Pentagon : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Volume. 2, No. 4, Desember 2024
e-ISSN : 3062-8652; dan p-ISSN : 3048-1732; Hal. 45-53
DOI: https://doi.org/10.62383/pentagon.v2i4.279
Available online at: https://journal.arimsi.or.id/index.php/Pentagon

Implementasi Metode Numerik dan Simbolik dengan Python untuk Penentuan Nilai Limit Fungsi

Anita Talia[1*], Angelica[2], Agatha Anggraini Tumanggor[3] , Febryanti Hasibuan[4], Roberto Karlos Sinaga[5], Ocha Hosea Sigalingging[6]
[1]Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia
[2] Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia
[3] Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia
[4] Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia
[5] Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia
[6] Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: anitatalia@mhs.unimed.ac.id[1], angelica@mhs.unimed.ac.id[2], agathaanggrainitumanggor@mhs.unimed.ac.id[3], febryantihasibuan@mhs.unimed.ac.id[4], robertokarlossinaga@mhs.unimed.ac.id[5], ochahoseasigalingging@mhs.unimed.ac.id[6]

Alamat Kampus: Jalan Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate, Percut Sei Tuan, Deli Serdang
Korespondensi pennulis: anitatalia@mhs.unimed.ac.id

Abstract*. This study analyzes the utilization of Python as a tool for calculating function limits, with an emphasis on the application of the* ***SymPy*** *and* ***NumPy*** *libraries. The flexibility of Python allows researchers to perform mathematical calculations efficiently, employing both the symbolic approach provided by SymPy and the numerical methods offered by NumPy. SymPy facilitates the management of complex mathematical expressions and produces accurate symbolic results, while NumPy provides speed and efficiency in executing numerical computations. With active community support and regular updates to the libraries, Python proves to be a robust and flexible environment for research in the field of mathematics. Findings from this study indicate that the combination of these two libraries not only enhances the accuracy of limit calculations but also accelerates the research process, making it a relevant choice in both academic and practical contexts..*

Keywords*: Function Limits, NumPy, Python, SymPy,*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan Python sebagai instrumen dalam perhitungan limit fungsi, dengan penekanan pada penerapan pustaka **SymPy** dan **NumPy**. Fleksibilitas yang dimiliki oleh Python memungkinkan para peneliti untuk melaksanakan perhitungan matematis secara efisien, baik melalui pendekatan simbolik yang disediakan oleh SymPy maupun pendekatan numerik yang ditawarkan oleh NumPy. SymPy memungkinkan pengelolaan ekspresi matematis kompleks serta menghasilkan hasil simbolik yang akurat, sedangkan NumPy memberikan kecepatan dan efisiensi dalam pelaksanaan perhitungan numerik. Dengan adanya dukungan dari komunitas yang aktif serta pembaruan berkala pada pustaka, Python terbukti sebagai lingkungan yang kuat dan fleksibel untuk penelitian dalam bidang matematika. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi kedua pustaka tersebut tidak hanya meningkatkan akurasi perhitungan limit, tetapi juga mempercepat proses penelitian, menjadikannya pilihan yang relevan dalam konteks akademik dan aplikatif.

Kata kunci: Limit Fungsi, NumPy, Python, SymPy.

1. LATAR BELAKANG

Sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan, matematika telah berkembang menjadi alat yang sangat esensial dalam menyederhanakan proses penyajian serta pemahaman berbagai permasalahan kompleks. Penggunaan bahasa matematika memungkinkan suatu masalah yang rumit untuk diubah menjadi bentuk yang lebih terstruktur dan sistematis, sehingga lebih mudah dipahami oleh para peneliti maupun praktisi di berbagai bidang ilmu. Selain itu, matematika juga memberikan kerangka logis yang memadai untuk melakukan analisis mendalam, serta

Received: Agustus 19, 2024; Revised: September 20, 2024; Accepted: Oktober 24, 2024;
Online Available: Oktober 25, 2024;

menawarkan metode yang efektif dan efisien dalam mencari solusi yang tepat dan akurat. Dengan demikian, matematika berperan penting tidak hanya dalam memecahkan masalah, tetapi juga dalam membantu memperjelas pola dan hubungan yang mungkin sulit dikenali tanpa pendekatan matematis. Sebagai salah satu cabang utama dalam ilmu matematika, kalkulus memiliki peran yang sangat penting dan mencakup berbagai konsep fundamental. Salah satu konsep inti yang menjadi landasan bagi banyak teori dan aplikasi dalam kalkulus adalah limit (Fatimach et al., 2023a).

