

Pengembangan Media Web Berbasis PHP untuk Perbandingan Metode Secant dan Halley

Serlina Ayu Nurbaiti¹, Amrullah², Dita Oktavihari³

¹ Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

² Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

³ Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

Serlinaayunurbaiti@gmail.com

Diterima: 14 Juli 2026 ; Direvisi: 20 September 2026 ; Dipublikasi: 22 September 2026

Abstract

Determining the roots of nonlinear functions is one of the mathematical problems commonly solved using numerical methods because not all functions can be solved analytically. This study aims to develop a PHP-based web application for determining the roots of nonlinear functions using the Secant Method and Halley Method, as well as to compare the performance of both methods based on error values and the number of iterations. This study employed a Research and Development (R&D) approach using the Waterfall model, which consists of the stages of requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The results showed that the developed web application was able to accurately determine the roots of nonlinear functions for polynomial, trigonometric, and transcendental functions. Based on the testing results, the Halley Method produced smaller error values and required fewer iterations than the Secant Method for most of the tested functions, although the Secant Method performed faster on several transcendental functions. Therefore, the developed web application can be used as a learning medium and a supporting tool for comparing the performance of the Secant Method and Halley Method in determining the roots of nonlinear functions.

Keywords: web application, PHP, nonlinear function roots, Secant Method, Halley Method

Abstrak

Penentuan akar fungsi non-linier merupakan salah satu permasalahan matematika yang sering diselesaikan menggunakan metode numerik karena tidak semua fungsi mudah diselesaikan secara analitik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media web berbasis PHP untuk menentukan akar fungsi non-linier menggunakan Metode Secant dan Metode Halley serta membandingkan kinerja kedua metode berdasarkan nilai galat dan jumlah iterasi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model Waterfall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media web yang dikembangkan mampu menentukan akar fungsi non-linier dengan benar pada berbagai fungsi polinomial, trigonometri, dan transenden. Berdasarkan hasil pengujian, Metode Halley menghasilkan nilai galat yang lebih kecil dan jumlah iterasi yang lebih sedikit dibandingkan Metode Secant pada sebagian besar fungsi yang diuji, meskipun Metode Secant lebih cepat pada beberapa fungsi transenden. Dengan demikian, media web yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran sekaligus alat bantu dalam membandingkan kinerja Metode Secant dan Metode Halley pada penentuan akar fungsi non-linier.

Kata Kunci: media web, PHP, akar fungsi non-linier, Metode Secant, Metode Halley.

1. PENDAHULUAN

Permasalahan penentuan akar fungsi non-linier banyak dijumpai dalam berbagai bidang, seperti teknik, sains, dan ekonomi. Penentuan akar fungsi bertujuan memperoleh nilai x yang memenuhi persamaan $f(x) = 0$ dan berperan penting dalam menyelesaikan berbagai persoalan matematis. Namun, karakteristik fungsi non-linier yang kompleks menyebabkan penyelesaian secara analitik sering kali sulit dilakukan sehingga diperlukan metode numerik sebagai alternatif untuk memperoleh solusi pendekatan melalui proses iterasi (Rahmatullah et al., 2025; Efendi & Subhan, 2023).

Berbagai metode numerik telah dikembangkan untuk menentukan akar fungsi non-linier, di antaranya Metode Secant dan Metode Halley. Metode Secant memiliki kelebihan karena tidak memerlukan turunan fungsi, sedangkan Metode Halley memiliki orde konvergensi tiga sehingga mampu mencapai solusi dengan iterasi yang lebih sedikit (Maure & Tulan, 2024; Wungguli et al., 2022). Seiring perkembangan teknologi, implementasi metode numerik juga mulai dikembangkan dalam bentuk media berbasis web. Penggunaan PHP sebagai bahasa pemrograman memungkinkan proses perhitungan dilakukan secara dinamis dan mudah diakses oleh pengguna (Noviana, 2022; Sitanggang et al., 2022). Namun, implementasi metode numerik menggunakan bahasa pemrograman PHP masih relatif terbatas sehingga diperlukan pengembangan media berbasis web yang dapat mengimplementasikan sekaligus membandingkan kinerja metode numerik secara lebih praktis dan interaktif (Hasan, Amrullah, Kertiyani, dan Prayitno, 2024).

