

# Persamaan Non Linier Metode Iterasi

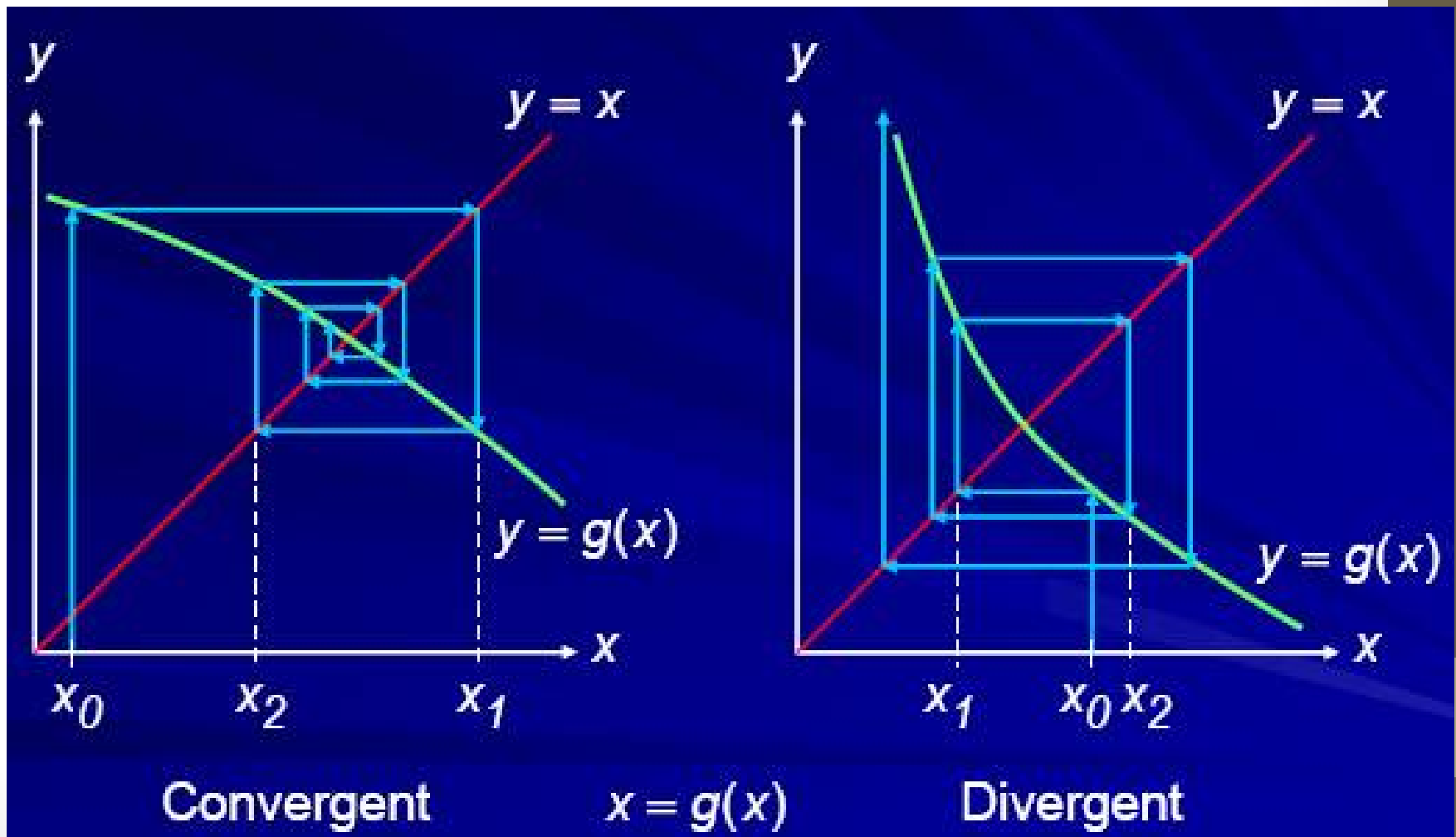
*Oleh :*

*Mike Yuliana*

# 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 :

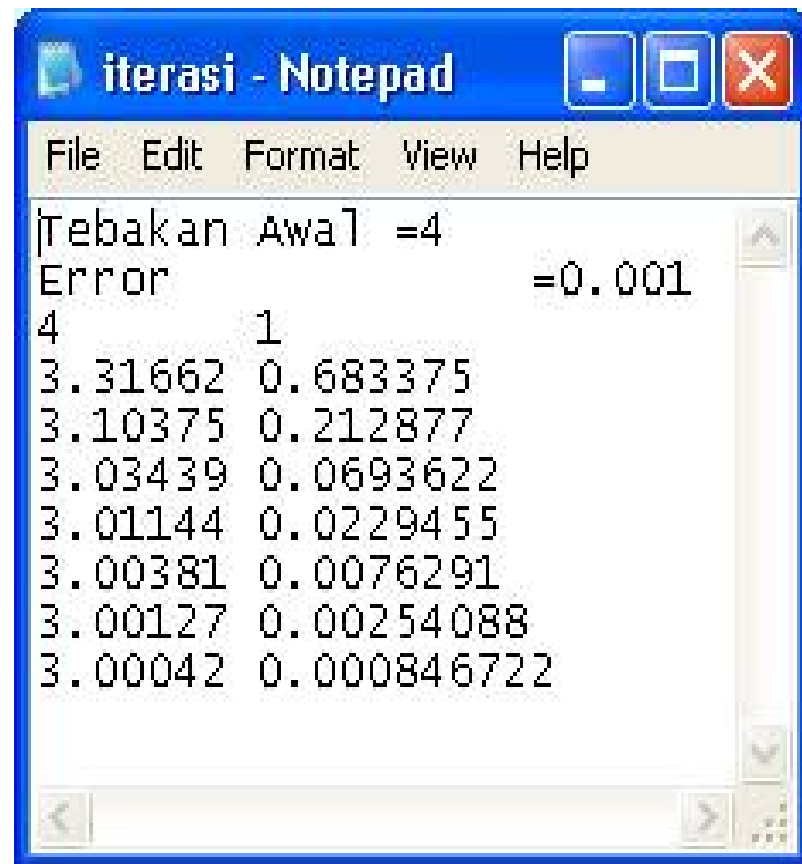
- Carilah akar pers  $f(x) = x^2 - 2x - 3$
- $x^2 - 2x - 3 = 0$
- $x^2 = 2x + 3$

