PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

INTEGRAL METODE NUMERIK

DARNIEL TRIO APRILIANSYAH

NIM. 12270030009

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

Metode Eksak:

Date

DARNIEL TRIO A

NIM. 1227030009

METODE EKSAK

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

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

$$\int x^n\ dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$$

$$\int x^{-3}\ dx = \frac{x^{-2}}{-2} = -\frac{1}{2x^2}\Big|_1^5$$

$$= -\frac{1}{2(5^2)} + \frac{1}{2(1^2)} = \frac{25}{50} - \frac{1}{50} = \frac{12}{25}$$

$$\int_1^5 \cos(x)\ dx = \sin(x)\Big|_1^5 = \sin(5) - \sin(1)$$

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

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

$$= -1.320$$

Metode Trapezoid

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

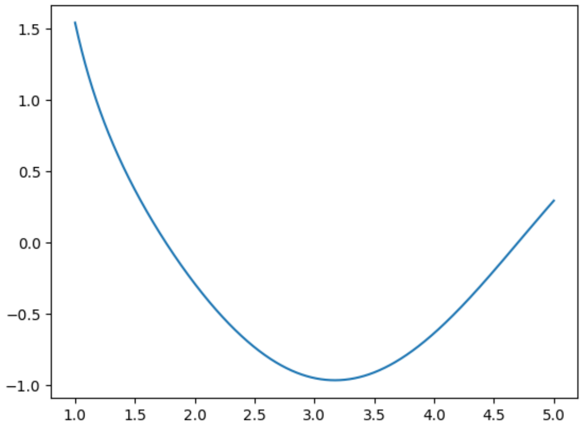
```
def func(x):
    return x**(-3) + np.cos(x)

a = 1.0
b = 5.0
```

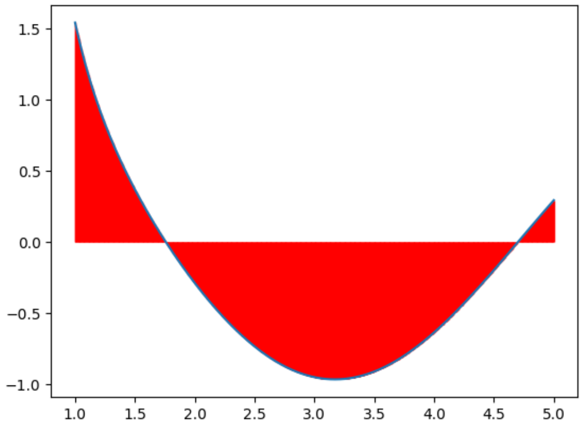
```
n = 1000

dx = (b - a) / (n - 1)

x = np.linspace(a, b, n)

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))

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

plt.show()
```

```
-1.3203888525573348
```





