

**Submitted:** 2025-05-19**Published:** 2025-05-31

ANALISIS KEMUDAHAN PENGGUNAAN APLIKASI MICROSOFT EXCEL DAN MATLAB DALAM PENYELESAIAN POLINOMIAL NEWTON

Lilia Mey Natarina^{a)}*, Cynthiagustin Cahya Kartika^{a)}, Ari Wibowo^{a)}

a) Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah, UIN Raden Mas Said Surakarta, Indonesia

*Corresponding Author: liliamnatarina@gmail.com,
cynthiagustin28@gmail.com, ari.wibowo@staff.uinsaid.ac.id

Article Info

Keywords: Newton Interpolation; Divided Difference; Microsoft Excel; Matlab; Numerical Learning

Abstract

The development of digital technology encourages the need for integration of computing software in learning mathematics, especially in numerical analysis materials such as interpolation. This study aims to analyze the effectiveness of applying the Newton interpolation method in solving numerical problems with the help of Microsoft Excel and MATLAB software. The method used is descriptive quantitative method with computational experimentation technique on two sets of numerical data, each of which is analyzed using Microsoft Excel and MATLAB. The calculation results show that both software produce identical interpolations, which indicates that Newton's algorithm can be applied consistently and accurately on both platforms. Microsoft Excel shows superiority in terms of data visualization and ease of use of the interface, which is suitable for novice users or interactive learning. Meanwhile, MATLAB's advantage in efficiency and flexibility is evidenced through its automated script structure and nested looping that streamlines the calculation process for large data. These findings indicate the importance of utilizing both tools in a complementary manner in technology-based mathematics learning to improve students' concept understanding, computational skills and numerical literacy in the digital era.

Kata Kunci: Interpolasi

Perkembangan teknologi digital mendorong kebutuhan akan integrasi perangkat lunak komputasi dalam pembelajaran matematika,

Newton; Selisih Terbagi; Microsoft Excel; Matlab; Pembelajaran Numerik.

hususnya pada materi analisis numerik seperti interpolasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan metode interpolasi Newton dalam menyelesaikan permasalahan numerik dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel dan MATLAB. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif deskriptif dengan teknik eksperimen komputasi terhadap dua set data numerik yang masing-masing dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan MATLAB. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kedua perangkat lunak menghasilkan interpolasi yang identik, yang menunjukkan bahwa algoritma Newton dapat diterapkan secara konsisten dan akurat pada kedua platform. Microsoft Excel menunjukkan keunggulan dalam hal visualisasi data dan kemudahan penggunaan antarmuka, yang cocok untuk pengguna pemula atau pembelajaran interaktif. Sementara itu, keunggulan MATLAB dalam efisiensi dan fleksibilitas dibuktikan melalui struktur skrip otomatis dan perulangan bersarang yang mempersingkat proses penghitungan untuk data berukuran besar. Temuan ini menunjukkan pentingnya pemanfaatan kedua alat secara komplementer dalam pembelajaran matematika berbasis teknologi untuk meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan komputasi, dan literasi numerik siswa di era digital.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu fundamental yang memiliki peran strategis dalam berbagai aspek kehidupan, terutama pada era digital seperti saat ini. Peran matematika tidak hanya terbatas pada ranah teoritis, tetapi juga aplikatif dalam bidang teknologi, sains, ekonomi, serta pengambilan keputusan berbasis data. Salah satu cabang ilmu matematika yang menjadi sangat relevan di era ini adalah analisis numerik, yang berfungsi untuk menyelesaikan permasalahan matematis melalui pendekatan numerik atau komputasi. Kemampuan berpikir matematis yang dikembangkan melalui analisis

numerik sangat membantu dalam menyelesaikan persoalan kompleks dan meningkatkan kualitas pengambilan keputusan (Purba dkk., 2024).

Dalam analisis numerik, interpolasi merupakan salah satu metode penting yang digunakan untuk memperkirakan nilai suatu fungsi berdasarkan titik-titik data yang sudah tersedia. Interpolasi digunakan secara luas dalam berbagai disiplin ilmu, mulai dari teknik, sains, hingga ekonomi dan pendidikan. Dalam konteks pendidikan, interpolasi bukan hanya sekadar konsep matematis, melainkan juga merupakan sarana untuk melatih keterampilan berpikir logis dan analitis siswa. Penelitian

sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kebutuhan terhadap metode interpolasi yang efisien dan akurat untuk berbagai aplikasi (Darmawan dkk., 2023).

Meski begitu, pada kenyataannya banyak siswa masih kesulitan memahami dan menyelesaikan soal-soal interpolasi polinomial, khususnya dalam hal proses langkah-langkah perhitungan dan penerapan algoritmanya (Setiawan dan Jusniani, 2021). Padahal, pemahaman konsep interpolasi sangat penting untuk meningkatkan literasi numerik dan kemampuan matematis siswa di tingkat pendidikan menengah maupun tinggi (Rosyidah dkk., 2020).

