

Implementasi Penerapan Python dalam Menyelesaikan Pertidaksamaan Kalkulus

Liro Rizky Enkhar , Saviola Dwi Saputra, Nabila Zahra, Ansgeria M. P. UN

^{1,2,3,4,5} Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email : saviola.dwsaputra@gmail.com

(*: corresponding author)

Abstrak-Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mendemonstrasikan implementasi penerapan bahasa pemrograman Python dalam menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus. Pertidaksamaan kalkulus memiliki peran penting dalam berbagai bidang ilmu, dan keberhasilan dalam menyelesaikannya memiliki dampak signifikan pada pemahaman dan aplikasi konsep matematis. Dengan menggunakan Python sebagai alat utama, penelitian ini mencoba mengatasi tantangan perhitungan yang kompleks dan memerlukan solusi numerik yang akurat. Pendekatan ini memanfaatkan kelebihan Python dalam manipulasi numerik dan ekspresi matematis, memungkinkan penyelesaian pertidaksamaan kalkulus dengan efisiensi tinggi. Dalam penelitian ini, metode penelitian melibatkan implementasi algoritma khusus menggunakan Python, dengan fokus pada penanganan berbagai jenis pertidaksamaan kalkulus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Python mampu menghasilkan solusi yang akurat dan dapat diandalkan untuk pertidaksamaan kalkulus yang kompleks. Pembahasan mencakup perbandingan kinerja dengan metode tradisional, keunggulan Python dalam hal efisiensi perhitungan, dan potensi pengembangan lebih lanjut. Implikasi penemuan ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan metode penyelesaian pertidaksamaan kalkulus di masa depan, serta memperluas pemahaman tentang peran Python dalam konteks matematika terapan.

Kata Kunci: Pertidaksamaan Kalkulus, Implementasi Python, Solusi Numerik, Efisiensi Perhitungan, Keunggulan Python

Abstract-This research aims to explore and demonstrate the implementation of the Python programming language in solving calculus inequalities. Calculus inequalities play a crucial role in various scientific disciplines, and successfully solving them has a significant impact on the understanding and application of mathematical concepts. By utilizing Python as the primary tool, this study seeks to address the challenges of complex calculations requiring accurate numerical solutions.

The approach leverages Python's advantages in numerical manipulation and mathematical expression handling, enabling the efficient resolution of calculus inequalities. The research methodology involves implementing specialized algorithms using Python, with a focus on addressing various types of calculus inequalities.

The findings indicate that the implementation of Python is capable of producing accurate and reliable solutions for complex calculus inequalities. The discussion includes a performance comparison with traditional methods, highlighting Python's computational efficiency, and potential avenues for further development. The implications of these findings can positively contribute to the advancement of calculus inequality-solving methods in the future, as well as broaden the understanding of Python's role in applied mathematics.

Keywords: Calculus Inequalities, Python Implementation, Numerical Solutions, Computational Efficiency, Python Advantages

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, penggunaan teknologi informasi dan komputasi telah menjadi semakin penting dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam bidang ilmu pengetahuan, termasuk matematika. Sebuah salah satu bahasa pemrograman yang populer dan serbaguna dalam penelitian ilmiah adalah Python. Python memiliki fungsionalitas yang kuat untuk menangani matematika, statistik, dan fungsi ilmiah, sehingga membuatnya mudah untuk diadopsi dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan.

Salah satu contoh penggunaan Python dalam matematika adalah dalam penyelesaian pertidaksamaan kalkulus. Pertidaksamaan kalkulus melibatkan menemukan solusi yang mencukup dengan kondisi-kondisi yang diberikan dalam permasalahan. Metode numerik dan algoritma heuristik umumnya digunakan dalam penyelesaian pertidaksamaan kalkulus, tetapi penggunaan Python dapat membantu dalam mengurangi waktu pengembangan dan memudahkan penggunaan algoritma yang diusulkan.

Dalam penelitian ini, kita akan membahas penerapan Python dalam menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus, mulai dari pemahaman konsep matematika yang diperlukan, hingga pengembangan algoritma dan implementasinya dalam bahasa pemrograman Python. Kita akan membahas cara menggunakan library dan fungsi yang tersedia dalam Python untuk membantu dalam menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus, serta mengoptimalkan kode untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam menghitung solusi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam bidang penerapan teknologi informasi dan komputasi dalam menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus dan mendukung pengembangan ilmu pengetahuan di bidang matematika.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini terdiri dari beberapa langkah konkret, dimulai dengan pemilihan pertidaksamaan kalkulus yang mencakup berbagai tingkat kompleksitas dan jenis, dengan kriteria pemilihan yang mempertimbangkan relevansi dan uji kehandalan solusi numerik. Langkah selanjutnya melibatkan implementasi algoritma khusus menggunakan Python sebagai bahasa pemrograman utama, dengan fokus pada manipulasi numerik dan ekspresi matematis. Verifikasi dan validasi dilakukan untuk memastikan akurasi solusi, sementara analisis kinerja menggunakan pertidaksamaan kalkulus untuk membandingkan efisiensi Python dengan metode tradisional. Terakhir, identifikasi potensi pengembangan lebih lanjut dilakukan berdasarkan temuan dan analisis, dengan tujuan memberikan wawasan mendalam terhadap implementasi metode penyelesaian pertidaksamaan kalkulus menggunakan Python, sehingga dapat meningkatkan pemahaman terkait aplikasi dan keefektifan penggunaan bahasa pemrograman ini dalam menangani pertidaksamaan kalkulus.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Keunggulan Python dalam Perhitungan Pertidaksamaan

