

INTERPOLASI

- Interpolasi
- Interpolasi Linier

Interpolasi

- Interpolasi merupakan suatu metode untuk mencari taksiran titik-titik tertentu diantara dua titik tertentu.
- Bisa dimanfaatkan untuk penghalusan kurva atau penghalusan peta.
- keakuratannya bergantung pada berapa banyaknya titik yang diketahui, makin banyak titik yang diketahui, maka makin tinggi keakuratannya.

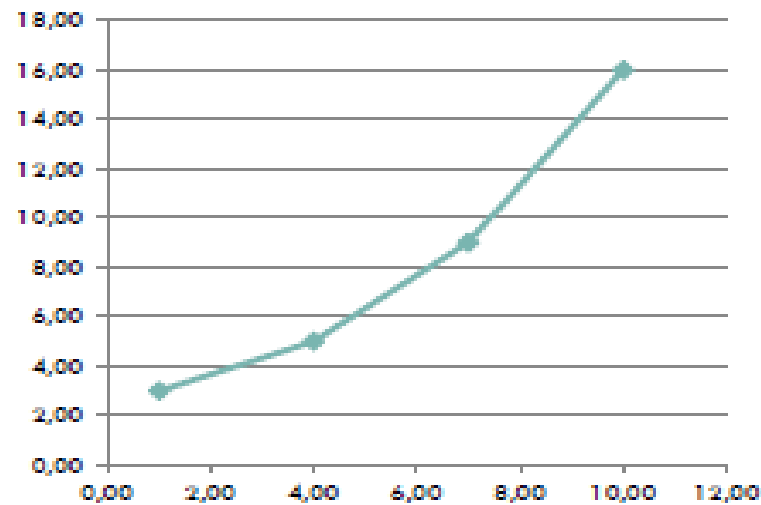
Gambaran Interpolasi

Diketahui data sebagai berikut:

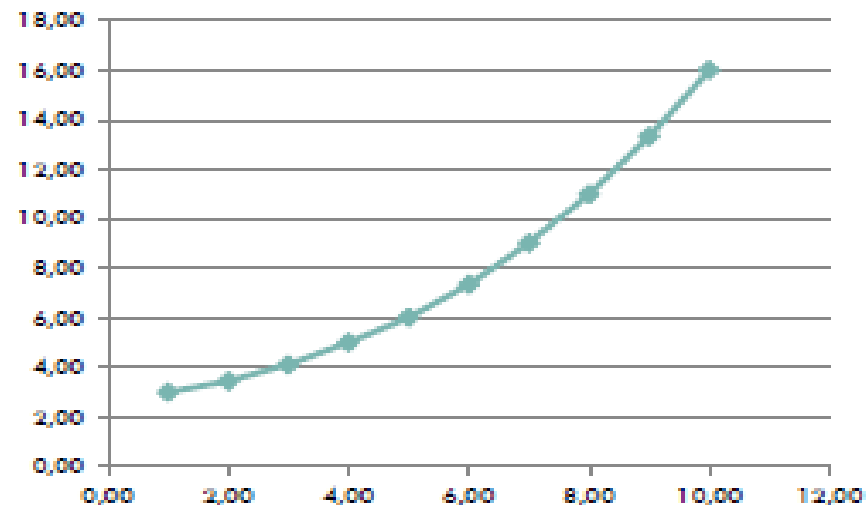
x	y
1,00	3,00
4,00	5,00
7,00	6,00
10,00	9,00

Untuk $x=5$, berapa nilai y ?

