



Metode Numerik

Pertemuan 2





Agenda Pertemuan 2

1

**Persamaan Tidak
Linier**

2

Tabulasi

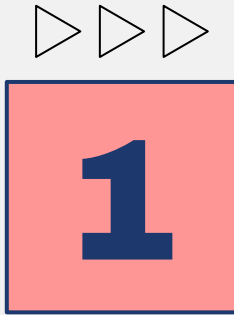
3

Bisection

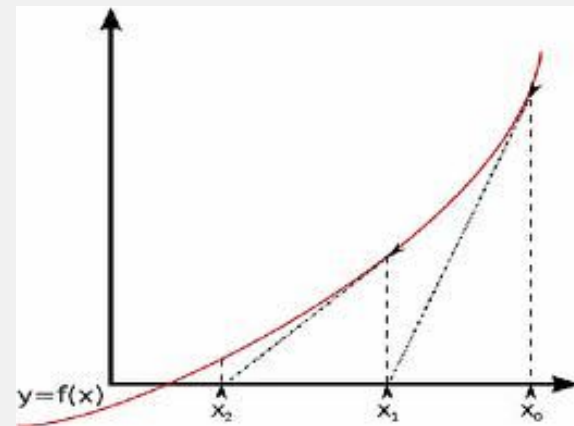
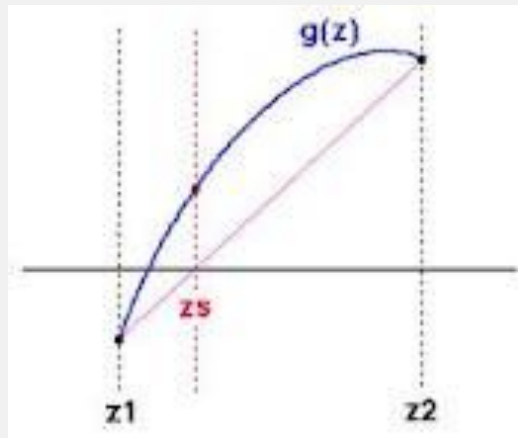
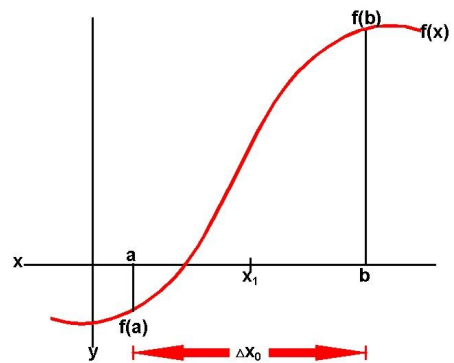
4

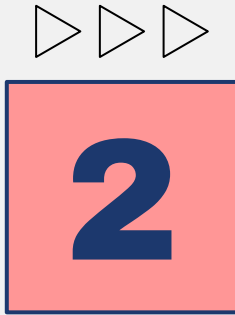
Regula Falsi





Persamaan Tidak Linier





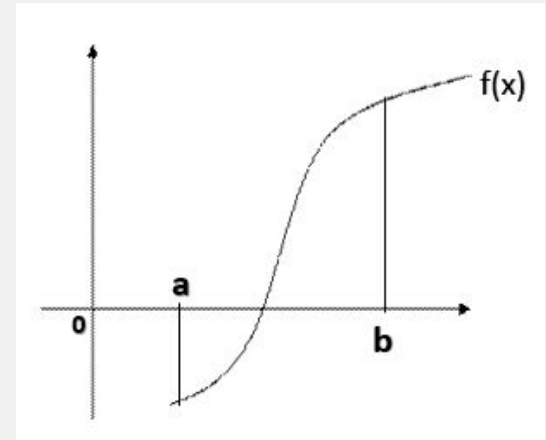
Metode Tabulasi

Metode Tabulasi

Metode penyelesaian persamaan non linier, persamaan transedental dengan cara membuat tabel-tabel persamaan (fungsi) non linier di sekitar titik penyelesaiannya.

Kondisi Awal Fungsi $f(x) = 0$

1. Langkah Pertama
Menentukan dua titik awal fungsi sehingga $f(x_1) \cdot f(x_2) < 0$
2. Langkah Kedua
Membuat tabel fungsi $f(x)$ di sekitar x_1 dan x_2
3. Langkah Ketiga
Membuat tabel fungsi $f(x)$ di sekitar dua titik yang membuat nilai $f(x_1)$ dan $f(x_2)$ yang berubah tanda
4. Langkah Keempat
Ulangi langkah 3 sampai diperoleh galat yang relatif kecil.



