{
    printf("Toleransi terpenuhi\n");
    printf("Penyelesaian didapatkan x = %.8f dengan error = %.8f\n",x,fabs(fx(x)));
}
else printf("Toleransi tidak terpenuhi\n");
```

# Hasil Program (Sesuai dengan modul praktikum)

- Digunakan  $f(x) = -\exp(-x) + x$  dan  $f'(x) = \exp(-x) + 1$

```
c:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>newton_raphson
Tentukan Nilai Awal (x0) = 0
Toleransi Error = 0.00001
Jumlah Iterasi Maksimum = 10
It.      x              f(x)              f'(x)             Error
0        0.00000000    -1.00000000      2.00000000      1.00000000
1        0.50000000    -0.10653066      1.60653067      0.10653066
2        0.56631100    -0.00130451      1.56761551      0.00130451
3        0.56714314    -0.00000023      1.56714332      0.00000023
Toleransi terpenuhi
Penyelesaian didapatkan x = 0.56714314 dengan error = 0.00000023
```

- Hitung untuk nilai toleransi berbeda,  $x_0=0$  dan iterasi  $\max=10$

Toleransi Error	Jumlah Iterasi	x	F(x)	F'(x)	Error
0.1					
0.01					
0.001					
0.0001					
0.00001					

# Hasil Program

- Hitung untuk nilai  $x_0$  berbeda, toleransi error = 0.00001 dan iterasi max=10

$x_0$	Jumlah Iterasi	$x$	$F(x)$	$F'(x)$	Error
0					
0.25					
0.75					
0.55					