Salah satu metode interpolasi yang dinilai unggul dari segi efisiensi dan fleksibilitas adalah interpolasi polinomial Newton. Metode ini memanfaatkan konsep selisih terbagi (*divided difference*) dalam membentuk polinomial yang melalui titik-titik data tertentu tanpa perlu menghitung ulang seluruh koefisien ketika titik baru ditambahkan. Hal ini menjadikan interpolasi Newton sangat cocok untuk permodelan dinamis dan prediksi data dalam berbagai situasi (Furqaansyah dkk., 2022; Tampubolon dkk., 2024).

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, dunia pendidikan juga mengalami transformasi dalam proses pembelajaran. Integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika kini menjadi suatu keharusan yang tidak dapat dihindari, seiring dengan

perkembangan era digital dan tuntutan inovasi dalam pendidikan. Perangkat lunak seperti Microsoft Excel dan MATLAB menjadi alat bantu yang sangat potensial dalam mengajarkan konsep-konsep numerik termasuk interpolasi. Microsoft Excel, dengan antarmuka *spreadsheet*-nya, memungkinkan siswa untuk mengolah data numerik, menerapkan rumus, serta membuat visualisasi grafik secara langsung dan mudah (Rianti dan Harahap, 2021). Bahkan pelatihan penggunaan Microsoft Excel di lingkungan sekolah telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan belajar siswa, khususnya dalam memahami data dan konsep numerik dasar (P Sidabutar, dkk., 2024). Sementara itu, MATLAB mendukung pemrograman numerik tingkat lanjut dengan kemampuan analisis data, visualisasi, dan pemodelan matematis secara komprehensif (Nasution, 2017).

Penggunaan Microsoft Excel dan MATLAB dalam pembelajaran interpolasi memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual. Siswa dapat memahami perubahan nilai melalui visualisasi, mensimulasikan penambahan titik data, serta mempraktikkan algoritma interpolasi secara langsung melalui skrip atau rumus terotomatisasi. Hal ini dapat meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan analisis, serta daya tarik siswa terhadap materi matematika. Namun, meskipun perangkat lunak seperti Microsoft

Excel dan MATLAB telah banyak digunakan dalam dunia akademik dan profesional, pemanfaatannya secara maksimal dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah maupun perguruan tinggi masih tergolong terbatas. Banyak guru dan dosen belum sepenuhnya mengintegrasikan teknologi ini dalam proses pembelajaran, khususnya dalam penyampaian materi numerik seperti interpolasi. Padahal, pendekatan berbasis teknologi terbukti mampu menjembatani kesenjangan antara konsep teoritis dan aplikatif serta meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika (Sari, 2019; Hernadi, 2012).

Kondisi ini menunjukkan adanya celah penting yang perlu diteliti lebih lanjut, terutama terkait bagaimana Microsoft Excel dan MATLAB dapat dioptimalkan untuk mendukung pembelajaran konsep interpolasi. Penelitian ini menjadi penting guna memberikan bukti empiris tentang sejauh mana perangkat lunak tersebut mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep interpolasi numerik, serta mengevaluasi pencapaian kompetensi numerik mereka setelah terlibat dalam pembelajaran berbasis teknologi (Aulia dkk., 2020). Selain itu, sebagian besar literatur sebelumnya cenderung menitikberatkan pada aplikasi interpolasi dalam konteks teknik atau sains, seperti pemodelan data, rekayasa perangkat lunak, dan analisis tren, sementara studi yang menyoroiti efektivitas interpolasi dalam

konteks pembelajaran matematika berbasis teknologi masih relatif terbatas (Eniyati dkk., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perangkat lunak Microsoft Excel dan MATLAB dalam menyelesaikan permasalahan interpolasi menggunakan metode polinomial Newton. Fokus utama dari penelitian ini adalah mengevaluasi bagaimana kedua perangkat lunak tersebut dapat memfasilitasi pemahaman siswa terhadap proses interpolasi numerik, khususnya dalam hal penerapan rumus, visualisasi grafik, dan efisiensi perhitungan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi dalam merancang strategi pembelajaran berbasis teknologi yang lebih interaktif dan aplikatif, serta berperan sebagai acuan dalam penggunaan media digital untuk meningkatkan mutu pembelajaran matematika numerik di era digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan jenis eksperimen komputasi (Sugiyono, 2013). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas metode interpolasi Newton dalam menyelesaikan permasalahan numerik dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel dan MATLAB. Penelitian ini tidak melibatkan subjek manusia sebagai responden, melainkan difokuskan pada analisis hasil

perhitungan dan efisiensi penggunaan perangkat lunak dalam konteks pemecahan masalah numerik.

Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah sekumpulan titik data numerik $x, f(x)$ yang digunakan sebagai bahan uji interpolasi. Titik-titik tersebut dipilih secara sengaja (*purposive*) untuk mencakup variasi jarak antar titik, baik berjarak sama maupun tidak berjarak sama. Sampel data terdiri dari dua set data: satu set terdiri dari empat titik, dan satu set terdiri dari lima titik.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penyusunan dua skenario soal interpolasi polinomial Newton. Setiap soal diselesaikan dua kali, masing-masing menggunakan Microsoft Excel dan MATLAB. Proses perhitungan dilakukan dengan membuat tabel selisih terbagi secara manual dan otomatis, lalu dilanjutkan dengan membentuk polinomial dan menghitung taksiran nilai fungsi pada titik tertentu. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Microsoft Excel versi 2016 yang memiliki fitur rumus dan tabel spreadsheet untuk menghitung serta menampilkan tabel selisih terbagi secara visual, serta MATLAB R2022a yang dimanfaatkan untuk menyusun skrip interpolasi dengan perulangan bersarang guna menghitung tabel selisih terbagi dan mengevaluasi polinomial Newton secara otomatis.

Teknik analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil interpolasi dari kedua perangkat lunak untuk setiap skenario soal. Analisis difokuskan pada dua hal utama: (1) keakuratan hasil perhitungan (apakah hasil dari Microsoft Excel dan MATLAB identik), dan (2) efisiensi dalam proses penyelesaian, ditinjau dari jumlah langkah atau tingkat kemudahan yang ditawarkan masing-masing platform. Analisis dilakukan secara deskriptif dengan menarasikan hasil perhitungan dan membandingkan fitur fungsionalitas dari masing-masing perangkat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Diberikan beberapa permasalahan yang akan diselesaikan dengan metode numerik dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel dan MATLAB.

Soal 1

Tentukan perkiraan nilai F pada titik $x = 3$ dengan menggunakan Polinomial Interpolasi Newton dengan ketelitian 2 desimal, jika diketahui: $f(2) = 3, f(4) = 1, f(5) = 7, f(7) = 5$.

Penyelesaian menggunakan Microsoft Excel:

Berikut Gambar 1 terkait pengoperasian menggunakan aplikasi Microsoft Excel:

	A	B	C	D	E	F
1	Tentukan perkiraan nilai F pada titik x=3 dengan menggunakan					
2	Polinomial Interpolasi Newton dengan ketelitian 2 desimal, jika diketahui :					
3	f(2)=3, f(4)=1, f(5)=7, f(7)=5					
4	x	2	4	5	7	
5	f(x)	3	1	7	5	
6						
7	iterasi	xi	f(x)	ST-1	ST-2	ST-3
8	0	2	3	-1	2,333333333	-0,933333333
9	1	4	1	6	-2,333333333	
10	2	5	7	-1		
11	3	7	5			
12						
13	x=	3				
14						
15	p(x)	a0+a1(x-x0)+a2(x-x0)(x-x1)+a3(x-x0)(x-x1)(x-x2)				
16	=	-2,2				

Gambar 1. Tampilan awal lembar kerja Microsoft Excel

Berikut ini juga ditampilkan gambar rumus yang digunakan untuk menghitung selisih terbagi dalam pengoperasian aplikasi Microsoft Excel:

ST-1	ST-2	ST-3
= (C9-C8)/(B9-B8)	= (D9-D8)/(B10-B8)	= (E9-E8)/(B11-B8)
= (C10-C9)/(B10-B9)	= (D10-D9)/(B11-B9)	
= (C11-C10)/(B11-B10)		

Gambar 2. Rumus selisih terbagi di Microsoft Excel

Untuk langkah-langkah penyelesaian sebagai berikut:

- Langkah awal dimulai dengan mengorganisasi data fungsi ke dalam bentuk tabel sesuai titik-titik yang telah diberikan $f(2) = 3, f(4) = 1, f(5) = 7, f(7) = 5$. Tulis ulang dengan mengubah menjadi tabel, seperti gambar dibawah.