Contoh Metode Tabulasi

Cari satu nilai x pada $f(x)=x^3 - 7x + 1$, dimana x berada diantara 0.1 dan 0.9. sebanyak 2 iterasi.

Langkah penyelesaian

Buat tabel nilai $f(x)$ dari 0.1 sampai 0.9 dan hitung setiap nilai sesuai fungsi , semisal dengan $\Delta x = 0,1$:

x	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
f(x)	0,301	-0,392	-1,073	-1,736	-2,375	-2,984	-3,557	-4,088	-4,571

Hitung nilai $f(a) * f(b) < 0$ ada di $x=0,1$ dan $x=0,2$.

Buat tabel baru dengan $\Delta x = (0,2-0,1)/10 = 0,01$, dan hitung setiap nilai sesuai fungsi , dengan $\Delta x = 0,01$:

x	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19
f(x)	0,231331	0,161728	0,092197	0,022744	-0,046675	-0,115904	-0,185087	-0,254168	-0,323141

Hitung nilai $f(x_1)*f(x_2)<0$ ada di $x=0,14$ dan $x_2=0,15$



Metode Bisection

Metode Bisection

Metode interval bagi-dua atau disebut juga metode interval tengah adalah salah satu cara yang sering digunakan untuk mencari suatu akar.

Misalkan kita mengetahui bahwa

$f(x) = 0$ memiliki satu akar antara $x = a$ dan $x = b$;

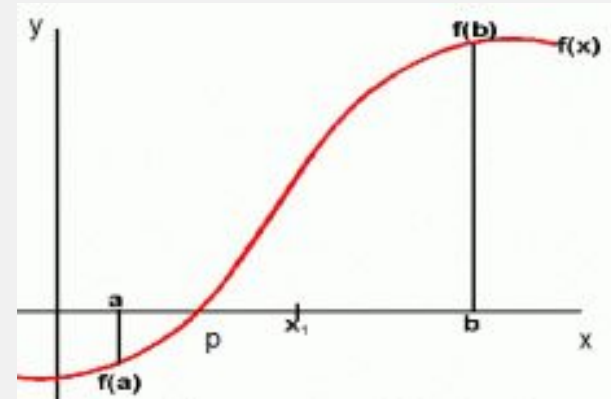
maka $f(a)$ dan $f(b)$ memiliki tanda berlawanan

(diasumsikan bahwa grafik $f(x)$ adalah menerus antara a dan b)

Sekarang kita lihat bahwa c adalah pertengahan antara a dan b , yaitu

$$c = 1/2(a+b),$$

dan menghasilkan $f(c)$.



Metode Bisection

Kondisi awal

Terdapat fungsi $f(x)$ dengan interval tebakan tertentu, yakni $[x_1, x_2]$ dan lakukan iterasi sampai $|b - a| < \varepsilon$

Iterasi 1

- Langkah Pertama

Hitung $f(x_1) \cdot f(x_2)$. Jika hasilnya minus (< 0), hitung nilai c , dan juga $f(c)$ $c = (a+b)/2$

- Langkah Kedua

Lakukan pengujian selang

$f(a).f(c) > 0$, akar berada pada $[c,b]$

$f(a).f(c) = 0$, akar berada pada $[c]$

$f(a).f(c) < 0$, akar berada pada $[a,c]$

Contoh Metode Bisection

Carilah akar dari $x^3 + 4x^2 - 10 = 0$ pada interval $[1, 2]$.

$$f(x) = x^3 + 4x^2 - 10$$

- Iterasi 1

$$f(1) = (1)^3 + 4(1)^2 - 10 = -5$$

$$f(2) = (2)^3 + 4(2)^2 - 10 = 14$$

$$\text{cari nilai } c ! c = (1+2)/2 = 1.5$$

- Iterasi 2

$$f(1) = (1)^3 + 4(1)^2 - 10 = -5$$

$$f(1.5) = (1.5)^3 + 4(1.5)^2 - 10 = 2.375$$

$$\text{cari nilai } c ! c = (1+1.5)/2 = 1.25$$

lakukan uji selang

$$f(1) = (1)^3 + 4(1)^2 - 10 = -5$$

$$f(1.5) = (1.5)^3 + 4(1.5)^2 - 10 = 2.375$$

Terbukti $f(a).f(c) < 0$, maka akar selanjutnya $[a, c]$

lakukan uji selang

$$f(1) = (1)^3 + 4(1)^2 - 10 = -5$$

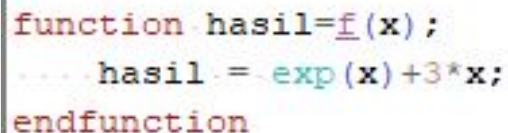
$$f(1.25) = (1.25)^3 + 4(1.25)^2 - 10 = -1.79687$$

Terbukti $f(a).f(c) > 0$, maka akar selanjutnya $[c, b]$



It's time to S-S-S-Scilab!





