LAPORAN PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI
PENYELESAIAN BENTUK INTEGRAL DENGAN METODE EKSAK, TRAPEZOID, DAN RIEMANN

Dosen: Mada Sanjaya W.S.,M.Si., Ph.D.

Disusun Oleh:
Annisa Yudiastri (1207030006)

December 19, 2022

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG
2022

Abstract

The practicum entitled "Solving Integral Forms with Exact, Trapezoid, and Riemann Methods" aims to understand python 3 in solving integral forms with three methods until graphs are generated, displaying integral results, and comparing trapezoid and riemann methods with exact methods. Python 3 can be used to solve equations, analyze data, and create graphs. In this practicum, programming code is created to display the solution of equations and graphs of integral forms. At completion this integral form is also varied with n = 10, n = 100, and n = 1000 to see the difference in results, graphs and accuracy.

- *Keywords : Integrals, Exact Methods, Trapezoids, and Riemann.*

Abstrak

Praktikum yang berjudul "Penyelesaian Bentuk Integral dengan Metode Eksak, Trapezoid, dan Riemann" ini bertujuan untuk memahami python 3 dalam menyelesaikan bentuk integral dengan tiga metode sampai dihasilkan grafik, menampikan hasil integral, serta membandingan metode trapezoid dan riemann dengan metode eksak. Python 3 ini dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan, analisis data, dan membuat grafik. Pada praktikum ini dibuat kode pemrograman untuk menampilkan solusi persamaan dan grafik dari bentuk integral. Pada penyelesaian bentuk integral ini juga divariasikan dengan n = 10, n = 100, dan n = 1000 untuk dilihat perbedaan hasil, grafik dan akurasinya.

- Kata kunci : Integral, Metode Eksak, Trapezoid, dan Riemann.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia sains dan teknik, bentuk model untuk sistem fisis seringkali berupa persamaan integral. Jika dilihat dari beberapa kasus, permasalahan integral ini tidak dapat diselesaikan secara analitik sehingga diperlukan pendekatan numerik. Pada analisis numerik, integral numerik membentuk algoritma untuk menghitung nilai numerik dari integral tentu dan dengan adanya hal tersebut maka hasil yang didapatkan dapat digunakan untuk penyelesaian dari persamaan diferensial atau yang lainnya.

Perhitungan atau penyelesaian bentuk integral dapat dikatakan sebagai permasalahan umum dalam hal komputasi numerik. Saat ini, terdapat banyak pendekatan numerik yang dapat menyelesaikan permasalahan integral. Pada penyelesaian bentuk integral tersebut, digunakan metode trapezoid dan metode riemann. Kedua metode tersebut digunakan untuk mendapat nilai numerik dari hasil perhitungan komputasi. Selain itu, kedua metode tersebut akan menghasilkan perbandingan dengan metode eksak yang dilakukan secara manual.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya praktikum ini yaitu:

1. Mampu memahami cara menghitung integral.
2. Mampu memahami cara menghitung integral dengan metode eksak, trapezoid, dan riemann.
3. Mampu menampilkan hasil integral dan grafiknya.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Python

Python ialah bahasa pemrograman yang banyak digunakan dalam aplikasi web, pengembangan perangkat lunak, ilmu data, dan machine learning (ML). Developer menggunakan Python karena efisien dan mudah dipelajari serta dapat dijalankan di berbagai platform. Jika dilihat dari fungsinya, Python dapat membantu beberapa bidang seperti:

1. Matematika: menyelesaikan permasalahan matematika seperti aljabar, kalkulus, dan trigonometri.
2. Web development: URL routing, memastikan keamanan website, memproses dan mengirim data.
3. Data analysis: melakukan kalkulasi statistik, visualisasi data, dan menganalisis data.
4. Machine learning: membuat algoritma untuk modul pembelajaran.

