

METODE NUMERIK

#04

AKAR-AKAR PERSAMAAN

Eka Maulana

Dept. of Electrical Engineering

Brawijaya University



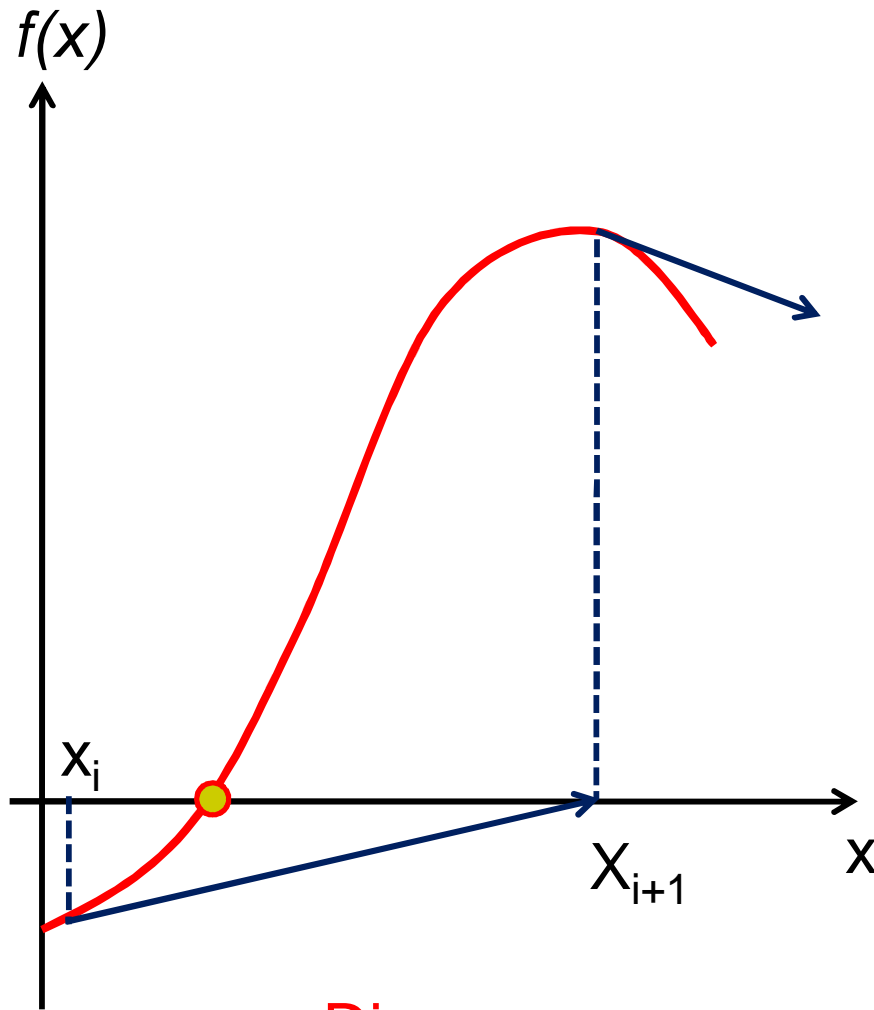
- Pendekatan Pencarian Akar-akar Persamaan
- Metode Pencarian Akar Persamaan
 - > **Metode Pengurung**
 - metode Tabulasi & Grafis
 - metode Bagi dua (*Bisection*)
 - metode Posisi Palsu (*Regula Falsi*)
 - > **Metode Terbuka**
 - **metode Iterasi Satu Titik**
 - metode *Newton-Raphson*
 - metode *Secant*

