

Analisa Perhitungan Fungsi Turunan Dalam Phyton

Asri Sukma Pratiwi¹, Agung Wahyu Santoso², Adjie Febrianto³, Ahmad Reza⁴, Perani Rosyani⁵

Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: psasri19@gmail.com, agungw260820@gmail.com, adjiefebrianto39@gmail.com,
ahmad28022000@gmail.com, dosen00837@unpam.ac.id

ABSTRAK - Kalkulus diferensial adalah salah satu cabang kalkulus dalam matematika yang mempelajari bagaimana nilai suatu fungsi berubah menurut perubahan input nilainya. Topik utama dalam pembelajaran kalkulus diferensial adalah turunan fungsi. Dengan menggunakan turunan kita bisa mengekspresikan dengan mudah bagaimana perubahan suatu variabel (misalnya x) menentukan perubahan variabel lain (misalnya y). Python, dengan ekosistem perpustakaannya yang kaya dan sintaksisnya yang intuitif, telah muncul sebagai alat serbaguna untuk komputasi ilmiah dan analisis matematis. Pustaka matematikanya yang luas, seperti Sympy dan Numpy membuatnya cocok untuk menghitung turunan. Kesederhanaan dan keterbacaan Python membuatnya dapat diakses oleh pengguna dengan berbagai tingkat keahlian. Baik seorang pemula yang mempelajari dasar-dasar kalkulus atau peneliti berpengalaman yang mempelajari metode numerik tingkat lanjut, ini menawarkan lingkungan yang fleksibel dan terukur untuk penghitungan turunan.

Kata Kunci: *Kalkulus Diferensial, Turunan Fungsi, Python, Komputasi Ilmiah, Analisis Matematis, Metode Numerik, Derivatif.*

ABSTRACT - Differential calculus is a branch of calculus in mathematics that studies how the value of a function changes according to changes in the input value. The main topic in learning differential calculus is derivatives of functions. By using derivatives we can easily express how changes in one variable (eg x) determine in other variables (eg y). Python, with its rich ecosystem of libraries and intuitive syntax, has emerged as a versatile tool for scientific computing and mathematical analysis. Its extensive mathematical libraries, such a Sympy dan Numpy, make it well-suited for calculating derivatives. Python's simplicity and readability make it accessible to users of varying expertise levels. Whether are a beginner learning the basics of calculus or an experienced researcher exploring advanced numerical method, it offers a flexible and scalable for derivative calculations.

Keywords: *Diferensial Calculus, Derivatif Function, Python, Scientific Computing, Mathematical Analysis, Numerical Method, Derivatif*

1. PENDAHULUAN

Kemampuan menghitung turunan memiliki implikasi luas di berbagai disiplin ilmu. Dalam fisika dan teknik, turunan sangat penting untuk menganalisis gerak, menentukan kecepatan dan percepatan serta merancang system yang efisien. Di bidang ekonomi dan keuangan, derivatif membantu memahami perilaku pasar, mengoptimalkan strategi investasi, dan menilai instrument keuangan. Derivatif juga penting di bidang biologi, kimia dan kedokteran yang membantu memodelkan laku reaksi, pola pertumbuhan dan proses fisiologis.

Kekuatan turunan meluas di bidang matematika hingga analisis data dan pembelajaran mesin yang memainkan peranan penting dalam algoritma pengoptimalan, penyesuaian kurva dan estimasi parameter. Turunan memiliki arti yang sangat penting karena memungkinkan kita memahami laju perubahan suatu fungsi pada suatu titik tertentu.

Penggunaan alat serbaguna seperti Phyton dapat membantu kita memanfaatkan model matematika ini untuk memetakan data dunia nyata. Sederhananya, menggunakan turunan Phyton mengukur bagaimana suatu fungsi merespon perubahan yang sangat kecil pada masukannya. Ini memberikan wawasan berharga mengenai perilaku, tren dan karakteristik fungsi matematika.

Disini, pembaca diharapkan memperoleh pemahaman yang cukup mengenai pendeskripsian dari contoh cara menghitung turunan dengan Phyton serta dapat mengeksplorasi lebih jauh dan menganalisa turunan fungsi matematika yang kompleks serta mencoba menerapkannya untuk memecahkan masalah secara efisien.