Dalam era komputasi modern, pemanfaatan bahasa pemrograman seperti Python telah menjadi komponen vital dalam penyelesaian permasalahan matematika yang rumit. Python menyediakan sarana yang efektif untuk analisis data, komputasi numerik, dan implementasi algoritma, sehingga memungkinkan penyelesaian masalah secara lebih efisien dan cepat di berbagai disiplin ilmu (Hakim et al., 2023). Matematika komputasional menawarkan keunggulan dalam penyelesaian masalah secara efisien dengan memanfaatkan pemilihan dan penerapan algoritma yang tepat, serta representasi data yang optimal. Pendekatan ini memungkinkan proses perhitungan dan analisis yang lebih cepat, terutama dalam menangani masalah yang kompleks dan memerlukan komputasi berskala besar (Fatimach et al., 2023a).

Kecepatan eksekusi serta kesederhanaan sintaksis Python memungkinkan pemrosesan perhitungan limit yang melibatkan ekspresi matematis kompleks dengan efisien. Python memberikan kapabilitas untuk menangani komputasi yang rumit secara cepat, sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam analisis matematis dan aplikasi ilmiah yang memerlukan kalkulasi presisi tinggi (Kholik et al., 2023).

Pengetahuan tentang peran Python dalam perhitungan limit diharapkan dapat memperluas wawasan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan limit menggunakan metode numerik. Selain itu, hal ini dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam berpikir komputasional serta mengenali batasan penggunaan Python, terutama dalam perhitungan limit. Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini akan membahas penerapan Python dalam perhitungan limit fungsi, khususnya dalam konteks kalkulus, dengan menggunakan pustaka simbolik seperti SymPy yang menyediakan fungsi 'limit()' untuk menghitung limit suatu fungsi secara simbolik. Penelitian ini juga akan mengeksplorasi penggunaan pustaka numerik seperti NumPy untuk menyelesaikan persoalan limit melalui pendekatan numerik.

2. KAJIAN TEORITIS

Limit Fungsi

Limit adalah konsep fundamental dalam kalkulus dan analisis matematika yang menjelaskan perilaku suatu fungsi ketika nilai variabel mendekati titik tertentu. Limit fungsi ini memainkan peran penting dalam studi kalkulus dan analisis, karena menggambarkan bagaimana suatu fungsi berperilaku seiring pendekatan terhadap titik tertentu (Fatimach et al., 2023). Nilai limit merujuk pada nilai yang paling mendekati nilai fungsi. Jika $f : R \longrightarrow R$ didefinisikan pada garis bilangan real, dan $c, L \in R$, maka limit fungsi f saat x mendekati c dapat dinyatakan sebagai L. Notasi matematis untuk ini adalah:

$$\lim_{x \to c} f(x) = L$$

yang menyatakan bahwa saat x mendekati c, nilai $f(x)$ mendekati L. Artinya, jika $f(x)$ mendekati nilai L saat x mendekati c dari kedua arah, baik dari kiri maupun kanan, maka limit $f(x)$ketika x mendekati c adalah L. Secara singkat, limit dapat didefinisikan sebagai nilai fungsi ketika x mendekati suatu bilangan tertentu. Cara menentukan nilai limit adalah dengan mensubstitusikan nilai ke dalam fungsi; jika hasilnya ada dan tidak berbentuk tak tentu, maka proses selesai. Namun, jika hasilnya berbentuk tak tentu, maka perlu dilakukan manipulasi bentuk dengan metode berikut:

a. Bentuk pangkat, jika persamaan limit melibatkan pangkat, bentuk tersebut perlu difaktorkan.
b. Bentuk akar, jika ada akar dalam persamaan limit, maka perlu dikalikan dengan akar sekawan.
c. Bentuk trigonometri, jika melibatkan fungsi trigonometri, gunakan sifat-sifat limit trigonometri yang sesuai.

