



Improving Students' Mathematical Problem-Solving Skills through the Use of MATLAB GUI for Non-Linear Equation Systems

Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa Melalui Pemanfaatan GUI MATLAB untuk Sistem Persamaan Non-Linier

**Syahrudin^{1*}, Habibi Ratu Perwira Negara²,
Lalu Sucipto³, Vera Mandailina⁴, Abdillah⁵**

^{1,4,5}Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

^{2,3}Tadris Matematika, Universitas Islam Negeri Mataram, Indonesia

E-Mail: ¹syahrudin.ntb@gmail.com, ²habibiperwira@uinmataram.ac.id,
³ciptobajok@uinmataram.ac.id, ⁴vrmandailina@gmail.com, ⁵abdillahahmad24041983@gmail.com

Received Feb 21th 2026; Revised Mar 26th 2026; Accepted Apr 07th 2026; Available Online Apr 15th 2026

Corresponding Author: Syahrudin

Copyright © 2026 by Authors, Published by Institut Riset dan Publikasi Indonesia (IRPI)

Abstract

Learning nonlinear equation systems requires integrating conceptual understanding and computational skills, which, in practice, remains a challenge for students due to the material's abstract nature. This community service activity aims to enhance students' conceptual and computational understanding by leveraging a MATLAB Numeric GUI as an interactive learning medium. 23 students from the Mathematics Education Study Program at UIN Mataram participated in this activity. The implementation methods included concept socialization, interactive GUI demonstrations, case-based independent practice, and intensive mentoring. The evaluation system used three essay questions to measure mastery of concepts, numerical procedures, and MATLAB GUI usage skills. The evaluation results show that students' average achievement is 70, with a maximum score of 80 and a minimum of 60. The average score for the first question was 68.67, increased to 69.33 for the second question, and then increased again to 72.67 for the third question, indicating an increase of 4 points from the initial to the final question. These findings indicate that the use of the MATLAB Numeric GUI can effectively strengthen conceptual understanding, improve computational skills, and provide more concrete visualization of numerical processes in learning nonlinear equation systems.

Keywords: Computational Learning, MATLAB GUI, Nonlinear Equation Systems, Numerical Methods

Abstrak

Pembelajaran sistem persamaan nonlinier memerlukan integrasi antara pemahaman konseptual dan keterampilan komputasional, yang dalam praktiknya masih menjadi tantangan bagi mahasiswa karena sifat materi yang abstrak. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan komputasional mahasiswa melalui penggunaan inovatif MATLAB Numeric GUI sebagai media pembelajaran interaktif. Sebanyak 23 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika UIN Mataram berpartisipasi dalam kegiatan ini. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi konsep, demonstrasi GUI interaktif, praktik mandiri berbasis kasus, serta pendampingan intensif. Sistem evaluasi menggunakan tiga soal esai untuk mengukur penguasaan konsep, prosedur numerik, serta keterampilan penggunaan MATLAB GUI. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata capaian mahasiswa sebesar 70, dengan skor maksimum 80 dan minimum 60. Rata-rata nilai pada soal pertama mencapai 68,67, meningkat menjadi 69,33 pada soal kedua, dan kembali meningkat menjadi 72,67 pada soal ketiga, yang menunjukkan tren peningkatan pemahaman sebesar 4 poin dari soal awal hingga soal akhir. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan MATLAB Numeric GUI dapat secara efektif memperkuat pemahaman konseptual, meningkatkan keterampilan komputasional, serta memberikan visualisasi proses numerik yang lebih konkret dalam pembelajaran sistem persamaan nonlinier.

Kata Kunci: MATLAB GUI, Metode Numerik, Pembelajaran Komputasional, Sistem Persamaan Nonlinear

1. PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kompetensi inti dalam pembelajaran matematika tingkat perguruan tinggi karena berkaitan langsung dengan daya analitis, penalaran logis, dan pengambilan keputusan berbasis model matematis. [1] Menegaskan bahwa pemecahan masalah bukan sekadar penerapan rumus, melainkan proses berpikir sistematis yang melibatkan pemahaman masalah, perencanaan strategi, pelaksanaan, dan refleksi hasil. Dalam konteks pendidikan matematika modern, [2] Menempatkan problem solving sebagai standar utama yang harus dikembangkan melalui pembelajaran bermakna. [3] Juga menyatakan bahwa mahasiswa perlu difasilitasi dengan lingkungan belajar yang mendorong eksplorasi, visualisasi, dan penggunaan teknologi agar mampu menghadapi persoalan matematika kompleks secara lebih efektif.

