

# Pengaplikasian Derivatif Numerik

Irhamna Mahdi<sup>1</sup>, Salwa Farhanatussaidah<sup>2</sup>, Ganiya Syazwa<sup>3</sup>, Reynaldi Rahmad<sup>4</sup>,  
Syalaisha Andina Putriansyah<sup>5</sup>

Program Studi Sains Data, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera

Email : [irhamna.122450049@student.itera.ac.id](mailto:irhamna.122450049@student.itera.ac.id)<sup>1</sup> , [salwa.122450055@student.itera.ac.id](mailto:salwa.122450055@student.itera.ac.id)<sup>2</sup> ,  
[ganiya.122450073@student.itera.ac.id](mailto:ganiya.122450073@student.itera.ac.id)<sup>3</sup> , [reynaldi.122450088@student.itera.ac.id](mailto:reynaldi.122450088@student.itera.ac.id)<sup>4</sup> ,  
[syalaisha.122450121@student.itera.ac.id](mailto:syalaisha.122450121@student.itera.ac.id)<sup>5</sup>

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya perkembangan aplikasi perangkat lunak komputer dan internet, maka manajemen dan penyebaran informasi data akan menjadi lebih efisien dan efektif. Hal ini bertujuan untuk membuat *user* yang ingin menghitung dan mencari derivatif numerik dengan cepat dan efisien dengan modul SymPy.

Derivatif numerik ialah menentukan hampiran nilai turunan fungsi  $f$  yang diberikan oleh *user*. Data merupakan kumpulan informasi yang dapat memberikan gambaran keadaan kritis suatu permasalahan.

Dalam pengaplikasian derivatif numerik kali ini, bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python dengan menggunakan modul SymPy. Modul SymPy adalah sistem aljabar komputer *open-source* yang ditulis menggunakan Bahasa Python untuk mengevaluasi/mengecek fungsi yang dibuat. Dimana nantinya aplikasi meminta *user* memasukkan fungsi matematika, nilai  $X$  dan diakhir akan ditampilkan output dari hasil fungsi derivatif numerik.

## 2. Metode

### 2.1 Modul 'SymPy'

Modul 'SymPy' adalah library yang digunakan untuk menyediakan fasilitas operasi matematik simbolik, yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan perhitungan matematis seperti matriks, turunan, integral dan lain sebagainya. Dalam Pengaplikasian Derivatif Numerik, SymPy dapat digunakan untuk mengevaluasi ekspresi dan membuat fungsi dari ekspresi. (Ardhuha et al., 2021)

## 3. Pembahasan

### 3.1 Kode Program

#### 3.1.1 Import Modul

```
import sympy as sp
```

Langkah awal yang dilakukan saat membuat program adalah mengimport library atau modul yang diperlukan. Dalam membuat program pengaplikasian derivatif numerik library yang digunakan adalah sympify.

### 3.1.1 Fungsi

Beberapa kode program yang digunakan dalam membuat program pengaplikasian derivatif numerik sebagai berikut:

```
def numerical_derivative(f, x, h=1e-5):  
    derivative = (f(x + h) - f(x)) / h  
    return derivative
```

Fungsi `numerical_derivative()` berfungsi untuk menghitung nilai turunan dengan menerima memiliki tiga parameter, yaitu `f` sebagai fungsi matematis yang ingin dicari turunannya, lalu `x` merupakan nilai titik turunan yang ingin dicari, dan terakhir `h = 1e-5` menentukan hasil turunan menggunakan pembulatan lima angka dibelakang koma.

```
def input_function():  
    expression_str = input("Masukkan fungsi matematika  
f(x): ")  
  
    x = sp.Symbol('x')  
  
    try:  
        expression = sp.sympify(expression_str)  
        f = sp.lambdify(x, expression, 'numpy')  
        return f  
  
    except sp.SympifyError:  
        print("Ekspresi matematika tidak valid.")  
        return None
```

Pada gambar di atas merupakan kode untuk meminta *user* memasukkan fungsi matematika `f(x)` dalam bentuk string. Fungsi tersebut kemudian diubah menjadi objek simbolik, dimana simbol `x` dijadikan sebagai variabel independen yang nilai dapat berubah sesuai dengan inputan dari *user*. Selanjutnya fungsi `sympify` digunakan untuk mengevaluasi turunan fungsi matematika yang diinputkan oleh *user*. Fungsi `lambdify` berfungsi untuk menghitung nilai turunan fungsi serta mensubstitusi nilai `x` yang nilainya telah diinputkan sebelumnya oleh *user*. Apabila fungsi yang dimasukkan pengguna tidak valid maka program akan mengembalikan pesan "Ekspresi matematika tidak valid."

```
# Meminta pengguna memasukkan fungsi matematika  
user_function = input_function()
```

Gambar di atas menunjukkan kode, dimana *user* diminta untuk memasukkan fungsi matematika, dimana inputannya akan disimpan ke dalam variabel `user_function`.

Kode program di atas berfungsi untuk meminta user memasukkan nilai  $x$  yang tipe datanya disimpan dalam bentuk float. Kemudian variabel `numerical_deriv` di definisikan dengan memanggil fungsi `numerical_derivative` dengan argumen fungsi matematika dan nilai  $x$  yang telah dimasukkan oleh user sebelumnya, lalu hasil perhitungannya akan ditampilkan ke layar. Blok kode ini akan berjalan apabila fungsi matematika yang dimasukkan oleh user valid.

```
if user_function:
    x_value = float(input("Masukkan nilai x: "))
    numerical_deriv = numerical_derivative(user_function,
    x_value)
    print("Nilai derivatif numerik di titik x:",
    numerical_deriv)
```

### 3.2 Hasil Program

Berikut merupakan tampilan hasil program pengaplikasian derivatif numerik:

```
Masukkan fungsi matematika f(x): x**2 + 2*x
Masukkan nilai x: 5
Nilai derivatif numerik di titik x: 12.000009999724169
```

Gambar 1. Ouput dan contoh penggunaan program

## 4. Kesimpulan

Pada tugas kali ini kami mengembangkan aplikasi derivatif numerik menggunakan bahasa pemrograman python, dimana kami menggunakan library *sympy*. Library *sympy* merupakan suatu fungsi yang digunakan untuk mengevaluasi fungsi matematika seperti pada aplikasi yang kami kembangkan di atas. Pada pengaplikasiannya user diminta memasukkan sebuah fungsi matematika, dan user dapat memasukkan nilai  $x$  yang akan dihitung turunan numerik di titik  $x$  tersebut. Program ini memungkinkan usernya untuk menghitung turunan numerik dari suatu fungsi matematika dengan cepat dan efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

Ardhuha, J., I Wayan Sudiarta, Lalu Rudyat Telly Savalas, Ap'aluddin, Thufail Mujaddid Al-Qoyim, Putri Julia Maemum, Mega Safana, Ahmad Fadli, Nurjamilah, Muhamad Hendri Diarta, Chorina Ika Ristanti, Nanda Nabila Maharani, Siti Nurkhaliza, & Ulfa Dwiyantri. (2021). Pelatihan Bahasa Pemograman Python Berbasis Modul Sympy Untuk Memvisualisasi Konsep Fisika Matematika Bagi Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 466–473. <https://doi.org/10.29303/jpmppi.v4i4.1238>