Dalam banyak kasus, perhitungan limit melibatkan fungsi-fungsi kompleks, dan penyelesaiannya sering kali menggunakan pendekatan komputasional yang efisien.

Perhitungan manual nilai limit dapat dilakukan melalui metode substitusi, faktorisasi, dan perkalian dengan akar sekawan, sambil memperhatikan sifat-sifat limit fungsi (Mustofa et al., 2023). Namun, dalam komputasi matematika, perhitungan limit dapat diselesaikan dengan pendekatan pustaka simbolik seperti SymPy dan metode numerik menggunakan NumPy dalam aplikasi Python. Penerapan ini lebih efisien dan memerlukan waktu yang relatif singkat dibandingkan metode manual.

Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python dianggap memiliki kemampuan yang menggabungkan dengan sintaksis kode yang sangat jelas. Selain itu, dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar dan komprehensif. Python dapat disebut sebagai bahasa pemrograman dengan tujuan umum yang secara khusus dikembangkan untuk membuat *source code* lebih mudah dibaca (Harahap, 2024).

Python digunakan untuk melakukan perhitungan kalkulus dengan menggunakan library dan modul yang tersedia, seperti Numpy, Scipy, Sympy, dan Matplotlib. Library-library tersebut dapat digunakan untuk menghitung integral, diferensial, dan fungsi matematika lainnya (Rosyani et al., 2023).

Python dikenal karena sintaksisnya yang jelas dan mirip dengan bahasa alami. Keunggulan ini memfasilitasi peneliti dan praktisi matematika dalam mengekspresikan konsep limit tak terhingga dengan cara yang intuitif dan efisien. (Nurhalliza et al., 2023).

SymPy dan NumPy

Dalam Python, Kita dapat menggunakan fungsi-fungsi dari pustaka-pustaka tersebut untuk melakukan perhitungan limit numerik dengan mudah. Selain itu, Python juga dapat digunakan untuk perhitungan limit simbolik menggunakan pustaka sympy

Keberadaan modul-modul seperti NumPy dan SymPy memberikan keuntungan yang signifikan. NumPy mendukung operasi numerik dengan efisiensi tinggi, sedangkan SymPy memungkinkan manipulasi simbolik yang esensial dalam pemodelan matematika yang melibatkan limit tak terhingga. Kedua modul ini secara bersamaan meningkatkan kemampuan Python dalam menangani aspek numerik dan simbolik.

NumPy menyediakan struktur data berupa array serta berbagai fungsi matematika yang dirancang untuk efisiensi tinggi dalam pemrosesan numerik. Dengan demikian, pengguna dapat melakukan operasi matematis dengan kecepatan dan ketepatan yang optimal. Di sisi lain, SymPy menawarkan kemampuan manipulasi simbolik yang memungkinkan peneliti dan praktisi untuk mengelola ekspresi matematis secara analitis. Kombinasi dari kedua modul ini secara substansial memperkuat kapabilitas Python dalam menangani berbagai perhitungan yang berkaitan dengan limit tak terhingga. Dengan adanya dukungan dari NumPy dalam hal perhitungan numerik dan kemampuan SymPy untuk pengolahan simbolik, Python menjadi alat yang sangat efektif dalam menyelesaikan tantangan matematis yang kompleks (Nurhalliza et al., 2023).

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, kami mengadopsi metode studi literatur dan analisis kualitatif untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai penerapan Python dalam perhitungan limit. Pada tahap awal, kelompok kami mengidentifikasi berbagai sumber literatur yang relevan untuk mendalami penggunaan Python dalam konteks perhitungan limit matematika. Selanjutnya, kami menetapkan variabel yang akan diamati dan dianalisis selama proses implementasi.