Sistem persamaan nonlinier merupakan salah satu materi yang menuntut kemampuan pemecahan masalah tingkat lanjut, khususnya dalam mata kuliah Metode Numerik. Materi ini bersifat abstrak, melibatkan proses iteratif, serta membutuhkan pemahaman konseptual yang kuat terhadap perilaku fungsi dan konvergensi solusi [4]. Perangkat lunak komputasi seperti MATLAB terbukti membantu mahasiswa dalam memvisualisasikan solusi numerik dan mempercepat proses perhitungan [5]. Pendekatan berbasis teknologi interaktif mampu meningkatkan keterlibatan belajar dan pemahaman konseptual mahasiswa [6]. Integrasi literasi teknologi ke dalam pembelajaran matematika juga menjadi tuntutan strategis untuk menyiapkan lulusan yang adaptif terhadap perkembangan sains dan pendidikan di era digital [7].

Hasil observasi pada mitra menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa pada materi sistem persamaan nonlinier masih relatif rendah. Kondisi ini dipengaruhi oleh karakter materi yang kompleks serta keterbatasan pembelajaran konvensional dalam membantu visualisasi proses penyelesaian. Pemanfaatan GUI MATLAB sebagai media pembelajaran interaktif juga belum dilakukan secara optimal, sehingga mahasiswa belum mampu menggunakannya secara efektif untuk mengembangkan kemampuan analitis. Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini menawarkan solusi berupa sosialisasi dan pelatihan penggunaan GUI MATLAB numerik yang dipadukan dengan praktik langsung dan evaluasi berbasis soal esai sebagai upaya memperkuat kompetensi komputasi sekaligus meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa integrasi MATLAB dalam pembelajaran matematika dan numerik memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep dan keterampilan pemecahan masalah. Angin et al. [8] Melaporkan bahwa penggunaan MATLAB membantu mahasiswa memahami prosedur numerik secara lebih mendalam melalui visualisasi grafik dan simulasi. [9] Studi mixed-methods pada 50 mahasiswa matematika sarjana melaporkan bahwa pembelajaran berbantuan GUI MATLAB untuk visualisasi dan simulasi meningkatkan secara signifikan kemampuan problem solving, ditunjukkan oleh kenaikan skor pre-post dari 45–60% menjadi 75–90% (rata-rata +30%) pada topik sistem linear, integrasi numerik, persamaan diferensial, dan optimasi, seiring peningkatan akurasi serta pemahaman konsep abstrak yang terukur secara statistik. Susanto et al. [10] Menyatakan bahwa media komputasi interaktif mampu memperkuat literasi teknologi sekaligus penalaran matematis. Penelitian eksperimental Sa'idah & Yulistianti [11] Pada 128 mahasiswa, modul praktikum berbasis analisis data menggunakan software statistik meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa secara signifikan ($p = 0,00 < 0,05$; H_0 ditolak, H_a diterima), dengan skor kepraktisan rata-rata 92,5 yang tergolong sangat baik sebagai sumber belajar mandiri. Studi pada era 2020-an menunjukkan bahwa model PBL berbantuan GeoGebra pada 52 siswa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis (mean rank pretest–posttest 15,81 vs 15,45), sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran numerik berbantuan GUI berkontribusi pada peningkatan kemampuan analitis dan akurasi penyelesaian masalah nonlinier [12].

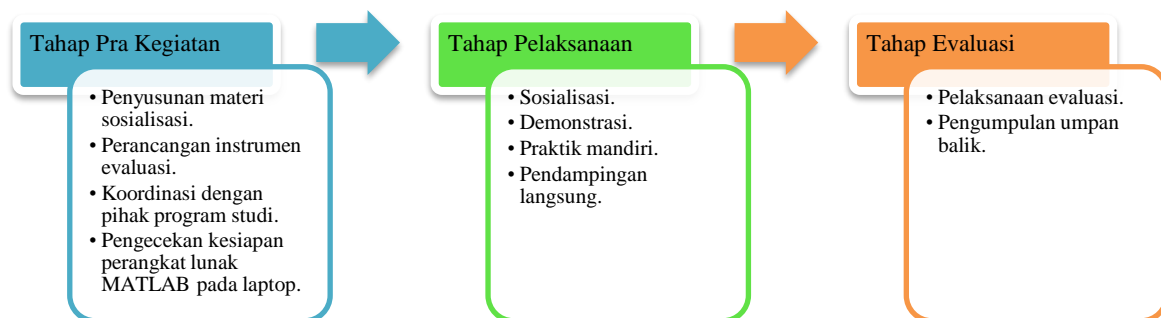
Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa Prodi Tadris Matematika UIN Mataram melalui pemanfaatan GUI MATLAB pada materi sistem persamaan non-linier. Kegiatan ini diarahkan untuk memperkuat kompetensi komputasi, meningkatkan literasi teknologi, serta membekali mahasiswa dengan keterampilan aplikatif dalam menyelesaikan persoalan numerik. Melalui rangkaian sosialisasi, praktik mandiri, dan evaluasi berbasis esai, diharapkan mahasiswa mampu mengintegrasikan pemahaman konseptual dengan penggunaan teknologi secara efektif sebagai bekal akademik dan profesional di bidang sains maupun pendidikan.

