TUGAS METODE NUMERIK IMPLEMENTASI INTERPOLASI

Nama : Davin Raditya

NIM : 21120122140118

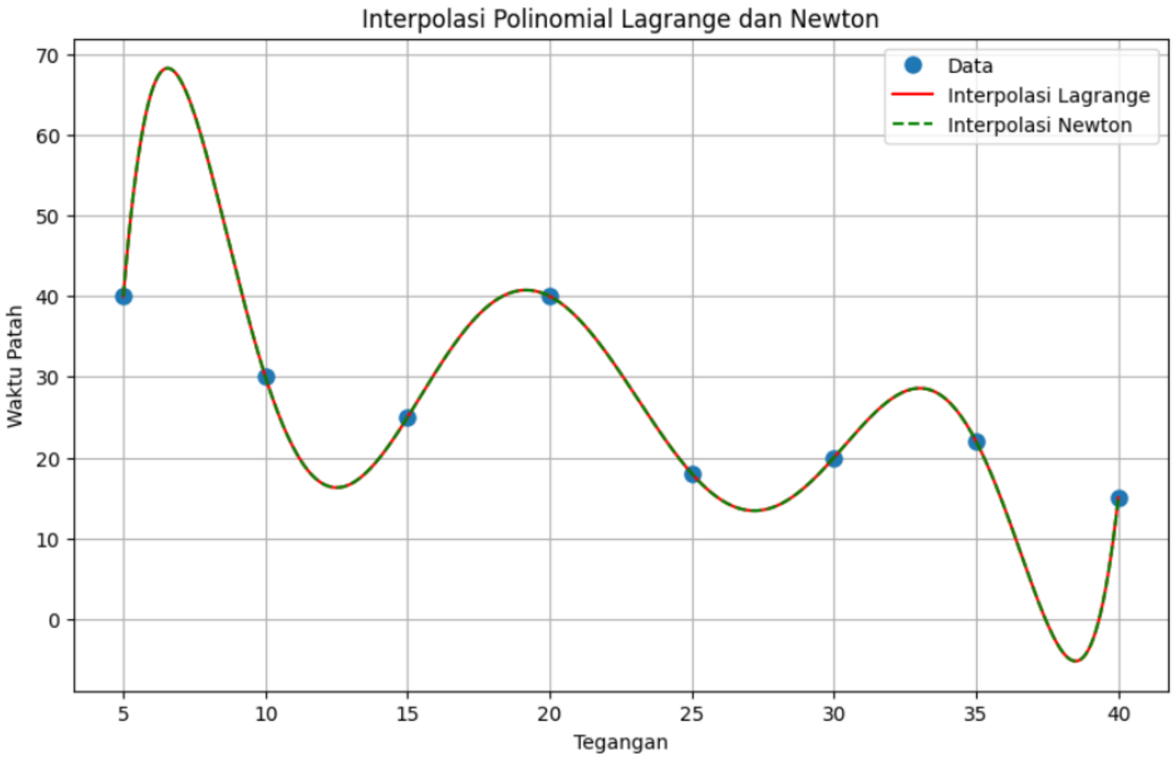
Metode Numerik B

Source code :

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.interpolate import lagrange
from scipy.interpolate import BarycentricInterpolator

tegangan = np.array([5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40])
waktu_patah = np.array([40, 30, 25, 40, 18, 20, 22, 15])

poly_lagrange = lagrange(tegangan, waktu_patah)

poly_newton = BarycentricInterpolator(tegangan, waktu_patah)

x_range = np.linspace(5, 40, 400)

y_lagrange = poly_lagrange(x_range)
y_newton = poly_newton(x_range)

plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(tegangan, waktu_patah, 'o', label='Data', markersize=8)
plt.plot(x_range, y_lagrange, color='red', label='Interpolasi Lagrange')
plt.plot(x_range, y_newton, '--', color='green', label='Interpolasi
Newton')
plt.xlabel('Tegangan')
plt.ylabel('Waktu Patah')
plt.title('Interpolasi Polinomial Lagrange dan Newton')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

