Nama : Ulfah Hasanah

NIM : 1227030036

Tugas Modul 4: Integral Metode Numerik

Pemograman dan Hasil Pemograman

Metode Eksak

※ Cara Metode Eksak

$$\int_{1}^{5} (x^{-3} + \cos(x)\, dx)$$

$$= \int_{1}^{5} x^{-3}\, dx + \int_{1}^{5} \cos x\, dx$$

$$= \frac{1}{-3+1} x^{-3+1} \Big|_{1}^{5} + \sin x \Big|_{1}^{5}$$

$$= -\frac{1}{2} x^{-2} \Big|_{1}^{5} + \sin x \Big|_{1}^{5}$$

$$= -\frac{1}{2x^{2}} \Big|_{1}^{5} + \sin x \Big|_{1}^{5}$$

$$= -\frac{1}{2(5)^2} + \frac{1}{2(1)^2} + \sin(5) - \sin(1)$$

$$= -\frac{1}{50} + \frac{1}{2} - 0{,}958924 - 0{,}841471$$

$$= -\frac{1}{50} + \frac{25}{50} - 1{,}8$$

$$= +\frac{24}{50} - 1{,}8$$

$$= +0{,}48 - 1{,}8$$

$$= -1{,}32$$

//

Nama : Ulfah Hasanah

NIM : 1227030036

Tugas Modul 4: Integral Metode Numerik

Pemograman Metode Trapezoid dan Metode Simpson

```
# Mengimport Library
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
a = 1.0                                   #Batas bawah
b = 5.0                                   #Batas Atas
```

```
#Metode Trapezoid
n = 100                                   #Jumlah grid
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)
```