Metode Terbuka

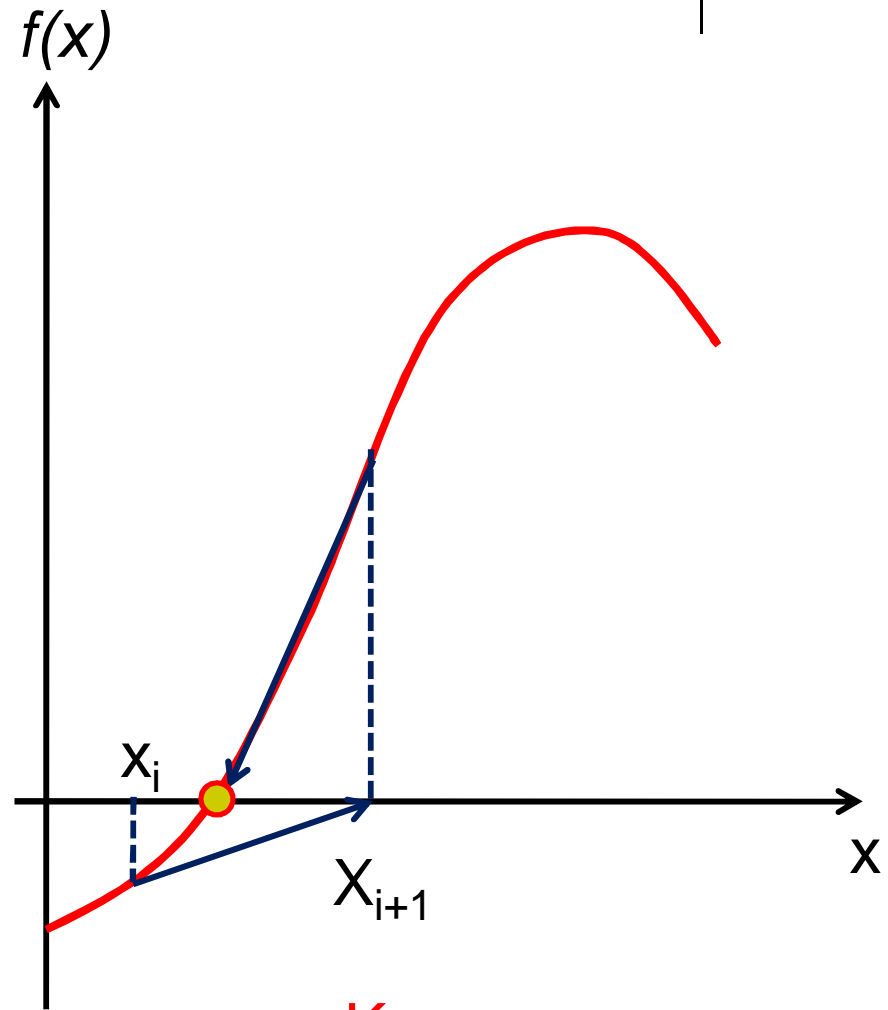


- Metode Terbuka hanya membutuhkan sebuah harga tunggal dari x untuk harga awalnya atau dua harga x tetapi tidak perlu harus mengurung akar.
- Metode ini berbeda dengan metode tertutup yang memerlukan dua harga awal dan harus dalam posisi mengapit atau mengurung akar

