

PERBANDINGAN MATLAB DAN MICROSOFT EXCEL PADA PENYELESAIAN INTEGRAL DENGAN METODE SIMPSON 1/3 DAN 3/8

COMPARISON OF MATLAB AND MICROSOFT EXCEL IN SOLVING INTEGRALS USING THE SIMPSON 1/3 AND 3/8 METHODS

Nabila Firda Rahmalia*¹, Marisca Putri Munawaroh², Ari Wibowo³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Raden Mas Said Surakarta. Jl. Pandawa, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia

¹malianf54@gmail.com, ²mariscaputrimunawaroh@gmail.com, ³ari.wibowo@staff.uinsaid.ac.id

*Corresponding Author

Abstrak: Penelitian ini mengkaji perbandingan efektivitas dan efisiensi antara Matlab dan Microsoft Excel dalam menyelesaikan sebuah masalah dengan bantuan Metode Simpson 1/3 dan 3/8 pada integrasi numerik. Studi kasus digunakan untuk mengevaluasi tingkat akurasi hasil, kemudahan implementasi algoritma dengan tujuan mengidentifikasi keunggulan dan keterbatasan keduanya dalam melakukan integrasi numerik. Analisis dilakukan dengan menghitung galat absolut dan galat relatif dari hasil integral numerik dibandingkan dengan nilai analitik. Hasil menunjukkan bahwa baik Matlab maupun Microsoft Excel menghasilkan nilai integrasi yang sama dari setiap metode percobaan yang dilakukan. Namun demikian, Microsoft Excel dinilai lebih mudah diakses dan digunakan untuk perhitungan. Hasil penelitian ini memberikan pemahaman tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing perangkat lunak dalam penerapan komputasi numerik untuk integral.

Kata Kunci: Matlab, Microsoft Excel, metode Simpson 1/3, metode Simpson 3/8 dan integral

Abstract: This research aims to compare the effectiveness and efficiency of Matlab and Microsoft Excel in solving numerical integration problems using Simpson's 1/3 and 3/8 methods. A case study approach is employed to evaluate the accuracy of the results and the ease of algorithm implementation, with the objective of identifying the strengths and limitations of each software. The analysis involves calculating both absolute and relative errors of the numerical integration results in comparison with the analytical value. The findings show that Matlab and Microsoft Excel produce similar results. However, Microsoft Excel is considered more accessible and easier to use for computational purposes. This research provides valuable insights into the advantages and drawbacks of each tool in the application of numerical methods for definite integrals.

Keywords: Matlab, Microsoft Excel, Simpson's 1/3 method, Simpson's 3/8 method and numerical integration

Cara Sitasi: Rahmalia, N. F., Munawaroh, M. P., & Wibowo, A. (2025). Perbandingan Matlab dan Microsoft Excel pada Penyelesaian Integral Numerik dengan Metode Simpson 1/3 dan 3/8. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 89-104. <https://doi.org/10.33654/math.v11i2.147>

Integral adalah salah satu konsep fundamental dalam kalkulus yang memiliki peran penting dalam kehidupan. Berbagai bidang ilmu seperti fisika, teknik, ekonomi, dan ilmu komputer sering kali menghadapi masalah yang memerlukan perhitungan integral untuk penyelesaiannya (Yuliana et al., 2024). Integral berfungsi untuk menentukan luas area di bawah kurva, volume benda putar, akumulasi perubahan, serta beragam aplikasi lainnya (Neldiana & Harisman, 2024). Meski demikian, tidak semua fungsi dapat diintegrasikan secara analitik (Pardede et al., 2024). Bahkan jika ada solusi analitiknya, proses perhitungannya sering kali rumit dan memakan waktu yang cukup lama.

Guna mengatasi keterbatasan ini, metode numerik menjadi alternatif yang penting dalam menyelesaikan integral (Hasan et al., 2024). Metode numerik memberikan pendekatan aproksimasi untuk menghitung nilai integral dengan membagi area di bawah kurva menjadi sejumlah kecil bagian dan menjumlahkan luas bagian-bagian tersebut. Beberapa metode numerik populer untuk integrasi diantaranya adalah metode Simpson ($1/3$ dan $3/8$), metode *Riemann*, metode Trapesium, dan metode *Gauss-Legendre* (Maure & Mungkasi, 2021; Meylani Saputri & Zahra, 2023). Di antara berbagai metode yang ada, dengan jumlah segmen yang sama, metode Simpson $1/3$ dan $3/8$ dikenal memiliki tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan metode trapesium. Metode Simpson $1/3$ dan $3/8$ juga dikenal sebagai kaidah Simpson $1/3$ dan $3/8$. Kaidah Simpson $1/3$ menggunakan pendekatan polinomial kuadrat untuk mengaproksimasi fungsi, sementara kaidah Simpson $3/8$ menggunakan pendekatan polinomial kubik (Pasaribu et al., 2024). Kedua kaidah ini sangat berguna ketika fungsi yang diintegrasikan memiliki perilaku yang mulus.

Implementasi berbagai perangkat lunak komputasi dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan perhitungan integral numerik. Dua *software* yang populer digunakan untuk perhitungan numerik adalah Matlab dan Microsoft Excel (Musa et al., 2023; Samaray, 2022). Matlab dikenal sebagai platform komputasi teknis yang *powerful* dengan kemampuan pemrograman tingkat tinggi, sementara Microsoft Excel lebih mudah diakses dan banyak digunakan untuk analisis data dasar (Rozi & Rarasati, 2022). Meskipun keduanya dapat digunakan untuk menyelesaikan integral numerik, Matlab dan Microsoft Excel memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal kemudahan penggunaan, fleksibilitas, kinerja komputasi, dan kemampuan visualisasi yang lebih lanjut. Melalui penerapan kaidah Simpson $1/3$ dan $3/8$ dapat dilakukan perbandingan antara kedua perangkat lunak tersebut dalam menyelesaikan masalah integral numerik. Hal ini bertujuan untuk memperoleh wawasan berharga mengenai keunggulan dan keterbatasan dari perangkat lunak Matlab dan Microsoft Excel dalam menangani permasalahan tersebut.

