PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

INTEGRAL METODE NUMERIK

Nama : Abdan Shiddiq Mubarok (1227030001)

Dari hasil yang di dapatkan dalam metode eksak memberikan solusi atau cara yang tepat secara matematis karena menggunakan prinsip isntegral dasar, sehingga mendapatkan hasil yang tepat dan akurat sebesar -1,32. Lalu dalam metode trapezoid hasil yang didapat kan kurang akurat karena mungkin bisa jadi karna dari jumlah grid yang di pakai itu sangat mempengaruhi jadi pas dihasilkan kurang akurat sekitar -1,3177. Lalu yang terakhir ada metodfe simpson, hasil perhitungan dari metode ini lebih akurat dari metode trapezoid yang hasilnya hamper mendekati eksak dengan hasil -1,3203.

Dari ketiga metode ini dapat dilihat perbedaan perbedaan nya, yang pertama pada metode eksak, metode ini adalah metode paling tepat dan akurat walapun tidak selalu mudah diterapkan untuk fungsi yang rumit tp sangat akurat, karena mehitung integral secara langsung dengan rumus matematika, nah rumus nya itu di bagi jadi 2 bagian yaitu integral dari x^-3 dan integral dari cos(x) lalu mengabungkan hasil dari kedua tersebut. Lalu untuk metode trapezoid, Metode ini mengubah area di bawah kurva menjadi bagian-bagian kecil-kecil. Kemudian di hitung luas masing-masing bagian dan menjumlahkannya, Ini memberikan perkiraan hasil integral. Namun unutk metode ini kurang akurat untuk mengetahuin hasilnya karena tidak cocok untuk menghitung kurva yang melengkung tajam. Lalu untuk metode simpson, metode ini lebih akurat dibandingkan trapezoid karena menggunakan lengkungan (polinomial kuadrat) untuk menghitung area di bawah kurva. Lalu membagi interval menjadi banyak bagian kecil, menghitung masing-masing, dan menggabungkannya, bedanya dari metode trapezoid adallah dalam fungsi yang digunakan dan perhitungan nya menggunakan polynomial kuadrat. Hasilnya biasanya lebih mendekati nilai eksak dibanding metode trapezoid. Nah untuk metode yang efektif digunakan sudah pasti eksak karena mengunakan rumus matematis yang sudah pasti, namun jika untuk pemograman yang digunakan menggunakan metode simspson karena hasilnya lebih mendekati nilai eksak.

Lampiran:
metode trepazoid

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

# Integral
def func(x):  # Nama fungsi
    return x**-3 + np.cos(x)  # Fungsi yang akan diintegralkan

# Batas bawah dan atas
a = 1.0
b = 5.0

# Metode Trapezoid
# Jumlah grid
n = 50
dx = (b - a) / (n - 1)
x = np.linspace(a, b, n)

# Menghitung integral dengan metode trapezoid
sigma = 0
for i in range(1, n - 1):
    sigma += func(x[i])

hasil = 0.5 * dx * (func(x[0]) + 2 * sigma + func(x[-1]))
print(hasil)
```

```
xp =np.linspace(a,b,1000)
plt.plot(xp,func(xp))
plt.show()
```

```
xp =np.linspace (a, b, 1000)
plt.plot (xp, func (xp) )

for i in range (n):
  plt.bar (x[i], func(x[i]), align = 'edge', width = 0.000001,
edgecolor='red')

plt.show()
```

```python
xp = np.linspace(a, b, 1000)
plt.plot(xp, func(xp))

for i in range(n):
    plt.bar(x[i], func(x[i]), align='edge', width=0.000001,
edgecolor='red')

plt.fill_between(x, func(x), color='green', alpha=0.5)

plt.show()
```

Metode simpson

```python
# Mengimport Library
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Fungsi yang akan diintegralkan
def func(x):
    return x**-3 + np.cos(x)

# Batas integrasi
a = 1.0  # Batas bawah
b = 5.0 # Batas atas
n = 49   # Jumlah grid, harus ganjil untuk metode Simpson

# Simpson's Rule
if n % 2 == 0:
    n += 1  # Jika n genap, tambah 1 agar menjadi ganjil

x = np.linspace(a, b, n)
dx = (x[-1] - x[0]) / (n - 1)