Python menunjukkan keunggulan yang signifikan dalam perhitungan pertidaksamaan kalkulus. Kejelasan sintaksis Python dan keberagaman pustaka matematika dan numerik, seperti *NumPy* dan *SymPy*, memungkinkan implementasi algoritma khusus secara efisien. Packt et al. (2020) juga menyebutkan bahwa NumPy dapat digunakan untuk aljabar linear dan perhitungan, serta memiliki *library* bernama Pandas untuk pemrosesan data tabular. Kedua *library* ini sangat berguna dalam menyelesaikan permasalahan kalkulus. Selain itu, kemampuan Python untuk melakukan manipulasi simbolik dan numerik secara bersamaan menjadikannya bahasa pemrograman yang sangat fleksibel untuk menangani pertidaksamaan kalkulus dengan berbagai tingkat kompleksitas.

Pustaka visualisasi seperti Matplotlib juga mempermudah pembuatan grafik dan visualisasi solusi pertidaksamaan. Kelebihan ini memberikan kemudahan dalam mengembangkan solusi numerik yang akurat dan memfasilitasi pemahaman yang lebih baik terhadap karakteristik matematis dari pertidaksamaan kalkulus yang ditangani menggunakan Python. Analisis efektivitas dan kemudahan penggunaan Python dalam perhitungan pertidaksamaan kalkulus menegaskan bahwa bahasa pemrograman ini mampu memberikan kontribusi positif pada penyelesaian masalah matematika terapan dengan efisiensi dan keterbacaan kode yang tinggi.

3.2 Keunggulan Python dalam Perhitungan Pertidaksamaan

NumPy dan SymPy keduanya merupakan pustaka Python, tetapi keduanya memiliki tujuan yang berbeda. NumPy (kependekan dari *Numerical Python*) menyediakan antarmuka yang efisien untuk menyimpan dan beroperasi pada buffer data yang padat. Dalam beberapa hal, array NumPy mirip dengan tipe bawaan Python list, tetapi array NumPy menyediakan penyimpanan dan operasi data yang jauh lebih efisien seiring dengan bertambahnya ukuran array. Array NumPy membentuk inti dari hampir seluruh ekosistem alat ilmu data dengan Python, sehingga waktu yang dihabiskan untuk mempelajari cara menggunakan NumPy secara efektif akan sangat berharga, apa pun aspek ilmu data yang Anda minati.

SymPy adalah perpustakaan Python untuk melakukan perhitungan simbolik. Ini adalah **sistem aljabar komputer** yang dapat digunakan baik sebagai aplikasi mandiri, sebagai perpustakaan untuk aplikasi lain. Karena ini adalah pustaka Python murni, ini dapat digunakan sebagai mode interaktif dan sebagai aplikasi terprogram. SymPy kini telah menjadi perpustakaan simbolik populer untuk ekosistem ilmiah Python.

3.3 Demonstrasi Perhitungan Pertidaksamaan dengan Python

SymPy adalah pustaka yang kuat untuk manipulasi simbolis, dan kita akan menggunakannya dalam contoh ini. Dalam contoh berikut, kita akan mendefinisikan fungsi matematika sederhana seperti $f(x) = x^2 - 4$ dan menghitung turunan pertamanya. Setelah itu, kita akan menyelesaikan pertidaksamaan untuk menemukan titik-titik kritis. Dengan menggunakan contoh kode yang sesuai, kita dapat memperlihatkan bagaimana Python, melalui SymPy, dapat menghasilkan turunan fungsi secara simbolik.



```
from sympy import symbols, solve_univariate_inequality

# Define the variable
x = symbols('x')

# Define the function
g = x**3 - 6*x**2 + 11*x - 6

# Define the inequality
inequality = g > 0

# Solve the inequality
solution_intervals = solve_univariate_inequality(inequality, x)

# Display the results
print(f"Function: g(x) = {g}")
print(f"Inequality: {inequality}")
print(f"Interval solution: {solution_intervals}")
```

Figure 1 Code Python SymPy

Hasil yang ditampilkan mencakup fungsi awal, turunan pertama, dan titik-titik kritis di mana turunan pertama bernilai positif. Interpretasikan hasil ini dalam konteks masalah kalkulus yang sedang dipecahkan. Melalui demonstrasi ini, kita menunjukkan bagaimana Python, dengan bantuan pustaka simbolis seperti SymPy, dapat digunakan untuk menyelesaikan pertidaksamaan kalkulus. Hasilnya

memberikan wawasan tentang bagaimana Python dapat diterapkan dalam memahami perilaku fungsi matematika melalui analisis turunan.

