



# INTERPOLASI LAGRANGE

# Interpolasi Lagrange

Formula polinomial Lagrange dinyatakan sebagai berikut :

$$f_n(x) = \sum_{i=0}^n L_i(x) f(x_i)$$

dengan

$$L_i(x) = \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j}$$

# Interpolasi Lagrange

1. Tentukan jumlah titik ( $N$ ) yang diketahui
2. Tentukan titik-titik  $P_i(x_i, f(x_i))$  yang diketahui dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, N$
3. Tentukan  $x$  dari yang dicari
4. Hitung nilai  $f(x_i)$  dari titik yang dicari dengan formulasi Interpolasi Lagrange.

$$f_n(x) = \sum_{i=0}^n L_i(x) f(x_i)$$

dengan

$$L_i(x) = \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j}$$

5. Tampilkan nilai  $(x, f(x))$

# Interpolasi Lagrange

## Ilustrasi:

Tentukan  $\ln 2 = 0.69314718$  dengan menggunakan **polinom Lagrange** untuk orde pertama, kedua dan ketiga dimana :

$$x_0 = 1 \rightarrow f(x_0) = 0;$$

$$x_1 = 4 \rightarrow f(x_1) = 1.3862944;$$

$$x_2 = 5 \rightarrow f(x_2) = 1.6094379; \text{ dan}$$

$$x_3 = 6 \rightarrow f(x_3) = 1.7919595$$

## Penyelesaian :

**Polinom orde pertama :**

$$f_1(x) = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} f(x_0) + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} f(x_1)$$

$$f_1(2) = \frac{2-4}{1-4} 0 + \frac{2-1}{4-1} 1.3862944 = 0.4620981$$

# Interpolasi Lagrange

**Polinom orde kedua :**

$$f_2(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)} f(x_0)$$

$$f_2(2) = \frac{(2-4)(2-5)}{(1-4)(1-5)} 0 + \frac{(2-1)(2-5)}{(4-1)(4-5)} 1.3862944 + \frac{(2-1)(2-4)}{(5-1)(5-4)} 1.6094379 = 0.58157545$$

**Polinom orde ketiga :**

$$f_3(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)(x_0-x_3)} f(x_0) + \frac{(x-x_0)(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)(x_1-x_3)} f(x_1) \\ + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)(x_2-x_3)} f(x_2) + \frac{(x-x_0)(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_0)(x_3-x_1)(x_3-x_2)} f(x_3)$$

# Interpolasi Lagrange

$$\begin{aligned}f_3(2) &= \frac{(2-4)(2-5)(2-6)}{(1-4)(1-5)(1-6)} 0 + \frac{(2-1)(2-5)(2-6)}{(4-1)(4-5)(4-6)} 1.3862944 \\ &+ \frac{(2-1)(2-4)(2-6)}{(5-1)(5-4)(5-6)} 1.6094379 + \frac{(2-1)(2-4)(2-5)}{(6-1)(6-4)(6-5)} 1.7917595 \\ &= 0.6287687\end{aligned}$$

Galat relatifnya:

$$\varepsilon_t = \left| \frac{0,6287687 - 0,69314718}{0,69314718} \right| \times 100\% = 0,929$$

# Latihan

1. Tentukan  $\ln 3$  memakai polinom interpolasi polinom lagrange dan galatnya, dimana :

$$x_0 = 1 \rightarrow f(x_0) = 0 ;$$

$$x_1 = 5 \rightarrow f(x_1) = \ln 5 ;$$

$$x_2 = 7 \rightarrow f(x_2) = \ln 7 ;$$

$$x_3 = 10 \rightarrow f(x_3) = \ln 10 ;$$

2. Tentukan nilai  $f(10)$  dari data berikut

$x$	4	6	8	12
$f(x)$	62	142	254	574

Menggunakan polinom lagrange!

**TERIMA KASIH**