Oleh karena itu, penelitian yang membandingkan efektivitas dan efisiensi Matlab dan Microsoft Excel dalam mengimplementasikan kaidah Simpson $1/3$ dan $3/8$ guna menyelesaikan integral menjadi relevan.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menerapkan metode kualitatif melalui pendekatan studi kasus. Penelitian studi kasus yaitu sebuah pendekatan pada penelitian kualitatif yang membahas suatu fenomena dengan didasari oleh opini manusia (Ilhami et al., 2024). Karakteristik dari penelitian

studi kasus biasanya menggunakan pokok pertanyaan penelitian berupa "how" atau "why" (Nur'aini, 2020). Pengumpulan data dilakukan dengan studi kasus dan studi pustaka. Studi kasus dilakukan dengan menyelesaikan soal integral $\int_0^2 x \cos x \, dx$ menggunakan kaidah Simpson 1/3 dan 3/8 melalui Microsoft Excel dan Matlab. Soal dipilih karena sesuai dengan konteks pembelajaran metode numerik, khususnya untuk menguji ketepatan metode Simpson dalam menghampiri nilai integral tentu. Fungsi $\cos x$ merupakan fungsi kontinu dan tidak memiliki singularitas pada interval $[0, 2]$, sehingga memenuhi syarat untuk diterapkan metode Simpson. Soal ini dianggap valid, karena mengukur kemampuan mahasiswa dalam menerapkan metode numerik untuk integral tentu. Selain itu, soal ini juga reliabel, karena hasil pendekatan dapat dibandingkan dengan hasil analitik sebagai acuan, sehingga dapat dievaluasi tingkat keakuratannya secara objektif. Studi kasus dilakukan bertujuan untuk menganalisis pemecahan soal integral secara numerik melalui Microsoft Excel dan Matlab. Pengumpulan informasi dilakukan melalui buku, jurnal, atau artikel-artikel lainnya terkait tujuan penelitian.

Metode Miles dan Huberman dipergunakan untuk menganalisis data pada penelitian ini dengan melalui tahapan peringkasan data, penyajian informasi, dan penarikan serta pengecekan. kesimpulan. Proses meringkas data dilakukan setelah pengumpulan data yang bertujuan untuk memilah-milah hal yang pokok dan memfokuskan data sesuai dengan tujuan dari penelitian. Pasca meringkas data, fase berikutnya ialah menyajikan data. Penyajian data dilakukan untuk mengelompokkan data sehingga data menjadi lebih tersusun. Langkah terakhir pada penelitian ini yaitu penarikan kesimpulan dan pengecekan. Penarikan kesimpulan merupakan hasil akhir yang berisi ringkasan data setelah melakukan pengumpulan data.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Metode Simpson untuk menyelesaikan integral numerik terbagi dalam dua bentuk utama yakni Simpson dengan aturan 1/3 dan Simpson dengan aturan 3/8. Setiap aturan ini selanjutnya juga terbagi menjadi dua kategori, yaitu tunggal sederhana (menggunakan satu pias) dan banyak pias (menggunakan beberapa pias untuk meningkatkan akurasi perhitungan) (Firdaus et al., 2023). Kaidah Simpson 1/3 menggunakan polinomial derajat dua untuk menghitung integral pada interval tertentu dengan penentuan lebar pias $(h = \frac{b-a}{n})$ (Maure & Mungkasi, 2021). Pada kaidah Simpson 1/3 tunggal pias sederhana perhitungan menggunakan rumus $I = \int_a^b f(x) = \frac{h}{3} (f(x_0) + 4f(x_1) + f(x_2))$ dengan n pias bernilai 2 (Meylani Saputri & Zahra, 2023). Kaidah Simpson 1/3 banyak pias perhitungan menggunakan $\int_a^b f(x) \, dx = \frac{h}{3} [f_0 + 4 \sum_{i=1,3,5}^{n=i} f_i + 2 \sum_{i=2,4,6}^{n=i} f_i + f_n]$ dengan nilai n pias adalah bilangan genap kelipatan 2 (Zakaria & Muharramah, 2023).

Kaidah Simpson 3/8 adalah metode integrasi numerik yang menggunakan interpolasi polinomial kubik (orde tiga) untuk mendekati fungsi. Menurut (Meylani Saputri & Zahra, 2023) perhitungan kaidah Simpson 3/8 tunggal sederhana dilakukan dengan menggunakan rumus $\int_a^b f(x) \, dx = \frac{3h}{8} [f(x_0) + 3f(x_1) + 3f(x_2) + f(x_3)]$ dengan n pias = 3. Serta, pada kaidah simpson 3/8 banyak pias perhitungan menggunakan rumus $\int_a^b f(x) \, dx = \frac{3h}{8} [f_0 +$

$3 \sum_{i=1,2,4,5,8,\dots}^{n-1} f_i + 2 \sum_{i=3,6,9,\dots}^{n-3} f_i + f_n]$ dengan n pias berjumlah kelipatan dari 3 (Mulyono et al., 2022).

Pada penelitian ini digunakan *software* Matlab versi R2024b dan Microsoft Excel 64-bit versi 2021 dalam menyelesaikan permasalahan integral numerik.