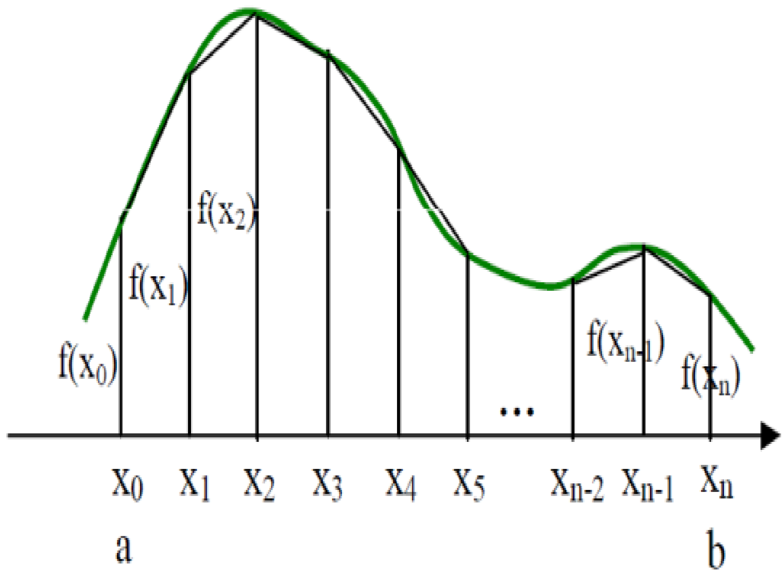
Gambar 1 Python 3

2.2 Integral

Di dalam kalkulus, integral adalah satu dari dua pokok bahasan yang mendasar disamping turunan (derivative). Dalam kalkulus integral, terdapat solusi analitik (dan eksak) dari integral tak-tentu maupun integral tentu. Integral mempunyai banyak terapan dalam bidang sains dan rekayasa. Dalam praktek rekayasa, seringkali fungsi yang diintegrasikan (integrand) adalah fungsi empirik yang diberikan dalam bentuk tabel, atau integrand-nya tidak dalam bentuk fungsi elementer (seperti sinh x, fungsi Gamma, dsb), atau fungsi eksplisit f yang terlalu rumit untuk diintegralkan. Oleh sebab itu, metode numerik dapat digunakan untuk menghampiri integrasi.

2.3 Metode Trapezoid dan Riemann

Pada metode integral Reimann setiap daerah bagian dinyatakan sebagai empat persegi panjang dengan tinggi f(xi) dan lebar xi .Pada metode trapezoid ini setiap bagian dinyatakan sebagai trapesium.



Gambar 2 Trapezoid

Luas trapesium ke-i (Li) adalah:

$$L_i = \frac{1}{2}(f(x_i) + f(x_{i+1})).\Delta x_i$$

atau

$$L_i = \frac{1}{2}(f_i + f_{i+1}).\Delta x_i$$

Dan luas keseluruhan dihitung dengan menjumlahkan luas dari semua bagian trapesium. Sehingga diperoleh:

$$L = \sum_{i=0}^{n-1} \frac{1}{2} h(f_i + f_{i+1}) = \frac{h}{2}(f_0 + 2f_1 + 2f_2 + ... + 2f_{n-1} + f_n)$$

