

Analisis Bahasa Pemrograman Phyton Dalam Perhitungan Fungsi Turunan

Alfina Dwi Aryani¹, Merly², Jihdal Faozi Waruwu³, Perani Rosyani⁴

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

Email: ¹alfinadaryani18@email.com, ²merlyyusnia9@gmail.com, ³faozijihdal@gmail.com,
⁴dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak—Teknologi informasi telah memberikan perkembangannya dalam berbagai bidang, termasuk dalam matematika komputasional. Dalam matematika komputasional, turunan fungsi juga menjadi hal yang sangat diperlukan untuk memahami laju perubahan suatu fungsi pada suatu titik tertentu. Penelitian ini membahas tentang penerapan fungsi turunan pada bahasa pemrograman python. Python adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang mudah dipelajari, yang menggabungkan kekuatan dengan sintaksis yang jelas. Python memiliki modul, kelas, pengecualian, tipe data tingkat sangat tinggi, dan pengetikan dinamis yang memiliki keselarasan dengan matematika komputasional khususnya aspek turunan fungsi. Pada penelitian ini kelompok kami lebih merujuk pada aspek pustaka Simpy untuk memperhitungkan turunan fungsi pada bahasa pemrograman python.

Kata Kunci: python; turunan fungsi; matematika komputasional; simpy

Abstract—Information technology has provided developments in various fields, including computational mathematics. In computational mathematics, derivatives of functions are also very necessary to understand the rate of change of a function at a certain point. This research discusses the application of derivative functions in the Python programming language. Python is an easy-to-learn object-oriented programming language that combines power with clear syntax. Python has modules, classes, exceptions, very high-level data types, and dynamic typing that have parallels with computational mathematics, especially the derivative aspects of functions. In this research, our group refers more to aspects of the Sympy library to calculate derivative functions in the Python programming language.

Keywords: python; function derivative; computational mathematics; sympy

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi sangat cepat terjadi pada masa ini, terutama perkembangan teknologi informasi. Dalam matematika komputasional memiliki aspek penting yaitu turunan fungsi. Turunan fungsi sendiri memiliki kegunaan sangat penting yaitu mempermudah kita dalam menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan fungsi, integral, dan bidang matematika komputasional lainnya.

Python, dengan ekosistem perpustakaan yang kaya dan sintaksisnya yang intuitif, telah muncul sebagai alat serbaguna untuk komputasi ilmiah dan analisis matematis. Pustaka matematikanya yang luas, seperti NumPy dan SymPy, serta paket khusus seperti SymPy dan autograd, membuatnya cocok untuk menghitung turunan.

Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui koefisien penggunaan turunan fungsi pada bahasa pemrograman python. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa, pengajar, maupun seseorang ahli untuk belajar mengembangkan penggunaan bahasa pemrograman ini untuk menangani permasalahan matematika komputasional yang melibatkan turunan fungsi.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, kelompok kami menggunakan metode studi literatur dan analisis sebagai pemahaman penggunaan turunan fungsi dalam bahasa pemrograman python. Studi literatur adalah metode penelitian dengan menggunakan cara sistematis dan identifikasi secara singkat melalui berbagai sumber seperti jurnal, buku, dan beberapa sumber-sumber lainnya tentang turunan fungsi dalam bahasa pemrograman python. Melalui metode ini, kami mengupayakan perpaduan menarik

python dengan menggunakan turunan fungsi, dengan mengharapkan dapat membantu pembaca agar bisa memahami perpaduan tersebut dengan sangat jelas.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Kegunaan Turunan Fungsi Dalam Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Keterbacaan kode Python memfasilitasi pengembangan algoritma perhitungan turunan dengan jelas dan efisien, meningkatkan kolaborasi antara pemrogram dan ahli matematika (VandelPlas – 2016).

Selain itu fungsi penting python pada turunan terletak dalam penggunaan pustaka kususny pada pembahasan penelitian ini adalah Sympy. Sympy adalah perpustakaan python untuk matematika simbolik. Sympy bertujuan untuk menjadi alternatif terhadap sistem Mathematica atau Maple dengan tetap menjaga kode dengan sesederhana mungkin dan mudah diperluas. Sympy seluruhnya ditulis dengan python dan tidak memerlukan perpustakaan eksternal apapun.

Python telah menjadi andalan dalam ilmu data. Bahasa pemrograman ini memungkinkan analisis data untuk melakukan perhitungan statistik yang rumit, membuat visualisasi data serta algoritma machine learning. Tentu dengan keefisienannya python dapat mempermudah penggunaan turunan fungsi bagi seorang data analis.