1. Matlab

a. Metode Simpson 1/3

1) Metode Simpson 1/3 Tunggal Sederhana

Berikut algoritma metode integrasi Simpson 1/3 tunggal sederhana dengan menggunakan Matlab:

- Pertama buka aplikasi Matlab dan tunggu hingga tampilan Matlab muncul
- Selanjutnya tentukan folder untuk menyimpan *file* skrip Matlab
- Kemudian pilih menu “*New Script*” dan tuliskan skrip yang akan dijalankan seperti yang tertera pada Gambar 1 dengan sesuai nomor urut.

```

1  clc;
2  clear;
3  close all;
4
5  % Simpson 1/3 Tunggal Sederhana
6
7  % 1. Definisi batas integral dan jumlah segmen
8  a = 0; % Batas bawah
9  b = 2; % Batas atas
10 n = 2; % Jumlah segmen (HARUS genap)
11
12 % Pastikan n genap
13 if mod(n, 2) ~= 0
14     error('Jumlah segmen (n) harus genap untuk Simpson 1/3.');

```

Gambar 1. Algoritma Metode Simpson 1/3 Tunggal Sederhana dengan Matlab

- Setelah skrip dituliskan, simpan skrip pada folder
- Terakhir pilih “*run*” untuk melihat hasil pemrograman

```

Hasil Integral dengan Simpson 1/3: 0.442971850
Nilai Eksak Integral: 0.402448017
Error Absolut: 0.040523833
Error Relatif: 10.069333504%

```

Gambar 2. Hasil Perhitungan Metode Simpson 1/3 Tunggal Sederhana dengan Matlab

Setelah dilakukan “*run*” akan muncul hasil seperti di Gambar 2. Diperoleh hasil integral 0442971850 dengan galat absolut 0,040523833 dan galat relatif sebesar 10,069333504% dibandingkan dengan hasil analitik yaitu sebesar 0,402448017.

2) Metode Simpson 1/3 Banyak Pias

Kaidah simpson1/3 banyak pias merupakan perluasan kaidah Simpson 1/3 Tunggal. Oleh karena itu, rumus yang digunakan memiliki banyak partisi. Misalkan jumlah segmen (n) yang digunakan adalah 10, maka berikut algoritma metode integrasi Simpson 1/3 banyak pias:

- Pertama buka aplikasi Matlab dan tunggu hingga tampilan Matlab muncul
- Selanjutnya tentukan folder untuk menyimpan *file* skrip Matlab
- Kemudian pilih menu “*New Script*” dan tuliskan skrip yang akan dijalankan seperti yang tertera pada Gambar 3 dengan sesuai nomor urut.

d) Setelah skrip dituliskan, simpan skrip pada folder

```

1  clc;
2  clear;
3  close all;
4
5  % Simpson 1/3 banyak pias
6
7  % 1. Definisi batas integral dan jumlah segmen
8  a = 0; % Batas bawah
9  b = 2; % Batas atas
10 n = 10; % Jumlah segmen (HARUS genap)
11
12 % Pastikan n genap
13 if mod(n, 2) ~= 0
14     error('Jumlah segmen (n) harus genap untuk Simpson 1/3.');\int x \cos(x) dx dari 0 sampai 2
31 try
32     syms t;
33     f_exact = int(t*cos(t), t, a, b);
34     nilai_eksak = double(f_exact); % Konversi ke numerik
35 catch
36     nilai_eksak = integral(@(t) t.*cos(t), a, b);
37 end
38
39 % 7. Hitung error absolut dan relatif
40 error_abs = abs(I_simp - nilai_eksak);
41 error_rel = (error_abs / abs(nilai_eksak)) * 100;
42
43 % 8. Tampilkan hasil dengan error
44 fprintf('Hasil Integral dengan Simpson 1/3: %.9f\n', I_simp);
45 fprintf('Nilai Eksak Integral: %.9f\n', nilai_eksak);
46 fprintf('Error Absolut: %.9f\n', error_abs);
47 fprintf('Error Relatif: %.9f%%\n', error_rel);

```

Gambar 3. Algoritma Metode Simpson 1/3 Banyak Pias dengan Matlab

e) Terakhir pilih “run” untuk melihat hasil pemrograman

```

Hasil Integral dengan Simpson 1/3: 0.402502325
Nilai Eksak Integral: 0.402448017
Error Absolut: 0.000054308
Error Relatif: 0.013494411%

```

Gambar 4. Hasil Perhitungan Metode Simpson 1/3 Tunggal Sederhana dengan Matlab

Setelah dilakukan “run” akan muncul hasil seperti di Gambar 4. Diperoleh hasil integral 0,402502325 dengan galat absolut 0,000054308 dan galat relatif sebesar 0,013494411% dibandingkan dengan hasil analitik yaitu sebesar 0,402448017.

b. Metode Simpson 3/8

1) Metode Simpson 3/8 Tunggal Sederhana

Kaidah Simpson 3/8 adalah metode integrasi numerik yang menggunakan interpolasi polinomial kubik (orde tiga) untuk mendekati fungsi. Algoritma metode integrasi Simpson 3/8 tunggal sederhana sebagai berikut:

- Pertama buka aplikasi Matlab dan tunggu hingga tampilan Matlab muncul
- Selanjutnya tentukan folder untuk menyimpan *file* skrip Matlab
- Kemudian pilih menu “New Script” dan tuliskan skrip yang akan dijalankan seperti yang tertera pada Gambar 6 sesuai dengan nomor urutnya.

```

1  clc;
2  clear;
3  close all;
4
5  % Simpson 3/8 Tunggal Sederhana
6
7  % 1. Definisi batas integral dan jumlah segmen
8  a = 0; % Batas bawah
9  b = 2; % Batas atas
10 n = 3; % Jumlah segmen (HARUS kelipatan 3)
11
12 % Pastikan n kelipatan 3
13 if mod(n, 3) ~= 0
14     error('Jumlah segmen (n) harus kelipatan 3 untuk Simpson 3/8.');\int x \cos(x) dx dari 0 sampai 2
31 try
32     syms t;
33     f_exact = int(t*cos(t), t, a, b);
34     nilai_eksak = double(f_exact); % Konversi ke numerik
35 catch
36     nilai_eksak = integral(@(t) t.*cos(t), a, b);
37 end
38
39 % 7. Hitung error absolut dan relatif
40 error_abs = abs(I_simp - nilai_eksak);
41 error_rel = (error_abs / abs(nilai_eksak)) * 100;
42
43 % 8. Tampilkan hasil dengan error
44 fprintf('Hasil Integral dengan Simpson 3/8: %.9f\n', I_simp);
45 fprintf('Nilai Eksak Integral: %.9f\n', nilai_eksak);
46 fprintf('Error Absolut: %.9f\n', error_abs);
47 fprintf('Error Relatif: %.9f%%\n', error_rel);

```

Gambar 5. Algoritma Metode Simpson 3/8 Tunggal Sederhana dengan Matlab

d) Setelah skrip dituliskan, simpan skrip pada folder

e) Terakhir pilih “run” untuk melihat hasil pemrograman

```

Hasil Integral dengan Simpson 3/8: 0.420107785
Nilai Eksak Integral: 0.402448017
Error Absolut: 0.017659768
Error Relatif: 4.388086800%

```

Gambar 6. Hasil Perhitungan Metode Simpson 1/3 Tunggal Sederhana dengan Matlab

Setelah dilakukan “run” akan muncul hasil seperti di Gambar 6. Diperoleh hasil integral dengan menggunakan Matlab diperoleh 0,420107785 dengan galat absolut 0,017659768 dan galat relatif sebesar 4,388086800% dibandingkan dengan hasil analitik yaitu sebesar 0,402448017.