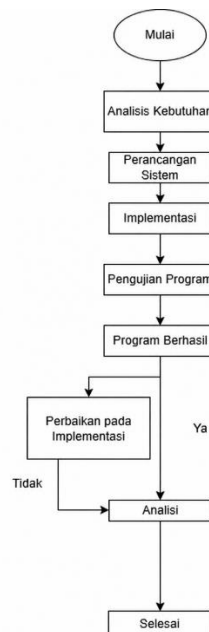
Meskipun demikian, penelitian terdahulu umumnya hanya membahas implementasi masing-masing metode atau pengembangan media web secara terpisah. Belum banyak penelitian yang mengembangkan media web berbasis PHP yang mengintegrasikan Metode Secant dan Metode Halley sekaligus menyediakan fasilitas untuk membandingkan kinerja kedua metode berdasarkan nilai galat dan jumlah iterasi. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pengembangan media web yang dapat digunakan untuk menentukan akar fungsi non-linier sekaligus membandingkan kinerja kedua metode dalam satu sistem.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media web berbasis PHP untuk menentukan akar fungsi non-linier menggunakan Metode Secant dan Metode Halley serta membandingkan kinerja kedua metode berdasarkan nilai galat dan jumlah iterasi.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan mengembangkan media web berbasis PHP untuk menentukan akar fungsi non-linier menggunakan Metode Secant dan Metode Halley serta membandingkan kinerja kedua metode berdasarkan nilai galat dan jumlah

iterasi. Model pengembangan yang digunakan adalah model Waterfall yang terdiri atas lima tahapan. Alur penelitian disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Alur penelitian menggunakan model Waterfall

Berdasarkan Gambar 1, tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut.

1. **Analisis Kebutuhan**

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, meliputi masukan berupa fungsi non-linier, nilai tebakan awal, toleransi galat, dan jumlah iterasi maksimum, serta keluaran berupa nilai hampiran akar, nilai galat, dan jumlah iterasi.

2. **Perancangan Sistem**

Tahap ini dilakukan dengan merancang antarmuka dan alur kerja media web yang akan digunakan untuk mengimplementasikan Metode Secant dan Metode Halley.

3. **Implementasi**

Rancangan sistem kemudian diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP sehingga media web dapat melakukan perhitungan akar fungsi non-linier secara otomatis.

4. **Pengujian**

Tahap pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan media web dalam menentukan akar fungsi non-linier serta membandingkan kinerja Metode Secant dan Metode Halley berdasarkan ketepatan dan kecepatan.

Pengujian ketepatan dilakukan menggunakan beberapa fungsi non-linier yang memiliki akar eksak yang diperoleh dari literatur. Hasil perhitungan kedua metode kemudian dibandingkan dengan akar eksak untuk memperoleh nilai galat. Fungsi-fungsi yang digunakan sebagai data uji beserta akar eksaknya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Fungsi Non-linier dan Akar Eksaknya

No	Fungsi $f(x)$	Akar-akar Persamaan	Sumber
1	$x^3 + 3x^2 + 9x + 14$	$-2, -\frac{1}{2} + i\frac{3\sqrt{3}}{2}, \text{ dan } -\frac{1}{2} - i\frac{3\sqrt{3}}{2}$	Nurtaniyaha et al. (2023)
2	$x^4 - 6x^2 + 5$	$\sqrt{5}, -\sqrt{5}, 1, \text{ dan } -1$	Susanti & Subhan (2024)
3	$\sin x - 0.5$	0.5235987756	Ab Aziz et al. (2021)
4	$2 \sin x - \cos x + 1$	4.06889	Erviana et al. (2023)
5	$2e^x - 3$	$x = 0.405$	Mumtazi et al. (2024)
6	$(x^2 - 25) \ln x$	1 dan 5	—

