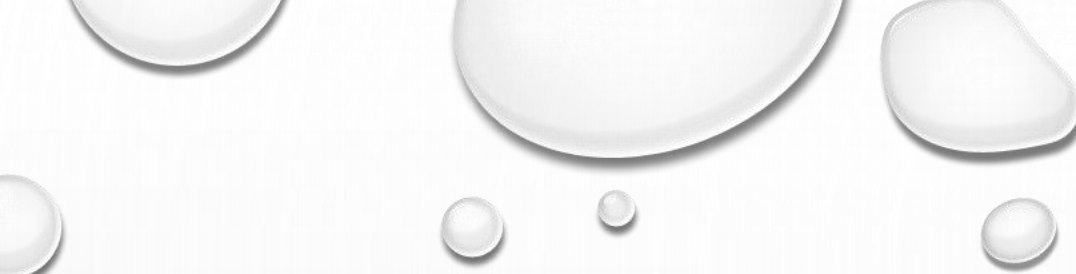




METODE NUMERIK

DR.IR. KARTINI, S.KOM , M.T



MATERI 3 , 4 , 5

PENYELESAIAN PERSAMAAN
NON LINIER (NIRLANJAR)

METODE : TABEL, BISEKSI

Dr. Ir. KARTINI, S.Kom.MT



PENYELESAIAN PERSAMAAN NON LINIER

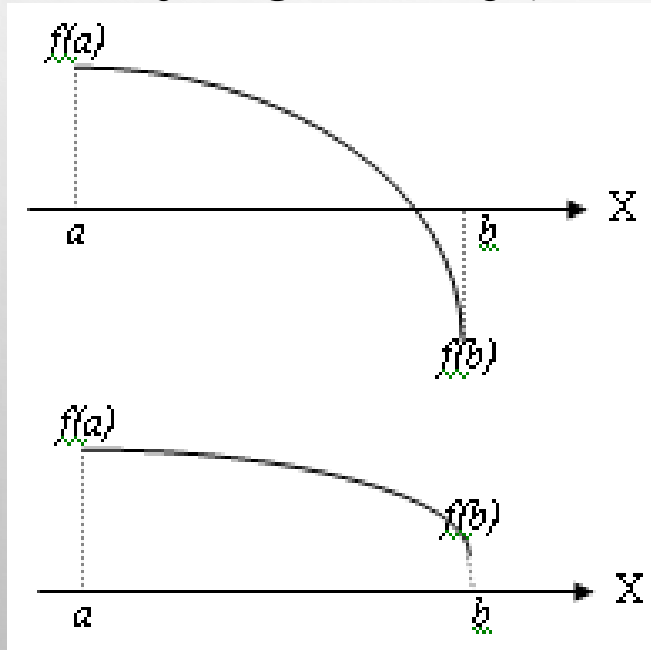
- METODE TERTUTUP
 - MENCARI AKAR PADA RANGE $[A,B]$ TERTENTU
 - DALAM RANGE $[A,B]$ DIPASTIKAN TERDAPAT SATU AKAR
 - HASIL SELALU KONVERGEN → DISEBUT JUGA METODE KONVERGEN
- METODE TERBUKA
 - DIPERLUKAN TEBAKAN AWAL
 - x_N DIPAKAI UNTUK MENGHITUNG x_{N+1}
 - HASIL DAPAT KONVERGEN ATAU DIVERGEN

METODE TERTUTUP

- METODE TABEL
- METODE BISEKSI

THEOREMA

- SUATU RANGE $X=[A,B]$ MEMPUNYAI AKAR BILA $F(A)$ DAN $F(B)$ BERLAWANAN TANDA ATAU MEMENUHI $F(A).F(B)<0$
- THEOREMA DI ATAS DAPAT DIJELASKAN DENGAN GRAFIK-
GRAFIK SEBAGAI BERIKUT:



Karena $f(a).f(b)<0$ maka pada range $x=[a,b]$ terdapat akar.