2) Metode Simpson 3/8 Banyak Pias

Kaidah Simpson 3/8 banyak pias juga merupakan perluasan dari kaidah Simpson 3/8 Tunggal, namun pada metode ini penentuan banyak pias menggunakan jumlah segmen (n) dan jumlah segmen harus kelipatan tiga. Oleh karena itu, rumus yang digunakan memiliki banyak partisi. Misalkan jumlah segmen (n) yang digunakan adalah 9, maka algoritma metode integrasi Simpson 3/8 banyak pias sebagai berikut:

- Pertama buka aplikasi Matlab dan tunggu hingga tampilan Matlab muncul
- Selanjutnya tentukan folder untuk menyimpan *file* skrip Matlab
- Kemudian pilih menu “New Script” dan tuliskan skrip yang akan dijalankan seperti yang tertera pada Gambar 7 dengan sesuai nomor urutnya.

```

1  k1c;
2  clear;
3  close all;
4
5  % Simpson 3/8 Banyak Pias
6
7  % 1. Definisi batas integral dan jumlah segmen
8  a = 0; % Batas bawah
9  b = 2; % Batas atas
10 n = 9; % Jumlah segmen (HARUS kelipatan 3)
11
12 % Pastikan n kelipatan 3
13 if mod(n, 3) ~= 0
14     error('Jumlah segmen (n) harus kelipatan 3 untuk Simpson 3/8.');

```

Gambar 7. Algoritma Metode Simpson 3/8 Banyak Pias dengan Matlab

- Setelah skrip dituliskan, simpan skrip pada folder
- Terakhir pilih “run” untuk melihat hasil pemrograman

```

Hasil Integral dengan Simpson 3/8: 0.402636197
Nilai Eksak Integral: 0.402448017
Error Absolut: 0.000188180
Error Relatif: 0.046758822%

```

Gambar 8. Hasil Perhitungan Metode Simpson 1/3 Tunggal Sederhana dengan Matlab

Setelah dilakukan “run” akan muncul hasil seperti di Gambar 8. Diperoleh hasil integral dengan menggunakan Matlab diperoleh 0,402636197 dengan galat absolut 0,000188180 dan galat relatif sebesar 0,046758822% dibandingkan dengan hasil analitik yaitu sebesar 0,402448017.

2. Microsoft Excel

a. Metode Simpson 1/3

1) Metode Simpson 1/3 Tunggal Sederhana

Berikut algoritma metode integrasi Simpson 1/3 tunggal sederhana menggunakan Microsoft Excel.

- a) Buka aplikasi Microsoft Excel setelah itu tulis soal dan masukkan soal tersebut ke dalam tabel.

	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
58													
59													
60													

Gambar 9. Permasalahan terkait Integrasi

- b) *Input* nilai batas atas (a) dan batas bawah (b) integrasi, jumlah pias (n) dan lebar pias pada kolom sel yang dibuat seperti pada Gambar 10. Karena menggunakan metode Simpson 1/3 tunggal sederhana, maka jumlah $n = 2$. Pada nilai h ditentukan dengan rumus Excel $=(AA61-AA62)/AA63$. Diperoleh hasil nilai batas atas (a) = 2; nilai batas bawah (b) = 0; nilai jumlah pias (n) = 2 dan nilai lebar pias (h) = 1.

	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
58													
59													
60													
61													
62													
63													
64													

Gambar 10. Penentuan Batas dan Jumlah Pias

- c) Kemudian buat tabel dengan 5 kolom yang terdiri dari bias, x_i , $f(x_i)$, koefisien pengali dan hasil integrasi. Pada kolom bagian bias tulis sejumlah bias yang sudah ditentukan dengan dimulai dari 0. Karena jumlah pias (n) = 2 maka diperoleh nilai bias = 0, 1 dan 2.

	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
58													
59													
60													
61													
62													
63													
64													
65													
66													
67													
68													

Gambar 11. Penentuan Panjang Bias

- d) Selanjutnya menentukan nilai x_i . Di mana untuk bias 0 nilai x_i juga 0 namun, untuk bias berikutnya adalah hasil penjumlahan dari nilai x_i sebelumnya dengan nilai h lebar bias. Rumus Excel yang digunakan adalah $=SUM(O66+AA64)$ namun, agar nilai lebar pias terkunci maka tekan tombol $fn+f4$ sehingga menjadi $=SUM(O66+\$AA\$64)$. Dengan demikian, kolom selanjutnya tinggal mengikuti dengan cara ditarik dan diperoleh nilai $x_i = 0, 1$ dan 2 .

58	Tentukan nilai integral dari $\int_0^2 x \cos x \, dx$ dengan metode simpson 1/3 tunggal sederhana									
59										
60										
61	Nilai batas atas (a)					2				
62	Nilai batas bawah (b)					0				
63	Jumlah pias (n)					2				
64	Lebar Pias (h)					1				
65	Bias	xi	f(xi)	Koefisien Pengali		Hasil Integrasi				
66	0	0								
67	1	1								
68	2	2								

Gambar 12. Penentuan Titik Bias

- e) Setelah itu, substitusikan nilai xi pada nilai fungsi. Pada tahap ini rumus Excel yang digunakan adalah =R66*COS(R66) dan untuk selanjutnya dapat ditarik secara langsung tanpa mengunci. Setelah memasukkan rumus sesuai ketentuan, diperoleh nilai $f(xi) = 0; 0,540302306$ dan $-0,832293673$.