Selanjutnya, pengujian kecepatan kinerja dilakukan untuk membandingkan jumlah iterasi yang dibutuhkan Metode Secant dan Metode Halley dalam mencapai kriteria konvergensi. Pengujian kecepatan dilakukan menggunakan tiga jenis fungsi non-linier, yaitu fungsi polinomial, fungsi transenden, dan fungsi trigonometri. Masing-masing jenis fungsi diuji menggunakan beberapa variasi parameter untuk membandingkan jumlah iterasi yang dibutuhkan Metode Secant dan Metode Halley dalam mencapai kriteria konvergensi.

5. Pemeliharaan

Tahap ini dilakukan untuk memperbaiki kesalahan yang ditemukan selama proses pengujian sehingga media dapat berjalan sesuai dengan tujuan penelitian. Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai galat sebagai indikator ketepatan dan jumlah iterasi sebagai indikator efisiensi Metode Secant dan Metode Halley.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengembangkan media web berbasis PHP untuk membandingkan kinerja Metode Secant dan Metode Halley dalam menentukan akar fungsi non-linier. Pengujian dilakukan pada tiga kategori fungsi, yaitu fungsi polinomial, fungsi trigonometri, dan fungsi transenden, dengan dua aspek penilaian utama: tingkat ketepatan (galat) dan tingkat efisiensi (jumlah iterasi).

3.1 Hasil Penelitian

1. Output Sistem Hasil Perhitungan

Media web yang dikembangkan menghasilkan keluaran berupa nilai hampiran akar, jumlah iterasi, persentase galat, grafik fungsi, dan grafik konvergensi galat untuk masing-masing metode. Contoh tampilan keluaran sistem ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Fungsi dan Grafik Galat Periterasi

Pada Gambar 2, kurva galat Metode Halley menurun lebih curam dan mencapai batas toleransi dalam iterasi yang lebih sedikit dibandingkan Metode Secant, yang konsisten dengan hasil rekapitulasi pada seluruh kategori fungsi yang diuji.

2. Perbandingan Tingkat Ketepatan (Galat)

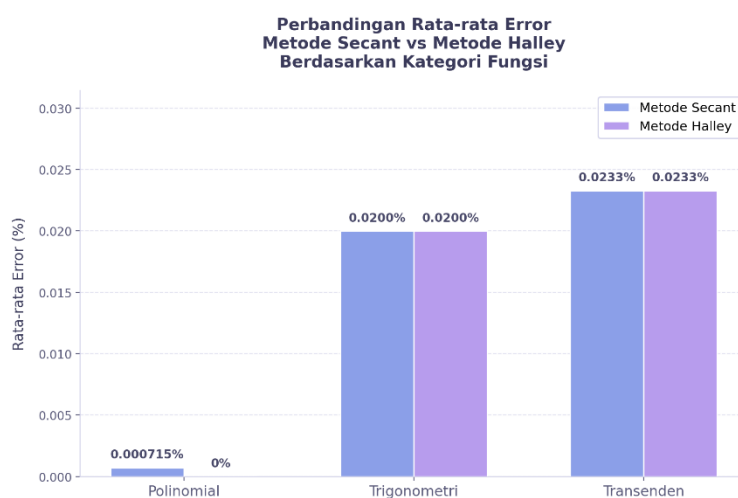
Pengujian ketepatan dilakukan pada seluruh fungsi uji yang tercantum pada Tabel 1. Setiap fungsi diuji menggunakan 10 variasi nilai tebakan awal sehingga diperoleh nilai hampiran akar dari Metode Secant dan Metode Halley. Nilai hampiran tersebut kemudian dibandingkan dengan akar referensi untuk menghitung galat pada setiap percobaan. Sebagai ilustrasi proses pengujian, hasil pengujian ketepatan pada salah satu fungsi uji menggunakan 10 variasi nilai tebakan awal disajikan pada Tabel 2. Pengujian pada fungsi-fungsi lainnya dilakukan dengan prosedur yang sama