Karena $f(a).f(b)>0$ maka pada range $x=[a,b]$ tidak dapat dikatakan terdapat akar.

METODE TABLE

- METODE TABLE ATAU PEMBAGIAN AREA.
- DIMANA UNTUK x DI ANTARA a DAN b DIBAGI SEBANYAK n BAGIAN DAN PADA MASING-MASING BAGIAN DIHITUNG NILAI $f(x)$ SEHINGGA DIPEROLEH TABEL :

x	$f(x)$
$x_0=a$	$f(a)$
x_1	$f(x_1)$
x_2	$f(x_2)$
x_3	$f(x_3)$
.....	
$x_n=b$	$f(b)$

METODE TABLE

(1) Definisikan fungsi $f(x)$

(2) Tentukan range untuk x yang berupa batas bawah x_{bawah} dan batas atas x_{atas} .

(3) Tentukan jumlah pembagian N

(4) Hitung step pembagi h

$$H = \frac{x_{\text{atas}} - x_{\text{bawah}}}{N}$$

(5) Untuk $i = 0$ s/d N , hitung

$$x_i = x_{\text{bawah}} + i.h$$

$$y_i = f(x_i)$$

(6) Untuk $I = 0$ s/d N dicari k dimana

*. Bila $f(x_k) = 0$ maka x_k adalah penyelesaian

*. Bila $f(x_k).f(x_{k+1}) < 0$ maka :

- Bila $|f(x_k)| < |f(x_{k+1})|$ maka x_k adalah penyelesaian
- Bila tidak x_{k+1} adalah penyelesaian atau dapat dikatakan penyelesaian berada di antara x_k dan x_{k+1} .

CONTOH

- SELESAIKAN PERSAMAAN :
 $X + E^X = 0$ DENGAN RANGE X
 $= [-1,0]$
- UNTUK MENDAPATKAN
PENYELESAIAN DARI
PERSAMAAN DI ATAS RANGE
 $X = [-1,0]$

DIBAGI MENJADI 10 BAGIAN
SEHINGGA DIPEROLEH :

X	f(x)
-1,0	-0,63212
-0,9	-0,49343
-0,8	-0,35067
-0,7	-0,20341
-0,6	-0,05119
-0,5	0,10653
-0,4	0,27032
-0,3	0,44082
-0,2	0,61873
-0,1	0,80484
0,0	1,00000

CONTOH

- DARI TABLE DIPEROLEH PENYELESAIAN BERADA DI ANTARA $-0,6$ DAN $-0,5$ DENGAN NILAI $F(X)$ MASING-MASING $-0,0512$ DAN $0,1065$, SEHINGGA DAPAT DIAMBIL KEPUTUSAN PENYELESAIANNYA DI $X = -0,6$.
- BILA PADA RANGE $X = [-0,6, -0,5]$ DIBAGI 10 MAKA DIPEROLEH $F(X)$ TERDEKAT DENGAN NOL PADA $X = -0,57$ DENGAN $F(X) = 0,00447$