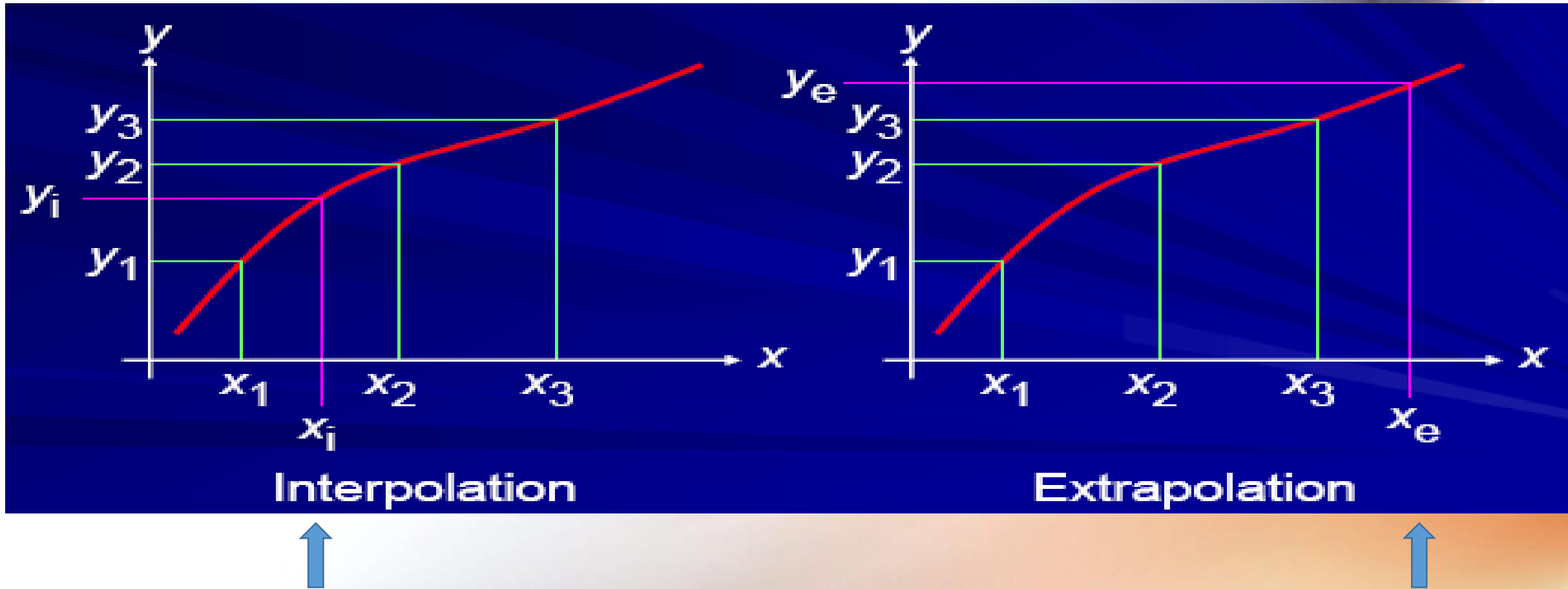
Kurva dari data pengukuran



Kurva setelah interpolasi



Perbedaan Interpolasi dan Ekstrapolasi



Titik prediksi ada di dalam rentang yang diketahui

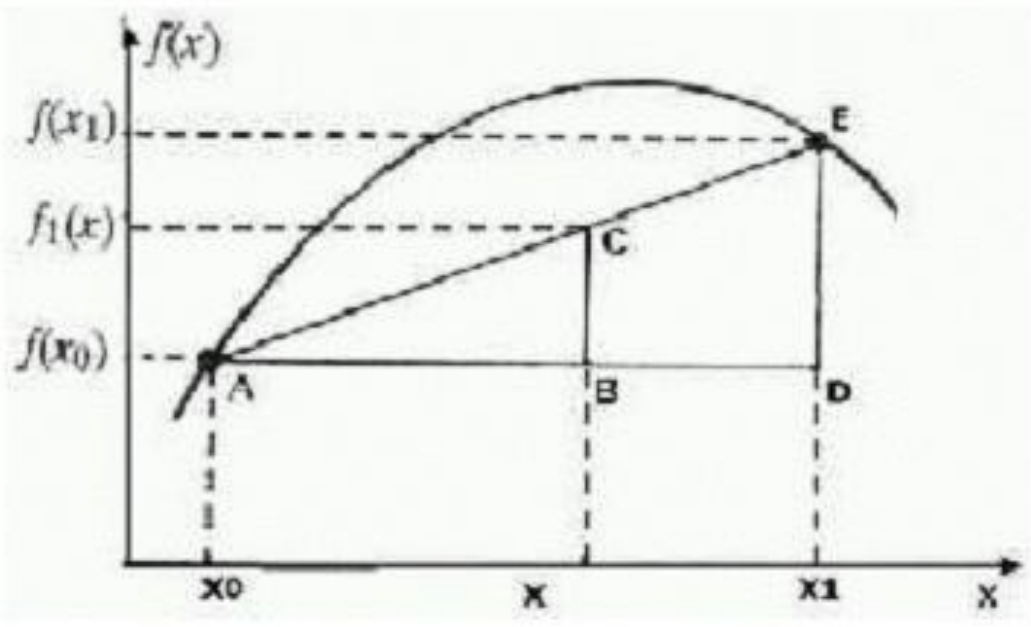
Titik prediksi ada di luar rentang yang diketahui