Tabel 2. Hasil Uji Fungsi Pertama (Polinomial)

No	Fungsi f(x)	Nilai Eksak	Metode Secant				Metode Halley				
			x ₀	x ₁	Iterasi	Error (%)	Hasil Numerik	x ₀	Iterasi	Error (%)	Hasil Numerik
1	f(x) = x ³ + 3x ² + 9x + 14	-2	-4	-3	6	0%	-2	-4	3	0%	-2
			8	5	9	0%	-2	8	6	0%	-2
			-5	-15	9	0%	-2	-5	4	0%	-2
			12	6	10	0,0005%	-2.000005	6	6	0%	-2
			-6	1	6	0,0001%	-2.000001	-6	4	0%	-2
			0	1	6	0%	-2	0	4	0%	-2
			20	15	13	0%	-2	20	7	0%	-2
			-3.5	-7	7	0%	-2	-3.5	3	0%	-2
			7	5	9	0.0003%	-2.000003	7	6	0%	-2

No	Fungsi f(x)	Nilai Eksak	Metode Secant				Metode Halley				
			x ₀	x ₁	Iterasi	Error (%)	Hasil Numerik	x ₀	Iterasi	Error (%)	Hasil Numerik
			-1.5	0.5	2	0%	-2	-1.5	3	0%	-2
Rata-rata Error						0.00009%		0%			

Berdasarkan Tabel 2, kedua metode mampu menghasilkan nilai hampiran yang sangat mendekati akar referensi dengan nilai galat yang relatif kecil pada setiap variasi nilai tebakan awal. Untuk memberikan gambaran hasil pengujian secara keseluruhan, rata-rata galat dari seluruh pengujian pada setiap kategori fungsi dihitung dan dibandingkan. Hasil perbandingan rata-rata galat tersebut disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Rata- rata Galat Berdasarkan Kategori Fungsi

Berdasarkan Gambar 3 pada fungsi polinomial, Metode Halley menghasilkan rata-rata galat sebesar 0%, sedangkan Metode Secant menghasilkan rata-rata galat sebesar 0,000715%. Pada fungsi trigonometri, kedua metode menghasilkan rata-rata galat yang sama, yaitu 0,02%. Pada fungsi transenden, kedua metode juga menghasilkan rata-rata galat yang sama, yaitu 0,0233%.

3. Perbandingan Tingkat Efisiensi (Jumlah Iterasi)

Pengujian kecepatan dilakukan untuk mengetahui jumlah iterasi yang dibutuhkan Metode Secant dan Metode Halley dalam mencapai kondisi konvergen pada fungsi non-linier. Pengujian dilakukan pada tiga kelompok fungsi, yaitu fungsi polinomial, fungsi transenden, dan fungsi trigonometri.

Hasil pengujian kecepatan pada kelompok fungsi polinomial disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Validasi Kecepatan Metode Secant dan Halley pada Fungsi Polinomial

No	a_5	n	a_4	$n-1$	a_3	$n-2$	a_2	$n-3$	a_1	$n-4$	a_0	Secant		Halley		Akar Fungsi
												Iterasi	Hasil	Iterasi	Hasil	

1	0	5	0	4	0	3	2	2	13	1	1	8	5	5	1.5	5
2	0	5	0	4	3	3	21	2	3	1	72	29	-	5	-	-1.206157
									0				1.206157		1.206157	
3	0	5	2	4	10	3	32	2	170	1	120	3	2.919773	3	2.919773	2.92
4	1	5	0	4	15	3	0	2	5	1	0	9	3	5	3	3
									4							
Rata- rata											12,5		4,25			

Pengujian yang sama kemudian dilakukan pada kelompok fungsi transenden. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Validasi Kecepatan Metode Secant dan Halley pada Fungsi Transenden