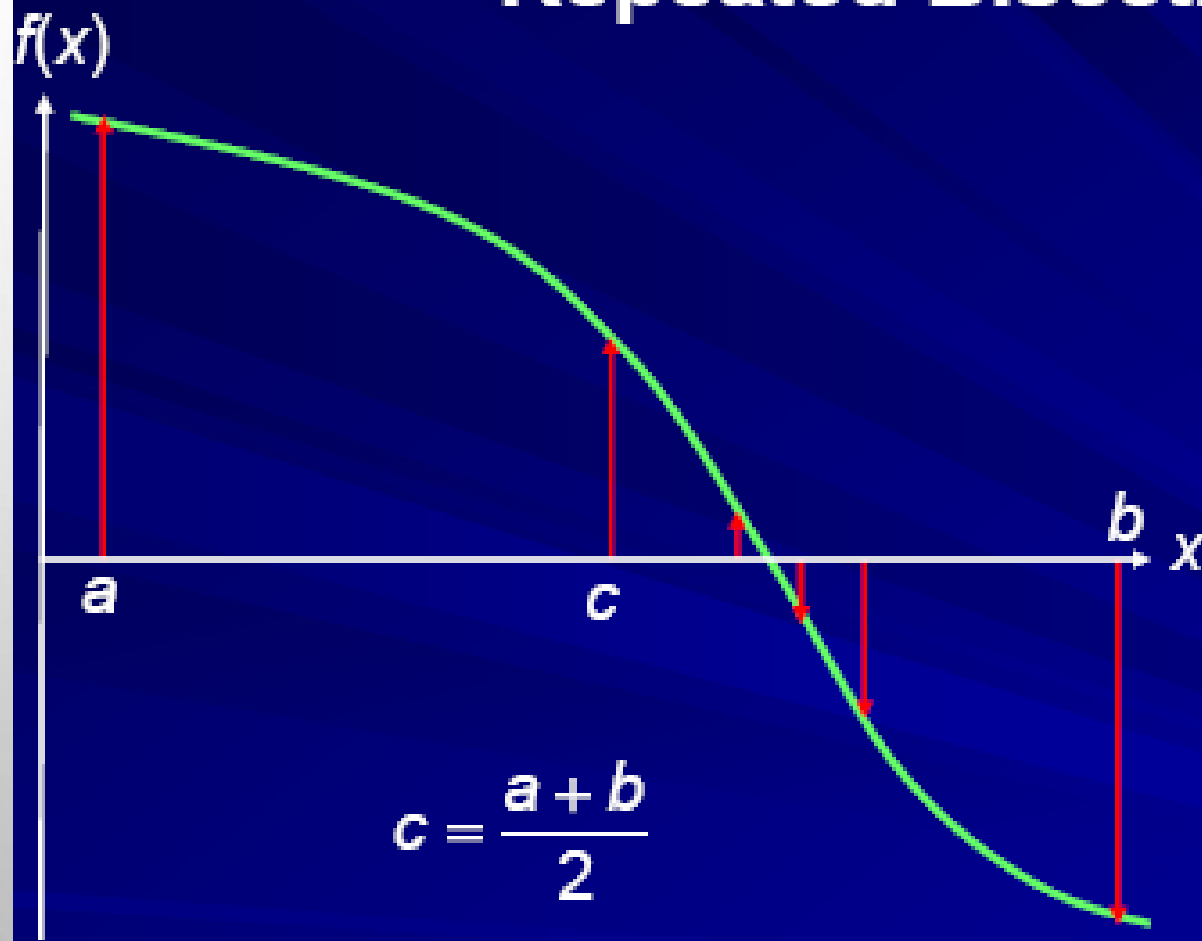
KELEMAHAN METODE TABLE

- METODE TABLE INI SECARA UMUM SULIT MENDAPATKAN PENYELESAIAN DENGAN ERROR YANG KECIL, KARENA ITU METODE INI TIDAK DIGUNAKAN DALAM PENYELESAIAN PERSAMAAN NON LINIER
- TETAPI METODE INI DIGUNAKAN SEBAGAI TAKSIRAN AWAL MENGETAHUI AREA PENYELESAIAN YANG BENAR SEBELUM MENGGUNAKAN METODE YANG LEBIH BAIK DALAM MENENTUKAN PENYELESAIAN.

METODE BISEKSI

- IDE AWAL METODE INI ADALAH METODE TABLE, DIMANA AREA DIBAGI MENJADI N BAGIAN.
- HANYA SAJA METODE BISEKSI INI MEMBAGI RANGE MENJADI 2 BAGIAN, DARI DUA BAGIAN INI DIPILIH BAGIAN MANA YANG MENGANDUNG DAN BAGIAN YANG TIDAK MENGANDUNG AKAR DIBUANG. HAL INI DILAKUKAN BERULANG-ULANG HINGGA DIPEROLEH AKAR PERSAMAAN.