3.2 Pengaplikasian Metode Sympy Pada Turunan Python

Untuk diferensiasi Sympy memberi kita metode *diff* untuk mengeluarkan turunan fungsi dari fungsi tersebut

Misalnya kita mempunyai fungsi $f(x) = x^2$

Turunan dari fungsi wrt $x : f'(x) = 2x$

Mari kita lihat bagaimana bisa mencapainya menggunakan fungsi Sympy `diff()`

```
#importing sympy
from sympy import *

#create a "symbol" called x
x = Symbol('x')

#define function
f = x**2

#calculating derivative
derivative_f = f.diff(x)

derivative_f

in [13]: derivative_f
out [13]: 2x
```

Mendeklarasi suatu simbol sama dengan menyatakan bahwa fungsi kita mempunyai variabel 'x' atau fungsi tersebut bergantung pada x.

Menyelesaikan derivative dengan python

Sympy *lambdify* berfungsi untuk menghitung turunan dari fungsi yang menerima simbol dan fungsi sebagai argumen. Mari kita lihat contoh penghitungan turunan menggunakan fungsi *lambdify* Sympy.

```
from sympy import *  
  
# create a "symbol" called x  
x = symbol('x')  
  
#define function  
f= x**2  
  
f1= lambdify(x, f)  
#passing x=2 to the function  
f1(2)
```

3.3 Aturan derivatif Dasar di Python Sympy

Ada aturan tertentu yang bisa kita gunakan untuk menghitung turunan fungsi terdiferensiasi. Beberapa aturan yang paling sering di temui adalah:

- Aturan Kekuasaan
- Aturan Produk
- Aturan Rantai
- Aturan Hasil Bagi

Mari kita perdalam bagaimana kita bisa menggunakan sympy untuk menghitung turunan seperti yang tersirat dalam aturan diferensiasi umum.

1. Aturan Kekuasaan

Secara umum: $f'(x^n) = nx^{(n-1)}$

Contoh, fungsi yang kita miliki: $f(x) = x^5$

Turunannya adalah: $f'(x) = 5x^{(5-1)} = 5x^4$

```
import sympy as sym  
  
#power rule  
x = sym.Symbol('x')  
f = x**5  
derivative_f = f.diff(x)  
derivative_f  
  
out [18]: 5x^4
```

2. Aturan Produk

Misalkan $u(x)$ dan $v(x)$ merupakan fungsi terdiferensiasi. Maka hasil kali fungsi $u(x)v(x)$ juga terdiferensiasi.

$$(uv)' = u'v + uv'$$

Contoh: $f(x) = \exp(x) \cdot \cos(x)$

```
import sympy as sym
#product Rule
x = sym.Symbol('x')
f = sym.exp(x)*sym.cos(x)
derivative_f = f.diff(x)
derivative_f
```

Out[8]: $-e^x \sin(x) + e^x \cos(x)$

3. Aturan Rantai

Aturan rantai menghitung turunan suatu komposisi fungsi

Misalkan kita mempunyai fungsi $h(x) = f(g(x))$

Kemudian menurut aturan rantai: $h'(x) = f'(g(x)) g'(x)$

Contoh: $f(x) = \cos(x^2)$

Proses ini juga dapat diperluas untuk aturan hasil bagi. Yang jelas saat ini hanya fungsinya saja yang berubah, sedangkan proses aplikasinya tetap sama, selebihnya diurus oleh perpustakaan itu sendiri

```
import sympy as sym
#Chain Rule
x = sym.Symbol('x')
f = sym.cos(x**2)
derivative_f = f.diff(x)
derivative_f
```

Out[9]: $-2x \sin(x^2)$

4. KESIMPULAN

Penerapan bahasa pemrograman Python dalam fungsi turunan kalkulus dapat memudahkan pengguna untuk menghitung turunan suatu fungsi dengan cepat dan akurat. Bahasa pemrograman Python memiliki berbagai fungsi bawaan yang dapat digunakan untuk menghitung turunan, seperti fungsi `derivative()` dan `sympy.diff()`. Selain itu, bahasa pemrograman Python juga memungkinkan pengguna untuk membuat fungsi turunan sendiri sesuai dengan kebutuhan.

Singkatnya, python bukan hanya menjadi bahasa pemrograman yang sangat mudah dimengerti tetapi python juga dapat menangani permasalahan matematika terutama dalam turunan fungsi. fungsi `sympy` pada turunan Python adalah fungsi yang disediakan oleh modul `sympy` untuk menghitung turunan suatu fungsi. Fungsi `sympy` dapat digunakan untuk menghitung turunan fungsi polinomial, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi trigonometri, dan fungsi-fungsi lainnya.

REFERENCES

- VanderPlas, J. (2016). Python Data Science Handbook. O'Reilly Media.
<https://www.turing.com/kb/derivative-functions-in-python>
<https://www.askpython.com/python/examples/derivatives-in-python-sympy>
<https://www.dicoding.com/blog/python-pengertian-contoh-penggunaan-dan-manfaat-mempelajarinya/>
<https://scipy-lectures.org/packages/sympy.html>