58	Tentukan nilai integral dari $\int_0^2 x \cos x \, dx$ dengan metode simpson 1/3 tunggal sederhana									
59										
60										
61	Nilai batas atas (a)					2				
62	Nilai batas bawah (b)					0				
63	Jumlah pias (n)					2				
64	Lebar Pias (h)					1				
65	Bias	xi	f(xi)	Koefisien Pengali		Hasil Integrasi				
66	0	0	0							
67	1	1	0,540302306							
68	2	2	-0,832293673							

Gambar 13. Penentuan Nilai Fungsi

- f) Berikutnya, kalikan nilai $f(xi)$ dengan koefisien pengali. Pada metode ini, koefisien pengali yang digunakan yaitu 1,4,1. Nilai ini mutlak tidak dapat diubah, karena berdasar pada rumus pengintegrasian yang telah disepakati pada metode ini. Hasil perkalian diletakkan pada kolom hasil integrasi dengan menggunakan rumus =T66*V66. Kemudian untuk berikutnya langsung mengikuti dengan ditarik ke bawah dan diperoleh hasil integrasi = 0; 2,161209223 dan -0,832293673

58	Tentukan nilai integral dari $\int_0^2 x \cos x \, dx$ dengan metode simpson 1/3 tunggal sederhana									
59										
60										
61	Nilai batas atas (a)					2				
62	Nilai batas bawah (b)					0				
63	Jumlah pias (n)					2				
64	Lebar Pias (h)					1				
65	Bias	xi	f(xi)	Koefisien Pengali		Hasil Integrasi				
66	0	0	0	1		0				
67	1	1	0,540302306	4		2,161209223				
68	2	2	-0,832293673	1		-0,832293673				

Gambar 14. Penentuan Hasil Integrasi Setiap Bias

- g) Selanjutnya buatlah baris yang menyatakan jumlah hasil integrasi, hasil pengintegrasian, hasil analitik, galat absolut dan galat relatif.
- h) Setelah itu, tentukan jumlah hasil integrasi dengan menjumlahkan seluruh hasil integrasi yaitu dengan rumus =SUM(AA66:AA68). Pada hasil pengintegrasian ditentukan dengan $\left(\frac{h}{3} \times \text{hasil integrasi}\right)$ sebagaimana mengacu pada rumus integrasi yang sudah ditentukan dan pada rumus excel yang diinput ialah =(AA64/3)*AA69 dan diperoleh hasil jumlah integrasi = 1,32891555.

O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												

Gambar 15. Penentuan Hasil Integrasi secara Numerik

- i) Pada tahap berikutnya, tentukan hasil analitik. Pada kasus ini hasil analitik ditentukan dengan menggunakan rumus $\int_a^b f(x) = ((b \times \sin b) + \cos b) - ((a \times \sin a) + \cos a)$, maka data yang diinput menggunakan rumus $=((E61*\text{SIN}(E61))+\text{COS}(E61))-((E60*\text{SIN}(E60))+\text{COS}(E60))$ dan diperoleh hasil pengintegrasian = 0,44297185

O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												

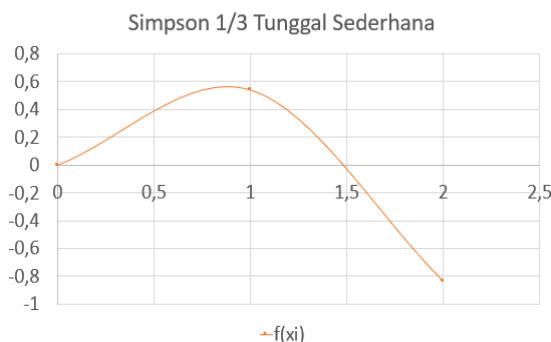
Gambar 16. Penentuan Hasil Integrasi secara Analitik

- j) Selanjutnya tentukan nilai galat absolut dan galat relatif. Galat absolut diperoleh dari hasil pengintegrasian dikurangkan dengan hasil analitik dan kemudian diabsolutkan. Sedangkan galat relatif, diperoleh dari galat absolut dibagi dengan hasil analitik yang dimutlakan dan kemudian dipersentasekan. Rumus yang di-input ialah menggunakan:
Galat Absolut: =AA70-AA71 dan Galat Relatif : =(AA72/ABS(AA71)) dalam bentuk persentase dan diperoleh nilai galat absolut = 0,040523833 dan galat relatif = 10%.

O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												

Gambar 17. Penentuan Galat

- k) Terakhir untuk memperoleh bentuk grafik, pertama Blok tabel xi dan f(xi) (termasuk judul kolom). Kemudian Klik menu *Insert* → *Scatter* → *Scatter with Smooth Lines*. Pilih jenis *chart: Scatter with Smooth Lines and Markers* (titik + garis halus). Sehingga diperoleh gambar grafik seperti pada Gambar 20.



Gambar 18. Grafik Hasil Integrasi Metode Simpson 1/3 Tunggal Sederhana

Diperoleh nilai integral sebesar 0,44297185 dengan galat absolut sebesar 0,040523833 dan galat relatif sekitar 10% dibandingkan dengan nilai analitik sebesar 0,402448017.

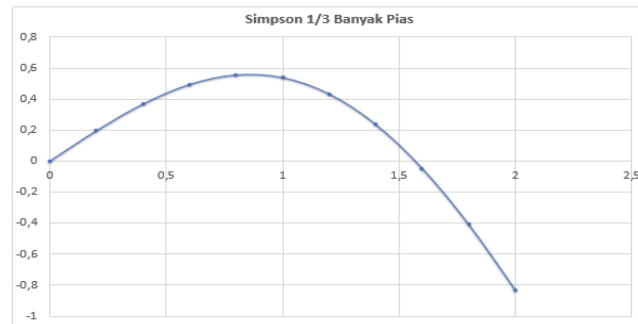
2) Metode Simpson 1/3 Banyak Pias

Algoritma pada metode ini sama dengan pada yang sebelumnya. Hanya saja pada metode ini diterapkan dengan membagi interval menjadi beberapa pias genap secara *random*. Serta hal lain yang membedakan juga terletak pada rumus pengintegrasiannya. Di mana nantinya akan berpengaruh untuk penentuan koefisien pengalinya. Maka dengan persoalan yang sama seperti berikut hasil pemecahan masalah tersebut dengan metode Simpson 1/3 banyak pias dengan $n = 10$.

