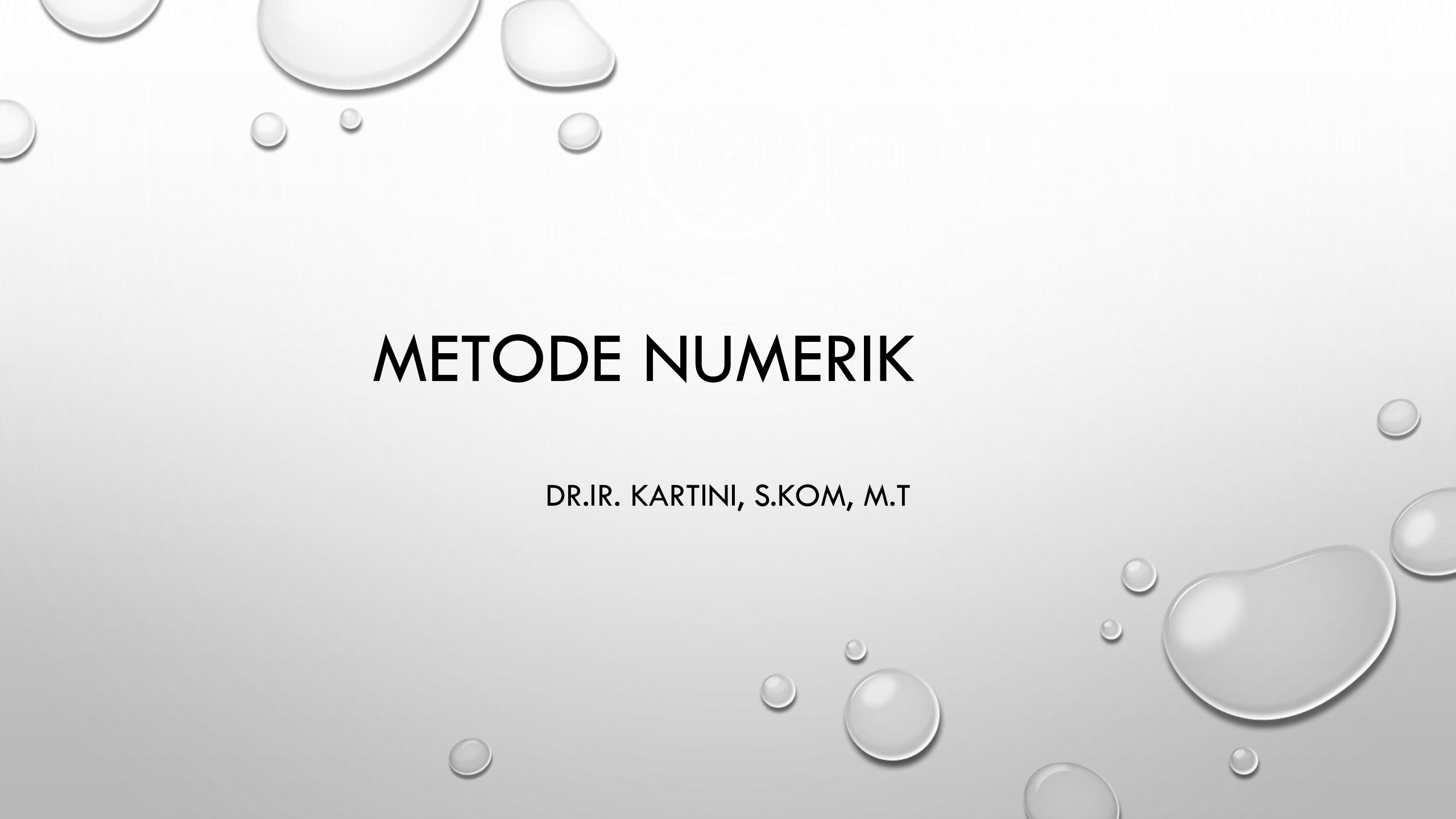
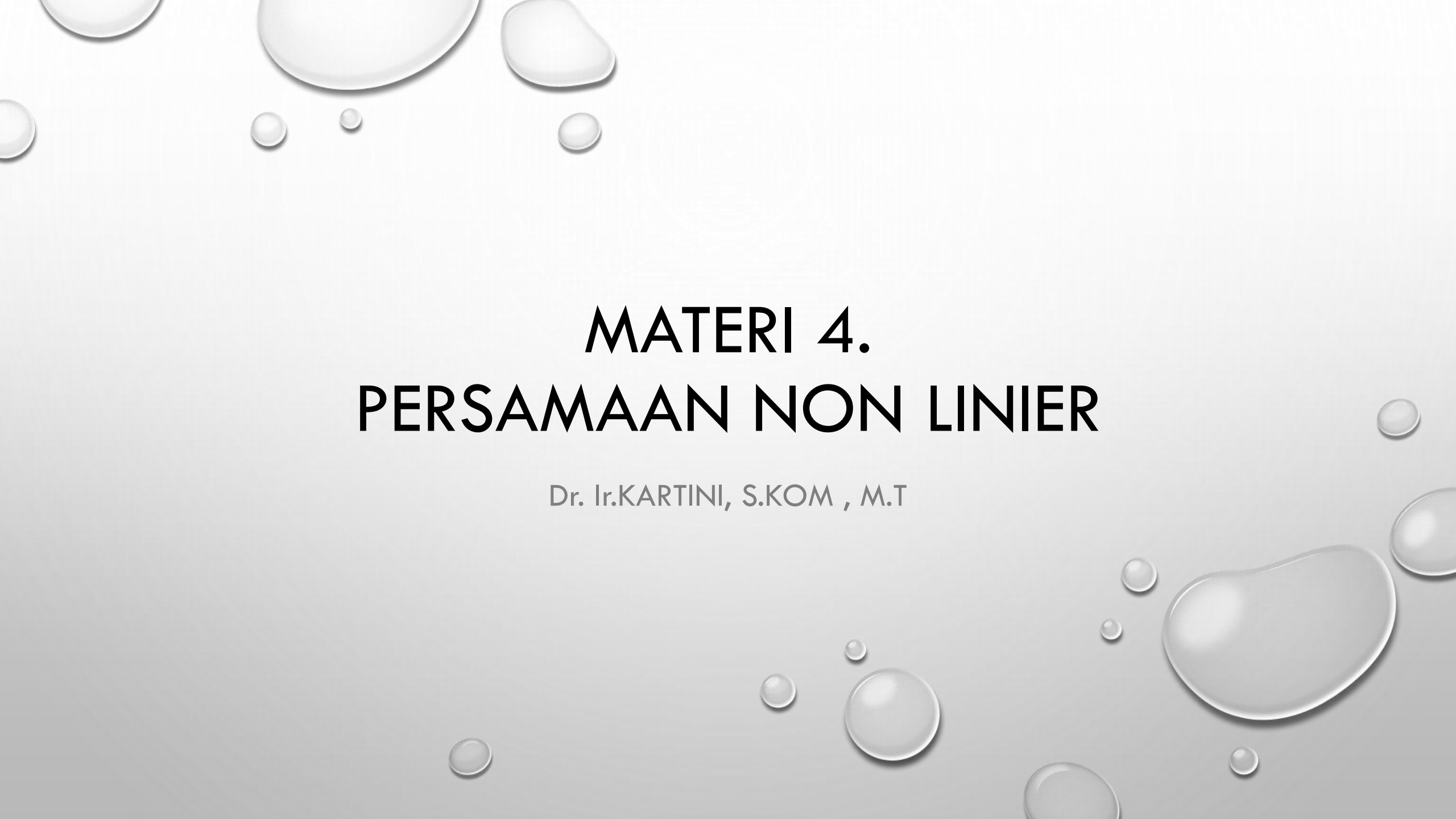