No	a	b	c	d	k	Secant		Halley		Akar Fungsi
						Iterasi	Hasil	Iterasi	Hasil	
1	1	1	1	1	e	8	1	4	1	1
2	2	2	1	1	$-(2 \ln 4 + e^2)$	7	2	3	2	2
3	1	3	2	2	$-(\ln 9 + 2e^6)$	18	3	7	3	3
4	3	4	2	3	$-(3 \ln 2 + 2e^{3/2})$	34	0.5	12	0.5	0.5
5	5	5	4	2	$-(5 \ln 10 + 4e^4)$	21	2	8	2	2
6	4	4	3	4	$-(4 \ln 2 + 3e^2)$	44	0.5	44	16	0.5
7	2	5	5	5	$-(2 \ln 5 + 5e)$	55	0.23829	20	0.23829	0.24
							8		8	
Rata- rata						26,71429		14		

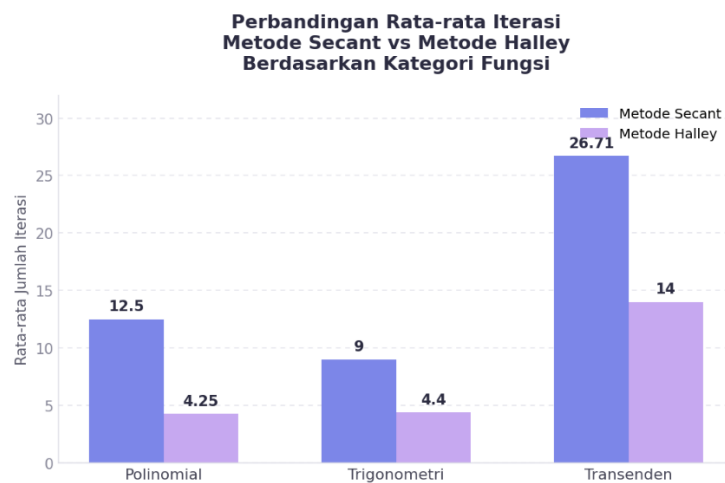
Pengujian juga dilakukan pada kelompok fungsi trigonometri. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Validasi Kecepatan Metode Secant dan Halley pada Fungsi Trigonometri

No	a	b	c	d	m	n	k	Secant		Halley		Akar Fungsi
								Iterasi	Hasil	Iterasi	Hasil	
1	2	1	1	3	1	1	-3	6	7.459191	4	7.459191	7.46
2	3	2	2	4	2	1	-4	16	3.141487	3	2.186276	2.19; 3.14
3	4	3	3	2	3	2	-2	7	7.024857	4	3.027263	3.03; 7.024
4	5	2	1	3	3	3	-3	9	14.963035	8	11.304772	11.3 ;14.96
5	2	3	2	5	2	3	-5	7	4.317992	3	3.961522	3.96; 4.32

Rata- rata Iterasi	9	4,4
--------------------	---	-----

Berdasarkan Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5, terlihat bahwa Metode Halley secara konsisten membutuhkan jumlah iterasi yang lebih sedikit dibandingkan Metode Secant pada fungsi polinomial, fungsi transenden, maupun fungsi trigonometri. Untuk mempermudah perbandingan rata-rata jumlah iterasi kedua metode pada ketiga kelompok fungsi tersebut, data diringkas dan disajikan kembali dalam bentuk diagram batang pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Rata-rata Iterasi Berdasarkan kategori Fungsi

Berdasarkan Gambar 4 pada fungsi polinomial, Metode Secant membutuhkan rata-rata 12,5 iterasi sedangkan Metode Halley membutuhkan rata-rata 4,25 iterasi. Pada fungsi trigonometri, Metode Secant membutuhkan rata-rata 9 iterasi sedangkan Metode Halley membutuhkan rata-rata 4,4 iterasi. Pada fungsi transenden, Metode Secant membutuhkan rata-rata 26,71 iterasi sedangkan Metode Halley membutuhkan rata-rata 14 iterasi. Metode Halley secara konsisten membutuhkan jumlah iterasi yang lebih rendah dibandingkan Metode Secant pada seluruh kategori fungsi yang diuji.

