

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI INTEGRAL METODE NUMERIK

Oleh:
Eneng Yulia Pebryanti
NIM 1227030013

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

a. Menggunakan metode eksak

No. _____
Date _____

Metode Eksak

Eneng Yulia Pebryanti
NIM 1227030013

$$\int_1^5 x^{-3} + \cos(x) dx$$
$$\int_1^5 x^{-3} + \cos(x) dx$$
$$\int_1^5 x^{-3} dx + \int_1^5 \cos(x) dx$$
$$\Downarrow$$
$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$$
$$\int x^{-3} dx = \frac{x^{-2}}{-2} = -\frac{1}{2x^2} \Big|_1^5$$
$$\frac{1}{2(5^2)} + \frac{1}{2(1^2)} = \frac{25}{50} - \frac{1}{50} = \frac{24}{50} = \frac{12}{25}$$
$$\int_1^5 \cos(x) dx = \sin(x) \Big|_1^5 = \sin(5) - \sin(1)$$
$$\int_1^5 x^{-3} + \cos(x) dx$$
$$\frac{12}{25} + \sin(5) - \sin(1)$$
$$= -1.320$$

b. Menggunakan metode trapezoid

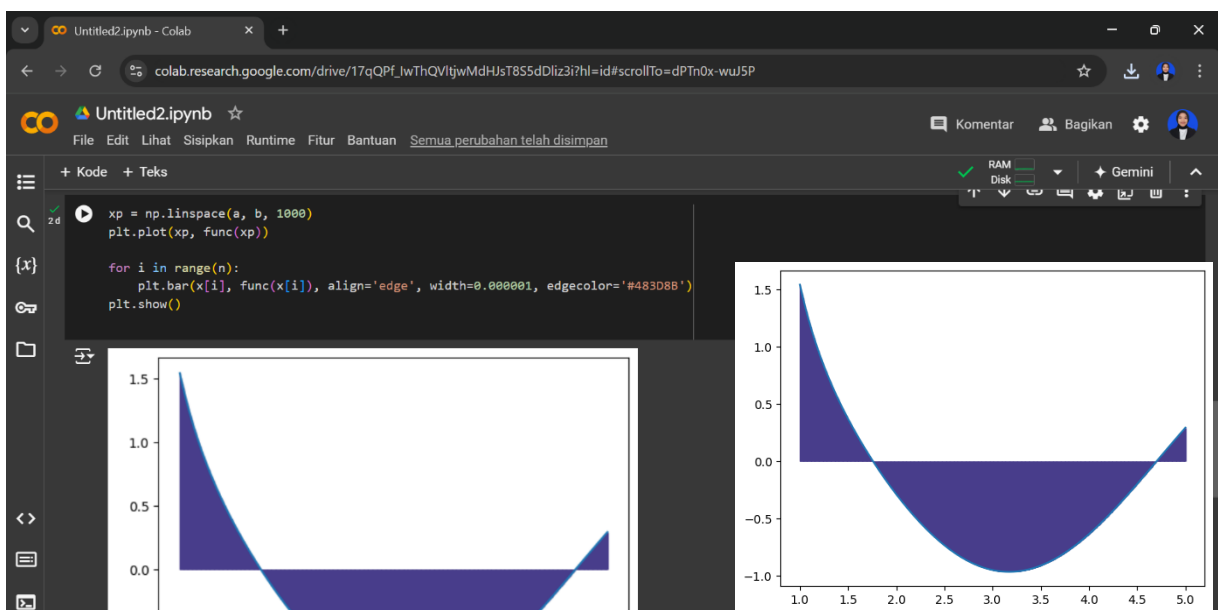
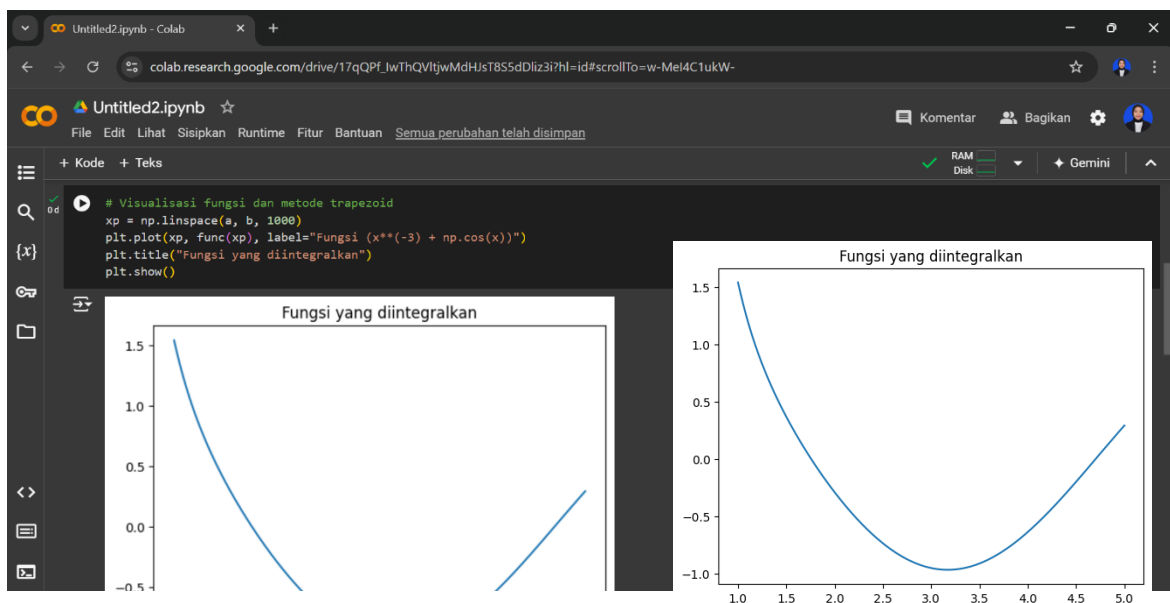
```
Untitled2.ipynb - Colab
colab.research.google.com/drive/17qQPf_lwThQVltjwMdHJsT8S5dDliz3i?hl=id#scrollTo=w-Mel4C1ukW-

Untitled2.ipynb
File Edit Lihat Sisipkan Runtime Fitur Bantuan Semua perubahan telah disimpan
+ Kode + Teks
[14] import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

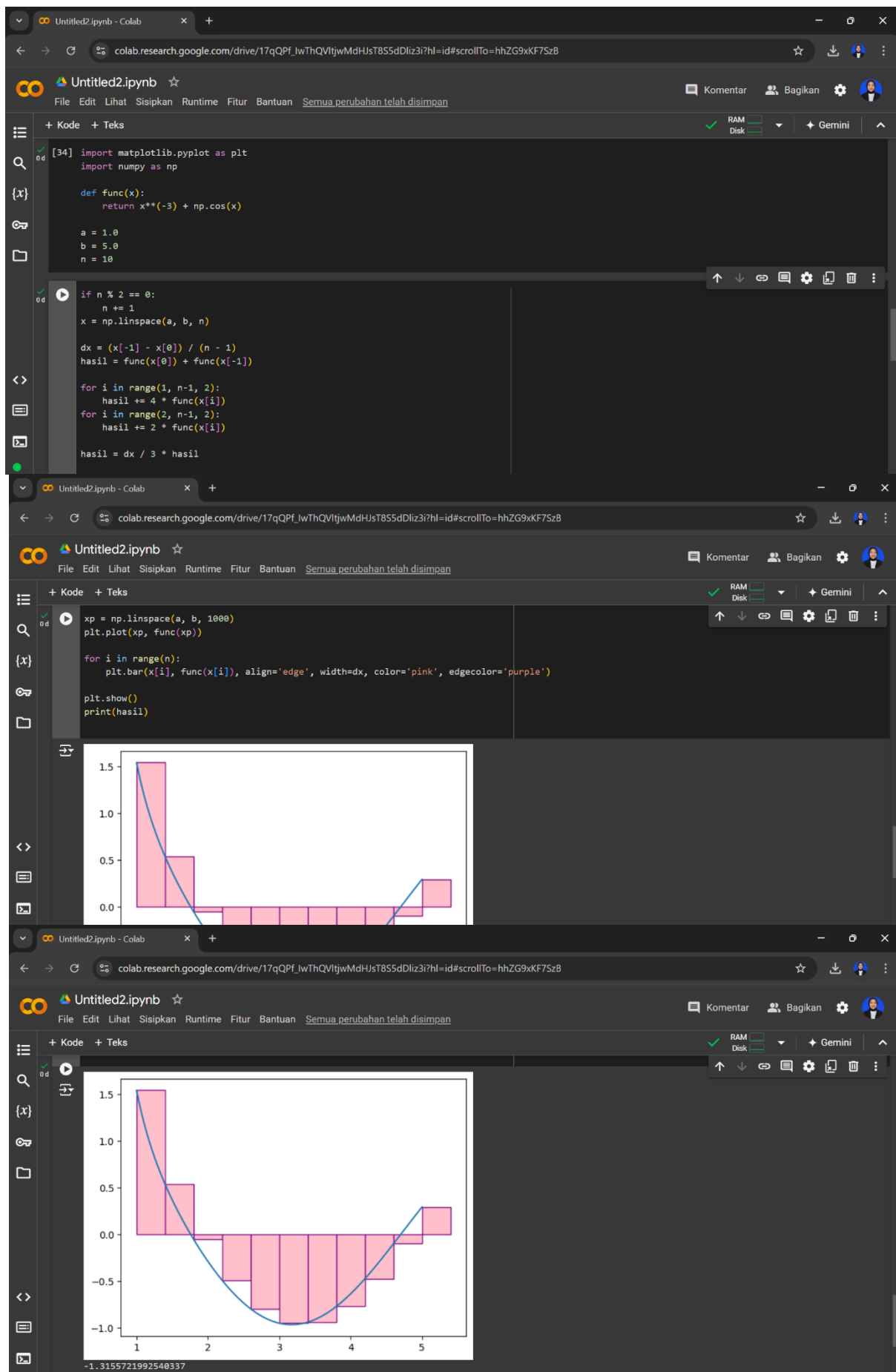
[3] def func(x):
    return x**(-3) + np.cos(x)
    a = 1.0
    b = 5.0

[5] 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)

-1.3203888525573348
```