2. METODE

Dalam penelitian ini, kami menggunakan metode studi literature review dan analisa perhitungan tugas mandiri. Literature review merupakan sebuah metode yang sistematis untuk melakukan identifikasi dan evaluasi terhadap hasil penelitian dari para peneliti dan praktisi. Dalam prosesnya, pertama tama kami mendefinisikan ruang lingkup topik yang akan direview dengan cara mencari dan mengumpulkan informasi terhadap topik yang akan dibahas. Kemudian kami mengidentifikasi sumber sumber yang relevan, mereview dan menulis. Selain itu kami menggunakan metode analisa perhitungan tugas mandiri yaitu dengan cara menganalisa suatu contoh kasus secara langsung dan terstruktur serta mengaplikasikannya pada studi yang akan dilakukan.

Melalui kombinasi metode penelitian tersebut kami berupaya untuk memahami mengenai program python khususnya terhadap fungsi turunan dalam konteks perhitungan matematika dan kami harapkan dapat memberikan kajian serta wawasan baru yang bermanfaat untuk pembaca.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1. Turunan Fungsi

Python merupakan Bahasa pemrograman komputer yang biasa dipakai untuk membangun situs, software/ aplikasi, mengotomatisasi tugas dan melakukan analisis data. Di kalangan matematika, Python sangat terkenal salah satunya dirancang untuk menangani operasi matematika seperti turunan. Tujuan utama dari jurnal ini adalah mencoba untuk mencari turunan suatu fungsi menggunakan Python. Namun sebelum melanjutkannya, kita ketahui terlebih dahulu aturan atau beberapa prinsip dari turunan:

a. Aturan pangkat

Aturan pangkat menyatakan bahwa
Jika $f(x) = x^n$ dimana n adalah konstanta,
maka turunan atau $f'(x) = n \cdot x^{n-1}$

b. Aturan Konstanta

Turunan suatu fungsi konstanta adalah nol
Jika $f(x) = c$ dimana n adalah konstanta,
maka turunan atau $f'(x) = 0$

c. Aturan Jumlah dan Selisih

Untuk fungsi $f(x)$ dan $g(x)$, turunan dari jumlah atau selisihnya adalah jumlah atau selisih dari turunannya
Jika $f(x) \pm g(x)$
maka turunannya adalah $f'(x) \pm g'(x)$

d. Aturan Perkalian

Aturan perkalian memungkinkan kita membedakan perkalian dua fungsi.
Jika $f(x)$ dan $g(x)$ merupakan fungsi terdiferensiasi, $f(x) * g(x)$
maka turunan hasil kali keduanya adalah $f'(x) * g(x) + f(x) * g'(x)$

e. Aturan pembagian

Aturan hasil bagi memungkinkan kita membedakan hasil bagi dua fungsi.
Jika $f(x)$ dan $g(x)$ merupakan fungsi terdiferensiasi, $f(x) / g(x)$
maka turunan hasil bagi keduanya adalah $(f'(x) * g(x) - f(x) * g'(x)) / g(x)^2$

f. Aturan Rantai

Aturan rantai memungkinkan kita membedakan fungsi gabungan.
Jika $y = f(g(x))$ dimana f dan g merupakan fungsi terdiferensiasi

Maka turunan y terhadap x dapat dihitung sebagai $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dg} * \frac{dg}{dx}$

3.2. Pustaka Python Sympy dan Numpy

Python, dengan ekosistem perpustakaanannya yang kaya dan sintaksisnya yang intuitif, telah muncul sebagai alat serbaguna untuk komputasi ilmiah dan analisis matematis. Pustaka matematikanya yang luas, seperti Sympy dan Numpy membuatnya cocok untuk menghitung turunan. Pustaka Python Sympy dan Numpy dibuat untuk matematika simbolik. Ketika anda menggunakan Python, anda memiliki akses ke perpustakaan matematika simbolis Sympy dan Numpy, jadi tak perlu menginstal persyaratan tambahan apapun.