	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
76	Tentukan nilai integral dari $\int_0^2 x \cos x \, dx$ dengan metode simpson 1/3 banyak pias dengan n pias = 10												
77													
78													
79	Nilai batas atas (a)									2			
80	Nilai batas bawah (b)									0			
81	Jumlah pias (n)									10			
82	Lebar Pias (h)									0,2			
83	Bias	xi	f(xi)	Koefisien Pengali		Hasil Integrasi							
84	0	0	0	1		0							
85	1	0,2	0,196013316	4		0,784053262							
86	2	0,4	0,368424398	2		0,736848795							
87	3	0,6	0,495201369	4		1,980805476							
88	4	0,8	0,557365367	2		1,114730735							
89	5	1	0,540302306	4		2,161209223							
90	6	1,2	0,434829305	2		0,869658611							
91	7	1,4	0,237954	4		0,951816							
92	8	1,6	-0,046719236	2		-0,093438471							
93	9	1,8	-0,40896377	4		-1,635855082							
94	10	2	-0,832293673	1		-0,832293673							
95	Jumlah									6,037534876			
96	Jumlah Pengintegrasian									0,402502325			
97	Hasil Analitik									0,402448017			
98	Galat Absolut									0,00			
99	Galat Relatif									0%			

Gambar 19. Hasil Perhitungan Metode Simpson 1/3 Tunggal Sederhana dengan Microsoft Excel

Diperoleh nilai integral sebesar 0,402502325 dengan galat absolut sebesar 0,00 dan galat relatif sekitar 0% dibandingkan dengan nilai analitik sebesar 0,402448017. Kemudian, untuk memperoleh bentuk grafik, pertama Blok tabel xi dan f(xi) (termasuk judul kolom). Kemudian Klik menu *Insert* → *Scatter* → *Scatter with Smooth Lines*. Pilih jenis *chart: Scatter with Smooth Lines and Markers* (titik + garis halus). Sehingga membentuk kurva pada Gambar 20.



Gambar 20. Grafik Hasil Integrasi Metode Simpson 1/3 Banyak Pias

b. Metode Simpson 3/8

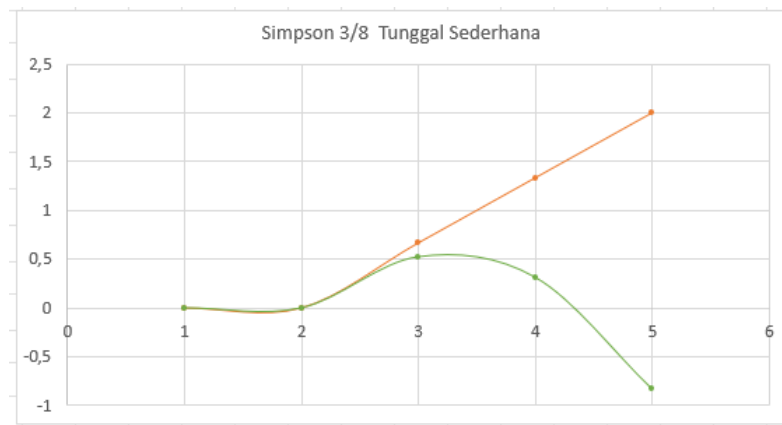
1) Metode Simpson 3/8 Tunggal Sederhana

Seperti yang sudah diketahui, kaidah ini menggunakan polinomial derajat tiga untuk menghitung integral pada interval dengan satu pias, di mana satu pias bernilai $n = 3$. Pada Gambar 21 adalah hasil penyelesaian masalah integrasi numerik dengan metode Simpson 3/8 tunggal sederhana dengan menggunakan Microsoft Excel.

	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
53													
54	Tentukan nilai integral dari $\int_0^2 x \cos x \, dx$ dengan metode simpson 3/8 tunggal sederhana												
55													
56	Nilai batas atas (a)												2
57	Nilai batas bawah (b)												0
58	Jumlah pias (n)												3
59	Lebar Pias (h)												0,666666667
60	Bias	xi	f(xi)		Koefisien Pengali			Hasil Integrasi					
61	0	0	0		1			0					
62	1	0,666666667	0,523924841		3			1,571774522					
63	2	1,333333333	0,313650098		3			0,940950293					
64	3	2	-0,832293673		1			-0,832293673					
65	Jumlah												1,680431142
66	Hasil Pengintegrasian												0,420107785
67	Hasil Analitik												0,402448017
68	Galat Absolut												0,01765977
69	Galat Relatif												4%

Gambar 21. Hasil Perhitungan Metode Simpson 3/8 Tunggal Sederhana dengan Microsoft Excel

Diperoleh nilai integral sebesar 0,420107785 dengan galat absolut sebesar 0,1765977 dan galat relatif sekitar 4% dibandingkan dengan nilai analitik sebesar 0,402448017. Kemudian, untuk memperoleh bentuk grafik, pertama Blok tabel xi dan f(xi) (termasuk judul kolom). Kemudian Klik menu *Insert* → *Scatter* → *Scatter with Smooth Lines*. Pilih jenis *chart: Scatter with Smooth Lines and Markers* (titik + garis halus). Sehingga membentuk kurva pada Gambar 22.



Gambar 22. Grafik Hasil Integrasi Metode Simpson 3/8 Tunggal Sederhana

Pada Gambar 22 terlihat bahwa grafik yang terbentuk memiliki lebih dari satu pola. Hal ini merupakan salah satu kekurangan dari Microsoft Excel, yaitu keterbatasannya dalam menangani titik-titik kondisional secara efisien.