BAB III
METODE PRAKTIKUM

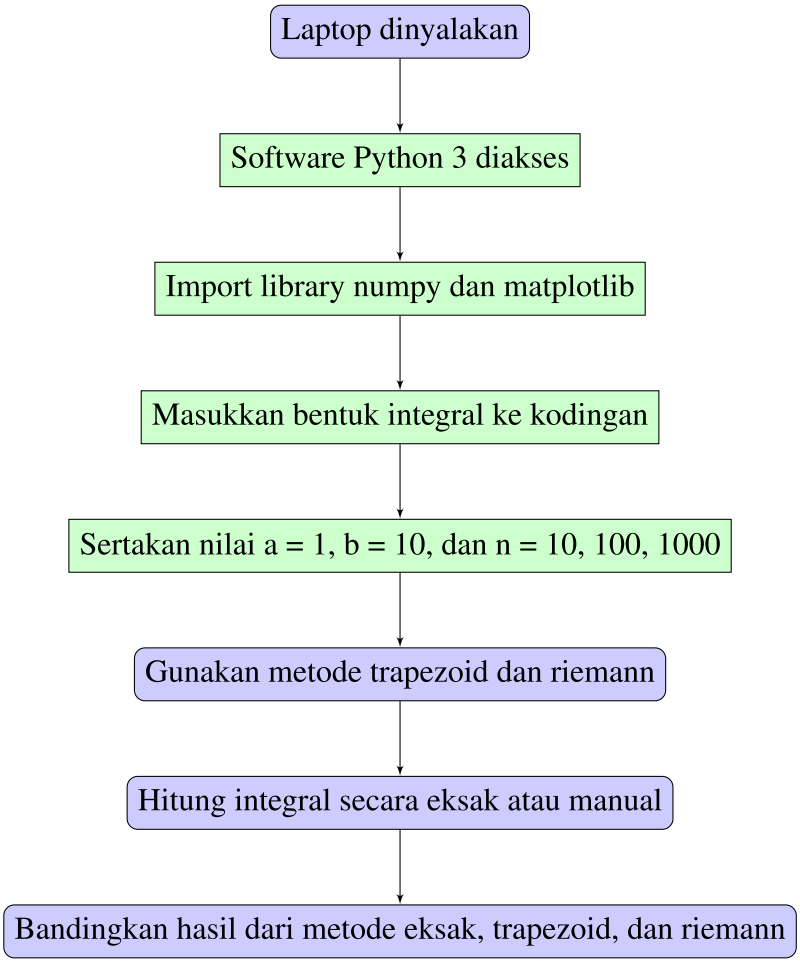
3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini diantaranya adalah :

Tabel 1 : Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	jumlah
1	Laptop	1
2	Software Python 3	-

3.2 Diagram Alir



BAB IV
PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan

Pada praktikum ini, terdapat bentuk integral yang diselesaikan menggunakan tiga metode yaitu metode eksak, metode trapezoid, dan metode riemann. Metode eksak menghasilkan nilai yang akurat karena menggunakan persamaan yang telah ditentukan. Selain itu, digunakan metode trapezoid dan riemann yang merupakan pendekatan integral numerik (polinomial orde-1). Pada metode trapezoid ini setiap bagian dinyatakan sebagai trapesium.

Pada percobaan ini juga digunakan pendekatan yaitu metode riemann yang merupakan motede integral dengan membagi interval di bawah kurva sebuah fungsi matematik. Praktikum ini menghasilkan nilai yang sedikit berbeda pada setiap metodenya. Hasil perhitungan integral dengan metode eksak atau manual ialah 1.83386. Sedangkan untuk metode trapezoid dan riemann terdapat variasi pada nilai n yaitu 10, 100, dan 1000. Pada metode trapezoin untuk n = 10, 100, dan 1000, hasil yang didapatkan secara berurutan adalah 1.80251645951, 1.8336025179314241, dan 1.8338559016977116. Pada metode riemann untuk n = 10, 100, dan 1000, hasil yang didapatkan secara berurutan adalah 1.9841861836144943, 1.85011794739, dan 1.8354925658787735. Dari metode trapezoid dan metode riemann, yang paling mendekati hasil eksak adalah metode trapezoid dengan n = 1000. Semakin banyak nilai n atau jumlah trapesium pada metode trapezoid maka semakin akurat juga hasilnya.