1. BAHAN DAN METODE

Mitra dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah sebanyak 23 mahasiswa Program Studi Tadris Matematika UIN Mataram yang sedang menempuh mata kuliah Metode Numerik. Pemilihan mitra didasarkan pada relevansi materi sistem persamaan nonlinier dalam kurikulum serta kebutuhan mahasiswa terhadap penguatan kemampuan pemecahan masalah dan kompetensi komputasi. Seluruh mitra terlibat secara aktif dalam setiap rangkaian kegiatan yang dilaksanakan secara tatap muka dengan dukungan perangkat laptop masing-masing peserta.

Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan pelatihan berbasis praktik (*practice-based training*) yang dipadukan dengan sosialisasi penggunaan GUI MATLAB numerik. Pendekatan ini dirancang

untuk memfasilitasi pemahaman konseptual sekaligus keterampilan aplikatif mahasiswa melalui demonstrasi fitur GUI, latihan mandiri, serta pendampingan langsung. Kegiatan disusun secara bertahap agar peserta memperoleh pemahaman awal mengenai antarmuka GUI, diikuti dengan penerapan pada penyelesaian sistem persamaan nonlinier, dan diakhiri dengan evaluasi berbasis soal esai. Adapun tahapan kegiatan seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan PKM

Tahap pra-kegiatan difokuskan pada persiapan teknis dan akademik. Tim pengabdian menyusun materi sosialisasi GUI MATLAB numerik, menyiapkan contoh kasus sistem persamaan nonlinier, serta merancang instrumen evaluasi berupa tiga soal esai yang disusun berdasarkan indikator penguasaan konsep, ketepatan prosedur numerik, dan kemampuan penggunaan GUI MATLAB. Koordinasi dengan pihak program studi dilakukan untuk penjadwalan kegiatan dan penetapan peserta. Pada tahap ini juga dilakukan pengecekan kesiapan perangkat lunak MATLAB pada laptop peserta serta penyiapan tampilan GUI numerik yang akan digunakan selama pelatihan.

Tahap pelaksanaan diawali dengan sosialisasi selama kurang lebih 30 menit mengenai konsep dasar sistem persamaan nonlinier dan pengenalan GUI MATLAB Numerik beserta fitur-fiturnya. Tim pengabdian memberikan demonstrasi penggunaan GUI, mencakup input persamaan, pengaturan parameter numerik, serta interpretasi keluaran program. Kegiatan dilanjutkan dengan praktik mandiri selama sekitar 60 menit, di mana setiap mahasiswa menggunakan laptop masing-masing untuk menyelesaikan contoh permasalahan yang telah disiapkan. Selama sesi praktik, tim berperan sebagai fasilitator dengan memberikan pendampingan langsung kepada peserta yang mengalami kendala teknis maupun konseptual serta melakukan observasi proses belajar sebagai data pendukung evaluasi.

Tahap evaluasi dilaksanakan melalui pemberian tiga soal esai yang berkaitan dengan penyelesaian sistem persamaan nonlinier menggunakan pendekatan numerik dan dukungan GUI MATLAB. Instrumen evaluasi digunakan untuk memetakan pemahaman mahasiswa terhadap konsep, prosedur penyelesaian, serta pemanfaatan GUI sebagai alat bantu komputasi dengan menggunakan rubrik penilaian analitik yang memuat kriteria ketepatan konsep, langkah penyelesaian, akurasi hasil numerik, dan kemampuan interpretasi output GUI. Proses evaluasi dilakukan secara terstruktur dengan pengawasan tim pengabdian, kemudian diikuti dengan sesi refleksi singkat untuk menampung umpan balik peserta terkait pelaksanaan kegiatan serta untuk menguji keterbacaan instrumen dan konsistensi hasil penilaian sebagai bagian dari upaya menjaga validitas dan reliabilitas evaluasi.