Macam-macam Interpolasi

- ☐ Interpolasi Linier
- ☐ Interpolasi Kuadratik
- ☐ Interpolasi Lagrange
- ☐ Interpolasi Newton – Selisih Hingga
- ☐ Interpolasi Newton – Selisih Bagi

Interpolasi Linier

- Menentukan titik – titik di antara 2 buah titik berdekatan dengan menggunakan pendekatan fungsi garis lurus.
- Memerlukan 2 titik awalan



$$\frac{BC}{AB} = \frac{DE}{AD}$$

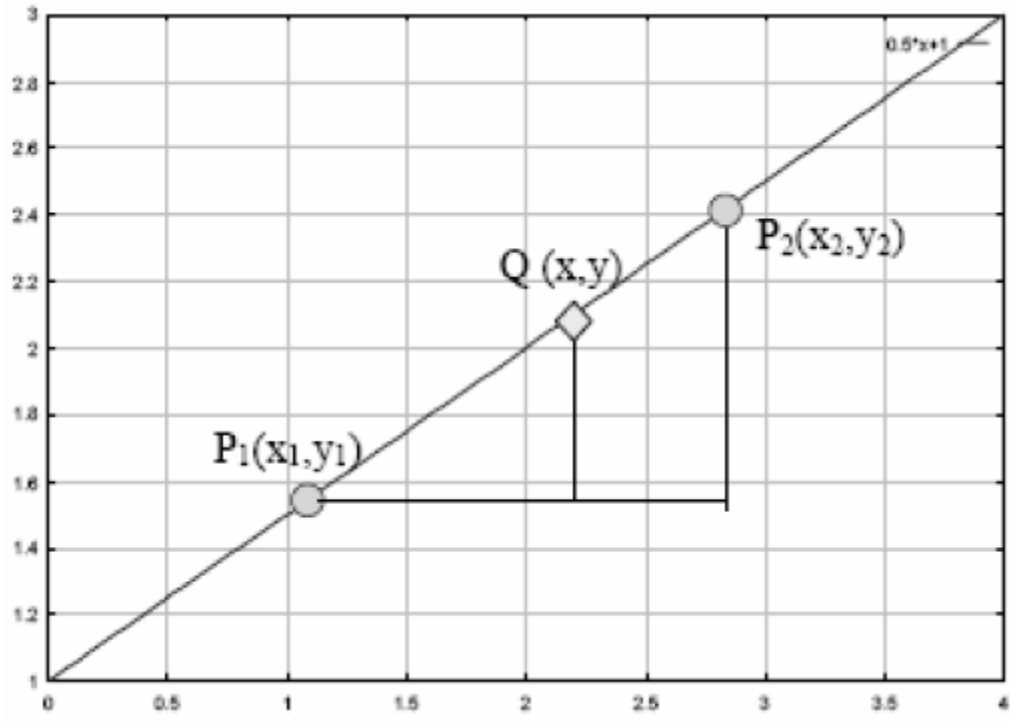
atau

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

sehingga

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

Rumus Interpolasi Linier



Persamaan garis lurus yang melalui 2 titik $P_1(x_1, y_1)$ dan $P_2(x_2, y_2)$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

Sehingga, titik Q dapat diperoleh dengan rumus

$$y = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1) + y_1$$

Algoritma Interpolasi Linier

- (1) Tentukan dua titik P1 dan P2 dengan koordinatnya masing-masing (x_1, y_1) dan (x_2, y_2)
- (2) Tentukan nilai x dari titik yang akan dicari
- (3) Hitung nilai y dengan :

$$y = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1) + y_1$$

- (4) Tampilkan nilai titik yang baru $Q(x, y)$

Contoh 1

Diketahui data sebagai berikut:

x	y
1,00	3,00
4,00	5,00
7,00	6,00
10,00	9,00

Untuk $x=5$, berapa nilai y ? Ambil titik paling dekat

Untuk $x=5$, maka diambil titik data $(4,5)$ dan $(7,6)$:

$$\begin{aligned}y &= y_1 + \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1) \\&= 5 + \frac{6 - 5}{7 - 4} (5 - 4) = 5,333\end{aligned}$$

Latihan 1

• Jarak yang dibutuhkan sebuah kendaraan untuk berhenti adalah fungsi kecepatan. Data percobaan berikut ini menunjukkan hubungan antara kecepatan dan jarak yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraan.

