

# Penjelasan Implementasi Interpolasi

Alur Kode:

## 1. Importing Library

*numpy* untuk operasi numerik dan *matplotlib.pyplot* untuk *plotting*.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

## 2. Definisi fungsi Interpolasi Lagrange

*Lagrange Interpolation* ( $x, y, x_i$ ) menghitung nilai interpolasi di  $x_i$  menggunakan metode Lagrange.

```
def lagrange_interpolation(x, y, xi):
    n = len(x)
    yi = 0
    for i in range(n):
        Li = 1
        for j in range(n):
            if i != j:
                Li *= (xi - x[j]) / (x[i] - x[j])
        yi += y[i] * Li
    return yi
```

## 3. Definisi fungsi Interpolasi Newton

*Newton Interpolation* ( $x, y, x_i$ ) menghitung nilai interpolasi di  $x_i$  menggunakan metode Newton dengan tabel perbedaan terbagi.

```
def newton_interpolation(x, y, xi):
    n = len(x)
    divided_diff = np.zeros((n, n))
    divided_diff[:,0] = y

    for j in range(1, n):
        for i in range(n-j):
            divided_diff[i,j] = (divided_diff[i+1,j-1] -
                                divided_diff[i,j-1]) / (x[i+j] - x[i])

    yi = divided_diff[0,0]
    polynomial = 1.0
    for i in range(1, n):
        polynomial *= (xi - x[i-1])
        yi += divided_diff[0,i] * polynomial
    return yi
```

## 4. Data Pengukuran Fisika

$x$  dan  $y$  adalah array dari tegangan dan waktu patah yang diberikan.

```
x = np.array([5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40])
y = np.array([40, 30, 25, 40, 18, 20, 22, 15])
```

## 5. Pengujian Fungsi Interpolasi Lagrange dan Newton

Memanggil kedua fungsi interpolasi untuk setiap nilai  $x_i$  dalam  $x$  dan mencetak hasilnya untuk verifikasi.

```
print("Testing Lagrange Interpolation:")
for xi in x:
    yi_lagrange = lagrange_interpolation(x, y, xi)
    print(f"x = {xi}, interpolated y = {yi_lagrange}")

print("\nTesting Newton Interpolation:")
for xi in x:
    yi_newton = newton_interpolation(x, y, xi)
    print(f"x = {xi}, interpolated y = {yi_newton}")
```

## 6. Pola Interpolasi Lagrange

Menggunakan nilai  $x$  dalam rentang 5 - 40 untuk menghasilkan plot interpolasi Lagrange dan titik data fisika.

```
x_values = np.linspace(5, 40, 400)
y_values_lagrange = [lagrange_interpolation(x, y, xi) for xi in
x_values]

plt.plot(x_values, y_values_lagrange, label='Lagrange Interpolation')
plt.scatter(x, y, color='red', label='Data Points')
plt.title('Interpolasi Lagrange')
plt.xlabel('Tegangan (Kg/mm^2)')
plt.ylabel('Waktu patah (jam)')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

## 7. Pola Interpolasi Newton

Menggunakan nilai  $x$  dalam rentang 5 - 40 untuk menghasilkan plot interpolasi Newton dan titik data fisika.

```
y_values_newton = [newton_interpolation(x, y, xi) for xi in x_values]

plt.plot(x_values, y_values_newton, label='Newton Interpolation')
plt.scatter(x, y, color='red', label='Data Points')
plt.title('Interpolasi Newton')
plt.xlabel('Tegangan (Kg/mm^2)')
plt.ylabel('Waktu patah (jam)')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

## 8. Pola Perbandingan Interpolasi Lagrange dan Newton

Memplot hasil interpolasi dari kedua metode dalam satu grafik.

```
plt.plot(x_values, y_values_lagrange, label='Lagrange Interpolation')
plt.plot(x_values, y_values_newton, label='Newton Interpolation',
linestyle='--')
plt.scatter(x, y, color='red', label='Data Points')
plt.title('Interpolasi Lagrange vs Newton')
plt.xlabel('Tegangan (Kg/mm^2)')
plt.ylabel('Waktu patah (jam)')
```

```
plt.legend()  
plt.grid(True)  
plt.show()
```

#### Analisis Hasil:

**A. Pengujian Lagrange dan Newton**

Hasil dari kedua metode interpolasi untuk nilai “xi” yang sama harus sama dengan nilai asli “y”, menunjukkan bahwa interpolasi benar.

**B. Interpolasi Lagrange**

Grafik menunjukkan kurva interpolasi menggunakan metode Lagrange yang melalui semua titik data yang diberikan.

**C. Interpolasi Newton**

Grafik menunjukkan kurva interpolasi menggunakan metode Newton juga melalui semua titik data yang diberikan.

**D. Perbandingan**

Grafik perbandingan menunjukkan kedua kurva interpolasi di atas satu grafik. Kedua metode harus menghasilkan kurva yang mirip karena keduanya adalah metode interpolasi polinomial.

#### Penjabaran:

- Interpolasi Lagrange dan Interpolasi Newton menggunakan polinom yang melalui semua titik data asli, tetapi menggunakan pendekatan yang berbeda dalam menghitungnya.
- Lagrange menggunakan basis polinomial yang terpisah untuk setiap bagian data, sedangkan Newton menggunakan perbedaan terbagi untuk membuat polinom bertahap.
- Hasil menunjukkan bahwa kedua metode dapat menghasilkan nilai yang sesuai dan memberikan perhitungan yang mudah di dalam data.
- Grafik memberikan visualisasi yang jelas tentang bagaimana metode interpolasi bekerja dan sesuai data yang diberikan.