Selain simbolik, Python juga bisa melakukan perhitungan turunan numerik menggunakan *Numpy* dan *Matplotlib*. Dalam kasus ini, kita akan memvisualisasikan fungsi $h(x)=x^3-6x^2+11x-6$ dan menandai area di mana $h(x)>0$.

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

# Mendefinisikan fungsi
def h(x):
    return x**3 - 6*x**2 + 11*x - 6

# Membuat array x untuk evaluasi fungsi
x_values = np.linspace(-2, 5, 1000)

# Evaluasi fungsi h(x) untuk setiap nilai x
y_values = h(x_values)

# Plot fungsi
plt.plot(x_values, y_values, label='h(x) = $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$')
plt.axhline(0, color='black', linewidth=0.5, linestyle='--', label='y = 0')

# Menandai area di mana h(x) > 0
plt.fill_between(x_values, y_values, where=(y_values > 0), color='green', alpha=0.3, label='$h(x) > 0$')

# Menambahkan label dan legenda
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('h(x)')
plt.title('Plot Pertidaksamaan Kalkulus')
plt.legend()

# Menampilkan plot
plt.grid(True)
plt.show()
```

Figure 2 Code Python Numpy and Matplotlib

Grafik hasil menunjukkan fungsi $h(x)$ beserta garis $y=0$ sebagai referensi. Area yang diarsir dengan warna hijau menunjukkan bagian di mana $h(x)>0$, yang sesuai dengan penyelesaian pertidaksamaan $h(x)>0$. Interpretasikan hasil ini dalam konteks masalah kalkulus yang sedang dipecahkan.

Melalui demonstrasi ini, kita telah memperlihatkan bagaimana Python, dengan menggunakan pustaka NumPy dan Matplotlib, dapat digunakan untuk secara grafis memvisualisasikan solusi dari pertidaksamaan kalkulus. Grafik ini memberikan pemahaman visual yang kuat tentang bagaimana fungsi berperilaku terhadap pertidaksamaan yang diberikan.

4. KESIMPULAN

Analisis pada pembahasan ini menerapkan suatu bahasa pemrograman Python dalam memecahkan perhitungan pertidaksamaan linier, Python memberikan perpustakaan yang kuat untuk

pemrograman linier seperti halnya Scipy, pulp dan Or-tools. Pustaka pulp dalam Python digunakan untuk memecahkan masalah pemrograman linier dan pengoptimalan. Adapun langkah yang akan terlibat dalam pemodelan pulp ini termasuk menginisialisasi suatu mode, dan mendefinisikan variabel keputusan fungsi yang objektif dan juga pada kendala. Kesimpulan dari analisis penerapan Bahasa Pemrograman Python dalam perhitungan Pertidaksamaan Linear menunjukkan bahwa Python memberikan fleksibilitas dan kemudahan dalam implementasi algoritma matematika kompleks. Penggunaan library PuLP dalam Python dapat memberikan solusi yang efektif untuk perhitungan pertidaksamaan linear. PuLP menyediakan antarmuka yang intuitif untuk pemodelan masalah optimasi, termasuk pertidaksamaan linear. Dengan menggunakan PuLP, kita dapat mendefinisikan variabel, fungsi tujuan, dan batasan-batasan dengan jelas, sehingga mempermudah pemrograman dan analisis hasil optimasi. Overall, penggunaan PuLP dapat meningkatkan keterbacaan dan pemeliharaan kode untuk tugas analisis pertidaksamaan linear menggunakan Python. Bahasa pemrograman python juga dapat digunakan atau diaplikasikan pada perhitungan pertidaksamaan linear ini dan pemrograman python memberikan kemudahan dalam perhitungan pertidaksamaan linear.

DAFTAR PUSTAKA

https://machinelearninggeek-com.translate.goog/solving-linear-programming-using-python-pulp/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=id&x_tr_hl=id&x_tr_pto=tc

https://www.researchgate.net/publication/367294575_PENERAPAN_PEMROGRAMAN_PYTHON_DALAM_MENENTUKAN_WAKTU_OVERHOUL_KONDENSOR_TURBIN_UAP

<https://air.eng.ui.ac.id/index.php/Cornelius>

<https://www.kompas.com/skola/read/2022/03/16/090000069/pertidaksamaan-linear-satu-variabel-dalam-kehidupan-sehari-hari?page=all>

https://youtu.be/feXwRk_Lezc

[Pengantar Ilmu Manajemen Oleh Stevenson dan Ozgur](#)

Buku PEMROGRAMAN DAN KOMPUTASI NUMERIK MENGGUNAKAN PYTHON, By Sholihun ,
Zohan Syah Fatomi

Buku Pemrograman Metode Numerik Menggunakan Python, By Windra Swastik.