Metode Iterasi

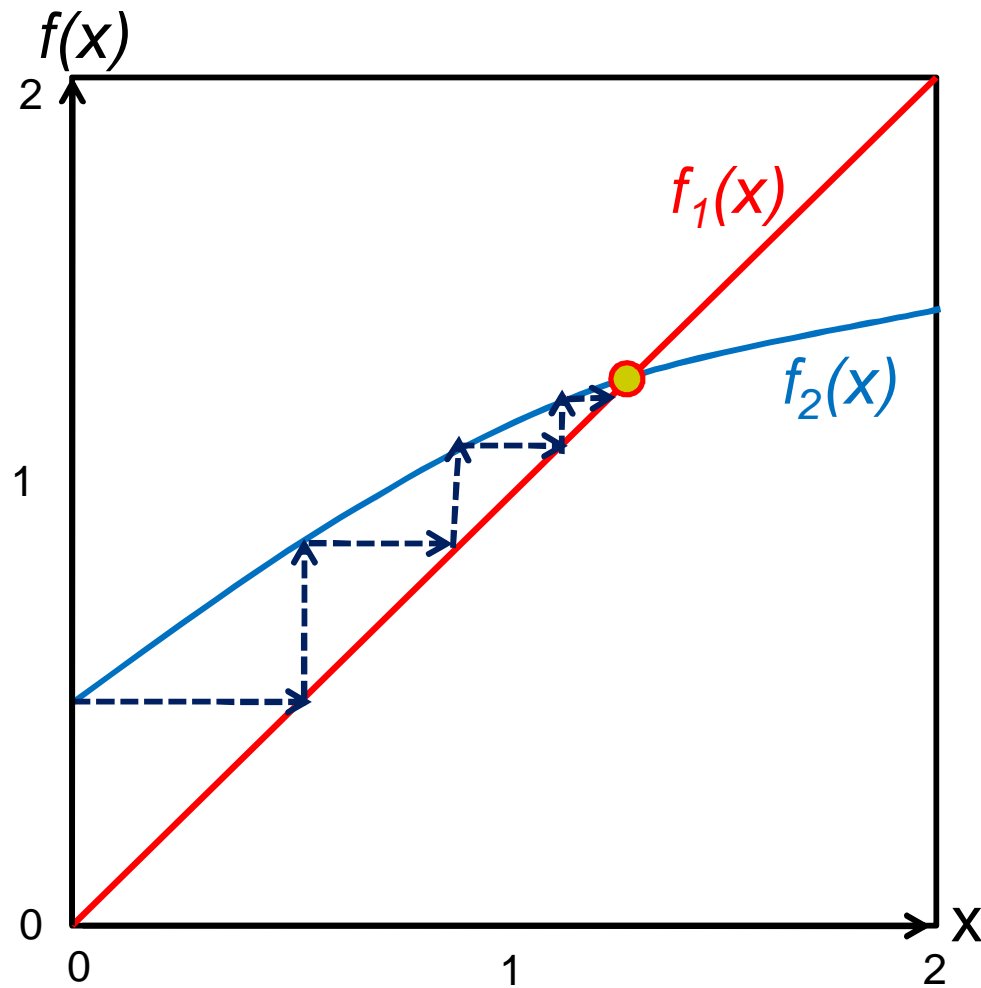


Divergen



Konvergen

Ilustrasi Iterasi Sederhana satu Titik



Metode Iterasi Satu Titik



$$f(x) = 0$$



$$x = g(x)$$



$$x_{i+1} = g(x_i)$$

Penaksiran galat

$$|\epsilon_a| = \left| \frac{x_{i+1} - x_i}{x_{i+1}} \right| * 100\%$$