4	x	2	4	5	7
5	f(x)	3	1	7	5

Gambar 3. Tabel data fungsi dalam format Microsoft Excel

- Buat tabel seperti gambar dibawah, karena yang diketahui empat titik jadi iterasinya berderajat tiga. Setelah itu hitung Selisih Terbaginya mulai dari ST-1 sampai dengan ST-3. Rumus mencari Selisih Terbagi (ST):

$$\text{Untuk ST-1 } [x_1, x_2] = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}$$

$$\text{Untuk ST-2 } [x_2, x_1, x_0] = \frac{f(x_2, x_1) - f(x_1, x_0)}{x_2 - x_0}$$

$$\text{Untuk ST-3 } [x_3, x_2, x_1, x_0] = \frac{f(x_3, x_2, x_1) - f(x_2, x_1, x_0)}{x_3 - x_0}$$

6						
7	iterasi	xi	f(x)	ST-1	ST-2	ST-3
8	0	2	3	-1	2,3333333	-0,9333333
9	1	4	1	6	-2,3333333	
10	2	5	7	-1		
11	3	7	5			
12						

Gambar 4. Tabel selisih terbagi di Microsoft Excel

- Setelah selesai menghitung selisih terbagi, langkah selanjutnya menghitung Polinomial Newton berderajat tiga dengan $x = 3$. Rumus Polinomial Newton:

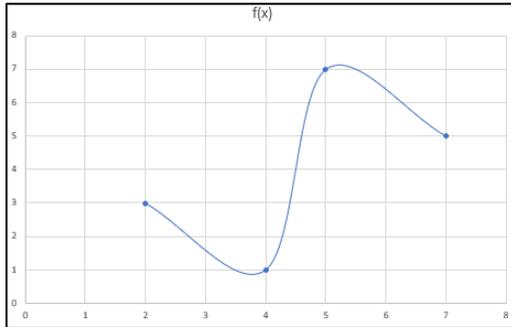
$$\text{Untuk Polinomial berderajat n: } P_n(x) = f(x_0) + f(x_0, x_1)(x - x_0) + f(x_0, x_1, x_2)(x - x_0)(x - x_1) + \dots$$

$$\text{Untuk Polinomial berderajat 3: } P_3(x) = a_0 + a_1(x - x_0) + a_2(x - x_0)(x - x_1) + a_3(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)$$

13	x=	3				p(x)	a0+a1(x-x0)+a2(x-x0)(x-x1)+a3(x-x0)(x-x1)(x-x2)
14	=					=	-2,2

Gambar 5. Rumus polinomial Newton di Microsoft Excel

Jadi, perkiraan nilai F pada titik $x = 3$ dengan menggunakan Polinomial Interpolasi Newton adalah $(-2,2)$, dengan tampilan grafiknya sebagai berikut.



Gambar 6. Grafik hasil interpolasi di Microsoft Excel

Penyelesaian menggunakan MATLAB:

Berikut gambar pengoperasian menggunakan aplikasi MATLAB

```
% Mendefinisikan data yang diberikan
x = [2, 4, 5, 7]; % Titik x
f = [3, 1, 7, 5]; % Nilai f(x)

% Menghitung selisih terbagi
n = length(x); % Jumlah titik
divided_diff = zeros(n, n); % Matriks untuk menyimpan selisih terbagi

% Mengisi kolom pertama dengan nilai f(x)
divided_diff(:, 1) = f';
```

```
% Menghitung selisih terbagi
for j = 2:n
    for i = 1:n-j+1
        divided_diff(i, j) = (divided_diff(i+1, j-1) - divided_diff(i, j-1))
    end
end

% Menampilkan tabel selisih terbagi
disp('Tabel Selisih Terbagi:');
disp(divided_diff);
```

Gambar 7. Tampilan awal coding MATLAB

Untuk menghitung interpolasi Newton yang pertama dilakukan adalah input data berupa titik $x = [2,4,5,7]$ dan nilai fungsi $f(x) = [3,1,7,5]$ yang didefinisikan dan diawali dengan simbol "%". Kemudian, dibuat matriks kosong untuk menyimpan tabel selisih terbagi (*divided difference*) di mana kolom pertama diisi langsung dengan nilai nilai fungsi $f(x)$.

```
% Menghitung polinomial interpolasi Newton
P = 0; % Inisialisasi polinomial
for k = 1:n
    term = divided_diff(1, k); % Koefisien dari selisih terbagi
    for j = 1:k-1
        term = term * (x - x[j]); % Mengalikan dengan (x - x[j])
    end
    P = P + term; % Menambahkan ke polinomial
end
```

Gambar 8. Proses perhitungan selisih terbagi di MATLAB

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai selisih terbagi, yang dilakukan dengan perulangan bersarang, di mana setiap entri dihitung berdasarkan selisih terbagi Newton. Setelah seluruh tabel terisi, hasilnya ditampilkan untuk melihat struktur selisih terbagi. Setelah itu, dilakukan perhitungan polinomial interpolasi Newton memanfaatkan baris pertama dari tabel selisih terbagi sebagai koefisien. Dalam proses ini, digunakan variabel *term* untuk membentuk masing-masing suku dari polinomial. *Term* adalah variabel sementara

yang menyimpan hasil perkalian antara koefisien selisih terbagi. Di awal, *term* menyimpan koefisien dari selisih terbagi pada baris pertama dan kolom $ke - k$ (*divided_diff* (1,k)). Kemudian, *term* dikalikan secara berurutan dengan $(x - x_j)$ sesuai urutan titik data sebelumnya. Dalam hal ini, $x = 3$, sehingga yang dikalikan adalah $(3 - x_j)$. Setelah semuanya dihitung, hasilnya dijumlahkan untuk membentuk polinomial interpolasi secara lengkap.

```
% Menampilkan polinomial interpolasi
fprintf('Polinomial Interpolasi Newton: P(x) = %.4f\n', P)

% Menghitung nilai F pada x = 3
F_value = P; % Nilai F pada x = 3
F_value = round(F_value, 2); % Membulatkan ke 2 desimal

% Menampilkan hasil
fprintf('Nilai F pada x = 3: %.2f\n', F_value);
```

