

Praktikum Fisika Komputasi

Modul 6

Septian Tri Laksono

1227030032

```
import numpy as np
from scipy import integrate
import matplotlib.pyplot as plt

# Parameter batas integral dan langkah interval
x_start = 0
x_stop = 3.14 # Batas atas adalah pi
x_steps_interval = 0.01

# Membuat array data x dan menghitung nilai f(x)
x_values = np.arange(x_start, x_stop, x_steps_interval)
y_values = x_values**2 * np.cos(x_values) + 3 * np.sin(2 * x_values)

# Plot kurva fungsi
plt.plot(x_values, y_values, label=r'$x^2 \cos(x) + 3 \sin(2x)$', color='red')

# Isi area di bawah kurva sebagai hasil integral
plt.fill_between(x_values, y_values, color='skyblue', alpha=0.4)

# Mendefinisikan fungsi lambda untuk integrasi
integration_function = lambda x: x**2 * np.cos(x) + 3 * np.sin(2 * x)

# Menghitung integral menggunakan quad() (tanpa menampilkan error)
integral, _ = integrate.quad(integration_function, x_start, x_stop)

# Menampilkan hasil integrasi
print("Nilai Integral:", integral)

# Menambahkan label dan judul pada grafik
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('f(x)')
plt.title('Grafik Fungsi $x^2 \cos(x) + 3 \sin(2x)$ dan area di bawah kurva')
plt.legend()

# Menampilkan grafik
plt.show()
```

Program ini digunakan untuk menghitung integral numerik dari fungsi $f(x) = x^2 \cos(x) + 3 \sin(2x)$ pada interval tertentu dan menampilkan grafik fungsi tersebut bersama

area di bawah kurva yang diwarnai. Pertama, program mengimpor modul yang diperlukan: ``numpy`` untuk operasi array, ``scipy.integrate`` untuk perhitungan integral, dan ``matplotlib.pyplot`` untuk membuat grafik. Selanjutnya, batas-batas integral didefinisikan dengan variabel ``x_start`` sebagai batas bawah (0), ``x_stop`` sebagai batas atas (3.14, yang mendekati nilai π), dan ``x_steps_interval`` yang menentukan interval tiap langkah pada sumbu x sebesar 0.01.

Program kemudian membuat array ``x_values`` dari ``x_start`` hingga ``x_stop`` dengan interval ``x_steps_interval``. Untuk setiap nilai x, program menghitung nilai $f(x)$ menggunakan persamaan $(x^2 \cos(x) + 3 \sin(2x))$ dan menyimpannya dalam array ``y_values``. Grafik dari fungsi $(f(x) = x^2 \cos(x) + 3 \sin(2x))$ kemudian digambar dengan warna merah, diikuti dengan pewarnaan area di bawah kurva menggunakan warna biru muda transparan untuk menunjukkan area yang dihitung dalam integrasi.

Fungsi integrasi kemudian didefinisikan menggunakan fungsi lambda yang sesuai dengan persamaan $(f(x) = x^2 \cos(x) + 3 \sin(2x))$, yang akan digunakan dalam perhitungan integral numerik. Perhitungan integral dilakukan menggunakan metode ``quad()`` dari ``scipy.integrate``, yang menghitung area di bawah kurva antara batas ``x_start`` dan ``x_stop``. Hasil dari integral tersebut ditampilkan di terminal.

Untuk memperjelas informasi dalam grafik, program menambahkan label pada sumbu x dan y, judul grafik, serta legenda untuk kurva. Akhirnya, program menampilkan grafik lengkap dengan area integral yang diwarnai, dan menampilkan nilai hasil integral di terminal. Program ini memberikan visualisasi dari fungsi yang diberikan, menyoroti area integral yang dihitung, dan menampilkan hasil nilai integralnya.