$$f(x) = x^3 - 2x^2 - 5x - 4 = 0$$



$$x = \frac{x^3 - 2x^2 - 4}{5}$$

$\sin x$ atau $\cos x$

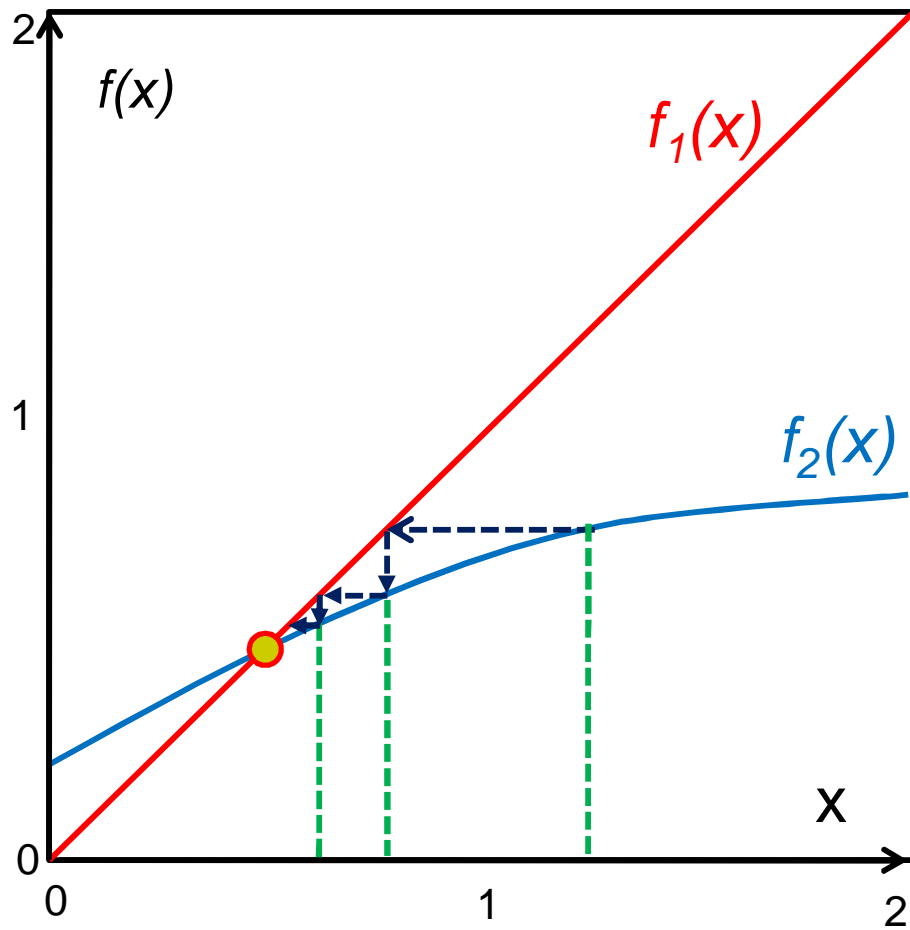


$$x = \sin x + x$$

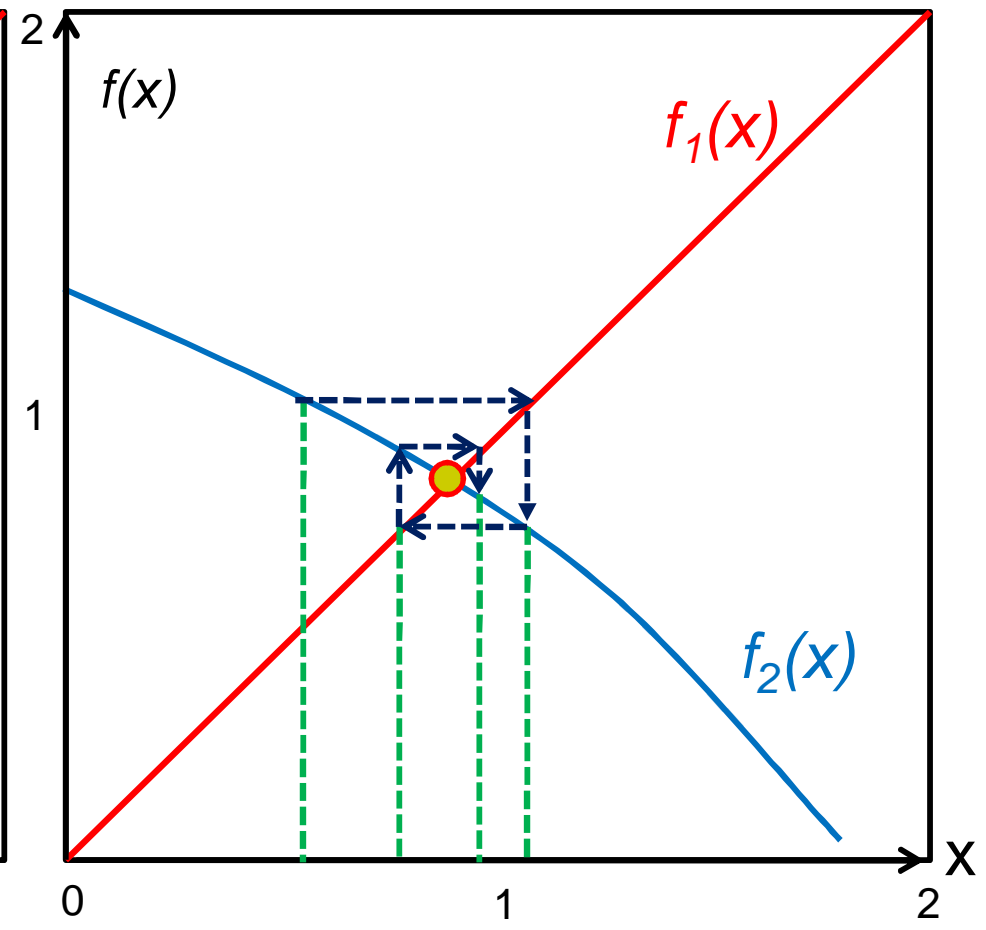
$$x = \cos x + x$$

Syarat Konvergen

$$\left. \begin{array}{l} f_1(x) = x \\ f_2(x) = g(x) \end{array} \right\} |g'(x)| < 1$$