2. HASIL DAN DISKUSI

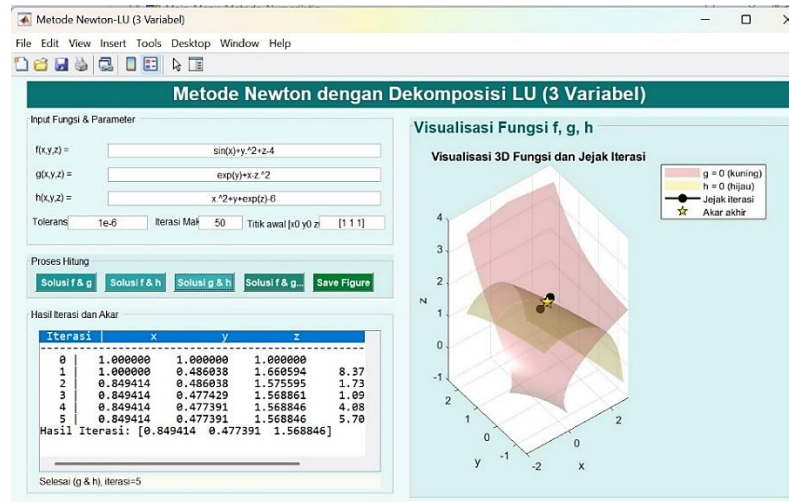
2.1 Tahap Pra Kegiatan

Tahap pra-kegiatan diawali dengan persiapan teknis dan akademik yang dilakukan oleh tim pengabdian. Kegiatan ini mencakup penyusunan materi sosialisasi GUI MATLAB Numerik, penyiapan contoh kasus sistem persamaan nonlinier, serta perancangan instrumen evaluasi berupa tiga soal esai. Koordinasi dengan pihak Program Studi Tadris Matematika UIN Mataram dilakukan untuk penjadwalan kegiatan dan penetapan 23 mahasiswa sebagai peserta. Pada tahap ini juga dilakukan pengecekan kesiapan perangkat lunak MATLAB pada laptop masing-masing mahasiswa serta penyiapan tampilan GUI numerik yang akan digunakan selama pelatihan. Hasil dari tahap ini menunjukkan seluruh peserta telah memiliki akses terhadap perangkat lunak MATLAB dan GUI numerik dalam kondisi siap pakai. Materi sosialisasi, contoh soal, dan instrumen evaluasi telah tersusun secara sistematis sehingga mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan. Kesiapan teknis ini memungkinkan seluruh rangkaian kegiatan berjalan sesuai perencanaan tanpa hambatan signifikan terkait perangkat maupun aplikasi.

2.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan kegiatan diawali dengan sosialisasi selama kurang lebih 30 menit yang membahas konsep dasar sistem persamaan non-linier serta pengenalan GUI MATLAB Numerik beserta fitur-fitur

utamanya. Pada sesi ini, tim pengabdian menjelaskan peran metode numerik dalam menyelesaikan persoalan non-linier, struktur antarmuka GUI, serta fungsi menu yang tersedia. Mahasiswa diberikan gambaran umum mengenai alur kerja penyelesaian masalah menggunakan MATLAB, mulai dari pemodelan persamaan hingga interpretasi hasil komputasi. Kegiatan sosialisasi dirancang untuk membangun pemahaman awal peserta terhadap integrasi konsep matematis dan teknologi komputasi. Adapun tampilan GUI Numerik yang dikembangkan dengan Software MATLAB seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan GUI Numerik

GUI Numerik dikembangkan menggunakan perangkat lunak MATLAB sebagai media komputasi interaktif untuk mendukung penyelesaian sistem persamaan non-linier. Setiap antarmuka GUI dirancang dengan fitur input sistem persamaan non-linier yang memungkinkan pengguna memasukkan model matematika secara langsung, dilengkapi dengan empat kombinasi tombol proses yang merepresentasikan tahapan penyelesaian numerik. GUI ini juga menyediakan fasilitas penyimpanan grafik tiga dimensi serta visualisasi permukaan fungsi dalam bentuk 3D yang terintegrasi dengan informasi jumlah iterasi. Desain tersebut memungkinkan mahasiswa mengamati dinamika konvergensi solusi secara visual sekaligus memahami hubungan antara perubahan parameter dan hasil komputasi, sehingga GUI Numerik tidak hanya berfungsi sebagai alat hitung, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang memfasilitasi eksplorasi konsep dan penguatan pemahaman prosedural dalam penyelesaian sistem persamaan non-linier. Adapun proses sesi Sosialisasi seperti terlihat pada Gambar 3.