METODE NUMERIK

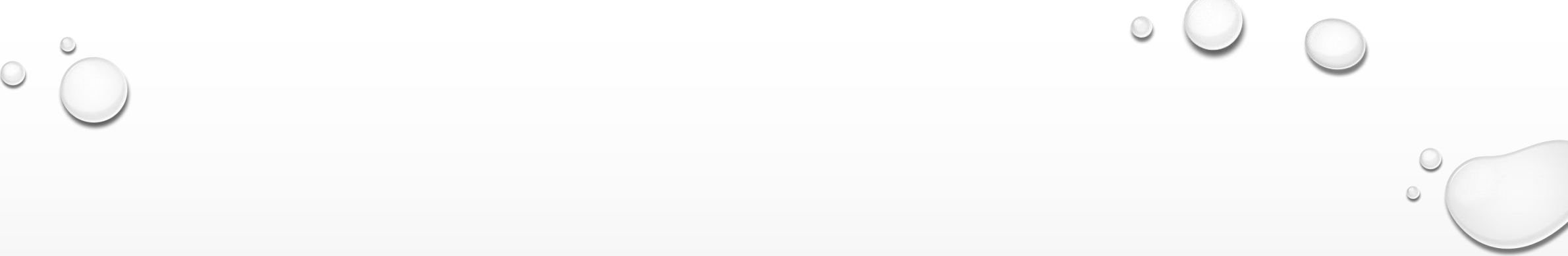
DR.IR. KARTINI, S.KOM, M.T

The background of the slide is a light gray gradient. It is decorated with numerous realistic water droplets of various sizes. Some droplets are large and prominent, while others are small and subtle. They are scattered across the slide, with a higher concentration in the top-left and bottom-right corners, and a few in the center. Each droplet has a soft shadow and a highlight, giving it a three-dimensional appearance.

MATERI 4.