Gambar 9. Skrip penyusunan polinomial Newton di MATLAB

Terakhir, menghitung dan menampilkan nilai estimasi fungsi di titik $x=3$ dengan menggunakan polinomial interpolasi yang telah dibentuk, serta hasilnya dibulatkan ke dua desimal untuk memudahkan interpretasi. Setelah menulis skrip yang diperlukan, kita klik Run dan akan muncul hasilnya pada *Command Window*.

```
Command Window
>> polinomial
Tabel Selisih Terbagi:
 3.0000  -1.0000  2.3333  -0.9333
 1.0000  6.0000  -2.3333  0
 7.0000  -1.0000  0  0
 5.0000  0  0  0

Polinomial Interpolasi Newton: P(x) = -2.2000
Nilai F pada x = 3: -2.20
>>
```

Gambar 10. Hasil akhir interpolasi Newton di MATLAB

Hasil dari kedua aplikasi Microsoft Excel dan MATLAB menunjukkan hasil yang sama yaitu -2,20.

Soal 2

Gunakan metode interpolasi newton untuk menghitung taksiran nilai fungsi $F(x)$ pada $x = 5$. $F(1) = 2, F(2) = 5, F(3,5) = 1, F(5) = 4, F(6) = 3$

Penyelesaian menggunakan Microsoft Excel:

Berikut gambar pengoperasian menggunakan aplikasi Microsoft Excel:

1	Gunakan metode interpolasi newton untuk menghitung taksiran nilai fungsi F(x) pada x=5.						
2	Jika diketahui data sebagai berikut: f(1)=2, f(2)=5, f(3,5)=1, f(5)=4, f(6)=3						
3	x	f(x)					
4	1	2					
5	2	5					
6	3,5	1					
7	4	20					
8							
9							
10	iterasi	xi	f(x)	ST-1	ST-2	ST-3	ST-4
11	0	1	2	3	-2,26667	0,95556	-0,32889
12	1	2	5	-2,66667	1,55556	-0,68889	
13	2	3,5	1	2	-1,2		
14	3	5	4	-1			
15	4	6	3				
16							
17	x=	5					
18							
19	p(x)=	a0+a1(x-x0)+a2(x-x0)(x-x1)+a3(x-x0)(x-x1)(x-x2)+a4(x-x0)(x-x1)(x-x2)(x-x3)					
20	=	4					

Gambar 11. Input data awal soal no 2 di Microsoft Excel

Berikut ini juga ditampilkan gambar rumus yang digunakan untuk menghitung selisih terbagi dalam pengoperasian aplikasi Microsoft Excel:

ST-1	ST-2	ST-3	ST-4
=(C12-C11)/(B12-B11)	=(D12-D11)/(B13-B11)	=(E12-E11)/(B14-B11)	=(F12-F11)/(B15-B11)
=(C13-C12)/(B13-B12)	=(D13-D12)/(B14-B12)	=(E13-E12)/(B15-B12)	
=(C14-C13)/(B14-B13)	=(D14-D13)/(B15-B13)		
=(C15-C14)/(B15-B14)			

Gambar 12. Rumus pada Microsoft Excel untuk selisih terbagi soal no 2

Untuk langkah-langkah penyelesaian sebagai berikut:

1. Tulis ulang yang diketahui, dalam soal 2 yang diketahui adalah $f(1) = 2, f(2) = 5, f(3,5) = 1, f(5) = 4, f(6) = 3$. Tulis ulang dengan mengubah menjadi tabel, seperti gambar dibawah.