3.2 Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Metode Secant dan Metode Halley sama-sama mampu menghasilkan akar fungsi nonlinier dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Pada fungsi polinomial, Metode Secant menghasilkan rata-rata nilai galat sebesar 0,000715%, sedangkan Metode Halley menghasilkan 0%, sehingga Metode Halley lebih akurat pada jenis fungsi tersebut. Sementara itu, pada fungsi

trigonometri kedua metode menghasilkan rata-rata nilai galat yang sama sebesar 0,02%, dan pada fungsi transenden keduanya menghasilkan rata-rata nilai galat sebesar 0,0233%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan tingkat ketelitian kedua metode relatif kecil, terutama pada fungsi trigonometri dan transenden. Temuan ini sejalan dengan penelitian Gorgey dkk. (2025) yang memperoleh *absolute error* sebesar $2,982411 \times 10^{-6}$ pada Metode Secant dan $3,569098 \times 10^{-6}$ pada Metode Halley untuk fungsi polinomial, sedangkan pada fungsi trigonometri masing-masing sebesar $1,019701 \times 10^{-5}$ dan $1,144083 \times 10^{-5}$. Pada fungsi transenden, kedua metode bahkan menghasilkan *absolute error* sebesar 0, yang menunjukkan bahwa keduanya mampu mencapai akar dengan tingkat ketelitian yang sangat tinggi. Perbedaan hasil antara penelitian ini dan Gorgey dkk. (2025) diduga dipengaruhi oleh karakteristik fungsi, nilai tebakan awal, toleransi galat, serta ukuran galat yang digunakan. Hasil penelitian ini juga didukung oleh Mumtazi dkk. (2024) yang melaporkan bahwa Metode Secant menghasilkan rata-rata galat sebesar 5×10^{-5} pada fungsi polinomial, 1×10^{-4} pada fungsi eksponensial, dan 6×10^{-4} pada fungsi trigonometri, sedangkan Erviana dkk. (2023) menunjukkan bahwa Metode Secant mampu menghasilkan galat pada kisaran 0,00000–0,00001 sehingga menunjukkan tingkat ketelitian yang tinggi.

Selain memiliki tingkat ketelitian yang baik, Metode Halley juga menunjukkan keunggulan dari sisi kecepatan konvergensi. Pada penelitian ini, Metode Halley hanya membutuhkan rata-rata 4,25 iterasi pada fungsi polinomial, 14 iterasi pada fungsi transenden, dan 4,4 iterasi pada fungsi trigonometri, sedangkan Metode Secant masing-masing membutuhkan 12,5 iterasi, 26,71429 iterasi, dan 9 iterasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Metode Halley secara konsisten mampu mencapai kondisi konvergen dengan jumlah iterasi yang lebih sedikit dibandingkan Metode Secant. Temuan ini sejalan dengan penelitian Eskandari (2019) yang melaporkan bahwa Metode Halley hanya membutuhkan 5 iterasi, sedangkan Metode Newton membutuhkan 9 iterasi dan Metode Steffensen 233 iterasi pada fungsi nonlinier tertentu. Penelitian Gorgey dkk. (2025) juga menunjukkan bahwa pada fungsi logaritma Metode Halley membutuhkan 4 iterasi dibandingkan 8 iterasi pada Metode Secant, pada fungsi eksponensial 27 iterasi dibandingkan 42 iterasi, serta pada fungsi trigonometri 24 iterasi dibandingkan 37 iterasi. Hasil tersebut diperkuat oleh Erviana dkk. (2023) yang menunjukkan bahwa Metode Newton-Raphson