Setelah itu, kami menerapkan konsep dan metode yang diperoleh dari literatur ke dalam bahasa pemrograman Python. Pada tahap akhir, analisis kualitatif dilakukan terhadap hasil implementasi Python, dengan tujuan untuk mengidentifikasi potensi kelebihan dan kekurangan Python dalam perhitungan limit. Pendekatan ini memberikan perspektif yang holistik dengan memadukan penelitian literatur untuk memahami dasar teoritis serta analisis kualitatif yang mendalam mengenai penerapan Python dalam perhitungan limit. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang signifikan tentang efektivitas Python dalam konteks matematika tingkat lanjut.

Melalui pendekatan ini, kami berupaya mengintegrasikan keunggulan metode studi literatur dan komputasional untuk menghasilkan solusi perhitungan limit yang handal, efisien, dan relevan dalam konteks matematika terapan. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman mendalam terhadap dasar teoritis konsep limit serta penerapannya dalam praktik menggunakan alat komputasi modern, sehingga menciptakan sinergi antara teori dan praktik dalam perhitungan limit.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Limit merupakan konsep penting dalam matematika, khususnya dalam matematika terapan. Limit digunakan untuk menganalisis perilaku fungsi mendekati titik tertentu. Perhitungan limit dapat dilakukan secara manual, namun sering kali membutuhkan teknik yang rumit. Oleh karena itu, pengembangan algoritma komputer untuk perhitungan limit dapat menjadi solusi yang efektif. Dalam konteks matematika terapan, algoritma perhitungan limit harus dapat menangani berbagai jenis fungsi, termasuk fungsi trigonometri, fungsi eksponensial, dan fungsi logaritma. Algoritma tersebut juga harus dapat menangani berbagai jenis batas, termasuk batas di titik tertentu, batas di tak hingga, dan batas di titik tak hingga.

Penerapan Python dalam Perhitungan Limit Menggunakan SymPy

Dalam aplikasi Python, untuk menentukan nilai limit dapat digunakan perpustakaan matematika simbolik SymPy. SymPy adalah pustaka Python yang dirancang untuk menangani

perhitungan simbolik dalam berbagai cabang matematika, termasuk kalkulus, yang di antaranya memungkinkan pengguna untuk menentukan limit suatu fungsi secara efisien. SymPy bertujuan untuk menjadi sistem aljabar komputer yang lengkap dan fleksibel, dengan tetap menjaga kode yang sederhana, modular, serta mudah dikembangkan.

Secara khusus, dalam konteks penentuan limit, SymPy mendefinisikan tiga tipe numerik utama yang digunakan dalam komputasi, yakni: bilangan real, rasional, dan integer. Tipe-tipe ini memungkinkan manipulasi berbagai jenis bilangan dalam perhitungan limit dan operasi simbolik lainnya. Untuk menentukan limit dari suatu ekspresi matematika yang melibatkan variabel dan nilai tertentu, SymPy menyediakan metode bernama limit(). Metode ini memungkinkan pengguna untuk menentukan limit dengan sintaks yang sederhana namun kuat.

Sebagai contoh penerapan pustaka SymPy dalam menentukan nilai limit, kita dapat melihat penyelesaian dari ekspresi $\frac{x^2-1}{x-1}$ ketika x mendekati 1. SymPy menyediakan metode `limit()` yang memungkinkan kita untuk menghitung limit tersebut secara simbolis. Dalam hal ini, SymPy akan secara otomatis menyederhanakan ekspresi dan memberikan hasil limit ketika variabel x mendekati 1.

Contoh Implementasi:

```
from sympy import limit, Symbol
x = Symbol (x)
expression = (x^2 - 1) / (x - 1)
limit_value = limit(expression, x, 1)
print(limit_value)
```

Dalam contoh tersebut, limit() digunakan untuk menghitung limit dari ekspresi $\frac{x^2-1}{x-1}$ saat x mendekati 1, yang menghasilkan nilai limit yang relevan dengan penyelesaian manual menggunakan aturan kalkulus limit.