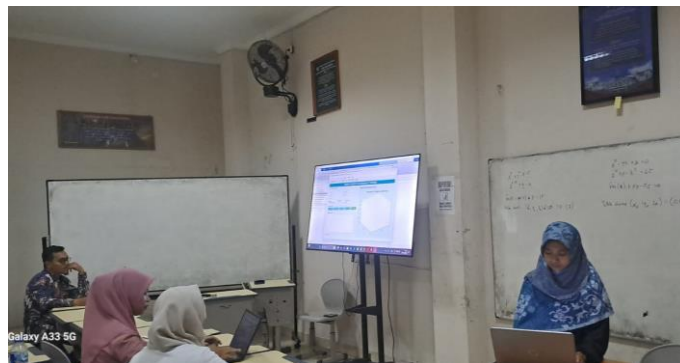


Gambar 3. Proses Sesi Sosialisasi GUI Numerik

Gambar 3 memperlihatkan suasana penyampaian materi sosialisasi GUI Numerik oleh tim pengabdian kepada mahasiswa peserta kegiatan. Narasumber tampak menjelaskan konsep dasar sistem persamaan non-linier serta pengenalan fitur-fitur utama GUI MATLAB dengan dukungan tampilan visual pada layar proyektor. Mahasiswa terlihat antusias mengikuti paparan materi, ditunjukkan melalui perhatian yang terfokus, interaksi aktif, serta kesiapan perangkat laptop masing-masing. Atmosfer ruang pelatihan mencerminkan semangat belajar yang tinggi, di mana peserta terlibat secara responsif dalam diskusi dan demonstrasi, sehingga menciptakan lingkungan akademik yang kondusif bagi penguatan pemahaman konsep dan keterampilan komputasi.

Setelah sesi sosialisasi, tim pengabdian melaksanakan demonstrasi penggunaan GUI MATLAB Numerik dengan menampilkan langkah-langkah input persamaan, pengaturan parameter numerik, serta pembacaan keluaran program. Demonstrasi dilakukan menggunakan contoh kasus sistem persamaan non-linier yang relevan dengan materi perkuliahan. Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan praktik mandiri selama sekitar 60 menit, di mana setiap mahasiswa menggunakan laptop masing-masing untuk menyelesaikan permasalahan yang telah disiapkan. Selama praktik berlangsung, tim pengabdian memberikan arahan teknis dan konseptual agar mahasiswa mampu mengikuti prosedur penyelesaian secara runtut.

Pelaksanaan sesi praktik memperlihatkan keterlibatan aktif mahasiswa dalam mengeksplorasi fungsi-fungsi GUI MATLAB, mulai dari pemodelan persamaan hingga memperoleh solusi numerik. Pendampingan dilakukan secara langsung ketika peserta mengalami kesulitan dalam menentukan parameter atau menafsirkan hasil komputasi. Proses ini mendorong terjadinya diskusi antara mahasiswa dan tim pengabdian mengenai keterkaitan antara konsep teoritis dan implementasi numerik. Aktivitas tersebut membantu mahasiswa membangun pemahaman yang lebih konkret terhadap tahapan penyelesaian sistem persamaan non-linier berbasis komputasi. Adapun sesi praktik mahasiswa seperti terlihat pada Gambar 4.