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

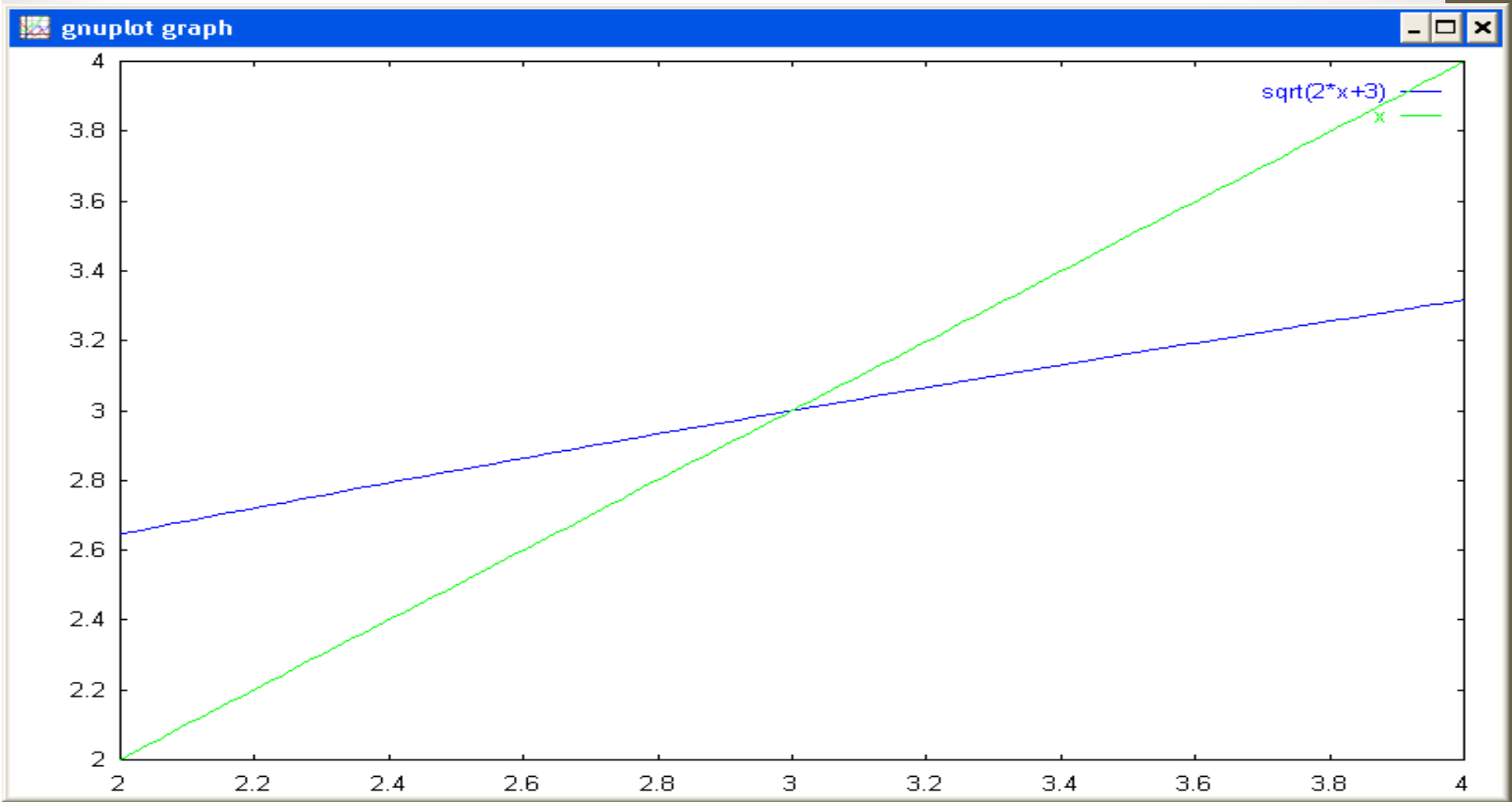
- Tebakan awal = 4
- $E = 0.00001$

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

- Hasil = 3

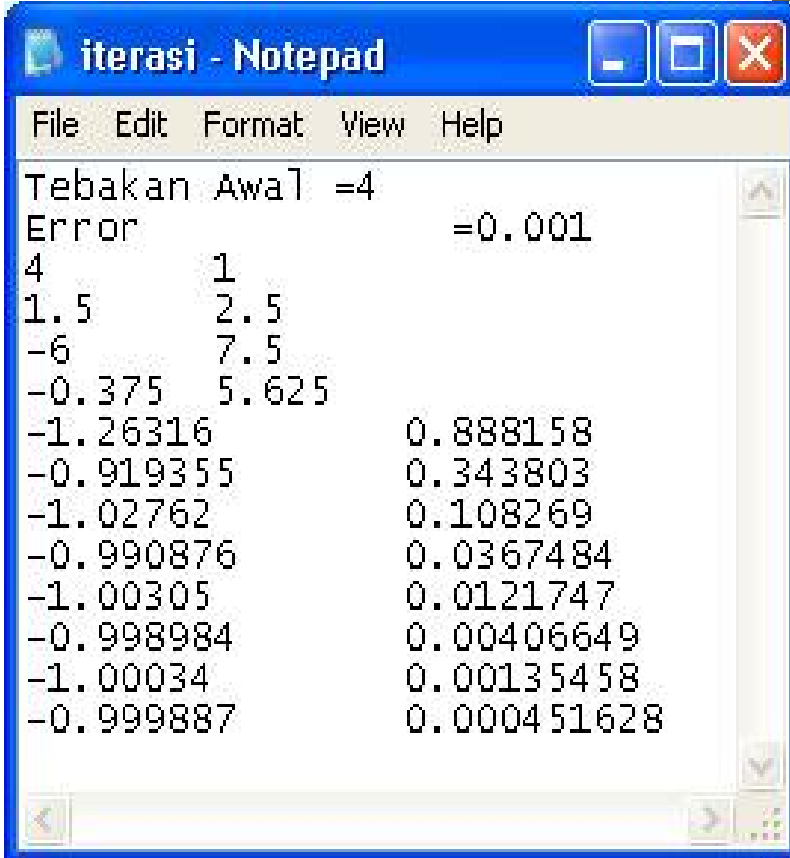


```
iterasi - Notepad
File Edit Format View Help
Tebakan Awal =4
Error =0.001
4      1
3.31662 0.683375
3.10375 0.212877
3.03439 0.0693622
3.01144 0.0229455
3.00381 0.0076291
3.00127 0.00254088
3.00042 0.000846722
```