Penerapan Python dalam Perhitungan Limit Menggunakan Metode Numerik NumPy

Metode numerik adalah teknik yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dirumuskan secara matematis melalui operasi aritmetika seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Teknik ini dipilih karena banyak masalah matematika tidak dapat diselesaikan secara analitik. Penyelesaian analitik sering kali rumit dan memakan waktu, sehingga dianggap kurang efisien. Oleh karena itu, metode numerik yang didukung oleh perhitungan komputer melalui perangkat lunak khusus menjadi solusi.

Salah satu perangkat lunak yang sering digunakan dalam pemrograman numerik adalah Python, yang dapat diterapkan dalam perhitungan limit menggunakan metode numerik.

NumPy, pustaka Python yang populer, memungkinkan perhitungan numerik pada array dan tipe data tertentu. Dalam konteks ini, Python digunakan untuk menghitung limit secara numerik dengan memanfaatkan kemampuan NumPy dalam merepresentasikan angka dan memeriksa batas array.

Sebagai contoh penerapannya, perhitungan limit untuk lim $\lim_{x \to 1} \frac{x^2-1}{x-1}$ dapat dilakukan dengan menggunakan pustaka simbolik SymPy dan metode numerik melalui NumPy untuk membandingkan hasil antara pendekatan analitik dan numerik.

Contoh implementasi:

```
import numpy as np
from sympy import limit, Symbol
x = Symbol('x')
expression = (x**2 - 1) / (x - 1)
limit_sympy = limit(expression, x, 1)
def f_numpy(x):
    return (x**2 - 1) / (x - 1)
x_values = np.linspace(0.999, 1.001, 1000)
limit_numpy = f_numpy(x_values).mean()
print(f"Hasil limit simbolik menggunakan SymPy: {limit_sympy}")
print(f"Hasil limit numerik menggunakan NumPy: {limit_numpy}")
```

Pada contoh tersebut, fungsi `limit()` digunakan untuk menghitung limit dari ekspresi $\frac{x^2-1}{x-1}$mendekati 1. Hasil dari perhitungan ini sesuai dengan penyelesaian manual menggunakan aturan limit dalam kalkulus.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Python merupakan bahasa pemrograman dalam matematika, khususnya untuk perhitungan limit fungsi. Fleksibilitas Python memungkinkan peneliti dan pengembang untuk mengekspresikan serta menjalankan perhitungan matematis dengan efisiensi yang tinggi, sehingga ideal untuk pemodelan matematika yang kompleks.

Keunggulan utama Python terletak pada penggunaan pustaka simbolik **SymPy** dan pustaka numerik **NumPy**. **SymPy** menyediakan perhitungan simbolik yang akurat, memungkinkan peneliti menangani ekspresi matematis kompleks dengan hasil yang presisi. Sementara itu, **NumPy** menawarkan efisiensi dalam perhitungan numerik, sehingga memungkinkan estimasi nilai limit dengan kecepatan yang tinggi. Dukungan komunitas yang

aktif dan pembaruan rutin pada kedua pustaka memastikan kemampuan Python untuk mengadopsi teknologi terbaru.

Secara keseluruhan, Python menawarkan lingkungan yang kuat, fleksibel, dan efisien untuk perhitungan limit matematis. Penerapan kedua pustaka ini tidak hanya mempercepat proses penelitian tetapi juga meningkatkan akurasi perhitungan. Dengan demikian, keunggulan Python dalam penghitungan limit menjadikannya pilihan yang relevan dan efektif dalam konteks penelitian ilmiah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur, kami menyampaikan penghargaan yang mendalam kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam proses penelitian ini. Penelitian ini tidak hanya merupakan hasil kerja keras kami, tetapi juga buah dari kolaborasi dan dukungan yang berharga.Pertama-tama, terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan yang sangat berharga. Keterbukaan dan kesediaan untuk berbagi ilmu membuat perjalanan penelitian kami jadi lebih berarti.