PERSAMAAN NON LINIER

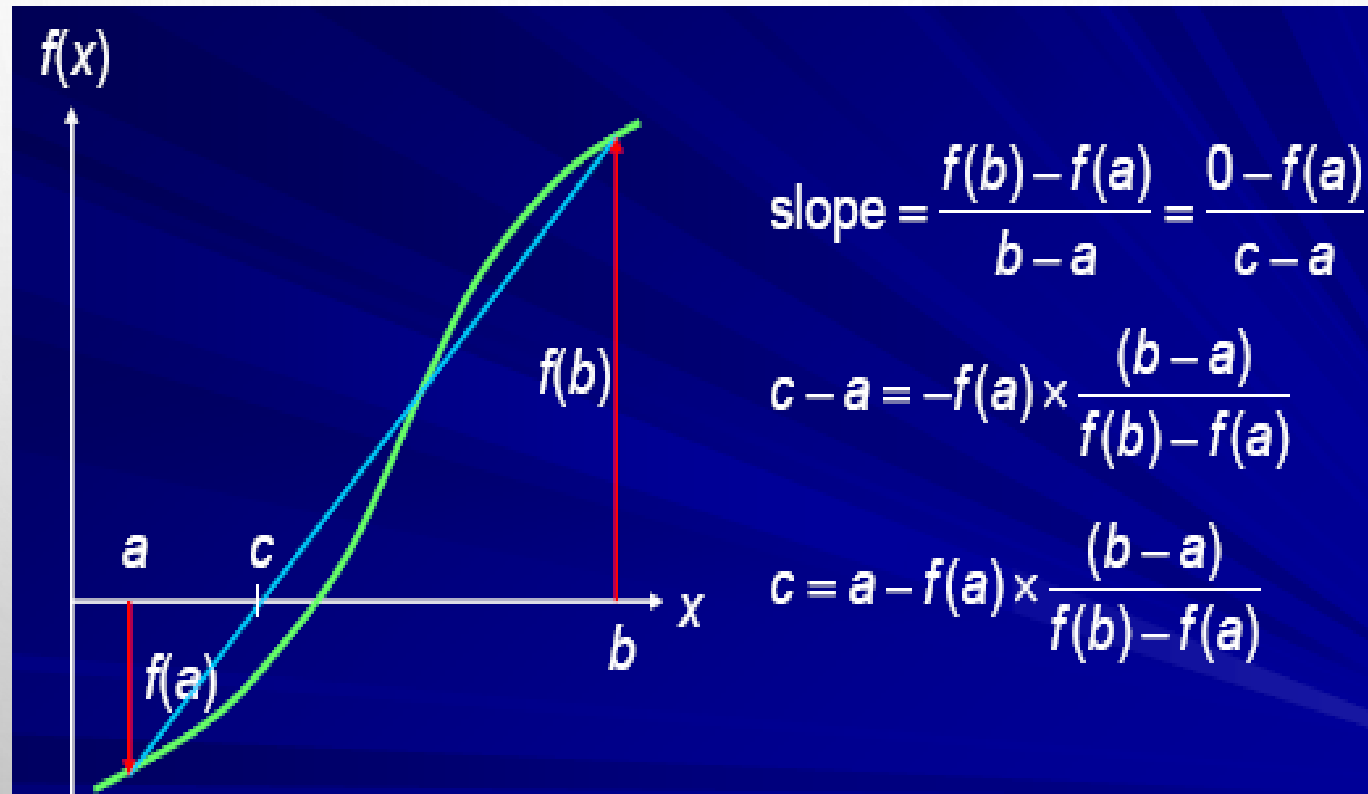
Dr. Ir.KARTINI, S.KOM , M.T

- 
- METODE REGULA FALSI
 - METODE ITERASI SEDERHANA

METODE REGULA FALSI

- METODE PENCARIAN AKAR PERSAMAAN DENGAN MEMANFAATKAN KEMIRINGAN DAN SELISIH TINGGI DARI DUA TITIK BATAS RANGE.
- DUA TITIK A DAN B PADA FUNGSI $f(x)$ DIGUNAKAN UNTUK MENGESTIMASI POSISI C DARI AKAR INTERPOLASI LINIER.
- DIKENAL DENGAN METODE FALSE POSITION

METODE REGULA FALSI



METODE REGULA FALSI

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = \frac{f(b) - 0}{b - x}$$

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

$$x = \frac{af(b) - bf(a)}{f(b) - f(a)}$$

ALGORITMA METODE REGULA FALSI

1. definisikan fungsi $f(x)$
2. Tentukan batas bawah (a) dan batas atas (b)
3. Tentukan toleransi error (e) dan iterasi maksimum (n)
4. Hitung $Fa = f(a)$ dan $Fb = f(b)$
5. Untuk iterasi $I = 1$ s/d n atau error $\geq e$
 - $x = \frac{Fb \cdot a - Fa \cdot b}{Fb - Fa}$
 - Hitung $Fx = f(x)$
 - Hitung error = $|Fx|$
 - Jika $Fx \cdot Fa < 0$ maka $b = x$ dan $Fb = Fx$ jika tidak $a = x$ dan $Fa = Fx$.
6. Akar persamaan adalah x .