Kecepatan (mil/jam)	10	20	30	40	50	60	70
Jarak henti (feet)	12	21	46	65	90	111	148

• Perkirakan jarak henti yang dibutuhkan bagi sebuah kendaraan yang melaju dengan kecepatan 45 mil/jam.

Jawab :

- maka untuk mencari nilai $x=45$:

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

$$f_1(45) = 65 + \frac{90 - 65}{50 - 40}(45 - 40)$$

$$f_1(45) = 65 + \frac{25}{10}(5) = 65 + 12.5 = 77.5 \text{ feet}$$

Latihan 2

The upward velocity of a rocket is given as a function of time in Table 1. Find the velocity at $t=16$ seconds using linear interpolation.

t	v(t)
s	m/s
0	0
10	227.04
15	362.78
20	517.35
22.5	602.97
30	901.67

Table : Velocity as a function of time

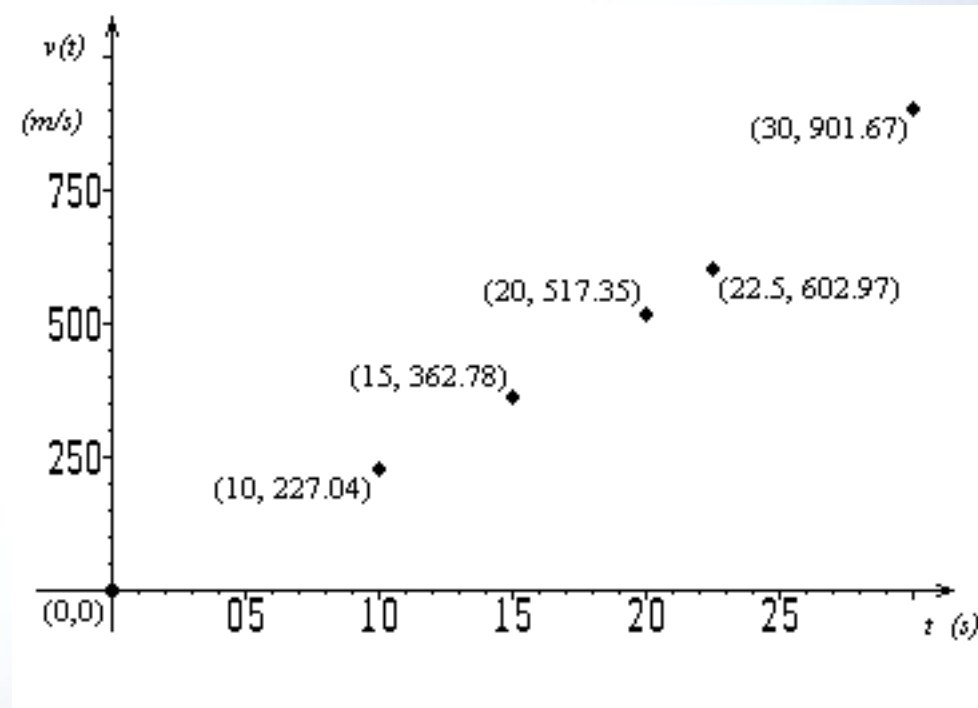


Figure : Velocity vs. time data for the rocket example



Linear Interpolation

$$t_0 = 15, \quad v(t_0) = 362.78$$

$$t_1 = 20, \quad v(t_1) = 517.35$$

$$\begin{aligned} v(t) &= v(t_0) + \frac{v(t_1) - v(t_0)}{t_1 - t_0} (t - t_0) \\ &= 362.78 + \frac{517.35 - 362.78}{20 - 15} (t - 15) \end{aligned}$$

$$v(t) = 362.78 + 30.913(t - 15)$$

At $t = 16$,

$$\begin{aligned} v(16) &= 362.78 + 30.913(16 - 15) \\ &= 393.7 \text{ m/s} \end{aligned}$$