2) Metode Simpson 3/8 Banyak Pias

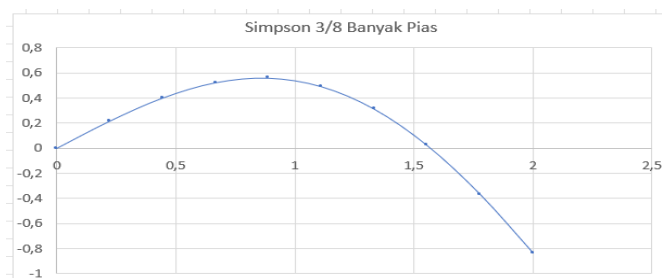
Pada pendekatan ini, interval dibagi menjadi beberapa pias dengan jumlah pias dapat ditentukan secara *random* dengan syarat banyak n pias adalah kelipatan 3. Algoritma penyelesaian masalah integrasi numerik dengan menggunakan Excel sama seperti yang sudah ada sebelumnya. Hanya saja perbedaan pada metode Simpson 3/8 banyak pias juga terletak pada rumus pengintegrasian yang digunakan. Maka pada Gambar 23 merupakan algoritma hasil penyelesaian masalah integrasi numerik dengan metode Simpson 3/8 banyak pias menggunakan Microsoft Excel.

Tentukan nilai integral dari $\int_0^2 x \cos x \, dx$ dengan metode simpson 3/8 banyak pias dengan n pias = 9				
Nilai batas atas (a)		2		
Nilai batas bawah (b)		0		
Jumlah pias (n)		9		
Lebar Pias (h)		0,222222222		
Bias	xi	f(xi)	Koefisien Pengali	Hasil Integrasi
0	0	0	1	0
1	0,222222222	0,216757797	3	0,65027339
2	0,444444444	0,40126652	3	1,203799559
3	0,666666667	0,523924841	2	1,047849681
4	0,888888889	0,56024449	3	1,680733469
5	1,111111111	0,492962246	3	1,478886739
6	1,333333333	0,313650098	2	0,627300195
7	1,555555556	0,023706949	3	0,071120846
8	1,777777778	-0,365345281	3	-1,096035842
9	2	-0,832293673	1	-0,832293673
Jumlah				4,831634365
Jumlah Pengintegrasian				0,402454276
Hasil Analitik				0,402448017
Galat Absolut				0,00
Galat Relatif				0%

Gambar 23. Hasil Perhitungan Metode Simpson 3/8 Banyak Pias dengan Microsoft Excel

Diperoleh nilai integral sebesar 0,420107785 dengan galat absolut sebesar 0,1765977 dan galat relatif sekitar 4% dibandingkan dengan nilai analitik sebesar 0,402448017. Kemudian, untuk memperoleh bentuk grafik, pertama Blok tabel xi dan f(xi)

(termasuk judul kolom). Kemudian Klik menu *Insert* → *Scatter* → *Scatter with Smooth Lines*. Pilih jenis *chart*: *Scatter with Smooth Lines and Markers* (titik + garis halus). Sehingga membentuk kurva pada Gambar 24.



Gambar 24. Grafik Hasil Integrasi Metode Simpson 3/8 Tunggal Sederhana

3. Perbandingan Penggunaan Matlab Dan Microsoft Excel Pada Penyelesaian Integrasi Numerik Dengan Metode Simpson 1/3 Dan 3/8

Tabel 1. Perbandingan Matlab dan Microsoft Excel

Aspek	Matlab	Microsoft Excel
Akurasi	Hasil integrasi sama dengan Microsoft Excel	Hasil integrasi sama dengan Matlab
Efisiensi	Efisien, mendukung banyak sub interval dengan skrip otomatis	Kurang efisien, karena rumus harus ditulis manual setiap selnya
Kemungkinan kesalahan	Rendah, karena fungsi bawaan mengurangi kesalahan	Tinggi, karena Penulisan dilakukan secara manual
Kemudahan Penggunaan	Kurang cocok untuk pemula, karena memerlukan dasar pemrograman	Lebih mudah, <i>user-friendly</i>

Penggunaan Matlab dan Microsoft Excel dalam menyelesaikan permasalahan Metode Simpson dengan aturan 1/3 dan 3/8 memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga dapat memengaruhi akurasi, efisiensi, kemungkinan kesalahan, dan kemudahan penggunaannya. Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, pada aspek akurasi, baik Matlab maupun Microsoft Excel memberikan hasil integrasi yang sama di setiap metode yang digunakan. Dari sisi implementasi algoritma, Matlab memiliki keunggulan karena memungkinkan pengguna menuliskan skrip secara otomatis, didukung oleh banyaknya fungsi bawaan. Hal ini membuat proses perhitungan dengan banyak sub interval menjadi lebih efisien tanpa perlu menulis rumus berulang kali. Sebaliknya, pada Microsoft Excel perhitungan harus dilakukan secara manual dengan menuliskan rumus di setiap sel. Sehingga kurang efisien dan memiliki potensi kesalahan yang lebih tinggi. Berdasarkan aspek kemudahan penggunaan, Matlab membutuhkan dasar pemrograman sehingga kurang cocok untuk pemula (Qomarudin et al., 2022), sedangkan Microsoft Excel memiliki antarmuka yang lebih mudah dipahami dan *user-friendly*, terutama bagi pengguna yang tidak memiliki latar belakang pemrograman (Musdalifah et al. 2022).

