

**LAPORAN METODE NUMERIK
TURUNAN NUMERIK (METODE SELISIH MAJU)**



Anggota Kelompok 4:

1. Rachmad Rifa'i (24060122120014)
2. Dzu Sunan Muhammad (24060122120034)
3. Thoriq Hadiwinata (24060122130086)
4. Muhammad Fakhrell Andreaz (24060122140042)
5. Farid Rahman Fadhilah (24060122140142)

A. TEORI TURUNAN NUMERIK

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Bila persamaan fungsi $f(x)$ diberikan secara eksplisit, maka kita dapat menentukan fungsi turunannya, $f'(x), f''(x), \dots, f^{(n+1)}(x)$, lalu menggunakannya untuk menghitung nilai turunan fungsi di $x = t$.

Tetapi jika fungsi $f(x)$ tidak diketahui secara eksplisit, tetapi kita hanya memiliki beberapa titik data saja. Pada kasus seperti ini kita tidak dapat menemukan nilai turunan fungsi secara analitik. Sebaliknya, pada kasus lain, meskipun $f(x)$ diketahui secara eksplisit, tetapi bentuknya rumit sehingga menentukan fungsi turunannya merupakan pekerjaan yang tidak efektif.

Perhitungan kalkulus banyak digunakan untuk keperluan perhitungan geometrik, yang berhubungan dengan perubahan nilai per-satuan waktu atau jarak. Secara kalkulus, didefinisikan sebagai perbandingan perubahan tinggi dan perubahan jarak.

$$\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Penentuan titik puncak kurva $y = f(x) \rightarrow \frac{dy}{dx} = 0$.

B. METODE SELISIH MAJU

Metode selisih maju atau forward finite difference method merupakan teknik numerik yang digunakan untuk memperkirakan suatu turunan fungsi pada suatu titik tertentu. Hal ini berdasarkan pada selisih antara nilai fungsi berikutnya dengan nilai fungsi saat ini. Dengan menggunakan metode ini kita dapat memperkirakan gradien atau kemiringan fungsi pada titik awal.

Overall, the forward finite difference method merupakan powerful tool pada analisis numerik dan matematika. Kemampuannya untuk memperkirakan turunan dan menyelesaikan persamaan diferensial secara numerik membuat metode ini sangat diperlukan dalam berbagai aplikasi ilmiah dan industri.

Benefits of using the forward finite difference method, rumus yang digunakan mudah dipahami dan diterapkan, sehingga sangat mudah diakses oleh pemula dalam komputasi yang melibatkan persamaan diferensial. Metode ini juga dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan sehingga dapat diterapkan dalam praktik di berbagai bidang.

Limitations of the forward finite difference method, ketergantungan pada kedekatan titik-titik sehingga dapat menimbulkan kesalahan akibat perkiraan ketika jarak titik-titiknya jauh.

C. ALGORITMA SELISIH MAJU

1. Definisikan $f(x)$ yang akan dicari nilai turunannya.
2. Definisikan fungsi turunan $f'(x)$ sebenarnya.
3. Tentukan nilai x dan h .
4. Tentukan nilai $x+h$, $x+2h$, dan $x+3h$
5. Tentukan nilai $f(x)$, $f(x+h)$, $f(x+2h)$, dan $f(x+3h)$
 - a. Untuk mencari hampiran turunan pertama dengan $O(h)$