BAB V
KESIMPULAN

Berikut beberapa kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan praktikum:

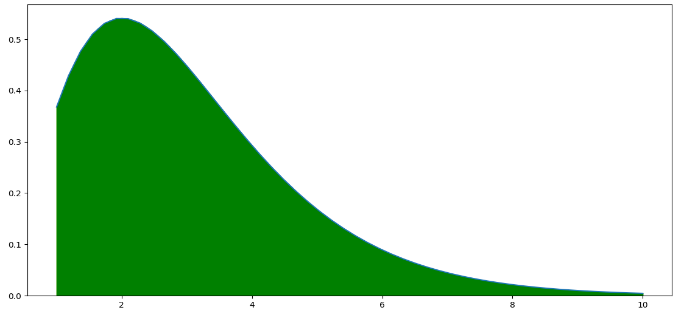
1. Pada praktikum ini, praktikan dapat menghitung integral menggunakan metode eksak, trapezoid, dan riemann.
2. Pada praktikum ini, digunakan metode trapezoid dan riemann untuk menghitung nilai integral pada python 3 dengan memvariasikan nilai n sehingga dapat membandingan hasilnya dengan metode eksak.
3. Pada praktikum ini juga dihasilkan beberapa nilai dan grafik yang dapat dilihat perbedaannya.

References

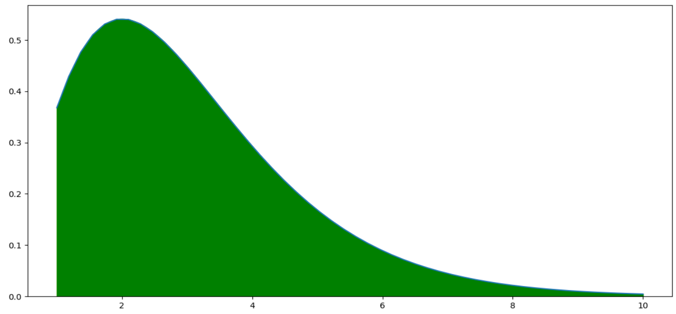
[1] Yan Ishak, Venn. Wattimanela,H.J dan Talakua,M.W S. 2012. Beberapa Teorema Kekonvergenan Pada Integral Rieman . Jurnal Barekeng, Vol.6 No. 1 Hal. 13 18

[2] rfan E. Wahyunindra., 2011, Metode integrasi numerik berbasis MATLAB, Fakultas Ilmu computer, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

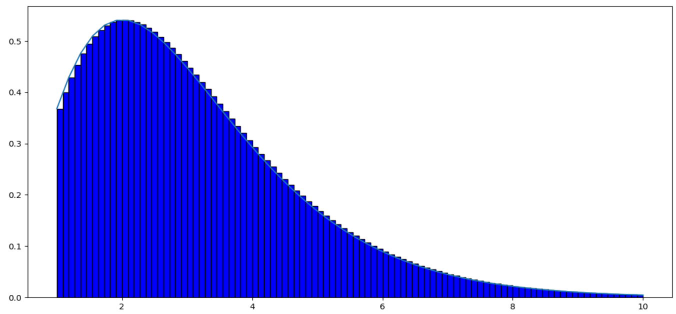
LAMPIRAN



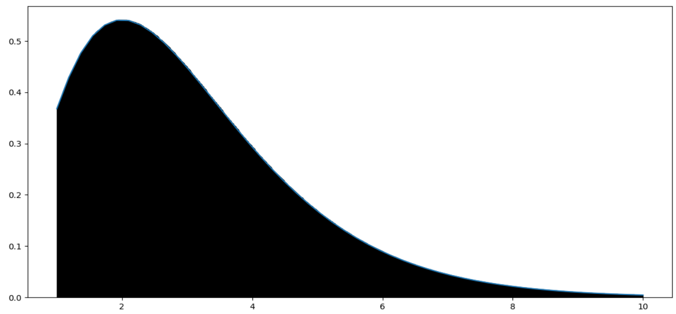
Gambar 3 Metode Trapezoid (n = 100)



Gambar 4 Metode Trapezoid (n = 1000)



Gambar 5 Metode Riemann (n = 100)



Gambar 6 Metode Riemann (n = 1000)