

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI
MODUL 6 INTEGRAL METODE SCIPY

Nama:

AZHAR RIZKY AULIA (1227030008)

1. Hitung integral berikut menggunakan fungsi quad() yaitu fungsi dari scipy:

$$f(x) = x^2 \cos(x) + 3 \sin(2x)$$

Integrasikan integral tersebut dengan interval $[0, \pi]$

Nilai Integral:
-6.283185307179588

2. Jelaskan kode program yang digunakan untuk memperoleh hasil integral!

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

Kode tersebut berfungsi untuk mengimport library yang diperlukan pada kode program. Library numpy berfungsi untuk operasi numerik seperti membuat array data untuk menghitung nilai fungsi $f(x)$. Library scipy berfungsi untuk menghitung integral dengan fungsi quad(). Library matplotlib berfungsi untuk membuat grafik sebagai visualisasi data.

```
x_start = 0
x_stop = np.pi
x_steps_interval = 0.01
```

Kode tersebut merupakan pendefinisian dari batas bawah menggunakan variabel `x_start` dengan batas bawah 0, kemudian untuk batas atas menggunakan variabel `x_stop` dengan batas atas adalah nilai π , kemudian `x_steps_interval` berfungsi sebagai interval nilai antara nilai-nilai 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)
```

Kode tersebut berfungsi untuk membuat array atau sekumpulan nilai-nilai untuk sumbu x, ditampung dengan variabel x_values yang berisi array atau sekumpulan nilai-nilai x dari 0 sampai nilai pi dengan interval nilai x 0,01, nilai-nilai ini adalah sekumpulan titik di sepanjang sumbu x yang akan digunakan untuk membuat plotting. Kemudian y_values adalah variabel yang isinya merupakan hasil perhitungan fungsi, dan fungsi yang digunakan adalah fungsi pada soal, namun nilai x nya diganti dengan nilai-nilai dari variabel x_values.

```
plt.plot(x_values, y_values, label=r'$x^2 \cos(x) + 3 \sin(2x)$', color='red')
plt.fill_between(x_values, y_values, color='skyblue', alpha=0.4)
```

Kode tersebut berfungsi untuk membuat plot grafik menggunakan fungsi plt.plot() dengan x_values sebagai sumbu x, dan y_values sebagai sumbu y, kemudian diberi label menggunakan kode $x^2 \cos(x) + 3 \sin(2x)$ yang nantinya akan muncul pada legend, dan kurva tersebut diberi warna merah. Kemudian terdapat kode plt.fill.between() yang berfungsi untuk mengisi daerah dibawah kurva dengan warna biru muda.

```
integration_function = lambda x: x**2 * np.cos(x) + 3 * np.sin(2 * x)
integral, _ = integrate.quad(integration_function, x_start, x_stop)
```

Variabel integration_function tersebut berisi fungsi lambda yang mendefinisikan fungsi yang akan dihitung, yang nantinya fungsi ini akan dihitung menggunakan fungsi quad(). Kemudian variabel integral berisi hasil perhitungan fungsi menggunakan fungsi quad dimana fungsinya diambil dari variabel integration_function dengan batas bawah dan batas atas yang sudah didefinisikan, kemudian _ berfungsi untuk mengabaikan nilai error dari hasil perhitungan.

```
print("Nilai Integral:")
print(integral)
```

Kode ini berfungsi untuk mencetak hasil perhitungan integral yang sudah dihitung menggunakan fungsi quad()

```
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()
plt.show()
```

Kode ini berfungsi untuk menambahkan label pada sumbu x, dan sumbu y pada plot grafik, kemudian ditambahkan judul dengan kode plt.title, dan ditambahkan legend dengan isi yang sudah di definisikan sebelumnya, dan plot grafik ditampilkan menggunakan kode plt.show().

3. Visualisasikan hasil integral dalam grafik yang ditunjukkan dengan area kurva!