$$f'(x) \cong \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

- b. Untuk mencari hampiran turunan pertama dengan $O(h^2)$

$$f'(x) \cong \frac{-f(x+2h) + 4f(x+h) - 3f(x)}{2h}$$

- c. Untuk mencari hampiran turunan kedua dengan $O(h)$

$$f''(x) \cong \frac{f(x+2h) - 2f(x+h) + f(x)}{h^2}$$

- d. Untuk mencari hampiran turunan kedua dengan $O(h^2)$

$$f''(x) \cong \frac{-f(x+3h) + 4f(x+2h) - 5f(x+h) + 2f(x)}{h^3}$$


D. CODING WITH GUI

```
1 from tkinter import *
2 import math
3
4 root = Tk()
5 root.title("Turunan Maju")
6
7 # JUDUL TURUNAN MAJU
8 judul = Label(root, text="TURUNAN MAJU", font=("Times New Roman", 28, "bold"), justify="center")
9 judul.grid(row=1, column=0, columnspan=4, padx=0, pady=5)
10
11 # LOGO UNDIP
12 undip = PhotoImage(file="logo_undip.png")
13 undip kecil = undip.subsample(5,5)
14 logo = undip.undip kecil
15 logo.grid(row=1, column=4, columnspan=4, padx=10, pady=10)
16
17 # ANGKOTA KSI/DPK
18 Angkota = Label(root, text="Rachmad Alrall(t(t(24808122120014))Wdru Sunan Muhamad(t(t(24808122120034))WthorIQ Iasbdinota(t(t(24808122120086))Wmuhamad Fahrrell Andraz(t(24808122148064))Wfarid Rahman fashlihan(t(t(24808122148142))", justify="center")
19 Angkota.grid(row=2, column=0, columnspan=4, padx=10, pady=5)
20
21 # INPUT
22 labinp = Label(text="INPUT", font=("Times New Roman", 12, "bold"))
23 labinp.grid(row=3, column=1, padx=50)
24
25 # INPUT x
26 inp1 = Label(text="x", font=("Times New Roman", 10, "bold"))
27 inp1.grid(row=4, column=1, pady=5)
28 e1 = Entry()
29 e1.grid(row=4, column=2)
30
31 # INPUT h
32 inp2 = Label(text="h", font=("Times New Roman", 10, "bold"))
33 inp2.grid(row=5, column=1, pady=5)
34 e2 = Entry()
35 e2.grid(row=5, column=2)
36
37 # INPUT f(x)
38 inp3 = Label(text="f(x)", font=("Times New Roman", 10, "bold"))
39 inp3.grid(row=6, column=1, pady=5)
40 e3 = Entry()
41 e3.grid(row=6, column=2)
42
43 # ALGORITMA
44 pilhan = 0
45
46 def pilhan1():
47     global pilhan
48     pilhan = 1
49
50 def pilhan2():
51     global pilhan
52     pilhan = 2
53
54 def pilhan3():
55     global pilhan
56     pilhan = 3
57
58 def pilhan4():
59     global pilhan
60     pilhan = 4
61
62 # MENYAH INPUT JADI FUNGSI PUNYA PARELL
63 def f(a, b, fa):
64     fh = fa.replace('x', str(a+b))
65     fh = fh.replace('X', str(a+b))
66     fh = fh.replace('cos', "math.cos")
67     fh = fh.replace('sin', "math.sin")
68     fh = fh.replace("tan", "math.tan")
69     return eval(fh)
70
71 # RUMUS TURUNAN MASUKIN SINEZ
72 def turunan():
73     global pilhan
74     a = float(e1.get())
75     b = float(e2.get())
76     fa = e3.get()
77     if pilhan == 1:
78         turunan1 = ((f(a, b, fa)-f(a, 0, fa)) / b
79         turunan1 = round(turunan1,5)
80         out.config(text=turunan1)
81     elif pilhan == 2:
82         turunan2dua = (4*f(a, b, fa) - f(a, 2*b, fa) + 3*f(a, 0, fa)) / (2*b)
83         turunan2dua = round(turunan2dua,5)
84         out.config(text=turunan2dua)
85     elif pilhan == 3:
86         turunan2 = (f(a, 2*b, fa) - 2*f(a, b, fa) + f(a, 0, fa)) / (b**2)
87         turunan2 = round(turunan2,5)
88         out.config(text=turunan2)
89     elif pilhan == 4:
90         turunan2dua = ((2*f(a, b, fa) - (5*f(a, b, fa))) + (4*f(a, 2*b, fa))) - f(a, 2*b, fa) / ((b**3)*10)
91         turunan2dua = round(turunan2dua,5)
92         out.config(text=turunan2dua)
93         #ANALISA ELOP
94
95 # FINE OUT KALO TURUNANNYA ADIS DI HITUNG ILANG
96 #1.delete(0,END)
97 #2.delete(0,END)
98 #3.delete(0,END)
99
100
101 b1 = Button(text="turunan pertama Q(1)", bg="pink", activebackground="red", border=5, relief=RIDGE, command=pilhan1)
102 b1.grid(row=7, column=1, padx=50)
103
104 b2 = Button(text="turunan pertama Q(2)", bg="pink", activebackground="red", border=5, relief=RIDGE, command=pilhan2dua)
105 b2.grid(row=7, column=2, columnspan=2, padx=5)
106
107 b3 = Button(text="turunan kedua Q(3)", bg="pink", activebackground="red", border=5, relief=RIDGE, command=pilhan3)
108 b3.grid(row=8, column=1, padx=50)
109
110 b4 = Button(text="turunan kedua Q(4)", bg="pink", activebackground="red", border=5, relief=RIDGE, command=pilhan4dua)
111 b4.grid(row=8, column=2, columnspan=2, padx=5)
112
113 run = Button(text="Hitung", border=5, relief=RAISED, command=turunan, bg="light green", font=("Times New Roman", 12, "bold"))
114 run.grid(row=9, column=0, columnspan=4, pady=10)
115
116 labout = Label(text="Output", font=("Times New Roman", 12, "bold"))
117 labout.grid(row=10, column=0, columnspan=4)
118
119 out = Label(text="", font=("Times New Roman", 10, "bold"))
120 out.grid(row=11, column=0, columnspan=4, pady=10)
121
122 c = Label(text="luas Metode Numerik", borderwidth=1, relief="solid")
123 c.grid(row=12, column=0, columnspan=4, pady=10)
124
125 root.mainloop()
```

E. HASIL

Turunan Maju

TURUNAN MAJU



Rachmad Rifai (24060122120014)
Dzu Sunan Muhammad (24060122120034)
Thoriq Hadiwinata (24060122130086)
Muhammad Fakhrell Andreaz (24060122140042)
Farid Rahman Fadhillah (24060122140142)

INPUT

x

h

f(x)

Turunan pertama O(h) Turunan pertama O(h2)

Turunan kedua O(h) Turunan kedua O(h2)

HITUNG

OUTPUT

16.6

Tugas Metode Numerik

F. LAMPIRAN VIDEO

<https://youtu.be/5CcxJS1H65w?si=vHzNuOTBKgGC4KIb>