Diprogram ini toleransi galatnya berdasarkan $|f(c)|$

```
function bisection()
    a=input('masukkan nilai batas bawah.= ');
    b=input('masukkan nilai batas atas.= ');
    tol=input('masukkan nilai toleransi.= ');
    printf('\nfungsi Bisection Scilab');

    if (f(a)*f(b)>0)
        printf('\nfungsi f(a)*f(b), tidak ada akar pada->>> [%d.%d]',a,b);
    else e=abs(f((a+b)/2));
        i=1;
        printf('\niterasi\ta\tb\tc\tf(a)\tf(b)\tf(c)');
        while(e>tol)
            c=(a+b)/2;
            fa=f(a);
            fb=f(b);
            fc=f(c);
            printf('\n%d\t%.6f\t%.6f\t%.6f\t%.6f\t%.6f',i,a,b,c,fa,fb,fc);
            if(fa*fc>0)
                a=c;
            else
                b=c;
            end
            e=abs(fc);
            i=i+1;
        end
        printf('\n\nJadi hampiran akarnya adalah %.6f', c);
    end
endfunction
```



-1-> bisection

masukkan nilai batas bawah = -1

masukkan nilai batas atas = 0

masukkan nilai toleransi = 0.0001

fungsi Bisection Scilab

iterasi	a	b	c	f(a)	f(b)	f(c)
1	-1.000000	0.000000	-0.500000	-2.632121	1.000000	-0.893469
2	-0.500000	0.000000	-0.250000	-0.893469	1.000000	0.028801
3	-0.500000	-0.250000	-0.375000	-0.893469	0.028801	-0.437711
4	-0.375000	-0.250000	-0.312500	-0.437711	0.028801	-0.205884
5	-0.312500	-0.250000	-0.281250	-0.205884	0.028801	-0.088910
6	-0.281250	-0.250000	-0.265625	-0.088910	0.028801	-0.030148
7	-0.265625	-0.250000	-0.257813	-0.030148	0.028801	-0.000697
8	-0.257813	-0.250000	-0.253906	-0.000697	0.028801	0.014046
9	-0.257813	-0.253906	-0.255859	-0.000697	0.014046	0.006673
10	-0.257813	-0.255859	-0.256836	-0.000697	0.006673	0.002987
11	-0.257813	-0.256836	-0.257324	-0.000697	0.002987	0.001145
12	-0.257813	-0.257324	-0.257568	-0.000697	0.001145	0.000224
13	-0.257813	-0.257568	-0.257690	-0.000697	0.000224	-0.000237
14	-0.257690	-0.257568	-0.257629	-0.000237	0.000224	-0.000007

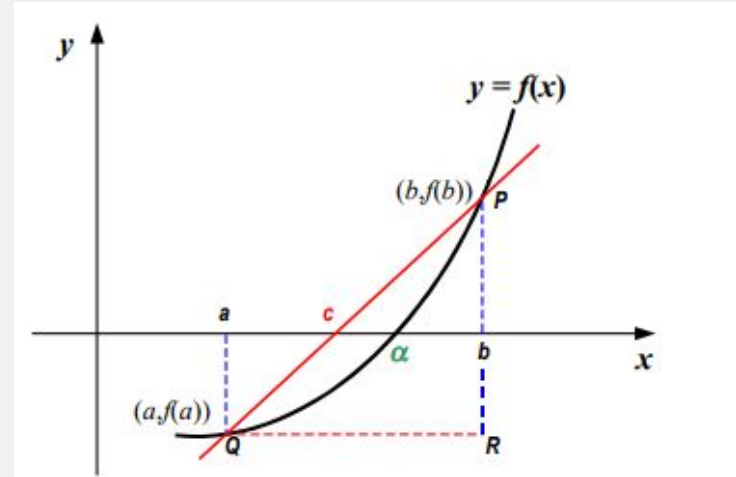
Jadi hampiran akarnya adalah -0.257629



Metode Regula Falsi

Metode Regula Falsi

Solusi akar (atau akar-akar) dengan menggunakan Metode Regula Falsi merupakan modifikasi dari Metode Bisection dengan cara memperhitungkan 'kesebangunan'.