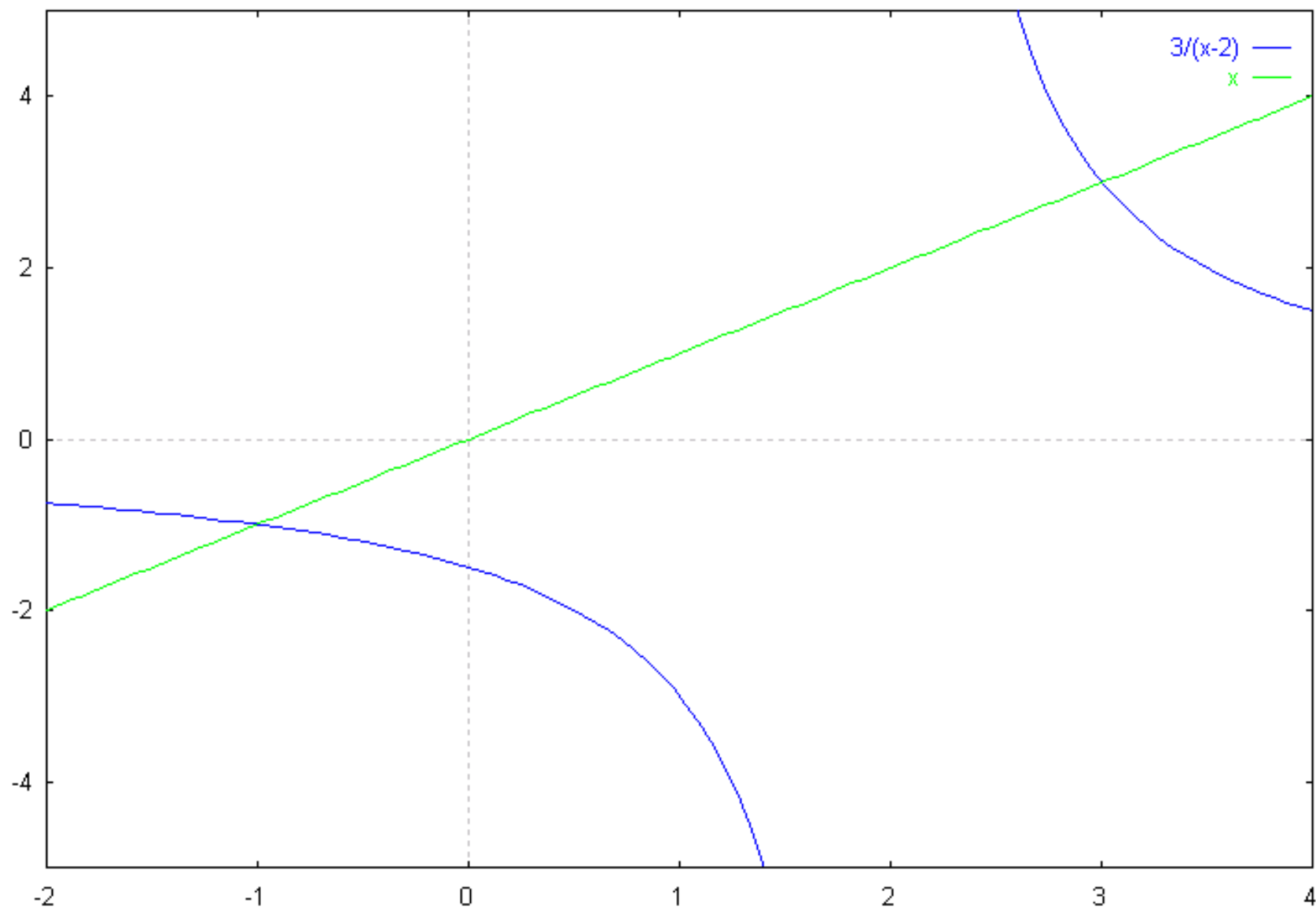


# Contoh :

- $x^2 - 2x - 3 = 0$
- $X(x-2) = 3$
- $X = 3 / (x-2)$
- 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

# 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  $F(x) = 0,034217$ .