

Pemodelan Dan Penyelesaian Pertidaksamaan Dalam Kalkulus Menggunakan Python

Palgunadi¹, Reinardus Di Caprio Kadju², Muhammad Rifqi Alfaris³, Dion Mauludin⁴, Perani Rosyani⁵

¹Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: 1palgunadikecau@gmail.com, 2Raynard900@gmail.com, 3rifqialfaris23@gmail.com, 4dionmauludin1@gmail.com, 5dosen00837@unpam.ac.id.

(* : coressponding author)

Abstrak Pemodelan dan penyelesaian pertidaksamaan dalam kalkulus merupakan aspek penting analisis matematika yang banyak diterapkan di berbagai bidang ilmu pengetahuan seperti fisika, ekonomi, dan teknik. Penelitian ini berfokus pada penggunaan Python sebagai alat untuk memodelkan dan menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus. Pertama, kami akan menjelaskan konsep dasar kalkulus dan pentingnya pertidaksamaan dalam pemodelan fenomena dunia nyata. Kami kemudian memperkenalkan implementasi pemodelan matematika menggunakan bahasa pemrograman Python, dengan fokus pada perpustakaan seperti NumPy dan SymPy. Kami memberikan langkah-langkah praktis untuk menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus dengan Python, mulai dari pemodelan matematika hingga penerapan solusi numerik dan simbolik. Kami juga mendiskusikan kelebihan dan keterbatasan pendekatan yang digunakan. Kami berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa, peneliti dan praktisi yang tertarik dengan aplikasi kalkulus dengan menggunakan alat pemrograman Python. Dengan menggabungkan konsep matematika dengan kekuatan komputasi Python, Kita dapat memodelkan dan menyelesaikan pertidaksamaan dengan lebih efisien dan efektif dalam konteks kalkulus.

Kata Kunci: Python; Komputasi Simbolik; Metode Numerik; Pertidaksamaan Kalkulus;

Abstract Modeling and solving inequalities in calculus is an important aspect of mathematical analysis that is widely applied in various fields of science such as physics, economics and engineering. This research focuses on the use of Python as a tool for modeling and solving calculus inequalities. First, we will explain the basic concepts of calculus and the importance of inequalities in modeling real-world phenomena. We then introduce an implementation of mathematical modeling using the Python programming language, focusing on libraries such as NumPy and SymPy. We provide practical steps for solving calculus inequalities in Python, from mathematical modeling to implementing numerical and symbolic solutions. We also discuss the advantages and limitations of use. We hope that the results of this research can be useful for students, researchers and practitioners who are interested in calculus applications using the Python programming tool. By combining mathematical concepts with the computational power of Python, we can model and solve inequalities more efficiently and effectively in the context of calculus.

Keywords: Python; Symbolic Computing; Numerical Methods; Calculus inequalities;

1. PENDAHULUAN

Kalkulus adalah cabang matematika yang mendalam dan luas yang membahas konsep diferensiasi dan integrasi untuk memahami perubahan dan akumulasi nilai dalam sistem matematika. Pada tingkat fundamental, kalkulus memberikan kerangka kerja yang kuat untuk memodelkan fenomena yang berkaitan dengan perubahan, pertumbuhan, dan optimalisasi dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan.

Dalam pemodelan matematika, pertidaksamaan kalkulus memainkan peran penting sebagai alat untuk mewakili dan memecahkan masalah-masalah dunia nyata. Ketimpangan tersebut dapat melibatkan variabel dan fungsi yang berkaitan dengan konsep turunan (diferensiasi) dan integral.

Di era komputer modern, penggunaan bahasa pemrograman Python adalah kunci untuk menyederhanakan pemodelan dan penyelesaian pertidaksamaan kalkulus. Python mendukung perpustakaan seperti SymPy untuk komputasi simbolik dan NumPy untuk komputasi numerik, menjadikannya lebih mudah dan efisien bagi ilmuwan, insinyur, dan matematikawan untuk menerapkan konsep kalkulus untuk memecahkan masalah di dunia nyata.

Bagian ini menjelaskan cara menggunakan Python sebagai alat untuk memodelkan dan menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus. Mengkaji konsep dasar kalkulus dan bagaimana implementasinya memberikan solusi numerik dan simbolik terhadap berbagai permasalahan terkait pertidaksamaan kalkulus.

Dengan memahami cara mengimplementasikan konsep-konsep kalkulus dalam Python, diharapkan pembaca dapat lebih mudah memahami, merancang, dan menerapkan model matematika untuk memecahkan masalah dunia nyata. Keberlanjutan pendahuluan ini akan membimbing pembaca melalui langkah-langkah praktis dalam pemodelan dan penyelesaian pertidaksamaan kalkulus menggunakan Python, membuka pintu bagi eksplorasi yang lebih mendalam dan pemecahan masalah yang lebih kompleks.