CONTOH SOAL

- SELESAIKAN PERSAMAAN $xe^{-x}+1=0$ PADA RANGE $x= [0,-1]$

iterasi	a	b	x	f(x)	f(a)	f(b)
1	-1	0	-0,36788	0,468536	-1,71828	1
2	-1	-0,36788	0,074805	1,069413	-1,71828	0,468536
3	-1	0,074805	-0,42973	0,339579	-1,71828	1,069413
4	-1	-0,42973	0,1938	1,159657	-1,71828	0,339579
5	-1	0,1938	-0,51866	0,128778	-1,71828	1,159657
6	-1	-0,51866	0,412775	1,273179	-1,71828	0,128778
7	-1	0,412775	-0,6627	-0,28565	-1,71828	1,273179
8	-0,6627	0,412775	-0,6169	-0,14323	-0,28565	1,273179
9	-0,6169	0,412775	-0,59626	-0,0824	-0,14323	1,273179
10	-0,59626	0,412775	-0,58511	-0,05037	-0,0824	1,273179
11	-0,58511	0,412775	-0,57855	-0,03181	-0,05037	1,273179
12	-0,57855	0,412775	-0,57451	-0,02047	-0,03181	1,273179
13	-0,57451	0,412775	-0,57195	-0,01333	-0,02047	1,273179
14	-0,57195	0,412775	-0,5703	-0,00874	-0,01333	1,273179

CONTOH SOAL

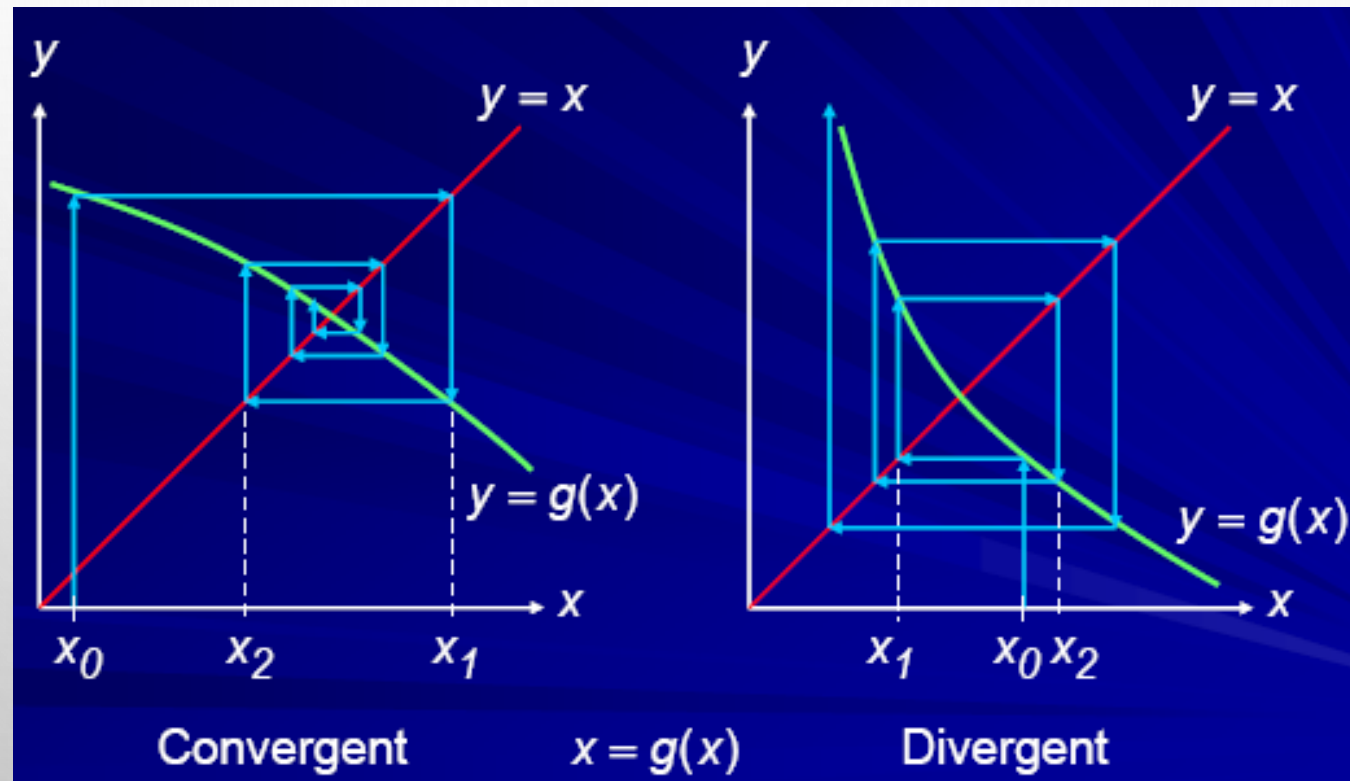
iterasi	a	b	x	f(x)	f(a)	f(b)
15	-0,5703	0,412775	-0,56922	-0,00576	-0,00874	1,273179
16	-0,56922	0,412775	-0,56852	-0,00381	-0,00576	1,273179
17	-0,56852	0,412775	-0,56806	-0,00252	-0,00381	1,273179
18	-0,56806	0,412775	-0,56775	-0,00167	-0,00252	1,273179
19	-0,56775	0,412775	-0,56755	-0,00111	-0,00167	1,273179
20	-0,56755	0,412775	-0,56741	-0,00074	-0,00111	1,273179