3.3. Contoh pengerjaan turunan dengan python

Mari kita coba untuk menerapkan beberapa studi kasus tentang turunan ke dalam Python

Soal 1:

$$f(x) = 2x$$

Pembahasan :

Gunakan aturan pangkat, dimana

$$f^1(x) = n \cdot x^{n-1}$$

$$f^1(x) = 1.2 \cdot x^{1-1}$$

$$f^1(x) = 2$$

```

1 import sympy as smp
2 import numpy as np
3 from sympy import *
4 from numpy import *
5
6 x,y = symbols('x,y')
7
8 smp.diff
9 smp.Derivative(2*x)
10 smp.diff(2*x)
11

```

Gambar 1. Hasil Python soal 1

Soal 2:

$$f(x) = (3x+2) (2x+5)$$

pembahasan :

Gunakan aturan perkalian,

$$\text{Misal } u = (3x+2) , u^1 = 3$$

$$v = (2x+5) , v^1 = 2$$

Maka $f^1(x) = u^1 v + u v^1$

Sehingga:

$$f^1(x) = (3x+2)*2 + 3*(2x+5)$$

$$f^1(x) = 6x+4+6x+15$$

$$f^1(x) = 12x + 19$$

```

1 import sympy as smp
2 import numpy as np
3 from sympy import *
4 from numpy import *
5
6 x,y = symbols('x,y')
7
8 smp.diff
9 smp.Derivative((3*x+2)*(2*x+5))
10 smp.diff((3*x+2)*(2*x+5))
11
12

```

Gambar 2. Hasil Python soal 2

3.4. Kelebihan dan kekurangan Phyton

Berdasarkan pengalaman penulis dalam mengaplikasikan soal matematika ke dalam Python kelebihannya yaitu mudah didapatkan dalam artian dapat diunduh secara gratis dan mudah penginstalannya, pustaka matematikanya sangat banyak dan bahasanya mudah untuk dipelajari. Namun begitu hasil yang didapat tampaknya masih lebih lambat dari yang penulis harapkan karena pengerjaan dalam run nya masih dijalankan satu per satu dan penulis masih belum yakin apakah Python tidak atau belum memberikan hasil secara terperinci seperti contoh dan pembahasan yang penulis buat karena yang diperlihatkan hanya hasil akhirnya saja.

4. KESIMPULAN

Bagi penulis, penggunaan python untuk menentukan suatu turunan matematika sangatlah mudah dipahami dan dipraktikkan. Dan bagaimanapun penggunaan Python dalam penyelesaian model matematika perlu dijadikan referensi bagi pemula yang mempelajari dasar-dasar kalkulus atau peneliti berpengalaman yang mempelajari metode numerik tingkat lanjut

DAFTAR PUSTAKA

<https://www.turing.com/kb/derivative-functions-in-Python>

<https://journal.uin->

[alauddin.ac.id/index.php/msa/article/view/21406#:~:text=Turunan%20\(derivatif\)%20merupakan%20pendekatan%20matematis.suatu%20usaha%20menggunakan%20konsep%20turunan.](https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/msa/article/view/21406#:~:text=Turunan%20(derivatif)%20merupakan%20pendekatan%20matematis.suatu%20usaha%20menggunakan%20konsep%20turunan.)

<https://diskominfo.kedirikab.go.id/baca/apa-itu-bahasa->

[Python#:~:text=Python%20adalah%20salah%20satu%20bahasa,Belanda%20bernama%20Guido%20Van%20Rossum.](https://diskominfo.kedirikab.go.id/baca/apa-itu-bahasa-Python#:~:text=Python%20adalah%20salah%20satu%20bahasa,Belanda%20bernama%20Guido%20Van%20Rossum.)

<https://analisisreal.mipa.ugm.ac.id/fungsi/definisi->

[derivatif/#:~:text=Kalkulus%20diferensial%20adalah%20salah%20satu,turunan%20disebut%20pendiferensialan%20\(differentiation\).](https://analisisreal.mipa.ugm.ac.id/fungsi/definisi-derivatif/#:~:text=Kalkulus%20diferensial%20adalah%20salah%20satu,turunan%20disebut%20pendiferensialan%20(differentiation).)

<https://realPython.com/Python-math-module/>

https://www.gramedia.com/literasi/literature-review/#Pengertian_Literature

<https://www.ePythonguru.com/2019/12/how-to-find-derivatives-in-Python.html?m=1>

<https://ojs.jurnalmahasiswa.com/ojs/index.php/alkhwarizmi/article/view/188/9>