**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 |

1. Definisi fungsi Interpolasi Lagrange

*Lagrange Interpolation (x, y, xi)* menghitung nilai interpolasi di xi 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 |

1. Definisi fungsi Interpolasi Newton

*Newton Interpolation (x, y, xi)* menghitung nilai interpolasi di xi 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 |

1. 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]) |

1. Pengujian Fungsi Interpolasi Lagrange dan Newton

Memanggil kedua fungsi interpolasi untuk setiap nilai xi 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}") |

1. 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() |

1. 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() |

1. 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:

1. Pengujian Lagrange dan Newton  
   Hasil dari kedua metode interpolasi untuk nilai “xi” yang sama harus sama dengan nilai asli “y”, menunjukkan bahwa interpolasi benar.
2. Interpolasi Lagrange

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

1. Interpolasi Newton

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

1. 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.