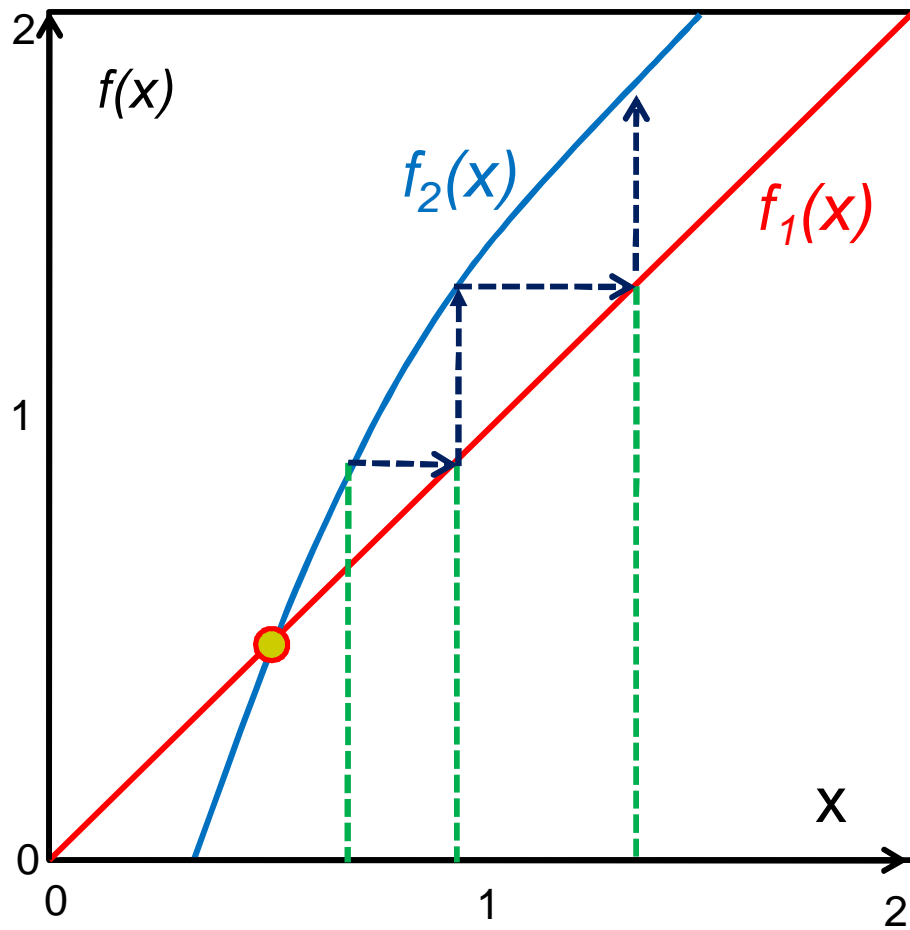
Tipe Monoton, Konvergen



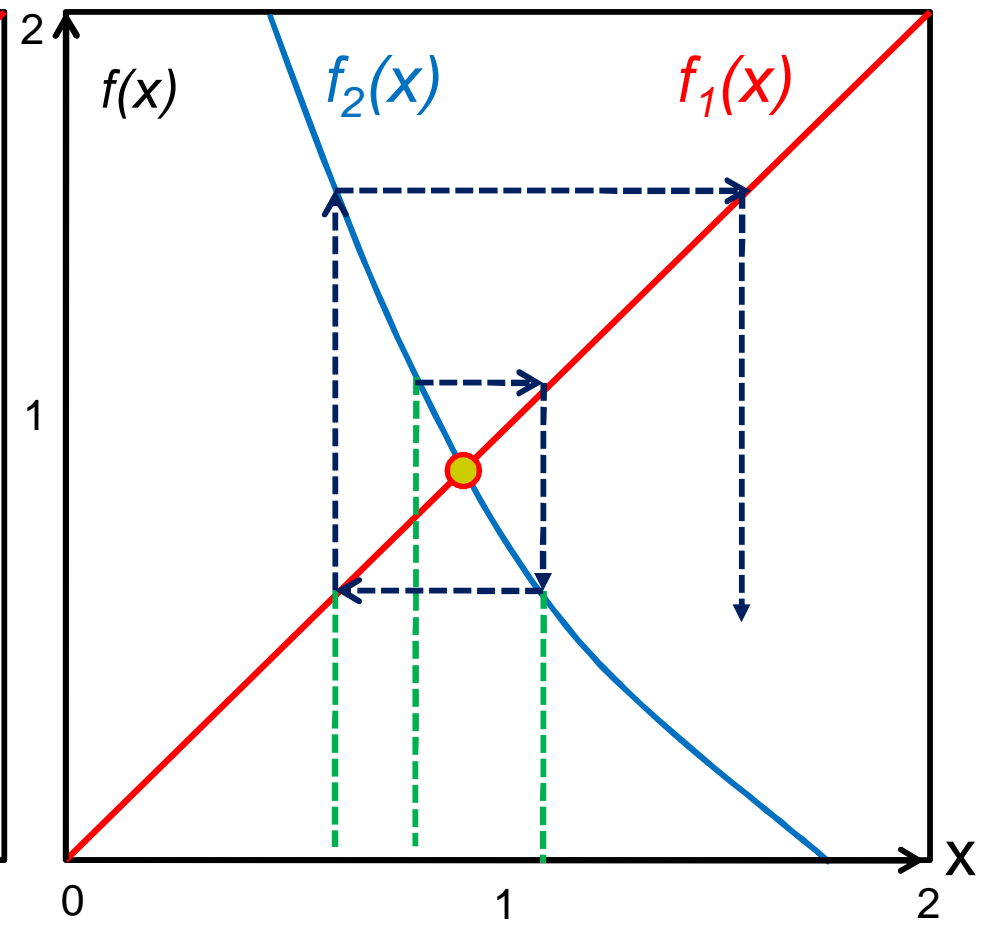
Tipe Osilasi, Konvergen

Terjadi Divergen

$$\left. \begin{array}{l} f_1(x) = x \\ f_2(x) = g(x) \end{array} \right\} |g'(x)| \geq 1$$



Tipe Monoton, Divergen



Tipe Osilasi, Divergen

Contoh

Dengan iterasi satu titik sederhana, tentukan akar dari $f(x)=e^{-x}-x$

$$f(x) = e^{-x} - x$$



$$x = e^{-x}$$



$$X_{i+1} = g(x_i)$$



$$X_{i+1} = e^{-X_i}$$



iterasi ke	x_i	Et %	Ea%
0	0	100	
1	1	76.322	100
2	0.367879	35.135	171.828
3	0.692201	22.050	46.854