Repeated Bisection



If $f(a)$ and $f(b)$ have opposite signs then a root exists between a and b

Bisect the interval a to b , to get a new point c

METODE BISEKSI

- UNTUK MENGGUNAKAN METODE BISEKSI, TERLEBIH DAHULU DITENTUKAN BATAS BAWAH (A) DAN BATAS ATAS (B).KEMUDIAN DIHITUNG NILAI TENGAH :

$$X = \frac{a + b}{2}$$

- DARI NILAI X INI PERLU DILAKUKAN PENGECEKAN KEBERADAAN AKAR. SECARA MATEMATIK, SUATU RANGE TERDAPAT AKAR PERSAMAAN BILA F(A) DAN F(B) BERLAWANAN TANDA ATAU DITULISKAN :

$$F(A) \cdot F(B) < 0$$

- SETELAH DIKETAHUI DIBAGIAN MANA TERDAPAT AKAR, MAKA BATAS BAWAH DAN BATAS ATAS DI PERBAHARUI SESUAI DENGAN RANGE DARI BAGIAN YANG MEMPUNYAI AKAR.

ALGORITMA BISEKSI

Algoritma Metode Biseksi

- (1) Definisikan fungsi $f(x)$ yang akan dicari akarnya
- (2) Tentukan nilai a dan b
- (3) Tentukan toleransi e dan iterasi maksimum N
- (4) Hitung $f(a)$ dan $f(b)$
- (5) Jika $f(a), f(b) > 0$ maka proses dihentikan karena tidak ada akar, bila tidak dilanjutkan
- (6) Hitung $x = \frac{a+b}{2}$
- (7) Hitung $f(x)$
- (8) Bila $f(x), f(a) < 0$ maka $b = x$ dan $f(b) = f(x)$, bila tidak $a = x$ dan $f(a) = f(x)$
- (9) Jika $|b-a| < e$ atau iterasi $>$ iterasi maksimum maka proses dihentikan dan didapatkan akar = x , dan bila tidak, ulangi langkah 6.

CONTOH SOAL

- SELESAIKAN PERSAMAAN $Xe^{-X} + 1 = 0$, DENGAN MENGGUNAKAN RANGE $X = [-1, 0]$, MAKA DIPEROLEH TABEL BISEKSI SEBAGAI BERIKUT :

iterasi	a	B	x	f(x)	f(a)	Keterangan
1	-1	0	-0,5	0,175639	-1,71828	berlawanan tanda
2	-1	-0,5	-0,75	-0,58775	-1,71828	
3	-0,75	-0,5	-0,625	-0,16765	-0,58775	
4	-0,625	-0,5	-0,5625	0,012782	-0,16765	berlawanan tanda
5	-0,625	-0,5625	-0,59375	-0,07514	-0,16765	
6	-0,59375	-0,5625	-0,57813	-0,03062	-0,07514	
7	-0,57813	-0,5625	-0,57031	-0,00878	-0,03062	
8	-0,57031	-0,5625	-0,56641	0,002035	-0,00878	berlawanan tanda
9	-0,57031	-0,56641	-0,56836	-0,00336	-0,00878	
10	-0,56836	-0,56641	-0,56738	-0,00066	-0,00336	

CONTOH SOAL

- DIMANA $X = \frac{a + b}{2}$
PADA ITERASI KE 10 DIPEROLEH $X = -0.56738$ DAN $F(X) = -0.00066$
- UNTUK MENGHENTIKAN ITERASI, DAPAT DILAKUKAN DENGAN MENGGUNAKAN TOLERANSI ERROR ATAU ITERASI MAKSIMUM.
- CATATAN : DENGAN MENGGUNAKAN METODE BISEKSI DENGAN TOLERANSI ERROR 0.001 DIBUTUHKAN 10 ITERASI, SEMAKIN TELITI (KECIL TOLERANSI ERRORNY) MAKA SEMAKIN BESAR JUMLAH ITERASI YANG DIBUTUHKAN.

TUGAS

- - METODE TABEL
- -