Seluruh pembahasan ini dirangkum dan diperjelas melalui Tabel 1, yang menunjukkan perbandingan karakteristik Matlab dan Microsoft Excel berdasarkan hasil pengamatan.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Penelitian ini membandingkan penyelesaian integral numerik berdasarkan kaidah Simpson 1/3 dan 3/8 pada perangkat lunak Matlab dan Microsoft Excel. Hasil menunjukkan bahwa Matlab dan Microsoft Excel mampu menyelesaikan permasalahan integral numerasi dengan menggunakan kedua metode tersebut. Penggunaan banyak pias pada kedua metode meningkatkan akurasi perhitungan pada kedua perangkat lunak. Matlab unggul dalam hal kemampuan pemrograman dan fleksibilitas komputasi, sedangkan Microsoft Excel lebih mudah diakses dan digunakan untuk perhitungan sederhana. Oleh karena itu, pemilihan perangkat lunak harus disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, apakah mengutamakan akurasi dan kemampuan komputasi kompleks atau kemudahan akses dan penggunaan. Hasil perbandingan ini membantu pengguna dalam menetapkan perangkat lunak yang sesuai dengan kepentingan dan sumber daya dimiliki. Penelitian ini juga dapat menyoroti potensi dan batasan masing-masing perangkat lunak dalam konteks aplikasi komputasi numerik.

Saran

Saran yang direkomendasikan dari penelitian ini untuk penelitian selanjutnya dapat memperluas studi pada fungsi-fungsi lain atau membandingkan dengan metode numerik lain seperti Trapesium atau *Gauss-Legendre*. Selain itu, analisis dapat diperluas dengan membandingkan kecepatan komputasi dan kemudahan visualisasi hasil antara kedua perangkat lunak.

Daftar Pustaka

- Firdaus, A., Amrullah, A., Wulandari, N. P., & Hikmah, N. (2023). Analisis Efisiensi Integral Numerik Metode Simpson 1/3 Dan Simpson 3/8 Menggunakan Program Software Berbasis Pascal. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 9(2), 1051–1064. <https://doi.org/10.37012/Jtik.V9i2.1737>
- Hasan, R. R., Amrullah, Kertiyani, N. M. I., & Prayitno, S. (2024). Perbandingan Integrasi Numerik Metode Simpson Tiga Per Delapan Dan Romberg Menggunakan Pemrograman Perl Hypertext Preprocessor. *Majamath: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7.
- Ilhami, M. W., Nurfajriani, W. V., Mahendra, A., Sirodj, R. A., & Afgani, W. (2024). Penerapan Metode Studi Kasus Dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(9), 462–469. <https://doi.org/10.5281/Zenodo.11180129>
- Maure, O. P., & Mungkasi, S. (2021). Verifikasi Tingkat Keakuratan Beberapa Metode Integrasi Numerik Fungsi Atas Satu Peubah Bebas. *Jurnal Silogisme*, 6(1), 58–64. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/Silogisme>

- Meylani Saputri, A., & Zahra, A. (2023). Penerapan Integral Numerik Metode Simpson Menggunakan Konteks Perahu Bidar Sumatera Selatan. *Science, And Technology*, 6(2), 63–074. [Http://Jemst.Ftk.Uinjambi.Ac.Id/](http://Jemst.Ftk.Uinjambi.Ac.Id/)
- Mulyono, Suryana, M. E., Siswoyo, C. T., & Rahmanto, A. (2022). Evaluasi Dari Metode: Trapesium, Simpson 1/3, Simpson 3/8 Dan Newton Cotes Orde 4-10 Untuk Menghitung Integral Tertentu Secara Numerik. *Aksioma: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 13, 466–479.
- Musa, L. A. D., Hardianto, H., Tanal, A. N., Munir, N. P., & Hasmita, H. (2023). Efektivitas Buku Ajar Metode Numerik Berbantuan Microsoft Excel Pada Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 689. <https://doi.org/10.24127/Ajpm.V12i1.6362>
- Musdalifah, Satriani, Najib, A., & Abadi, A. U. (2022). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Microsoft Excel Terhadap Pengolahan Data Penelitian Mahasiswa Uin Alauddin Makassar. *Edu-Leadership*.
- Neldiana, R., & Harisman, Y. (2024). Peranan Integral Dan Diferensial Terhadap Kalkulus. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 09, 273–284. <https://doi.org/10.31004/Cendekia.V9i1.3853>
- Nur'aini, R. D. (2020). Penerapan Metode Studi Kasus Yin Dalam Penelitian Arsitektur Dan Perilaku. In *92 Inersia* (Vol. 1).
- Pardede, B. H. R., Kusfa, B. D., & Tamba, L. T. (2024). Penerapan Metode Trapesium , Metode Simpson 1/3, Dan Metode Simpson 3/8 Dalam Integrasi Numerik Menggunakan Software Matlab. *Pentagon: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2. <https://doi.org/10.62383/Pentagon.V2i3.268>
- Pasaribu, C. I., Pahira Dongoran, N., Bahagia, S., & Ujung, F. (2024). Penerapan Metode Numerik Untuk Menyelesaikan Integrasi Numerik Dengan Menggunakan Program Pascal. <https://journalpedia.com/1/index.php/jip/index>
- Qomarudin, M., Robby, R., & R, A. (2022). Pelatihan Matlab Guna Meningkatkan Kemampuan Komputasi Bagi Mahasiswa Universitas Nahdlatul Ulama Blitar. *Among Jurnal Pengabdian Masyarakat*.
- Rozi, S., & Rarasati, N. (2022). Template Metode Numerik Pada Excel Untuk Menemukan Solusi Dari Persamaan Nonlinier. *Axiom: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 11(1), 33. <https://doi.org/10.30821/Axiom.V11i1.11254>
- Samaray, S. (2022). Analisis Solusi Beberapa Metode Integrasi Numerik Berbasis Matlab Mobile. *Seminar Nasional Corisindo*.
- Uddin, Md. J., Mir Md. Moheuddin, & Md. Kowsher. (2019). A New Study Of Trapezoidal, Simpson's 1/3 And Simpson's 3/8 Rules Of Numerical Integral Problems. *Applied Mathematics And Sciences An International Journal (Mathsj)*, 6(4), 01–13. <https://doi.org/10.5121/Mathsj.2019.6401>



Yuliana, C., Almar, S., Zahro, A., Nadya, A., & Rohmah, N. (2024). Pengaruh Integral Di Berbagai Bidang Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 4. <https://doi.org/10.8734/Trigo.V1i2.365>

Zakaria, L., & Muharramah, U. (2023). *Pengantar Metode Numerik*. Cv. Anugrah Utama Raharja.