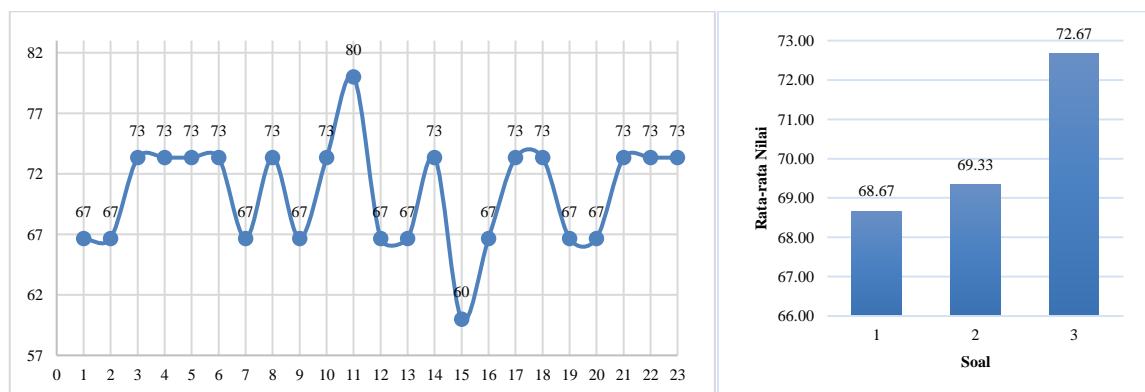


Gambar 4. Sesi Praktik penggunaan GUI Numerik

Gambar 4 menampilkan suasana sesi praktik penggunaan GUI Numerik, di mana seorang mahasiswa maju ke depan kelas untuk mendemonstrasikan secara langsung proses input sistem persamaan non-linier dan pengaturan parameter numerik pada aplikasi MATLAB. Mahasiswa lain tampak mengikuti kegiatan dengan penuh perhatian sambil mengoperasikan laptop masing-masing, menciptakan interaksi aktif antara peserta dan tim pengabdian. Atmosfer ruang praktik terlihat dinamis dan penuh semangat, ditandai dengan keterlibatan mahasiswa dalam diskusi teknis serta respons cepat terhadap arahan fasilitator. Kondisi ini mencerminkan antusiasme peserta dalam mengeksplorasi fitur GUI dan memperkuat pemahaman melalui pengalaman belajar berbasis praktik.

2.3 Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilaksanakan melalui pemberian tiga soal esai yang berkaitan dengan penyelesaian sistem persamaan non-linier menggunakan pendekatan numerik berbantuan GUI MATLAB. Instrumen evaluasi digunakan untuk mengukur pemahaman mahasiswa terhadap konsep dasar, prosedur penyelesaian, serta kemampuan memanfaatkan GUI sebagai alat bantu komputasi. Proses evaluasi dilakukan secara terstruktur dengan pengawasan tim pengabdian, kemudian diikuti dengan sesi refleksi singkat untuk menghimpun umpan balik peserta mengenai pelaksanaan kegiatan. Adapun hasil Evaluasi seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Evaluasi Kegiatan

Gambar 5 menunjukkan rata-rata capaian mahasiswa sebesar 70, dengan skor maksimum 80 dan minimum 60, yang mencerminkan variasi tingkat penguasaan materi sistem persamaan non-linier berbantuan GUI MATLAB. Rata-rata kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal ke-1 tercatat sebesar 68,67, soal ke-2 sebesar 69,33, dan soal ke-3 sebesar 72,67, dengan kecenderungan peningkatan pada soal terakhir yang menuntut integrasi konsep dan prosedur numerik. Capaian ini mengindikasikan peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi serta keterampilan dalam menggunakan GUI MATLAB, yang tercermin dari kualitas jawaban esai yang lebih sistematis dan kemampuan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut. Sesi refleksi juga menunjukkan respons positif peserta terhadap penggunaan GUI MATLAB sebagai media pembelajaran karena dinilai mampu membantu visualisasi proses numerik dan mempermudah pemahaman konsep yang sebelumnya dianggap abstrak.

2.4 Diskusi

Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa pemanfaatan GUI MATLAB mampu memfasilitasi mahasiswa dalam mengintegrasikan pemahaman konseptual dengan keterampilan komputasi pada materi sistem persamaan non-linier. Keterlibatan aktif mahasiswa selama sesi sosialisasi, demonstrasi, dan praktik mandiri mengindikasikan bahwa visualisasi 3D serta fitur interaktif GUI berperan penting dalam membantu mahasiswa memahami proses iteratif dan konvergensi solusi secara lebih konkret dibandingkan pendekatan pembelajaran konvensional yang cenderung bersifat simbolik dan prosedural. Temuan ini sejalan dengan laporan Dongoran et al. [13] yang menyatakan bahwa penggunaan MATLAB dapat memperdalam pemahaman prosedur numerik melalui dukungan visualisasi grafik dan simulasi namun pada kegiatan ini terlihat bahwa integrasi antara visualisasi dan praktik langsung memberikan dampak yang lebih nyata terhadap keterlibatan belajar mahasiswa. Hasil kegiatan ini juga menguatkan temuan Ritonga [14] yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbantuan GUI MATLAB secara signifikan meningkatkan kemampuan problem solving dan pemahaman konsep abstrak mahasiswa, terutama ketika mahasiswa dilibatkan secara langsung dalam eksplorasi parameter dan interpretasi keluaran komputasi yang memungkinkan mahasiswa membangun pemahaman melalui proses eksploratif, bukan sekadar mengikuti langkah algoritmik.