4	0.500474	11.756	38.309
5	0.606244	6.894	17.447
6	0.545396	3.835	11.157
7	0.579612	2.198	5.903
8	0.560115	1.239	3.481
9	0.571143	0.705	1.931
10	0.564879	0.399	1.109
11	0.568429	0.226	0.624
12	0.566415	0.129	0.356
13	0.567557	0.073	0.201
14	0.566909	0.042	0.114
15	0.567276	0.023	0.065
16	0.567068	0.014	0.037
17	0.567186	0.007	0.021
18	0.567119	0.005	0.012
19	0.567157	0.002	0.007
20	0.567135	0.002	0.004
21	0.567148	0.001	0.002
22	0.567141	0.001	0.001
23	0.567145	0.000	0.001

Grafis (2 Kurva)

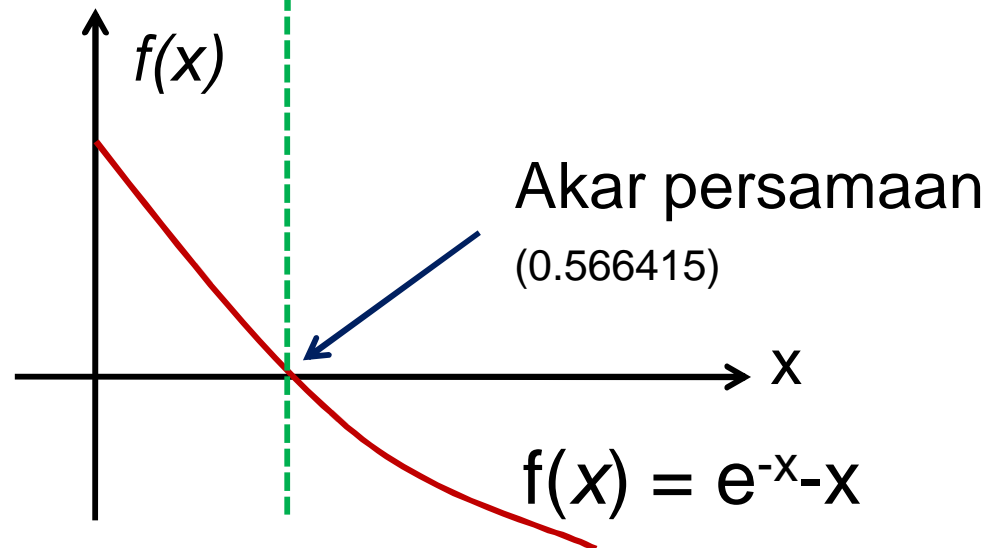
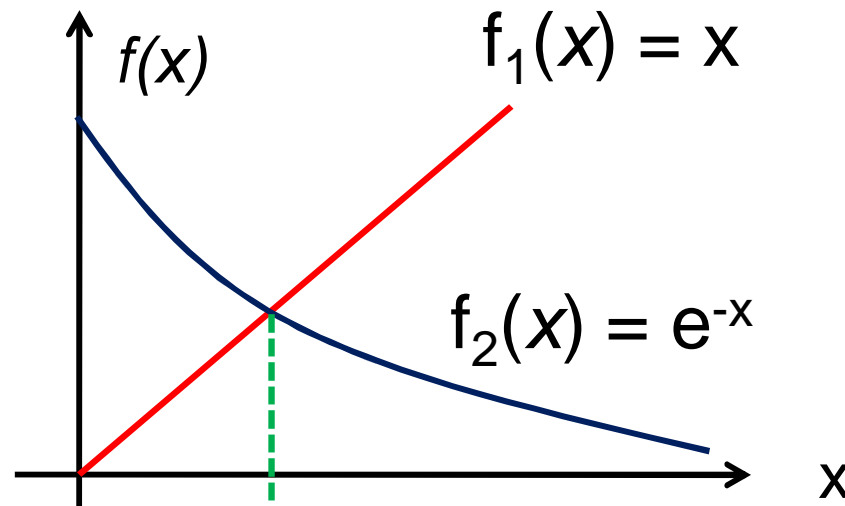


