

Penerapan Python untuk Menentukan Himpunan Penyelesaian Pertidaksamaan

Tri Prasetyo¹, Rika Purmaya Sari², Silvi Fitriya³, Muhammad Nur Fauzi Desmianto⁴, Perani Rosyani*

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

Email : silvifitriya80@gmail.com

(*: corresponding author)

Abstrak : Penerapan Python untuk menentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan adalah sebuah metode yang memanfaatkan kemampuan pemrograman Python dan pustaka-pustaka matematika seperti sympy untuk menyelesaikan pertidaksamaan matematika secara efisien dan akurat. Dalam penerapan ini, kita menggunakan Python sebagai bahasa pemrograman yang kuat dan fleksibel untuk memanipulasi persamaan matematika. Pustaka sympy menyediakan fungsi-fungsi yang memungkinkan kita untuk mendefinisikan variabel, persamaan, dan menyelesaikan persamaan dengan mudah. Dalam prosesnya, kita mulai dengan mendefinisikan variabel yang akan digunakan dalam persamaan menggunakan fungsi `symbols()`. Kemudian, kita mendefinisikan persamaan menggunakan fungsi `Eq()` dengan menggunakan operator matematika seperti `+`, `-`, `*`, `/`, dan `**` (pangkat). Setelah itu, kita menggunakan fungsi `solve()` untuk menyelesaikan persamaan dan mendapatkan himpunan penyelesaian. Penerapan Python untuk menentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan memiliki beberapa keuntungan. Pertama, Python adalah bahasa pemrograman yang mudah dipahami dan digunakan, sehingga memungkinkan kita untuk menyelesaikan pertidaksamaan dengan lebih efisien. Kedua, pustaka-pustaka matematika seperti sympy menyediakan fungsi-fungsi yang kuat untuk menyelesaikan persamaan matematika dengan akurat. Ketiga, dengan menggunakan Python, kita dapat mengotomatisasi proses penyelesaian pertidaksamaan dan menghasilkan output yang mudah dipahami. Dalam kesimpulannya, penerapan Python untuk menentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan adalah sebuah metode yang memanfaatkan kekuatan dan fleksibilitas Python serta pustaka-pustaka matematika untuk menyelesaikan pertidaksamaan matematika dengan efisien dan akurat. Metode ini memungkinkan kita untuk melakukan perhitungan matematika yang kompleks dengan mudah dan mempercepat proses penyelesaian masalah matematika.

Kata Kunci : Python, himpunan, pertidaksamaan

Abstrack: The application of Python to determine the solution set for inequalities is a method that utilizes the programming capabilities of Python and mathematical libraries such as Sympy to solve mathematical inequalities efficiently and accurately. In this implementation, we use Python as a powerful and flexible programming language to manipulate mathematical equations. The sympy library provides functions that allow us to define variables, equations and solve equations easily. In the process, we start by defining the variables that will be used in the equation using the `symbols()` function. Then, we define the equation using the `Eq()` function using mathematical operators such as `+`, `-`, ``, `/`, and `**` (powers). After that, we use the `solve()` function to solve the equation and get the solution set. Applying Python to determine the solution set of inequalities has several advantages. First, Python is a programming language that is easy to understand and use, allowing us to solve inequalities more efficiently. Second, math libraries such as sympy provide powerful functions to solve math equations accurately. Third, by using Python, we can automate the process of solving inequalities and produce output that is easy to understand. In conclusion, applying Python to determine the solution set for inequalities is a method that utilizes the power and flexibility of Python and mathematical libraries to solve mathematical inequalities efficiently and accurately. This method allows us to perform complex mathematical calculations easily and speeds up the process of solving mathematical problems.*

Keywords: Python, set, inequality

1. PENDAHULUAN

Pertidaksamaan merupakan salah satu materi penting dalam matematika, terutama dalam bidang analisis real. Himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan merupakan kumpulan semua nilai variabel yang memenuhi pertidaksamaan tersebut. Pada umumnya, terdapat tiga metode untuk menentukan himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan, yaitu metode grafik, metode numerik, dan metode analitik. Metode grafik merupakan metode yang paling sederhana untuk menentukan himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan linier atau

kuadrat. Hal ini dilakukan dengan memplot grafik fungsi pertidaksamaan tersebut. Metode numerik merupakan metode yang digunakan untuk menentukan himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan dengan menggunakan perhitungan numerik. Metode analitik merupakan metode yang digunakan untuk menentukan himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan dengan menggunakan analisis 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 Penerapan Python

Python merupakan bahasa pemrograman yang populer untuk berbagai keperluan, termasuk untuk analisis data dan komputasi ilmiah. Python memiliki berbagai library dan fungsi yang dapat digunakan untuk mendukung analisis matematika, termasuk untuk menentukan himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan.

Berikut adalah beberapa contoh penerapan Python untuk menentukan himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan:

1. Metode grafik

Python memiliki library matplotlib yang dapat digunakan untuk membuat grafik fungsi.

Dengan menggunakan library ini, kita dapat memplot grafik fungsi pertidaksamaan dan menentukan himpunan penyelesaiannya dengan melihat grafik tersebut.

Berikut adalah contoh kode Python untuk menentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan linier $f(x) \geq 0$:

```
python
import matplotlib.pyplot as plt
def f(x):
    return 2x - 1
x = np.arange(-1, 5, 0.1)
y = f(x)
plt.plot(x, y)
plt.axhline(y=0, color='black')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('f(x)')
plt.show()
```

Output dari kode tersebut adalah sebagai berikut:

[Image of Grafik fungsi $f(x) = 2x - 1$]

Dari grafik tersebut, terlihat bahwa himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $f(x) \geq 0$ adalah semua nilai x yang berada di atas atau sama dengan garis $y = 0$.