Hasil :

```python
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.interpolate import lagrange
from scipy.interpolate import BarycentricInterpolator

tegangan = np.array([5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40])
waktu_patah = np.array([40, 30, 25, 40, 18, 20, 22, 15])

poly_lagrange = lagrange(tegangan, waktu_patah)

poly_newton = BarycentricInterpolator(tegangan, waktu_patah)

x_range = np.linspace(5, 40, 400)

y_lagrange = poly_lagrange(x_range)
y_newton = poly_newton(x_range)

plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(tegangan, waktu_patah, 'o', label='Data', markersize=8)
plt.plot(x_range, y_lagrange, color='red', label='Interpolasi Lagrange')
plt.plot(x_range, y_newton, '--', color='green', label='Interpolasi Newton')
plt.xlabel('Tegangan')
plt.ylabel('Waktu Patah')
plt.title('Interpolasi Polinomial Lagrange dan Newton')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```



Analisis :

1. **Data Awal**:
    - Tegangan (dalam satuan tertentu): [5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40]
    - Waktu Patah (dalam satuan tertentu): [40, 30, 25, 40, 18, 20, 22, 15]

2. **Interpolasi Polinomial**:
   - **Interpolasi Lagrange**: Menggunakan metode Lagrange untuk menemukan polinomial yang melewati semua titik data.
   - **Interpolasi Newton**: Menggunakan interpolasi Newton (dalam hal ini menggunakan BarycentricInterpolator dari scipy).
3. **Hasil Interpolasi**:
   - Dua jenis interpolasi ini menghasilkan polinomial yang diharapkan bisa digunakan untuk memperkirakan nilai di antara titik data yang diberikan.
4. **Visualisasi**:
   - **Gambar Data**: Data asli ditampilkan sebagai titik-titik pada grafik.
   - **Kurva Interpolasi Lagrange**: Ditampilkan dengan garis merah solid.
   - **Kurva Interpolasi Newton**: Ditampilkan dengan garis hijau putus-putus.

Interpretasi

1. **Keakuratan dan Kecocokan**:
   - Dari plot, kita bisa melihat bagaimana polinomial Lagrange dan Newton sesuai dengan data asli. Kedua metode ini harus melewati semua titik data yang diberikan karena sifat dari interpolasi polinomial.
   - Namun, interpolasi polinomial (terutama untuk derajat tinggi atau banyak titik data) dapat mengalami osilasi yang besar di antara titik-titik data, fenomena ini dikenal sebagai fenomena Runge. Oleh karena itu, interpolasi mungkin tidak selalu memberikan hasil yang mulus di seluruh rentang data.
2. **Perbandingan**:
   - Polinomial Lagrange dan Newton sering kali sangat mirip dalam perilaku mereka karena keduanya berusaha untuk memecahkan masalah yang sama dengan cara yang sedikit berbeda.
   - Polinomial Lagrange cenderung lebih mudah dipahami dan diterapkan untuk sejumlah kecil titik data, sementara metode Newton (terutama dengan formulasi barycentric) seringkali lebih stabil dan efisien untuk jumlah titik data yang lebih besar.
3. **Penggunaan Praktis**:
   - Interpolasi dapat digunakan untuk memperkirakan waktu patah pada nilai tegangan yang tidak ada dalam data asli. Misalnya, untuk tegangan 17.5, kita bisa menggunakan kurva hasil interpolasi untuk memperkirakan waktu patah.

Kesimpulan

Interpolasi polinomial Lagrange dan Newton adalah alat yang berguna untuk memprediksi atau memperkirakan nilai antara titik data yang diketahui. Meskipun kedua metode ini harus menghasilkan polinomial yang sesuai dengan semua titik data yang diberikan, perbedaan dalam perilaku antara kedua metode dapat muncul terutama saat data memiliki banyak titik atau jika data menunjukkan perilaku yang kompleks. Penggunaan visualisasi seperti plot di atas sangat membantu untuk memahami bagaimana interpolasi bekerja dan untuk memastikan bahwa hasil interpolasi sesuai dengan harapan atau kebutuhan analisis.