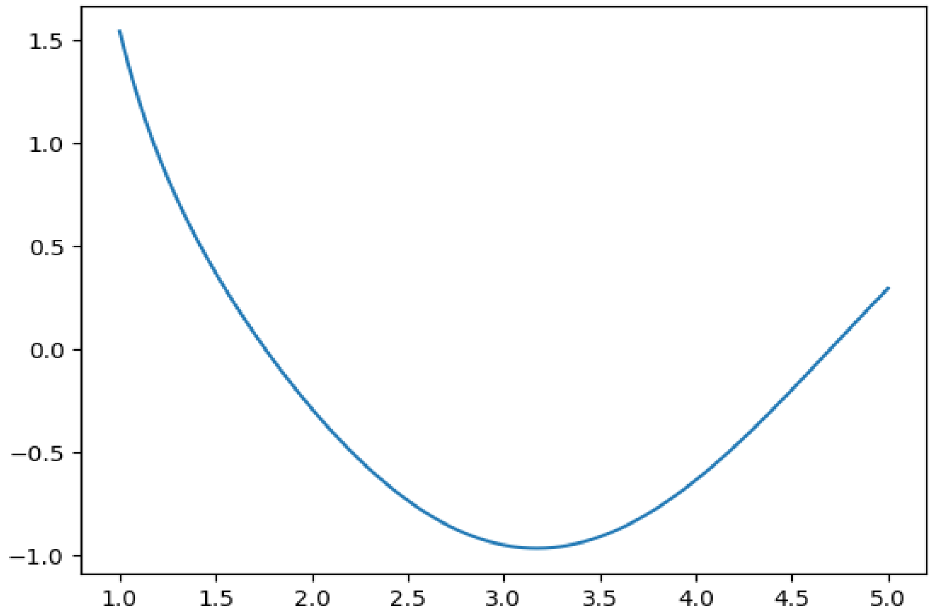
```
-1.319743079146315
```

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

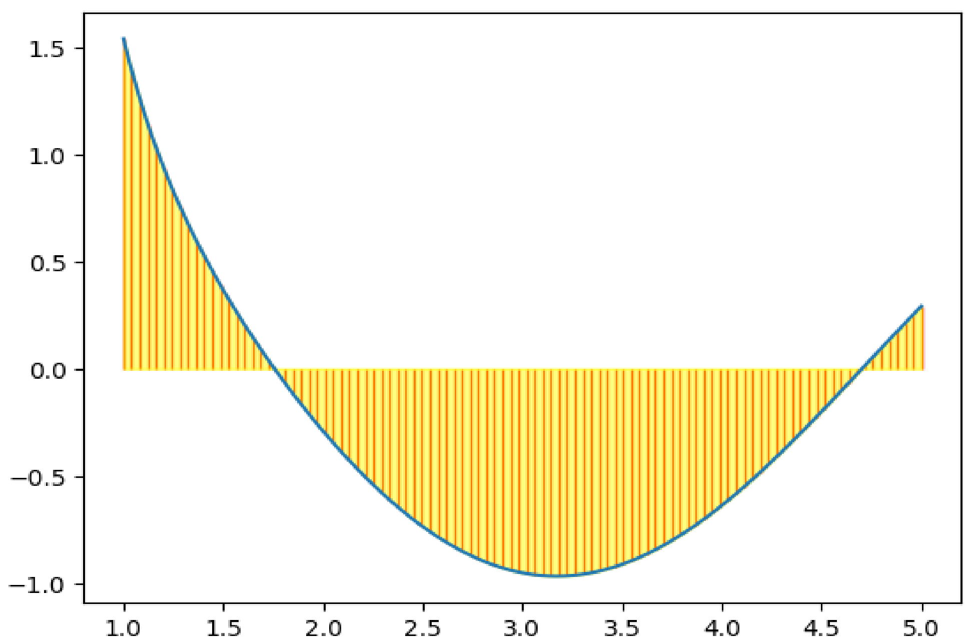
Nama : Ulfah Hasanah

NIM : 1227030036

Tugas Modul 4: Integral Metode Numerik




```
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()
```



Nama : Ulfah Hasanah

NIM : 1227030036

Tugas Modul 4: Integral Metode Numerik

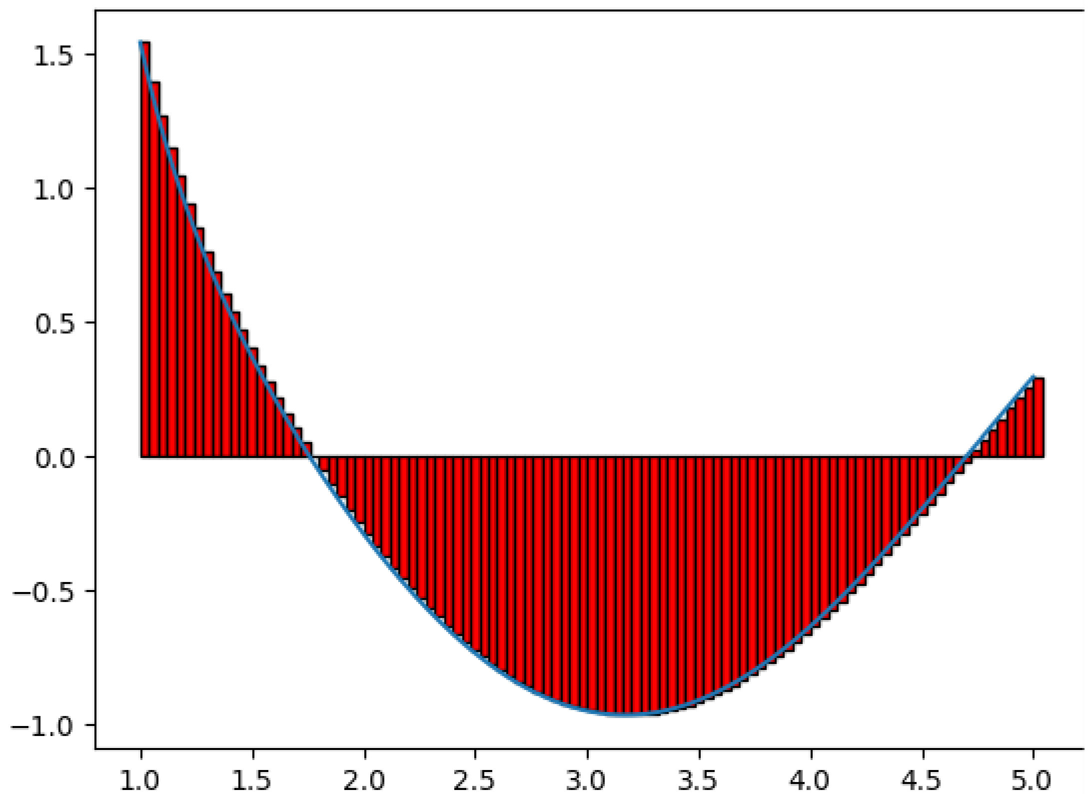
```python
# Mengimport Library
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# 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 = 1000  #Jumlag grid, harus ganjil untuk metode Simpson
```

```python
# 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='red', edgecolor='black')
plt.show()
print(hasil)
```