c. Menggunakan metode Simpson



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

Dalam percobaan ini menggunakan tiga cara berbeda untuk menghitung hasil soal integral dari fungsi $f(x) = x^{-3} + \cos(x)$ pada interval $[1, 5]$ menggunakan tiga metode. Cara pertama yaitu metode eksak, dimana didapatkan hasil nilai sebesar -1.320 karena menghitungnya langsung dari rumus aslinya. Cara kedua adalah metode trapezoid, yang membagi gambar seperti gunung menjadi bentuk trapezoid dan menghasilkan nilai sebesar -1,3203888525573348. Ini sangat mendekati hasil eksak karena menggunakan pendekatan yang sederhana tetapi efektif. Cara ketiga adalah metode Simpson 1/3, di mana menggambar kurva parabola dan hasilnya bernilai sebesar -1.3155721992540337, sedikit berbeda dari hasil eksak. Hasil-hasil ini didapat dari perhitungan matematis dengan menggunakan pendekatan yang berbeda untuk memperkirakan nilai yang ada di bawah kurva.

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

Setiap metode punya cara yang berbeda dalam menghitung luas di bawah kurva dan terlihat dari rumus atau kodingannya. Metode eksak menghitung hasil langsung dari rumus asli tanpa pendekatan, sehingga tidak menggunakan pembagian interval atau aturan numerik lainnya. Metode trapezoid membagi area di bawah kurva menjadi trapezoid-trapezoid kecil, menggunakan garis lurus untuk menghubungkan titik-titik. Kodingannya membagi interval menjadi bagian-bagian kecil dan menghitung luas setiap trapezoid, lalu menjumlahkan semuanya dan menggunakan pembagian sederhana dan penjumlahan dengan koefisien tetap (1 untuk semua titik). Sedangkan metode Simpson 1/3 menggunakan parabola untuk mendekati kurva, dan memberikan bobot yang berbeda pada setiap titik di bawah kurva. Dalam kodingannya, titik-titik di tengah diberi bobot 4 dan 2 secara bergantian, yang membuat pendekatannya lebih akurat dibandingkan trapezoid.

Metode eksak akurat karena hasilnya dihitung langsung dari rumus asli atau tanpa pendekatan apa pun. Namun, metode ini bisa saja menjadi sulit digunakan kalau fungsi yang dihitung rumit atau tidak bisa diselesaikan dengan cara sederhana. Jadi menurut saya metode yang paling akurat adalah metode Simpson 1/3 karena menggunakan parabola untuk mendekati bentuk kurva, dan titik-titik di bawah kurva diberi bobot berbeda, sehingga lebih baik dalam menangkap perubahan bentuk yang kompleks walaupun dari soal yang telah dikerjakan hasilnya tidak seakurat eksak tetapi metode Simpson 1/3 sudah cukup mendekati. Dan jika dilihat dari segi kodingan juga metode Simpson lebih akurat karena ditambahkan dua untuk menghitung bobot 4 dan 2, berbeda dengan trapezoid yang sederhana menggunakan satu dengan interval sama dan kurvanya berubah banyak jadi kurang akurasi.