3	x	f(x)	
4	1	2	
5	2	5	
6	3,5	1	
7	5	4	
8	6	3	

Gambar 13. Tabel data awal di Microsoft Excel soal no 2

2. Buat tabel seperti gambar dibawah, karena yang diketahui lima titik jadi iterasinya berderajat empat Setelah itu hitung Selisih Terbaginya mulai dari ST-1 sampai dengan ST-4. Rumus mencari Selisih Terbagi (ST):

$$\text{Untuk ST-1 } [x_1, x_2] = \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}$$

$$\text{Untuk ST-2 } [x_2, x_1, x_0] = \frac{f(x_2, x_1) - f(x_1, x_0)}{x_2 - x_0}$$

$$\text{Untuk ST-3 } [x_3, x_2, x_1, x_0] = \frac{f(x_3, x_2, x_1) - f(x_2, x_1, x_0)}{x_3 - x_0}$$

$$\text{Untuk ST-4 } [x_4, x_3, x_2, x_1, x_0] = \frac{f(x_4, x_3, x_2, x_1) - f(x_3, x_2, x_1, x_0)}{x_4 - x_0}$$

9							
10	iterasi	xi	f(x)	ST-1	ST-2	ST-3	ST-4
11	0	1	2	3	-2,26667	0,955556	-0,32889
12	1	2	5	-2,66667	1,555556	-0,68889	
13	2	3,5	1	2	-1,2		
14	3	5	4	-1			
15	4	6	3				
16							

Gambar 14. Tabel selisih terbagi hingga ST-4 di Microsoft Excel

3. Setelah selesai menghitung selisih terbagi, langkah selanjutnya menghitung Polinomial Newton berderajat tiga dengan $x = 5$.

Rumus Polinomial Newton:

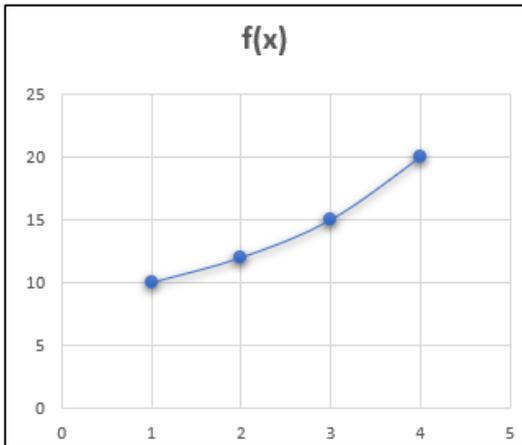
$$\text{Untuk Polinomial berderajat n: } P_n(x) = f(x_0) + f(x_0, x_1)(x - x_0) + f(x_0, x_1, x_2)(x - x_0)(x - x_1) + \dots$$

$$\text{Untuk Polinomial berderajat 3: } P_4(x) = a_0 + a_1(x - x_0) + a_2(x - x_0)(x - x_1) + a_3(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2) + a_4(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$$

17	x=	5					
18							
19	p(x)=	a0+a1(x-x0)+a2(x-x0)(x-x1)+a3(x-x0)(x-x1)(x-x2)+a4(x-x0)(x-x1)(x-x2)(x-x3)					
20	=	4					

Gambar 15. Penerapan polinomial Newton (derajat 4) di Microsoft Excel

Jadi taksiran nilai fungsi fungsi $F(x)$ pada $x = 5$ adalah 4, dengan tampilan grafiknya sebagai berikut.



Gambar 16. Grafik interpolasi Newton di Microsoft Excel soal no 2

Penyelesaian menggunakan MATLAB:

Berikut gambar pengoperasian menggunakan aplikasi MATLAB

```
% Data titik
x = [1, 2, 3.5, 5, 6];
F = [2, 5, 1, 4, 3];

% Menghitung selisih terbagi
n = length(x);
divided_diff = zeros(n, n);
divided_diff(:, 1) = F'; % Kolom pertama diisi dengan F(x)

% Perhitungan selisih terbagi
for j = 2:n
    for i = 1:n-j+1
        divided_diff(i, j) = (divided_diff(i+1, j-1) - divided_diff(i, j-1))
    end
end
```

Gambar 17. Input data MATLAB soal no 2

Langkah pertama yang dilakukan yaitu, input data berupa titik $x = [1,2,3.5,5,6]$ dan nilai fungsi $F(x) = [2,5,1,4,3]$. Kemudian dibuat matriks kosong

divided_diff untuk menampung nilai selisih terbagi, di mana kolom pertama langsung diisi dengan nilai-nilai fungsi $F(x)$. Langkah selanjutnya adalah menghitung tabel selisih terbagi dengan menggunakan pengulangan bersarang. Perulangan luar mengatur kolom (tingkat selisih), sedangkan perulangan dalam menghitung nilai setiap baris berdasarkan rumus:

$$f[x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+j-1}] = \frac{f[x_{i+1}, \dots, x_{i+j-1}] - f[x_i, \dots, x_{i+j-2}]}{x_{i+j-1} - x_i}$$

Hasil dari perhitungan ini ditampilkan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan bagaimana selisih terbagi dihitung secara bertingkat.

```
% Menampilkan tabel selisih terbagi
disp('Tabel Selisih Terbagi:');
disp(divided_diff);

% Menghitung nilai interpolasi Newton pada x = 5
x_val = 5;
p = divided_diff(1, 1); % Inisialisasi dengan F(x0)

for j = 2:n
    term = divided_diff(1, j); % Koefisien dari baris pertama
    for k = 1:j-1
        term = term * (x_val - x(k));
    end
    p = p + term;
end

% Menampilkan hasil
fprintf('Taksiran nilai F(%1f) = %5f\n', x_val, p);
```