AKAR PERSAMAAN DIPEROLEH DI $X = -0.56741$ DENGAN KESALAHAN $= 0,00074$

METODE ITERASI SEDERHANA

- METODE ITERASI SEDERHANA ADALAH METODE YANG MEMISAHKAN x DENGAN SEBAGIAN x YANG LAIN SEHINGGA DIPEROLEH : $x = G(x)$.
- CONTOH :
 - $x - e^x = 0 \rightarrow$ UBAH
 - $x = e^x$ ATAU $G(x) = e^x$
- $G(x)$ INILAH YANG MENJADI DASAR ITERASI PADA METODE ITERASI SEDERHANA INI

METODE ITERASI SEDERHANA



CONTOH :

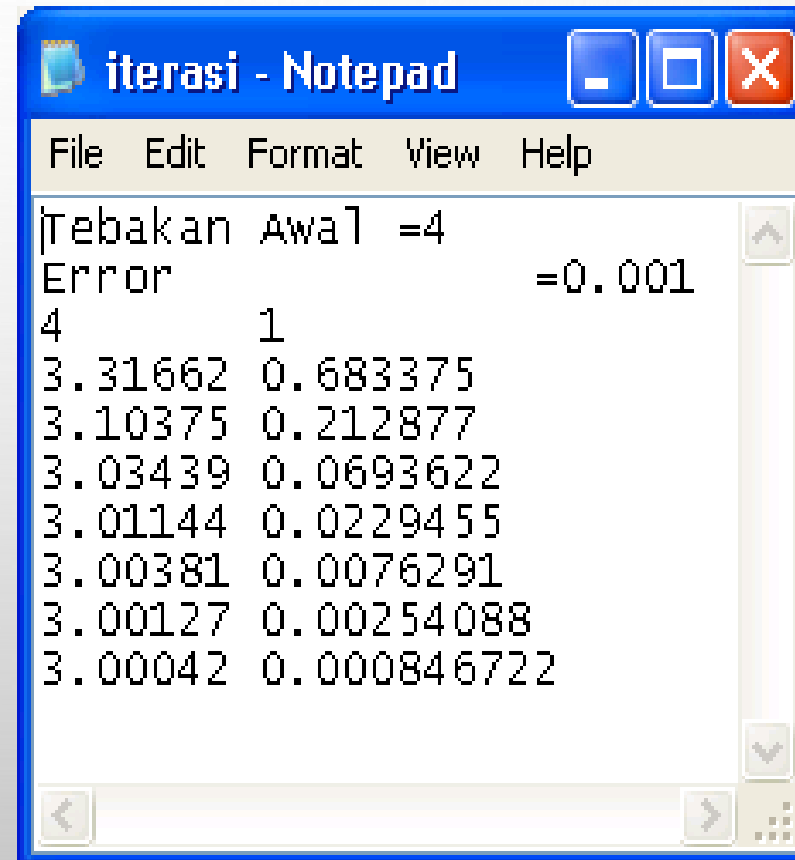
- CARILAH AKAR PERS $F(X) = X^2 - 2X - 3$
- $X^2 - 2X - 3 = 0$
- $X^2 = 2X + 3$

