

Praktikum Fisika Komputasi

Penyelesaian Soal Fisika (Tugas 4)

Ramli Zhafran Amarillo (1227030027)

1. a) Metode Eksak

TIM KOORDINASI:
PERANGKUTAN:
KEMISKINAN

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

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

$$\int_1^5 -\frac{1}{2x} = -\frac{1}{2x} \Big|_1^5 = -\frac{1}{2 \cdot 5} - \left(-\frac{1}{2 \cdot 1}\right)$$

$$= -\frac{1}{10} + \frac{1}{2} = \frac{25}{50} - \frac{1}{50}$$

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

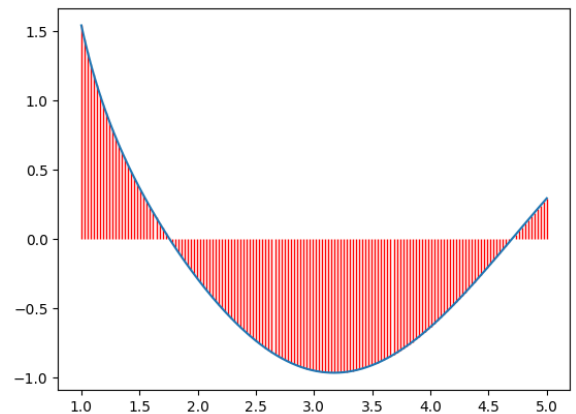
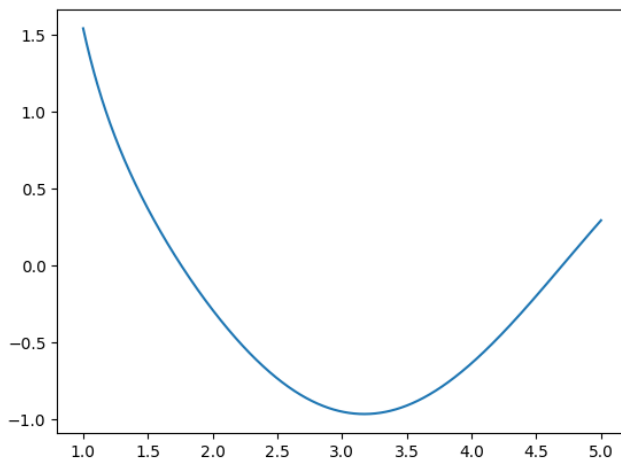
$$\int \cos(x) dx = \sin(x)$$

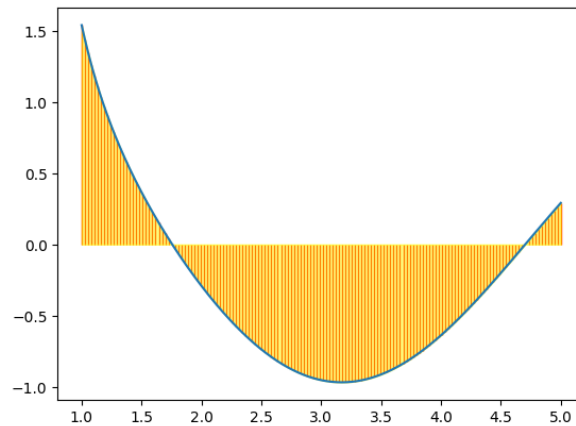
$$\left[\sin(x) \right]_1^5 = \sin(5) - \sin(1)$$

$$= -0.95 - 0.84 = -1.8004$$

$$\rightarrow 0.48 - 1.8004 = -1.3204$$

b) Metode Trapezoid





```
# -*- coding: utf-8 -*-
```

```
"""Tugas 4
```

Automatically generated by Colab.

Original file is located at

https://colab.research.google.com/drive/1_ewI2eyUtQklPBPnfnNgjSXMJRiJegSq

```
# Mengimport library
```

```
import numpy as np
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
def func(x):
```

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

```
a = 1.0 #batas bawah
```

```
b = 5.0 #batas atas
```

```
n = 150
```