Metode Regula Falsi

Kondisi awal

Terdapat fungsi $f(x)$ dengan interval tebakan tertentu, yakni $[x_1, x_2]$

Iterasi sampai $|b - a| < \epsilon$

Iterasi 1

- Langkah Pertama

Hitung

$$c = b - \frac{f(b)(b-a)}{f(b)-f(a)}$$

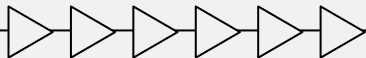
- Langkah Kedua

Lakukan pengujian selang

$f(a).f(c) > 0$, akar berada pada $[c,b]$

$f(a).f(c) = 0$, akar berada pada $[c]$

$f(a).f(c) < 0$, akar berada pada $[a,c]$



Metode Regula Falsi

Tentukan akar dari $4x^3 - 15x^2 + 17x - 6 = 0$

- Iterasi 1 [-1 , 3]

cari nilai yang $f(a).f(b) < 0$

$$f(-1) = 4(-1)^3 - 15(-1)^2 + 17(-1) - 6 = -42$$

$$f(3) = 4(3)^3 - 15(3)^2 + 17(3) - 6 = 18$$

Lakukan pencarian nilai c

$$c = 3 - \frac{(18)[3 - (-1)]}{18 - (-42)} = 1.8$$

Hitung $f(c)$

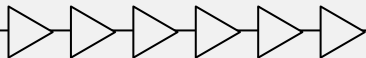
$$f(1.8) = 4(1.8)^3 - 15(1.8)^2 + 17(1.8) - 6 = -0.672$$

lakukan uji selang

$$f(-1) = 4(-1)^3 - 15(-1)^2 + 17(-1) - 6 = -42$$

$$f(1.8) = 4(1.8)^3 - 15(1.8)^2 + 17(1.8) - 6 = -0.672$$

Terbukti $f(a).f(c) > 0$, maka akar selanjutnya [c,b]



Metode Regula Falsi

Tentukan akar dari $4x^3 - 15x^2 + 17x - 6 = 0$

– Iterasi 2 [1.8 , 3]

cari nilai yang $f(a).f(b) < 0$

$$f(1.8) = 4(1.8)^3 - 15(1.8)^2 + 17(1.8) - 6 = -0.672$$

$$f(3) = 4(3)^3 - 15(3)^2 + 17(3) - 6 = 18$$

Lakukan pencarian nilai c

$$c = 3 - \frac{(18)[3 - 1.8]}{18 - (-0.672)} = 1.84319$$

Hitung $f(c)$

$$f(1.84319) = 4(1.84319)^3 - 15(1.84319)^2 + 17(1.84319) - 6 = -0.57817$$

lakukan uji selang

$$f(1.8) = 4(1.8)^3 - 15(1.8)^2 + 17(1.8) - 6 = -0.672$$

$$f(1.84319) = 4(1.84319)^3 - 15(1.84319)^2 + 17(1.84319) - 6 = -0.57817$$

Terbukti $f(a).f(c) > 0$, maka akar selanjutnya [c,b]

Tugas

Kerjakan secara manual soal persamaan di bawah dengan metode **Regula Falsi** sampai iterasi ke-3

$$f(x) = -2x^3 + 7x^2 - 9x + 5$$

$$a = 0, b = 3$$

(boleh tulis tangan / dengan *equation* di komputer)



Teknis Pengumpulan

- Cara manual dikerjakan di kertas hvs/folio dan di foto, lalu gabungkan ke dalam bentuk word dan di-export menjadi pdf.
- Beri nama file dengan format Tugas2_NPM.pdf dan kumpulkan di Google Classroom
- Deadline pengumpulan sebelum hari praktikum selanjutnya
Kelas A: Selasa 20 September 2022 pukul 23.59
Kelas B: Rabu 21 September 2022 pukul 23.59



A decorative border resembling a circuit board traces the perimeter of the slide. It features a series of downward-pointing triangles on the left vertical line, upward-pointing triangles on the right vertical line, and horizontal segments at the top and bottom, each containing a series of rightward-pointing triangles.

THANKS!

CREDITS: This presentation template was created by
Slidesgo, including icons by **Flaticon**, infographics &
images by **Freepik**

Please keep this slide for attribution