$$x = \sqrt{2x + 3}$$

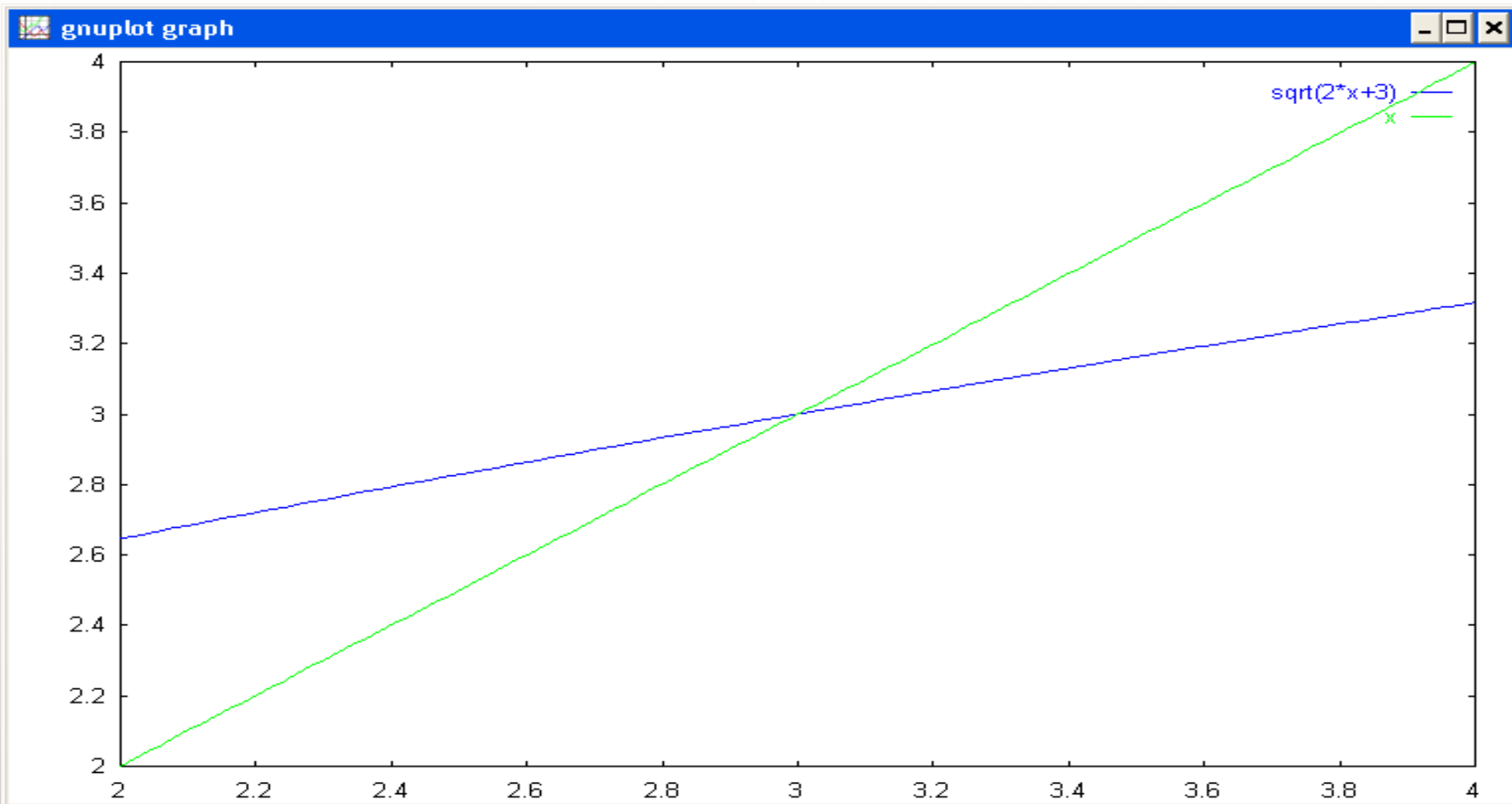
- TEBAKAN AWAL = 4
- $E = 0.00001$

$$x_{n+1} = \sqrt{2x_n + 3}$$

- HASIL = 3

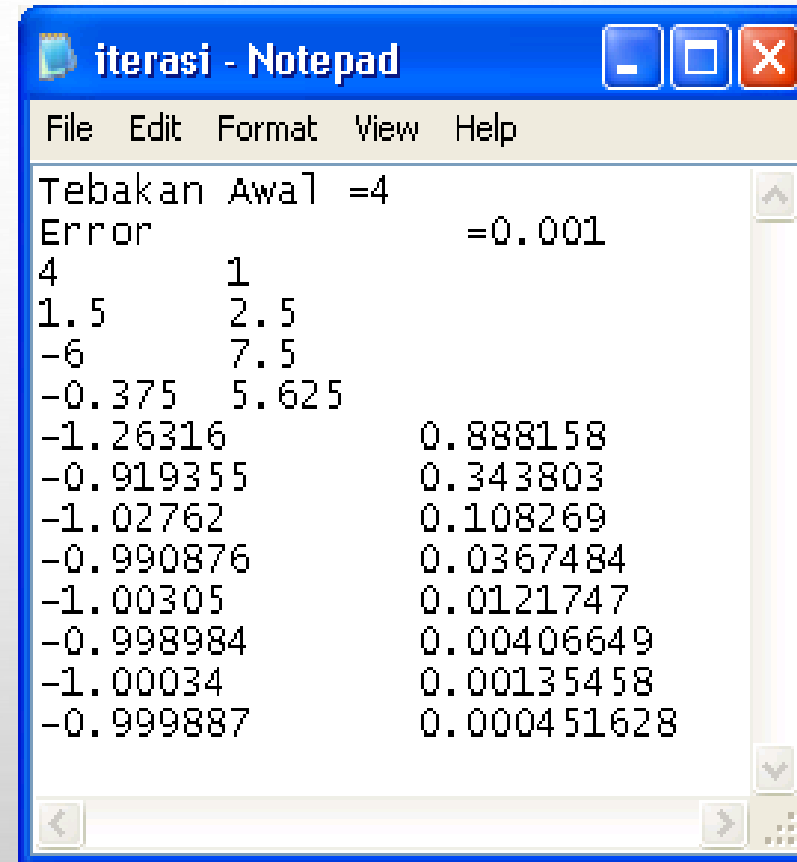


```
iterasi - Notepad
File Edit Format View Help
Tebakan Awal =4
Error =0.001
4      1
3.31662 0.683375
3.10375 0.212877
3.03439 0.0693622
3.01144 0.0229455
3.00381 0.0076291
3.00127 0.00254088
3.00042 0.000846722
```