Nama : Ulfah Hasanah

NIM : 1227030036

Tugas Modul 4: Integral Metode Numerik




```
-1.3203944385483368
```

Integral merupakan salah satu ilmu kalkulus yang mengukur jumlah atau akumulsi suatu domain. Integral juga dapat dikatakan sebagai perhitungan luas dibawah kurva. Untuk menyelesaikan soal $\int_1^5 x\hat{}3 + \cos(x)\,dx$, terdapat 2 metode, yaitu metode eksak dan metode numerik yang berupa metode trapezoid dan simpson 1/3. Metode eksak yaitu metode perhitungan secara manual yang melibatkan penyelesaian integral dengan rumus analitik, yang memberikan hasil yang akurat dan presisi. Hasil perhitungan yang didapatkan dari metode eksak yaitu -1,32. Sedangkan metode numerik merupakan metode pendekatan. Ada dua jenis metode numerik yang kita gunakan yaitu metode trapezoid dan simpson 1/3. Metode numerik yaitu metode trapezium, karena menghitung grafik dibawah fungsi (x) sebagai bentuk trapesium dengan lebar yang sama. Hasil yang didapatkan dari metode trapezoid ini sebesar -1,319743. Selanjutnya untuk metode Simpson yaitu metode yang memakai persamaan polinom berderajat 2. Bentuk kurva metode

Nama : Ulfah Hasanah
NIM : 1227030036

Tugas Modul 4: Integral Metode Numerik

Simpson ini seperti diagram batang yang digabungkan. Hasil yang didapatkan dari metode simpson 1/3 ini sebesar -1,320394.

Jumlah grid pada kode program metode numerik, baik itu metode trapezoid ataupun simpson 1/3 masing-masing sebanyak 100 grid. Akan tetapi terdapat perbedaan hasil antara metode trapezoid dan simpson 1/3 yaitu masing-masing 0,000257 dan 0,000394. Diantara 2 metode tersebut hasil yang paling mendekati terhadap hasil perhitungan metode eksak adalah metode trapezoid, karena terlihat bahwa perhitungan luas dibawah tersebut hampir tepat pada kurva f(x). Sedangkan metode simpson 1/3 terdapat diagram batang yang sedikit melebihi kurva f(x), hal itu memengaruhi kepada keakuratan data. Oleh sebab itulah dari segi keakuratan metode numerik pada percobaan ini adalah metode trapezoid. Selain itu, ketika terdapat beberapa fungsi yang penyelesaian integral secara analitik sulit atau bahkan tidak mungkin dilakukan, kita bisa menggunakan metode trapezoid yang memberikan hasil lebih akurat daripada metode trapezoid dan memberikan hasil yang sama . Dengan demikian berdasarkan percobaan ini, metode trapezoid lebih efektif dan akurat untuk digunakan