$$f(x) = e^{-x} - x$$



$$f_1(x) = x$$

$$f_2(x) = e^{-x}$$



Persoalan



Tentukan akar persamaan dengan metode iterasi satu titik

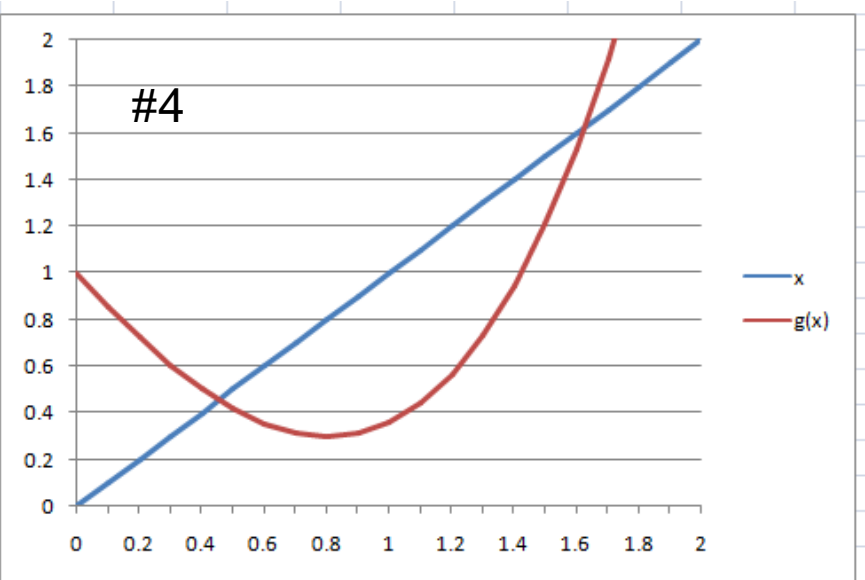
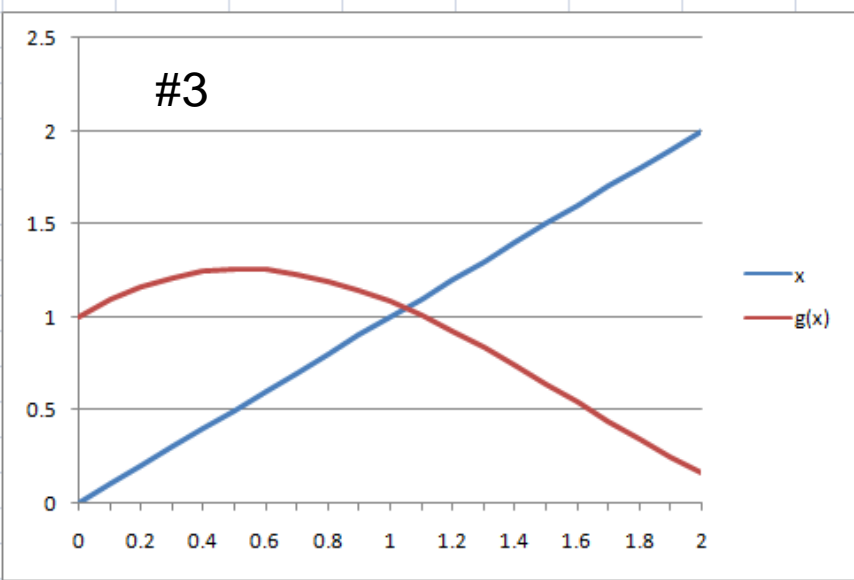
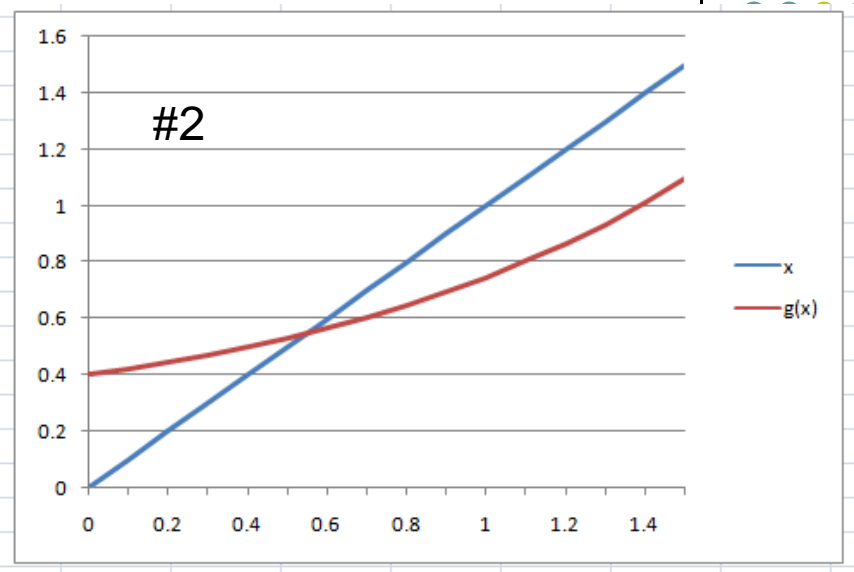
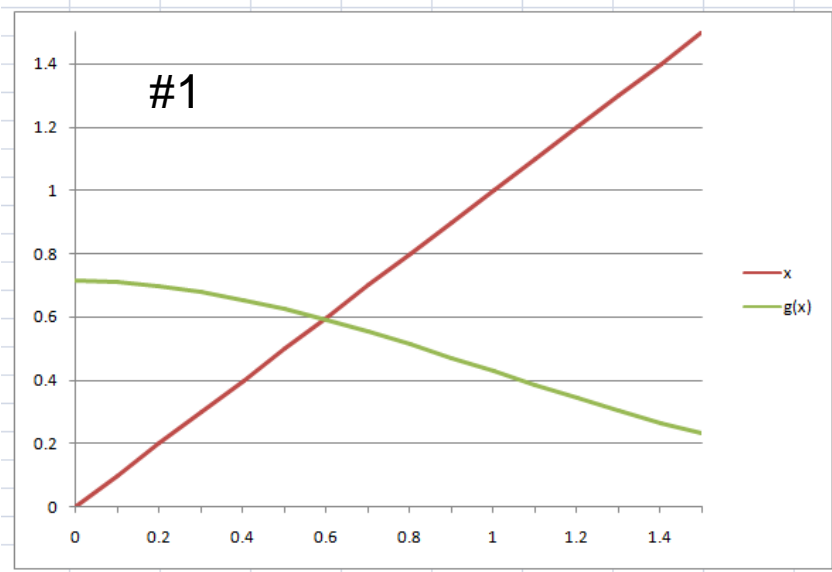
1. $f(x) = x^3 - 3x^2 - 7x + 5 = 0$; harga awal $x_i = 0,1$
2. $f(x) = e^x - 5x + 1 = 0$; harga awal $x_i = 1,2$
3. $f(x) = 2\cos x - 1 = 0$; harga awal $x_i = 1$
4. $f(x) = e^x - 7\sin(0,5x) = 0$; harga awal $x_i =$ tentukan sendiri
5. Jika suatu redaman tegangan dalam rangkain listrik dinyatakan dalam persamaan:

$$V = 5e^{-t} \sin(0.4 \pi t + 1)$$

tentukan nilai t pada selang 1-3 detik pertama sebagaimana jika nilai tegangannya adalah 0 volt

Catatan: $\varepsilon_s = 1\%$

Pertolongan Grafis 1-4



Grafik #5

$$V=5e^{-t} \sin(0.4 \pi t + 1)$$