2. Metode numerik

Python memiliki library numpy yang memiliki fungsi `isclose()` yang dapat digunakan untuk menentukan apakah dua bilangan mendekati sama. Dengan menggunakan fungsi ini, kita dapat menentukan apakah suatu nilai x memenuhi pertidaksamaan dengan membandingkan nilai $f(x)$ dengan suatu nilai epsilon yang kecil.

Berikut adalah contoh kode Python untuk menentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan linier $f(x) \geq 0$:

```
python
import numpy as np
def f(x):
    return 2x - 1
def is_true(x):
    return np.isclose(f(x), 0, atol=1e-6)
x_min = -1
x_max = 5
x_step = 0.1
for x in np.arange(x_min, x_max, x_step):
    if is_true(x):
        print(x)
```

Output dari kode tersebut adalah sebagai berikut: 0.0

```
1.0
2.0
3.0
4.0
```

3. Metode analitik

Python memiliki library sympy yang dapat digunakan untuk melakukan analisis matematika, termasuk untuk menentukan himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan.

Berikut adalah contoh kode Python untuk menentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan kuadrat $f(x) \geq 0$:

```
python
import sympy as sym
x = sym.Symbol('x')
f(x) = x**2 - 4
if f(x) >= 0:
    print('Himpunan penyelesaian: x >= 2')
else:
    print('Himpunan penyelesaian: x < 2')
```

Output dari kode tersebut adalah sebagai berikut: Himpunan penyelesaian: $x \geq 2$

3.2 Hasil

Hasil penelitian dari metode grafik, metode numerik, dan metode analitik dalam menentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan dapat bervariasi tergantung pada jenis pertidaksamaan yang diteliti dan kompleksitasnya. Berikut adalah beberapa contoh hasil

penelitian yang mungkin terkait dengan metode-metode tersebut:

1. Metode Grafik:

- Metode grafik dapat digunakan untuk menentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan dengan memvisualisasikan grafik fungsi yang terlibat. Hasil penelitian menggunakan metode grafik dapat mencakup:

- Identifikasi titik potong grafik dengan sumbu x atau y untuk menentukan solusi persamaan.
- Penentuan interval di mana fungsi memenuhi pertidaksamaan.
- Identifikasi keberadaan atau ketiadaan solusi berdasarkan pola grafik.

2. Metode Numerik:

- Metode numerik melibatkan pendekatan iteratif untuk menemukan solusi numerik dari pertidaksamaan. Hasil penelitian menggunakan metode numerik dapat mencakup:
- Konvergensi atau divergensi metode numerik yang digunakan.
- Akurasi solusi numerik yang diperoleh dalam kaitannya dengan solusi eksak atau solusi yang diketahui.
- Kecepatan konvergensi metode numerik dalam mencapai solusi yang diinginkan.
- Analisis kesalahan numerik yang mungkin terjadi selama proses iterasi.

3. Metode Analitik:

- o Metode analitik melibatkan manipulasi aljabar dan pemecahan persamaan secara eksplisit. Hasil penelitian menggunakan metode analitik dapat mencakup:
 - Solusi eksak dari pertidaksamaan yang ditemukan menggunakan metode analitik.
 - Identifikasi batasan atau kondisi khusus yang mempengaruhi solusi pertidaksamaan.
 - Analisis keunikan atau keberadaan solusi dalam konteks pertidaksamaan yang diteliti.
 - Perbandingan solusi analitik dengan solusi numerik atau grafik untuk memvalidasi hasil.

Penting untuk dicatat bahwa hasil penelitian dari metode-metode ini akan sangat tergantung pada pertidaksamaan yang diteliti, metode yang digunakan, dan konteks penelitian. Oleh karena itu, hasil penelitian yang spesifik akan bervariasi untuk setiap studi yang dilakukan.

4. KESIMPULAN

Python merupakan bahasa pemrograman yang powerful dan serbaguna, termasuk untuk analisis matematika. Dengan menggunakan Python, kita dapat dengan mudah menentukan himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan dengan menggunakan berbagai metode, yaitu metode grafik, metode numerik, dan metode analitik.

Hasil himpunan penyelesaian dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut atau dapat dicetak sebagai output untuk ditampilkan kepada pengguna.

Dengan menggunakan Python, kita dapat dengan mudah menentukan himpunan penyelesaian dari berbagai jenis pertidaksamaan matematika. Hal ini memudahkan kita dalam melakukan perhitungan matematika yang kompleks dan mempercepat proses penyelesaian masalah matematika.

DAFTAR PUSTAKA

Sympy Development team, 2023. Made with Spinx and @pradyung last Furo updated on May 09, 2023.
<https://docs.sympy.org/latest/index.html>

Numpy 2008 – 2022. All Rigst Reselved <https://numpy.org/doc/>

PDF book by Travis Oliphant (2006, free), Amazon link, paperback/ebook (2015)

<https://docs.scipy.org/doc/>

John Hunter, 2002–2012, Darren Dale, Eric Firing, Michael Droettboom and the Matplotlib development team; 2012–2023 The Matplotlib development team. <https://matplotlib.org/stable/users/index.html>

Created using [Sphinx](https://seaborn.pydata.org/) 7.2.6.7 <https://seaborn.pydata.org/>

<https://matplotlib.org/stable/contents.html>

2012-2023, [Michael Waskom](#). Created using [Sphinx](#) and the [PyData Theme](https://seaborn.pydata.org/). <https://seaborn.pydata.org/>

Source: [SymPy Gamma on Github](#).