

---

# Differensiasi Numerik Selisih Maju

---

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

---

# Differensiasi Numerik Selisih Maju

- Metode selisih maju merupakan metode yang mengadopsi secara langsung definisi differensial, dan dituliskan :

$$f'(x) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

- Pengambilan  $h$  diharapkan pada nilai yang kecil agar error-nya kecil, karena metode ini mempunyai error sebesar

$$E(f) = -\frac{1}{2}hf''(x)$$

# Algoritma Differensiasi Numerik Selisih Maju

- (1) Definisikan fungsi  $f(x)$  yang akan dicari nilai turunannya
- (2) Definisikan fungsi turunan  $f'$  eksak(x) sebenarnya
- (3) Masukkan nilai pendekatan awal : batas bawah a, batas atas b, dan nilai step h
- (4) Untuk  $x=a$  sampai dengan b hitung :

$$f'(x) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

- (5) Tampilkan nilai x,  $f(x)$ ,  $f'(x)$  dan  $f'$  eksak(x)

## Hasil Program Differensiasi Numerik Selisih Maju

```
C:\Data\Workshop Metode Numerik\Program>selisih_maju
```

```
Masukkan batas bawah : 0
```

```
Masukkan batas atas: 0.2
```

```
Masukkan h : 0.05
```

x	f(x)	f'(x)[Eksak]	f'(x)[Maju]	Error
0.000000	1.000000	2.000000	2.049999	0.049999
0.050000	1.102500	2.100000	2.150002	0.050002
0.100000	1.210000	2.200000	2.249999	0.049999
0.150000	1.322500	2.300000	2.350001	0.050001
0.200000	1.440000	2.400000	2.449999	0.049999
0.250000	1.562500	2.500000	2.550001	0.050001

Rata-rata error = 0.075000

# Program Differensiasi Numerik Selisih Maju

- Masukkan batas bawah, atas dan nilai h

```
printf("Masukkan batas bawah : ");      scanf("%f", &a);  
printf("Masukkan batas atas: ");      scanf("%f", &b);  
printf("Masukkan h : ");              scanf("%f", &h);
```

- Cetak header tabel

```
printf("x\t\tf(x)\t\tf'(x) [Eksak]\tf'(x) [Maju]\tError\n");
```

- Tentukan nilai x=a dan jumerror=0

# Program Differensiasi Numerik Selisih Maju

Untuk  $x=a$  sampai dengan  $b$  hitung :

$$f'(x) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \quad \blacksquare \quad f(x) = (x*x)+(2*x)+1$$

```
while(x<=b+h)
{
    x1=x+h;
    fx=(x*x)+(2*x)+1;
    fx1=(x1*x1)+(2*x1)+1;
    hasil=(fx1-fx)/h;
    feks=2*x+2;
    error=fabs(feks-hasil);
    jumerror=jumerror+error;
    printf("%f\t%f\t%f\t%f\t%f\n",x,fx,feks,hasil,error);
    x=x1;
}
```

- Dan Tampilkan nilai  $x$ ,  $f(x)$ ,  $f'(x)$ [Eksak],  $f'(x)$ [Maju], error

# Program Differensiasi Numerik Selisih Maju

- Hitung rata-rata error dan tampilkan

```
rataerror=jumerror/((b-a)/h);  
printf("Rata-rata error = %f\n",rataerror);
```

# Pengujian Program

- $f(x) = (x*x)+(2*x)+1$
- $feks=2*x+2;$
- $x = [0,1]$  dengan  $h$  berubah-ubah
- Ambil 1 nilai  $x$  (0.5) dan tulis pada tabel

h	x	F(x)	F'(x)[Eksak]	F'(x)[Maju]	Error
0.1	0.5				
0.01	0.5				
0.001	0.5				
0.0001	0.5				



# Pengujian Program

- Membandingkan perubahan nilai  $h$  dengan rata-rata error

$h$	Rata-rata Error
0.1	
0.01	
0.001	
0.0001	