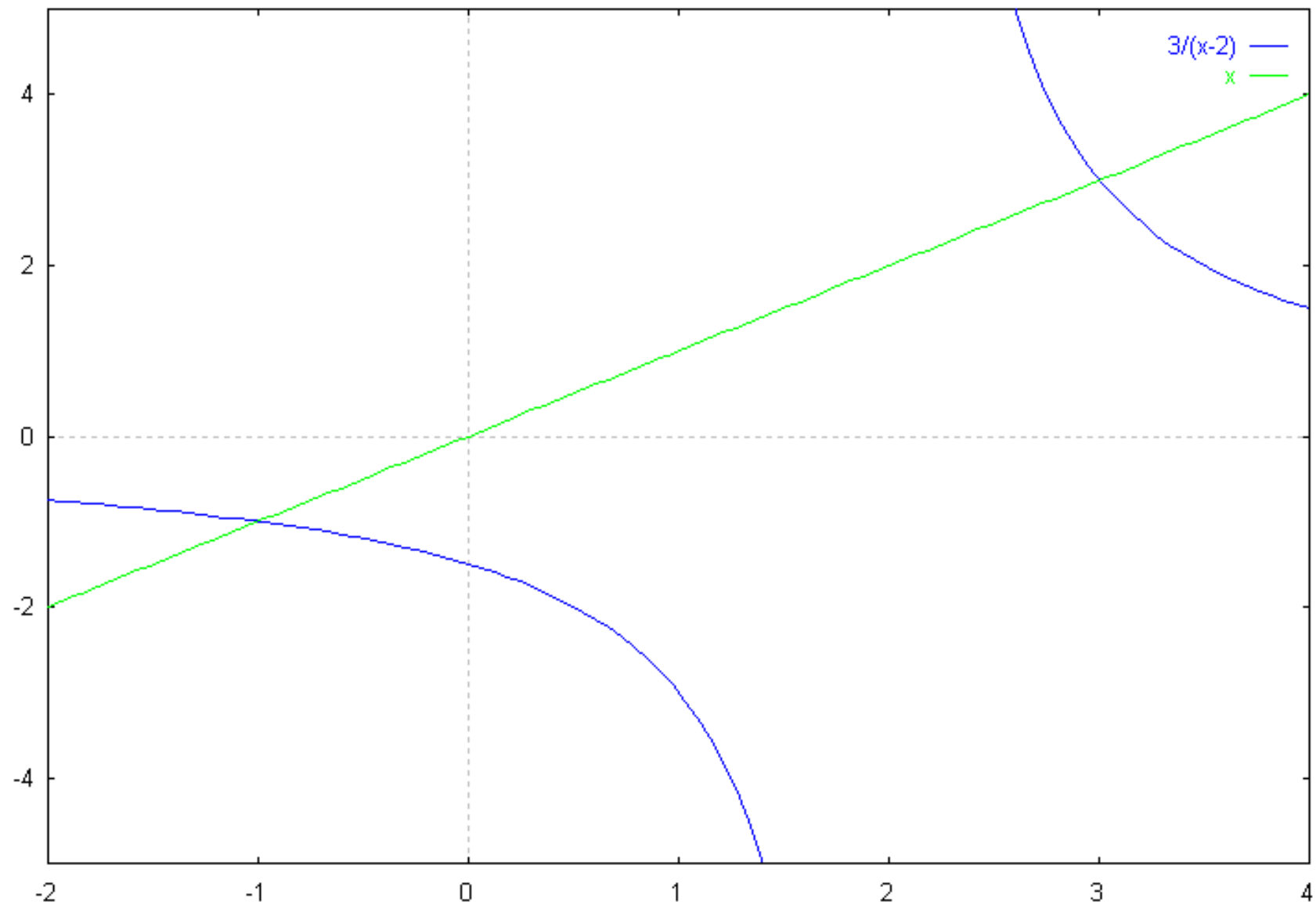


CONTOH :