membutuhkan 4–6 iterasi pada fungsi polinomial, 2–7 iterasi pada fungsi eksponen, dan 2–4 iterasi pada fungsi trigonometri, sedangkan Metode Secant masing-masing membutuhkan 5–8 iterasi, 3–11 iterasi, dan 4–6 iterasi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa metode yang memanfaatkan informasi turunan cenderung memerlukan jumlah iterasi yang lebih sedikit dibandingkan metode yang tidak memanfaatkan turunan secara langsung. Hal ini sejalan dengan Ali dan Fathi (2025) yang menyatakan bahwa Metode Halley memiliki laju konvergensi lebih tinggi karena memanfaatkan turunan pertama dan turunan kedua, serta didukung oleh Sunandar dan Indrianto (2020) yang menjelaskan bahwa penggunaan informasi turunan yang lebih lengkap mampu mempercepat proses konvergensi. Selain itu, Rahmatullah dkk. (2025) menyatakan bahwa karakteristik setiap metode numerik memengaruhi jumlah iterasi yang dibutuhkan, sedangkan Baska, Arjudin, Amrullah, dan Primajati (2025) menunjukkan bahwa Metode Brent membutuhkan 56 iterasi, lebih sedikit dibandingkan Metode Steffensen yang membutuhkan 109 iterasi, sehingga metode dengan jumlah iterasi yang lebih sedikit dinilai lebih efektif. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa Metode Halley memiliki keunggulan dibandingkan Metode Secant, terutama dari aspek jumlah iterasi, tanpa mengurangi tingkat ketelitian dalam menentukan akar fungsi nonlinier.

3.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada aspek validasi dan kepraktisan media. Media web yang dikembangkan belum melalui uji validitas oleh validator untuk menilai kelayakan media dari aspek materi, tampilan, maupun pemrograman. Selain itu, penelitian ini belum melakukan uji kepraktisan melalui angket kepada pengguna sehingga tingkat kemudahan penggunaan, keterpahaman, dan respons pengguna terhadap media belum dapat diketahui secara empiris. Oleh karena itu, hasil penelitian ini lebih difokuskan pada pengujian kemampuan media dalam mengimplementasikan Metode Secant dan Metode Halley serta perbandingan keduanya berdasarkan nilai galat dan jumlah iterasi. Uji validitas dan kepraktisan dengan melibatkan validator dan pengguna dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kelayakan dan penggunaan media.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, telah berhasil dikembangkan media berbasis PHP untuk penentuan akar fungsi nonlinier menggunakan Metode Secant dan Metode Halley yang telah dinyatakan layak digunakan berdasarkan hasil uji validitas serta diimplementasikan dalam bentuk website yang dapat diakses melalui <https://secantandhalley.xo.je>. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua metode mampu menghasilkan akar yang mendekati nilai eksak dengan tingkat ketepatan yang baik. Pada fungsi polinomial, Metode Halley memperoleh rata-rata galat sebesar 0%, sedangkan Metode Secant sebesar 0,000715%. Pada fungsi trigonometri, kedua metode memiliki rata-rata galat yang sama, yaitu 0,02%, sedangkan pada fungsi transenden keduanya juga memiliki rata-rata galat yang sama, yaitu 0,0233%. Ditinjau dari jumlah iterasi, Metode Halley menunjukkan kecepatan konvergensi yang lebih baik dibandingkan Metode Secant dengan rata-rata 4,25 iterasi dibandingkan 12,5 iterasi pada fungsi polinomial, 4,4 iterasi dibandingkan 9 iterasi pada fungsi trigonometri, serta 14 iterasi dibandingkan 26,71 iterasi pada fungsi transenden. Dengan demikian, Metode Halley lebih unggul dibandingkan Metode Secant karena mampu memberikan tingkat ketepatan yang sama atau lebih baik dengan jumlah iterasi yang lebih sedikit dalam menentukan akar fungsi nonlinier. Namun, penelitian ini belum mencakup uji validitas media oleh validator dan uji kepraktisan melalui angket pengguna, sehingga aspek kelayakan dan kepraktisan media belum dapat disimpulkan secara empiris.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Amrullah, S.Si., M.Si. dan Dita Otavihari, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri atas ketekunan dan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

6. REKOMENDASI

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan media berbasis PHP dengan menambahkan metode pencarian akar fungsi nonlinier lainnya serta menggunakan jenis fungsi yang lebih bervariasi agar perbandingan kinerja metode menjadi lebih komprehensif. Selain itu, pengujian dapat diperluas dengan menambahkan parameter seperti waktu komputasi dan penggunaan memori. Pengembangan fitur-fitur yang lebih interaktif juga dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas media dan memudahkan pengguna dalam memahami proses penentuan akar fungsi nonlinier.