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

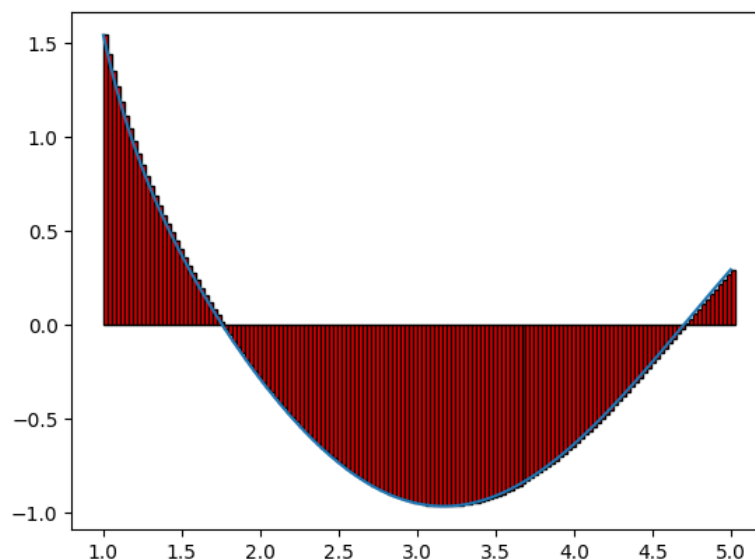
plt.fill_between(x, func(x), color='yellow', alpha=0.5)
plt.show()
```

Python 3.11.9 (tags/v3.11.9:de54cf5, Apr 2 2024, 10:12:12) [MSC v.1938 64 bit (AMD64)] on win32

Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.

= RESTART: D:\Semester 5\prak fiskom\Tugas 4\Lampiran\tugas_4_MetodeTrapezoid.py
-1.320107290655107

c) Metode Simpson 1/3



```
# -*- coding: utf-8 -*-
"""metode simpson
```

Automatically generated by Colab.

Original file is located at

<https://colab.research.google.com/drive/15xG8m32GHYOl2T4jSgSLwvJ7GN92shtF>

"""

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

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

# Batas integrasi
a = 1.0 # Batas bawah
b = 5.0 # Batas atas
n = 151 # Jumlah subinterval (harus ganjil untuk metode Simpson)

# Metode Simpson
if n % 2 == 0:
    n += 1 # Jika n genap, tambahkan 1 agar menjadi ganjil

x = np.linspace(a, b, n) # Buat partisi interval
dx = (b - a) / (n - 1) # Lebar setiap subinterval

# Inisialisasi hasil
hasil = func(x[0]) + func(x[-1]) # Tambahkan nilai fungsi di batas

# Hitung nilai fungsi pada titik-titik tengah
for i in range(1, n-1, 2): # Untuk indeks ganjil
    hasil += 4 * func(x[i])
for i in range(2, n-2, 2): # Untuk indeks genap
    hasil += 2 * func(x[i])

# Kalikan dengan faktor dx/3
hasil *= dx / 3

# Visualisasi grafik dan bar
x_plot = np.linspace(a, b, 100)
plt.plot(x_plot, func(x_plot))

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

plt.show()

print("Hasil integral:", hasil)
```

```
Python 3.11.9 (tags/v3.11.9:de54cf5, Apr 2 2024, 10:12:12) [MSC v.1938 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.

= RESTART: D:\Semester 5\prak fiskom\Tugas 4\Lampiran\metode_simpson.py
Hasil integral: -1.3203950965766056
```

2. Penjelasan tiap metode

Untuk metode eksak integral dari $\int_1^5 x^{-3} + \cos(x) dx$ diperoleh dengan cara menghitung manual tanpa pendekatan numerik di komputer dengan hasilnya di analisis dengan cara anti turunan mencari integral dari nilai tersebut lalu mengganti variabel x karena integrasinya dx dengan batas atas nya 5 lalu dikurangi batas bawah 1.

Pada metode ke-2 yaitu metode trapezoid adalah mencari nilai integral dengan pendekatan numerik dengan menghitung luas berbentuk trapesium pada kurva lalu membaginya dengan membagi sebanyak n interval untuk mengukur luasnya, semakin banyak interval n maka semakin akurat perhitungan pendekatan numeriknya.

Terakhir untuk metode simpson 1/3 adalah cara menghitung nilai integral juga dengan cara pendekatan numerik seperti metode trapezoid namun pembagian perhitungan intervalnya titiknya dibagi menjadi 3 bagian dengan menambah titik tengah sehingga harus menjadi ganjil untuk intervalnya.

3. Mana yang lebih efektif?

Menurut saya dan berdasarkan data dari hasil pemrograman yang di compile dengan melihat hasil serta grafiknya dengan menggunakan sub interval n yang beda 1 sebanyak 150 dan 151, metode simpson 1/3 lebih unggul karena pendekatannya hampir akurat dengan metode eksak, namun setiap cara juga ada kelebihan dan kekurangan masing-masing. Metode eksak ngasih hasil yang sesuai karena dilakukan secara analitis dengan perhitungan namun tidak praktis aja, apalagi kalo gatau cara hitung integral, tetapi kalo soalnya sederhana cara yang trapezoid lebih cepet untuk iterasinya jadi ga makan waktu terlalu lama untuk running code nya terutama kalo device untuk compilernya tidak memadai (kurang bagus) metode ini lebih efektif dan cocok menurut saya, tapi kalau mau hasilnya akurat dan praktis simple cara simpson 1/3 paling bagus.