Kami berharap pendekatan ini memungkinkan pembaca untuk memahami dan menerapkan konsep kalkulus dalam pemodelan matematika menggunakan Python.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan analisis. Studi literatur adalah penelitian dengan cara mengkaji buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, serta laporan yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi.

Dalam penelitian ini bertujuan untuk memahami pertidaksamaan kalkulus yang relevan dan meninjau literatur terkait penggunaan Python dalam kalkulus dan metode numerik. Kami mengumpulkan data, serta mengolah bahan penelitian tentang cara menerapkan model matematika dalam bahasa Python dengan menggunakan SymPy untuk solusi simbolik dan NumPy untuk solusi numerik dan memastikan keakuratan implementasi dengan membandingkan hasil simbolik dan numerik.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan python dalam menyelesaikan pertidaksamaan

Python adalah bahasa pemrograman yang populer, python sendiri dapat digunakan untuk memecahkan dan memanipulasi pertidaksamaan melalui berbagai perpustakaan dan fungsi matematika. Python menyediakan alat untuk memecahkan sistem pertidaksamaan linier, membuat grafik pertidaksamaan, dan melakukan operasi pada ekspresi pertidaksamaan. Fleksibilitas dan kemudahan penggunaan Python menjadikan pilihan yang cocok untuk bekerja dengan pertidaksamaan dalam pengaturan komputasi.

Python dengan library sympy. Sympy dapat menghitung komputasi simbolik dengan variabel. Didalam sympy variabel didefinisikan menggunakan symbol. Sympy memiliki kemampuan untuk melakukan segala macam komputasi secara simbolik.

Numpy adalah sekumpulan ekstensi didalam bahasa pemrograman Python yang memungkinkan pemrogram Python memanipulasi kumpulan objek secara efisien yang diatur dalam bentuk grid. Kumpulan objek ini disebut array, dan dapat memiliki sejumlah dimensi: satu dimensi array mirip dengan barisan Python standar, array dua dimensi mirip dengan matriks dari aljabar linier.

Matematika merupakan ilmu pasti dan terorganisir serta menjadi dasar dari ilmu lain, sehingga matematika saling berkaitan dengan ilmu lainnya (Park, Wu, & Erduran, 2020). Matematika sendiri memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Matematika menjadi dasar dari ilmu pengetahuan dan teknologi yang modern. Pembelajaran matematika bertujuan untuk menumbuhkan cara berpikir logis, rasional, kritis, kreatif, sistematis, dan praktis (Surat, 2016; Ha & Ha, 2022). Matematika sangat dibutuhkan dalam pembuatan

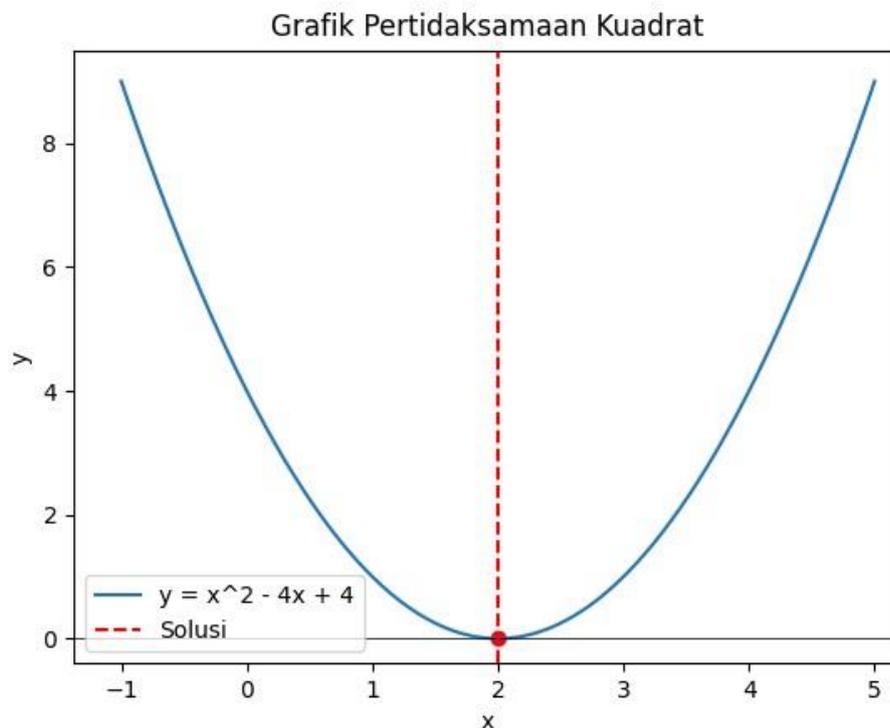
3.2 Pemodelan dan penyelesaian pertidaksamaan dengan program python