7. REFERENSI

- Ab Aziz, A., Baki, N. A., Azuha, A. Z. B. Z., & Haziq, M. A. (2021). Comparative study of bisection, Newton, Horner's method for solving nonlinear equation. *Journal of Ocean, Mechanical and Aerospace – Science and Engineering*, 65(2).
- Ali, K. H. M., & Fathi, B. G. (2025). Enhancing nonlinear equation solutions through the combination of variant Newton's and Halley's methods. *Science Journal of the University of Zakho*, 13(4), 589-598. <https://doi.org/10.25271/sjuoz.2025.13.4.1594>
- Baska, A. G. A., Arjudin, Amrullah, & Primajati, G. (2025). Perbandingan Metode Steffensen dan Metode Brent dalam Penyelesaian Masalah Break Even Point Menggunakan PHP. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 5(2), 566–580. <https://doi.org/10.29303/griya.v5i2.603>
- Efendi, M. I., & Subhan, M. (2023). Penentuan akar persamaan non linear menggunakan metode iterasi tiga langkah. *Journal of Mathematics UNP*. 8(4), (137-145).
- Erviana, B. S., Amrullah, T., Triutami, T. W., & Subarinah, S. (2023). Efisiensi penyelesaian numerik persamaan non-linier dengan metode Newton Raphson dan metode Secant menggunakan program software berbasis Python. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 1719-1729. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/10964/4630>
- Eskandari, H. (2019). *Comparison of Halley-Chebyshev Method with Several Nonlinear Equation Solving Methods*. *Journal of Advances in Mathematics*, 16, 8330–8333. <https://doi.org/10.24297/jam.v16i0.8169>
- Gorgey, A., Azim, F. A., Zulkifly, Z. H., & Hassim, H. (2025). *Efficiency of Ridders' Method in Solving Nonlinear Equations Using Scilab Programming*. *Data Analytics and Applied Mathematics*, 6(1), 23–35.
- 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(2), 94-104.
- Mumtazi, Y., Amrullah, Hikmah, N., & Prayitno, S. (2024). Comparison of Steffensen and Secant methods in determining non-linier function roots using Hypertext Preprocessor (PHP) programmer. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 5(3), 418-424. <https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v5i3.393>

- Maure, O. P., & Tulan, H. (2024). Studi komparasi beberapa metode numerik dalam mengaproksimasi akar-akar persamaan nonlinier. *Asimtot: Jurnal Kependidikan Matematika*, 6(1), 1-12.
- Noviana, R. (2022). Pembuatan aplikasi penjualan berbasis web Monja Store menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Teknik dan Science*, 1(2), 112-124.
- Nurtaniyahya, I., Kusumastuti, N., & Yudhi. (2023). Analisis akar-akar persamaan kubik berdasarkan koefisien persamaan Cardano. *Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya (BIMASTER)*, 12(6), 553–560.
- Rahmatullah, N., Amrullah, Primajati, G., & Prayitno, S. (2025). Perbandingan metode Newton Raphson dan metode Steffensen dalam penentuan akar fungsi non-linier menggunakan pemrograman Hypertext Preprocessor. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 300-310.
- Sitanggang, R., Dachi, T. U., & Manurung, I. H. G. (2022). Rancang bangun sistem penjualan tanaman hias berbasis web menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal TEKESNOS*, 4(1), 84-89.
- Susanti, Y., & Subhan, M. (2024). Penentuan akar persamaan polinomial kuartik dengan pendekatan perluasan metode Cardano. *Journal of Mathematics UNP*, 9(4), 60–72.
- Sunandar, E., & Indrianto. (2020). Perbandingan metode Newton-Raphson & metode Secant untuk mencari akar persamaan dalam sistem persamaan non-linier. *PETIR: Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika*, 13(1), 72-78. <https://doi.org/10.33322/petir.v13i1.893>