# Menghitung integral menggunakan metode Simpson
hasil = func(x[0]) + func(x[-1])  # Tambah f(a) dan f(b)

for i in range(1, n-1, 2):
    hasil += 4 * func(x[i])  # Untuk indeks ganjil

for i in range(2, n-2, 2):
    hasil += 2 * func(x[i])  # Untuk indeks genap

hasil *= dx / 3  # Faktor dx/3
```

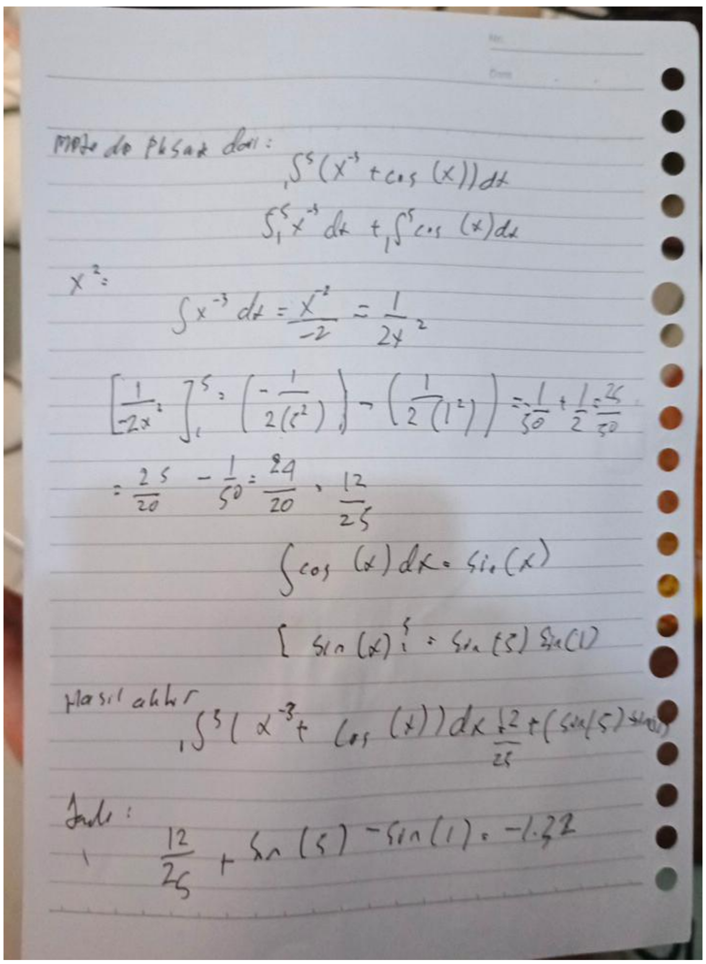
```
# Visualisasi grafik dan bar
xp = np.linspace(a, b, 1000)
plt.plot(xp, func(xp))

for i in range(n):
    plt.bar(x[i], func(x[i]), align='edge', width=dx, color='yellow',
edgecolor='black')

plt.show()

# Menampilkan hasil integral
print(hasil)
```

Metode eksak



Metode eksak dari:

$$\int_1^5 (x^{-3} + \cos(x))\,dx$$

$$\int_1^5 x^{-3}\,dx + \int_1^5 \cos(x)\,dx$$

x^{-3}:

$$\int x^{-3}\,dx = \frac{x^{-2}}{-2} = \frac{1}{2x^2}$$

$$\left[\frac{1}{-2x^2}\right]_1^5 = \left(-\frac{1}{2(5^2)}\right) - \left(\frac{1}{2(1^2)}\right) = -\frac{1}{50} + \frac{1}{2} = \frac{25}{50}$$

$$= \frac{25}{50} - \frac{1}{50} = \frac{24}{50} = \frac{12}{25}$$

$$\int \cos(x)\,dx = \sin(x)$$

$$[\sin(x)]_1^5 = \sin(5)\ \sin(1)$$

Hasil akhir

$$\int_1^5 (x^{-3} + \cos(x))\,dx = \frac{12}{25} + (\sin(5) - \sin(1))$$

Jadi:

$$\frac{12}{25} + \sin(5) - \sin(1) = -1.32$$