Capaian evaluasi dengan rata-rata skor 70%, serta kecenderungan peningkatan pada soal ketiga yang menuntut integrasi konsep dan prosedur numerik, menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik mampu memperkuat kemampuan analitis mahasiswa karena mahasiswa tidak hanya melakukan perhitungan numerik, tetapi juga menghubungkan representasi matematis, visual, dan komputasional secara simultan. Kualitas jawaban esai yang lebih sistematis serta kemampuan mahasiswa menjelaskan langkah-langkah penyelesaian secara runtut mencerminkan berkembangnya literasi teknologi sekaligus penalaran matematis. Hasil ini relevan dengan temuan Surya et al. [15] yang menegaskan bahwa media komputasi interaktif berkontribusi terhadap penguatan literasi teknologi dan kemampuan bernalar meskipun peningkatan pada kegiatan ini juga dipengaruhi oleh faktor pendampingan langsung dan kesempatan praktik intensif yang tidak selalu hadir dalam penelitian sebelumnya. Studi mixed methods oleh Azra [16] menunjukkan bahwa alat visualisasi digital seperti Desmos dan GeoGebra secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa SMA terhadap fungsi non-linear (kuadratik $p < 0.001$, eksponensial $p < 0.001$, rasional $p < 0.001$) dibandingkan metode tradisional, dengan ukuran efek besar ($d = 1.51-2.01$) yang menunjukkan peningkatan keterampilan visualisasi dan pemecahan masalah konseptual sehingga hasil kegiatan ini memperkuat bukti empiris bahwa visualisasi digital lintas platform memiliki mekanisme peningkatan yang serupa, yaitu melalui reduksi beban kognitif abstraksi dan peningkatan interaksi belajar.

4. KESIMPULAN

Hasil kegiatan menunjukkan penggunaan GUI MATLAB Numerik efektif meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi sistem persamaan non-linier. Evaluasi menunjukkan rata-rata capaian sebesar 70, dengan skor maksimum 80 dan minimum 60. Rata-rata nilai soal pertama mencapai 68,67, meningkat pada soal kedua menjadi 69,33, dan kembali meningkat pada soal ketiga sebesar 72,67, atau naik 4 poin dari soal awal ke soal akhir. Pola ini menunjukkan adanya progres pemahaman seiring integrasi konsep dan prosedur numerik. Mayoritas mahasiswa mampu menyusun jawaban esai secara lebih sistematis serta menjelaskan langkah penyelesaian dengan runtut. Visualisasi 3D dan fitur interaktif GUI membantu konkretisasi konsep abstrak, sekaligus memperkuat literasi teknologi dan penalaran matematis melalui pembelajaran berbasis praktik.

Berdasarkan temuan kegiatan ini, disarankan agar pemanfaatan GUI MATLAB Numerik diintegrasikan secara berkelanjutan ke dalam perkuliahan metode numerik dan mata kuliah terkait, tidak hanya dalam bentuk pelatihan singkat, tetapi juga melalui tugas terstruktur dan proyek berbasis pemecahan masalah. Pengembangan GUI selanjutnya dapat diperkaya dengan penambahan modul umpan balik otomatis, variasi metode numerik, serta fitur evaluasi mandiri untuk meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa. Selain itu, perlu dilakukan kajian lanjutan dengan desain penelitian kuantitatif atau mixed methods pada jumlah peserta yang lebih besar guna mengukur dampak penggunaan GUI secara lebih komprehensif, termasuk terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan retensi konsep. Kolaborasi berkelanjutan antara dosen, pengembang media, dan mahasiswa

juga direkomendasikan agar inovasi media komputasi ini semakin adaptif terhadap kebutuhan pembelajaran matematika di era digital..