Gambar 18. Proses perhitungan selisih terbagi di MATLAB

Setelah tabel selesai, kemudian menghitung nilai taksiran fungsi pada $x = 5$ menggunakan bentuk umum dari polinomial interpolasi Newton. Awalnya,

nilai p diinisialisasi dengan nilai pertama dari fungsi, yaitu $divided_diff(1,1)$. Kemudian, setiap suku polinomial dihitung menggunakan *variable term*, yang menyimpan hasil perkalian antara koefisien dari tabel dengan faktor $(x - x_j)$ secara berurutan.

```
>> polinomial3
Tabel Selisih Terbagi:
  2.0000  3.0000 -2.2667  0.9556 -0.3289
  5.0000 -2.6667  1.5556 -0.6889  0
  1.0000  2.0000 -1.2000  0  0
  4.0000 -1.0000  0  0  0
  3.0000  0  0  0  0

Taksiran nilai F(5.0) = 4.00000
>> |
```

Gambar 19. Hasil akhir interpolasi Newton di MATLAB Soal No 2

Penggunaan metode interpolasi Newton dalam kedua platform, yaitu Microsoft Excel dan MATLAB menunjukkan hasil yang konsisten dan akurat dalam memperkirakan nilai fungsi terhadap titik-titik data tertentu. Pada soal pertama dan kedua, baik Microsoft Excel maupun MATLAB berhasil menghasilkan nilai interpolasi yang sama yaitu -2,2 dan 4 secara berurutan. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma selisih terbagi yang diterapkan melalui kedua perangkat lunak tela berjalan dengan baik.

Pembahasan

Keberhasilan kedua platform dalam menghasilkan nilai interpolasi yang sama menunjukkan bahwa metode Newton yang

berbasis tabel selisih terbagi merupakan pendekatan yang stabil dan dapat diandalkan untuk interpolasi polinomial pada data dengan interval yang tidak selalu sama. Hal ini sejalan dengan studi Fenton (2021) yang memperlihatkan bahwa *spreadsheet* seperti Microsoft Excel efektif untuk visualisasi proses numerik seperti selisih terbagi sebelum diimplementasikan dalam bahasa pemrograman yang canggih.

Microsoft Excel menawarkan kemudahan visualisasi dan interaktivitas, sehingga pengguna dapat dengan mudah memahami proses pembentukan tabel selisih terbagi dan melihat perubahan nilai dari satu tingkat ke tingkat berikutnya secara langsung. Van Wyk (2005) dalam studi *"Using Spreadsheets to Learn Numerical Methods"* juga menyatakan bahwa *spreadsheet* membantu mahasiswa memahami algoritma iteratif numerik secara intuitif, serta menyediakan format eksperimen yang siap untuk divisualisasikan.

Di sisi lain, MATLAB memberikan keunggulan dalam hal fleksibilitas dan efisiensi, terutama ketika menangani data dalam jumlah besar. Penggunaan skrip otomatis dan struktur pengulangan (*for loop*) memungkinkan pembuatan tabel selisih terbagi dan evaluasi polinomial Newton secara cepat dan sistematis. Hal ini menjadikan MATLAB alat yang sangat andal untuk pembelajaran numerik secara mendalam dan aplikasi praktis yang

memerlukan pengolahan data skala besar. Hal ini diperkuat oleh penelitian Keerthi dan Decoste (2005) yang mengembangkan metode Newton termodifikasi untuk menyelesaikan persoalan machine learning berskala besar secara efisien. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Sihombing (2019) menggunakan interpolasi Newton dan memperoleh hasil estimasi dan galat yang rendah. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa MATLAB efektif untuk simulasi dalam bidang akademik.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa metode interpolasi Newton berbasis selisih terbagi dapat diterapkan secara efektif baik dalam Microsoft Excel maupun MATLAB. Kedua perangkat lunak mampu memberikan hasil perhitungan yang akurat dan identik, membuktikan bahwa algoritma interpolasi Newton bekerja secara konsisten. Selain akurasi, Microsoft Excel memberikan kelebihan dalam aspek visualisasi dan kemudahan pengguna, sedangkan MATLAB unggul dari sisi efisiensi dan fleksibilitas dalam pengolahan data numerik. Penggunaan kedua alat ini secara sinergis dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep interpolasi dan menjadi pendekatan pembelajaran yang lebih aplikatif dan menarik.