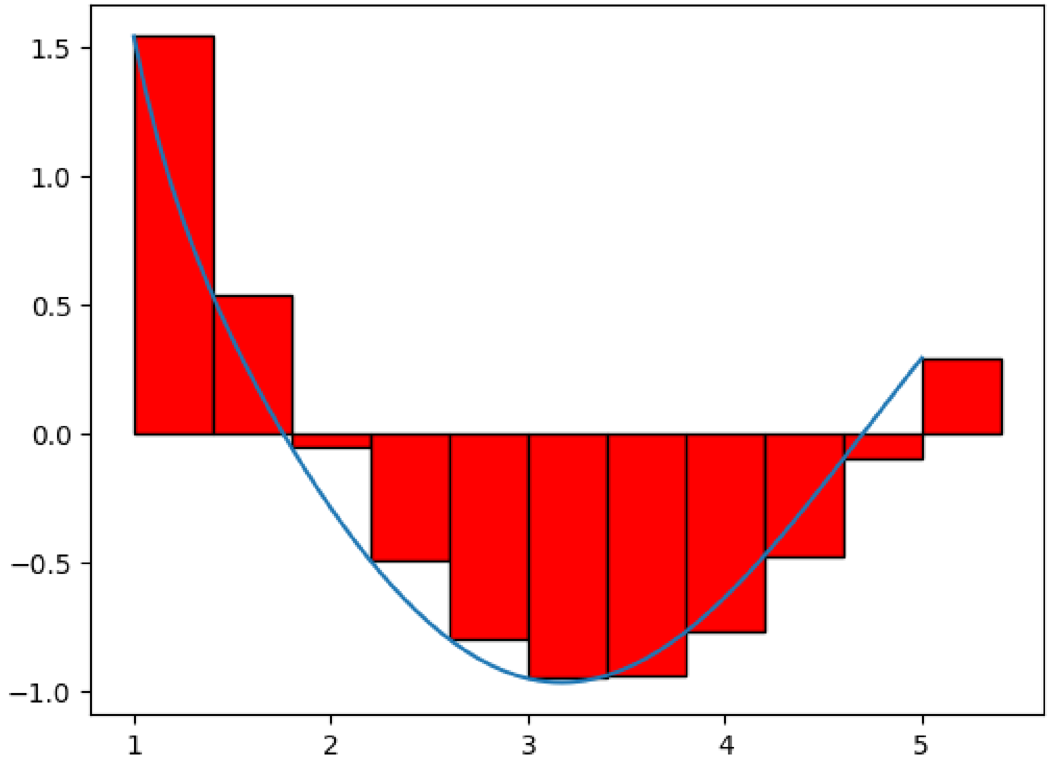
Metode Simpson 1/3

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

def func(x):
    return x**(-3) + np.cos(x)

a = 1.0
b = 5.0
n = 10
```

```
if n % 2 == 0:
    n += 1

x = np.linspace(a, b, n)

dx = (x[-1] - x[0]) / (n - 1)

hasil = func(x[0]) + func(x[-1])

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

```python
for i in range(2, n-1, 2):
    hasil += 2 * func(x[i])

hasil = dx / 3 * hasil

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='red',
edgecolor='black')

plt.show()
print(hasil)
```

```
-1.3155721992540337
```



2. Jelaskan hasil dari setiap metode yang telah dikerjakan dengan bahasa sendiri!

Setelah menyelesaikan soal integral dengan 3 metode yaitu metode eksak, metode trapezoid, dan metode simpson 1/3. Dapat dilihat hasil yang didapat dari ketiga metode tersebut tidak terlalu jauh satu sama lain.

Pada metode eksak dengan perhitungan manual didapat nilai integral nya sebesar -1.320, kemudian pada metode trapezoid dengan menggunakan kode program didapat nilai integral sebesar -1,320388852557348, dan yang terakhir pada metode simpson 1/3 dengan menggunakan kode program didapat nilai integral sebesar -1,3155721992540337.

Dari hasil hasil tersebut dapat dilihat ketiga metode tersebut menghasilkan nilai yang sama hanya saja pada saat menggunakan kode program (pada metode trapezoid dan metode simpson 1/3) nilai ketelitiannya lebih besar.

3. Apa saja perbedaan dari setiap metode tersebut, mana yang menurutmu lebih efektif untuk digunakan?

Perbedaan utama dari setiap metode terletak pada pendekatan, akurasi, dan kompleksitasnya. Metode eksak memberikan hasil paling akurat karena langsung menghitung integral secara analitik, namun sulit diterapkan jika fungsi kompleks. Metode trapezoid menggunakan pendekatan linear dengan trapesium, yang sederhana namun kurang akurat, terutama pada fungsi non-linear. Sebaliknya, metode Simpson 1/3 lebih akurat karena menghampiri kurva dengan parabola, menghasilkan estimasi yang lebih presisi dengan segmen lebih sedikit dibanding trapezoid. Secara keseluruhan, Simpson 1/3 lebih efektif untuk perhitungan numerik karena keseimbangan antara akurasi dan efisiensi.