Kami juga sangat menghargai rekan-rekan peneliti yang telah terlibat dalam diskusi seru dan berbagi ide. Kerjasama dan semangat kolaboratif kalian benar-benar menambah warna dalam penelitian ini.Terima kasih juga kepada penulis dan sumber literatur yang telah menyediakan informasi penting. Karya-karya kalian menjadi landasan yang kuat bagi penelitian kami.

Kami berharap hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam bidang matematika terapan dan membuka jalan bagi penelitian-penelitian selanjutnya. Semoga sinergi antara teori dan praktik yang telah kami ciptakan dapat memberikan inspirasi bagi penelitian di masa depan.

DAFTAR REFERENSI

Dasawarsa, A. R. P., Sucipto, A., Sofyan, A., Saptaji, M. B., & Rosyani, P. (2023). Analisis Penerapan Python Dalam Perhitungan Limit. *ALKHAWARIZMI: Jurnal Matematika, Algoritma dan Sains*, *1*(1), 31-35.

Fatimach, I., Kuntjoro Adji, W., Andreawan, A., Rosyani, P., Informatika, T., Pamulang, U., & Selatan, T. (2023a). Penerapan Python Dalam Menentukan Hasil Perhitungan Nilai Limit Fungsi. In *Algoritma dan Sains* (Vol. 1, Issue 1). https://ojs.jurnalmahasiswa.com/ojs/index.php/newtoon

Fatimach, I., Kuntjoro Adji, W., Andreawan, A., Rosyani, P., Informatika, T., Pamulang, U., & Selatan, T. (2023b). Penerapan Python Dalam Menentukan Hasil Perhitungan Nilai Limit Fungsi. In *Algoritma dan Sains* (Vol. 1, Issue 1). https://ojs.jurnalmahasiswa.com/ojs/index.php/newtoon

Hakim, S., Nugroho Alano, D., Rakhi Prawira Rifanka, A., & Rosyani, P. (2023). Pengembangan Algoritma Python untuk Perhitungan Limit dalam Konteks Matematika Terapan. *Algoritma Dan Sains*, *1*(1).

Harahap, H. S. (2024). Implementasi Phyton Dalam Matematika. *Mathematical and Data Analytics*, *1*(1), 1-8.

Kholik, A., Azmi, A. S., Asta, M. S., & Rosyani, P. (n.d.). *ALKHAWARIZMI : Jurnal Matematika, Algoritma dan Sains Analisis Penerapan Pyton Dalam Perhitungan Limit Fungsi*. https://ojs.jurnalmahasiswa.com/ojs/index.php/alkhawarizmi

Mustofa, I., Saherman, N. B., Santhoso, F., Zulkarnain, R., Hermawan, P., Rosyani, U., Pamulang, T., & Selatan, B. (2023). Implementasi Limit Python Teori, Studi Kasus Dan Implementasi Menggunakan Python. In *Algoritma dan Sains* (Vol. 1, Issue 1). https://ojs.jurnalmahasiswa.com/ojs/index.php/newton

Nurhalliza, S., Nur rahmah, S., & Heryanah, S. (2023). Penerapan Bahasa Pemrograman Python Pada Limit Tak Terhingga. *Algoritma Dan Sains*, *1*(1). https://ojs.jurnalmahasiswa.com/ojs/index.php/alkhawarizmi

Prasetyo, E., Khalifaturahman, I. C., Soleha, M. H., & Aditya, N. (2023). ANALISIS MASALAH PERHITUNGAN LIMIT DALAM PROGRAM PYTHON. *ALKHAWARIZMI: Jurnal Matematika, Algoritma dan Sains*, *1*(1), 78-81.

Romzi, M., & Kurniawan, B. (2020). Implementasi pemrograman Python menggunakan Visual Studio Code. JIK, 1-9.

Rosyani, P., Wibisono, G., Santoso, R., & Fiqri, A. (2023). Penerapan Program Python Pada Perhitungan Kalkulus. *ALKHAWARIZMI: Jurnal Matematika, Algoritma dan Sains*, *1*(1), 53-56.