Saran

Disarankan bagi pendidik untuk mengintegrasikan penggunaan Microsoft Excel dan MATLAB dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi interpolasi dan analisis numerik. Pelatihan atau workshop sederhana bagi guru dan dosen juga penting untuk mengoptimalkan pemanfaatan perangkat lunak ini dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengembangkan media pembelajaran berbasis digital yang memadukan visualisasi grafik dan animasi perhitungan interpolasi guna meningkatkan daya tarik serta keterlibatan siswa secara aktif dalam memahami konsep matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, R., Sazlin, R. A., Ismayani, L., & Sukiman, M. (2020). *Implementasi interpolasi Newton-Gregory pada model matematika penyebaran virus corona di Indonesia*. <https://www.academia.edu/download/116840266/173.pdf>
- Darmawan, N., Muliadi, M., & Adriat, R. (2023). Perbandingan Metode Interpolasi Menggunakan Data CHIRPS Untuk Sebaran Curah Hujan Di Kabupaten Kubu Raya. *Prisma Fisika*, 11(2), 42. <https://doi.org/10.26418/pf.v11i2.65013>
- Eniyati, S., Santi, R. C. N., & Arianto, T. (2020). Penggunaan metode lagrange dalam peramalan jumlah mahasiswa baru.
- Furqaansyah, Y., Fauziah, F., Gunaryati,

- A., & Fitri, I. (2022). Perbandingan Metode Interpolasi Newton dan Lagrange dengan Bahasa Pemrograman C++. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 6(3), 411–416. <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i3.457>
- Mara Doli Nasution, Elfrianto Nasution, F. H. (2017). P Engembangan M Etode a Nalisis. *Mosharafa*, 6, 1–6.
- P Sidabutar, L. N., Sihombing, Y., R Dianto, D. R., Lumbantobing, J. E., F Sembiring, S. E., & Rahayu, F. S. (2024). Pelatihan Microsoft Excel untuk Meningkatkan Keterampilan Belajar Siswa Kelas 7 di SMP Karitas Ngaglik. *Prosiding Seminar Nasional KONSTELASI*, 1(1), 94–103.
- Purba, C. D. S., Sinuhaji, N. B., & Ishak, H. (2024). Peran Penting Critical Thinking Matematika dalam Kehidupan Sehari-hari. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 4(1), 90–94. <https://doi.org/10.33387/jpgm.v4i1.7290>
- Rianti, W., & Harahap, E. (2021). Pengolahan Data Hasil Penjualan Online Menggunakan Aplikasi Microsoft Excel. *Matematika: Jurnal Teori dan Terapan Matematika*, 20(2), 69–76. <https://journals.unisba.ac.id/index.php/matematika/article/view/1553>
- Rosyidah, U., Mustika, J., & Setiawan, F. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Dalam Mata Kuliah Aljabar Dasar. *LINEAR: Journal of Mathematics Education*, 1, 46. <https://doi.org/10.32332/linear.v1i1.22>
- [25](#)
- Sari, N. N. (2019). *Pengembangan bahan ajar berbantuan software MATLAB pada mata kuliah metode numerik mahasiswa jurusan pendidikan matematika UIN Alauddin Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*: tidak diterbitkan.
- Setiawan, E., & Jusniani, N. (2021). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Interpolasi Berdasarkan Analisis Kesalahan Newman. *Prisma*, 10(2), 221. <https://doi.org/10.35194/jp.v10i2.1596>
- Tampubolon, B., Vista, F., Tarigan, K., Daulay, N. H., & Hani, A. (2024). *Efficiency of Newton Polynomial Interpolation Method in Determining Stock Price Movements in a Certain Time*. 4(3), 421–427.
- Fenton, John D. “Numerical methods Introduction.” *00_MathematicsNumerics*, 2010.
- Keerthi, S. Sathiya, dan Dennis Decoste. “A modified finite Newton method for fast solution of large scale linear SVMs.” *Journal of Machine Learning Research*, vol. 6, 2005, hal. 341–61.
- P Sidabutar, L. N., et al. “Pelatihan Microsoft Excel untuk Meningkatkan Keterampilan Belajar Siswa Kelas 7 di SMP Karitas Ngaglik.” *Prosiding Seminar Nasional KONSTELASI*, vol. 1, no. 1, 2024, hal. 94–103.
- Sihombing, Sagita Carolina. “Prediksi Hasil Produksi Pertanian Kelapa Sawit di Provinsi Riau dengan Pendekatan Interpolasi Newton Gregory Forward (NGF).” *Prosiding Seminar Nasional II Hasil Litbangyasa Industri*, no. 1999, 2019, hal. 63–70.

- Sugiyono. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. 2020.
- Wyk, Christopher J. Van. *Spreadsheets in Education (eJSiE) Using Spreadsheets to Learn Numerical Methods Using Spreadsheets to Learn Numerical Methods*. no. 1, 2006.