REFERENSI

- [1] M. Siswanto, E., & Meiliasari, "Kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran matematika: systematic literature review," *J. Ris. Pembelajaran Mat. Sekol.*, vol. 8, no. 1, pp. 45–59, 2024.
- [2] I. Putri, F., & Junaedi, "A Systematic Literature Review: Problem Solving Matematika Pada Kurikulum Matematika Di Amerika Serikat," *Paradig. J. Filsafat, Sains, Teknol. dan Sos. Budaya*, vol. 30, no. 3, pp. 203–213, 2024.
- [3] M. Nurwahid, "Urgensi dan implementasi technological pedagogical and content knowledge (TPACK) dalam pembelajaran matematika," *Math. Educ. Appl. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 48–62, 2024.
- [4] L. Indriani, "Analisis Numerik dalam Pemecahan Persamaan Diferensial Parsial," *J. Sci. Math. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2025.
- [5] T. A. Tarigan, B. S. B., Agustin, F., Ujung, S. B. F., Purba, T. Y., Siregar, V. C. O., & Hutapea, "Menyelesaikan Permasalahan Himpunan Barisan Bilangan Real Dengan Bantuan MATLAB: Solving Problems of Sequences of Real Numbers with the Assistance of MATLAB," *NUMBERS J. Pendidik. Mat. Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 3, no. 4, pp. 211–219, 2025.
- [6] I. D. Kurniawati, "Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan Pemahaman konsep mahasiswa," *DoubleClick J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 68–75, 2018.
- [7] & F. T. A. Nurjanah, S., Bedi, F., "strategi Pemimpin Dalam Meningkatkan Daya Saing Siswa Lulusan Di Era Digitalisasi," *Re-JIEM (Research J. Islam. Educ. Manag)*, vol. 7, no. 2, pp. 213–232, 2024.
- [8] Cecilia Br Perangin Angin, Combest Prajogo Tambunan, Raja Harly Anugrah Lubis, Usnul Marisa Siregar, and Yumna Khairi Amani Piliang, "Analisis Kemampuan Mahasiswa Matematika FMIPA Unimed dalam Menyelesaikan Permasalahan Konvergensi dan Divergensi Barisan Bilangan Real dengan Berbantuan Software MATLAB," *Algoritma. J. Mat. Ilmu Pengetah. Alam, Kebumihan dan Angkasa*, vol. 2, no. 6, pp. 76–86, 2024, doi: 10.62383/algoritma.v2i6.281.
- [9] N. Dutta, "MATLAB as a Tool for Enhancing Problem-Solving Skills in Mathematics Education," *Int. J. Sci. Res. Eng. Dev.*, vol. 7, no. 4, pp. 992–995, 2024.
- [10] & P. Z. H. Susanto, I., Alim, J. A., "Pembelajaran Matematika sebagai Media Pengembangan Berpikir Komputasional," *Pendas J. Ilm. Pendidik. Dasar*, vol. 10, no. 04, pp. 705–715, 2025.
- [11] H. D. Sa'idah, N., & Yulistianti, "Pengembangan modul praktikum berbasis analisis data pada mata kuliah statistik dalam meningkatkan belajar mandiri mahasiswa," *Kreano, J. Mat. Kreat.*, vol. 9, no. 2, pp. 198–203, 2018.
- [12] M. R. Aulya, H. Purwati, B. Wardani, and M. Muhtarom, "Penerapan Model PBL Berbantuan Software Geogebra Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Pada Materi Persamaan Lingkaran," *FARABI J. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 7, no. 2, pp. 240–247, 2024, doi: 10.47662/farabi.v7i2.819.
- [13] N. P. Dongoran, A. C. S. Pane, and S. A. Wardani, "Pemanfaatan MATLAB dalam Analisis Turunan Parsial: Visualisasi dan Implementasi Fungsi Multivariat," *J. Pengabd. Masy. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 4, p. 92, 2024.
- [14] H. S. Ritonga, "Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika dengan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran MATLAB di Kelas Viii SMPS Ar-Rahman Ta 2019/2020," Doctoral dissertation, Universitas Negeri Medan, 2019.
- [15] & R. P. Surya, A., Riyadi, R., Kurniawan, S. B., "Literasi Digital Terhadap Keterampilan Numerasi dan Literasi Sains," *Kalam Cendekia J. Ilm. Kependidikan*, vol. 13, no. 1, pp. 193–199, 2025.
- [16] H. Azra, "The effect of digital visualization tools on understanding of non-linear functions in advanced algebra: A mixed methods study in Georgia schools, USA," *Eur. J. Educ. Pedagog.*, vol. 6, no. 5, pp. 13–18, 2025.