Dalam pemodelan dan penyelesaian pertidaksamaan ini kami menggunakan library python NumPy dan SymPy. Dengan mengambil contoh soal pertidaksamaan dan menghitung $y = x^2 - 4x + 4$ menggunakan library python NumPy dan SymPy seperti dibawah ini.

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 from sympy import symbols, Eq, solve
4
5 # Mendefinisikan simbol-simbol
6 x = symbols('x')
7
8 # Mendefinisikan pertidaksamaan
9 eq = Eq(x**2 - 4*x + 4, 0)
10
11 # Menyelesaikan pertidaksamaan menggunakan SymPy
12 sol = solve(eq, x)
13
14 # Mencetak solusi
15 print("Solusi pertidaksamaan:", sol)
16
17 # Menyiapkan data untuk plot
18 x_vals = np.linspace(-1, 5, 1000)
19 y_vals = x_vals**2 - 4*x_vals + 4
20
21 # Plot fungsi kuadrat
22 plt.plot(x_vals, y_vals, label='y = x^2 - 4x + 4')
23 plt.axhline(0, color='black', linewidth=0.5)
24 plt.axvline(sol[0], color='red', linestyle='--', label='Solusi')
25 # Menandai solusi pada grafik
26 plt.scatter(sol[0], 0, color='red')
27
28 # Menambahkan label dan judul
29 plt.xlabel('x')
30 plt.ylabel('y')
31 plt.title('Grafik Pertidaksamaan Kuadrat')
32 plt.legend()
33
34 # Menampilkan grafik
35 plt.show()
```

Gambar 1. Code Python NumPy dan SumPy

Pada program tersebut output yang akan keluar dari contoh soal pertidaksamaan $y = x^2 - 4x + 4$ adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Output Python NumPy dan SymPy.

Dapat dilihat dari program python menggunakan library SymPy dan NumPy kita dapat menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus dalam bentuk grafik. Python juga dapat digunakan dalam menyelesaikan matematika selain pertidaksamaan yaitu fungsi, limit, dll.

4.KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Pertidaksamaan kalkulus adalah alat yang berguna untuk memodelkan dan memecahkan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan perubahan, pertumbuhan, dan optimalisasi dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan, Python adalah bahasa pemrograman yang mendukung komputasi simbolik dan numerik, yang memungkinkan pengguna untuk menerapkan konsep kalkulus dengan lebih mudah dan efisien, SymPy dan NumPy adalah perpustakaan Python yang dapat digunakan untuk menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus secara simbolik dan numerik, dengan menghasilkan solusi yang akurat dan ekspresif.

Penelitian ini memberikan langkah-langkah praktis untuk memodelkan dan menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus menggunakan Python, dengan contoh-contoh yang relevan dan aplikatif.

Penelitian ini juga mendiskusikan kelebihan dan keterbatasan pendekatan yang digunakan, serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terimakasih atas bantuan yang diberikan selama penelitian ini berlangsung. Kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas penulisan artikel ini. Kami menghargai semua rekan yang telah membantu kami dalam menyelesaikan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan pemahaman terkait pemodelan dan penyelesaian pertidaksamaan dalam kalkulus menggunakan python.

REFERENCES

- Lo, R., Yunanto, A. E., Movia, R. N., Soehardjianto, L. A., Wangsa, F., Lidjaja, N. A., & Ningsih, R. Y. (2023). Penggunaan Bahasa Pemrograman Python dalam Menganalisis Hubungan Kualitas Kopi dengan Lokasi Pertanian Kopi. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 2(2), 100-109.
- Ascher, D., Dubois, P. F., Hinsén, K., Hugunin, J., & Oliphant, T. (2001). Numerical python.
- Sari, R. F., & Afriansyah, E. A. (2023). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Belief Siswa pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2-4.
- Meurer, A., Smith, C. P., Paprocki, M., Čertík, O., Kirpichev, S. B., Rocklin, M., ... & Scopatz, A. (2017). SymPy: symbolic computing in Python. *PeerJ Computer Science*, 3, e103.
- Hua, N., & Leu, B. A. Exploring the Power of SymPy: A Comprehensive Study on Symbolic Mathematics in Python.