- $X^2 - 2X - 3 = 0$
- $X(X-2) = 3$
- $X = 3 / (X-2)$
- **TEBAKAN AWAL = 4**
- $E = 0.00001$
- **HASIL = -1**

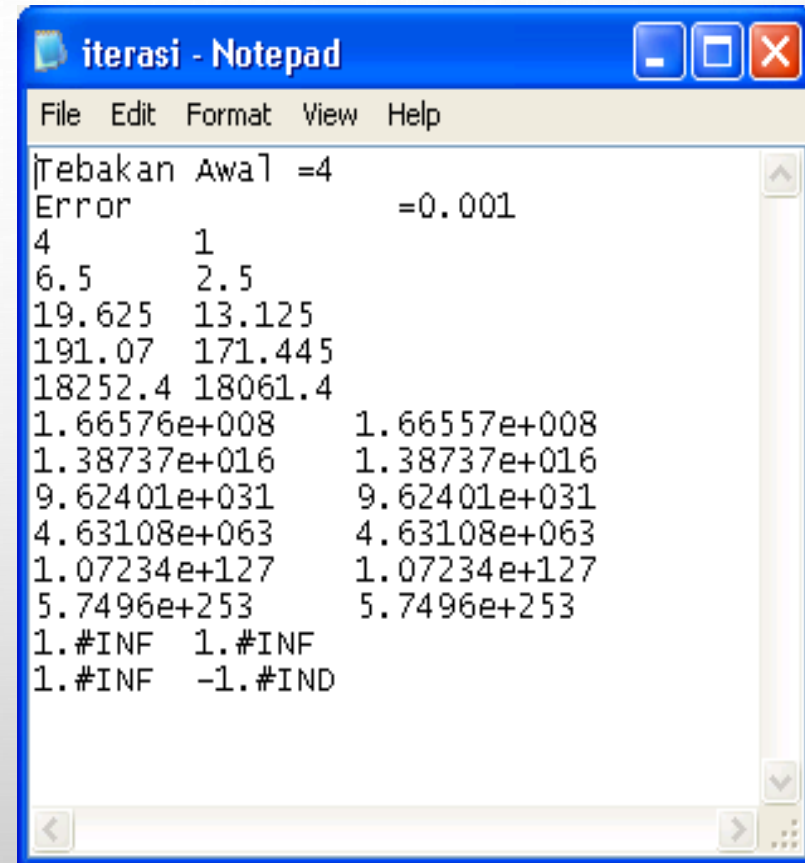


```
iterasi - Notepad
File Edit Format View Help
Tebakan Awal =4
Error =0.001
4      1
1.5    2.5
-6     7.5
-0.375 5.625
-1.26316 0.888158
-0.919355 0.343803
-1.02762 0.108269
-0.990876 0.0367484
-1.00305 0.0121747
-0.998984 0.00406649
-1.00034 0.00135458
-0.999887 0.000451628
```



CONTOH :

- $X^2 - 2X - 3 = 0$
- $X = (X^2 - 3)/2$
- TEBAKAN AWAL = 4
- $E = 0.00001$
- HASIL DIVERGEN



```
iterasi - Notepad
File Edit Format View Help
[tebakan Awal] =4
Error =0.001
4      1
6.5    2.5
19.625 13.125
191.07 171.445
18252.4 18061.4
1.66576e+008 1.66557e+008
1.38737e+016 1.38737e+016
9.62401e+031 9.62401e+031
4.63108e+063 4.63108e+063
1.07234e+127 1.07234e+127
5.7496e+253 5.7496e+253
1.#INF 1.#INF
1.#INF -1.#IND
```

SYARAT KONVERGENSI

- PADA RANGE $I = [S-H, S+H]$ DENGAN S TITIK TETAP
 - JIKA $0 < G'(X) < 1$ UNTUK SETIAP $X \in I$ ITERASI KONVERGEN MONOTON.
 - JIKA $-1 < G'(X) < 0$ UNTUK SETIAP $X \in I$ ITERASI KONVERGEN BEROSILASI.
 - JIKA $G'(X) > 1$ UNTUK SETIAP $X \in I$, MAKA ITERASI DIVERGEN MONOTON.
 - JIKA $G'(X) < -1$ UNTUK SETIAP $X \in I$, MAKA ITERASI DIVERGEN BEROSILASI.

$$x_{r+1} = \sqrt{2x_r + 3}$$

$$g(x) = \sqrt{2x_r + 3}$$

$$g'(x) = \frac{1}{2\sqrt{2x_r + 3}}$$

- **TEBAKAN AWAL 4**
- $G'(4) = 0.1508 < 1$
- **KONVERGEN MONOTON**

$$x_{r+1} = \frac{3}{(x_r - 2)}$$

$$g(x) = \frac{3}{(x - 2)}$$

$$g'(x) = \frac{-3}{(x - 2)^2}$$

- **Tebakan awal 4**
- $G'(4) = |-0.75| < 1$
- **Konvergen Berisolasi**

$$g(x) = \frac{(x^2 - 3)}{2}$$

$$g'(x) = x$$

- Tebakan awal 4
- $G'(4) = 4 > 1$
- Divergen Monoton

LATIHAN SOAL

- APA YANG TERJADI DENGAN PEMILIHAN x^0 PADA PENCARIAN AKAR PERSAMAAN :
- $x^3 + 6x - 3 = 0$
- DENGAN x

$$x_{r+1} = \frac{-x_r^3 + 3}{6}$$

- CARI AKAR PERSAMAAN DENGAN $x^0 = 0.5$
- $x^0 = 1.5, x^0 = 2.2, x^0 = 2.7$

CONTOH :

Selesaikan $x + e^x = 0$, maka persamaan diubah menjadi $x = e^x$ atau $g(x) = e^x$.

Ambil titik awal di $x_0 = -1$, maka

$$\text{Iterasi 1 : } x = -e^{-1} = -0.3679 \rightarrow F(x) = 0.3243$$

$$\text{Iterasi 2 : } x = e^{-0.3679} = -0.6922$$

$$F(x) = -0.19173$$

$$\text{Iterasi 3 : } x = -e^{-0.6922} = -0.50047$$

$$F(x) = 0.10577$$

$$\text{Iterasi 4 : } x = -e^{-0.50047} = -0.60624$$

$$F(x) = -0.06085$$

$$\text{Iterasi 5 : } x = -e^{-0.60624} = -0.5454$$

$$F(x) = 0.034217$$

Pada iterasi ke 10 diperoleh $x = -0.56843$ dan $F(x) = 0.034217$.