

RANCANG BANGUN PLIKASI PENYELESAIAN PERSAMAAN LINIER MENGUNAKAN METODE GAUSS-JORDAN BERBASIS JAVAFX

Rista Ifanka¹⁾, Fajar Hardian Ferniansa²⁾, Nadya Husenti³⁾

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera No.101, Randuagung, Kec. Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur

Co Responden Email: ristaifff@gmail.com

Abstract

Linear equation systems represent fundamental components in applied mathematics and scientific computation. This study focuses on developing a JavaFX-based application designed to solve linear equation systems through the Gauss-Jordan elimination method. The research employs a Waterfall software engineering approach, encompassing requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance phases. The application features step-by-step visualization of elementary row operations, enabling users to comprehend the reduction process toward Reduced Row Echelon Form. Functional testing demonstrates that the system successfully processes matrix inputs, executes elimination procedures accurately, and displays transformation stages systematically. Non-functional evaluation indicates stable performance with rapid response times, consistent interface display, and intuitive usability. The developed software serves as an educational tool that bridges computational accuracy with pedagogical transparency, offering significant value for students, educators, and researchers in understanding matrix elimination mechanisms through modern graphical user interface technology.

Abstrak

Sistem persamaan linear merupakan komponen fundamental dalam matematika terapan dan komputasi ilmiah. Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi berbasis JavaFX yang dirancang untuk menyelesaikan sistem persamaan linear melalui metode eliminasi Gauss-Jordan. Riset ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak Waterfall yang mencakup tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Aplikasi dilengkapi fitur visualisasi bertahap untuk operasi baris elementer yang memungkinkan pengguna memahami proses reduksi menuju bentuk baris eselon tereduksi. Pengujian fungsional membuktikan bahwa sistem berhasil memproses input matriks, menjalankan prosedur eliminasi secara akurat, dan menampilkan tahap transformasi secara sistematis. Evaluasi non-fungsional menunjukkan kinerja stabil dengan waktu respons cepat, tampilan antarmuka konsisten, dan kemudahan penggunaan yang intuitif. Perangkat lunak yang dikembangkan berfungsi sebagai alat edukatif yang menjembatani akurasi komputasional dengan transparansi pedagogis, menawarkan nilai signifikan bagi mahasiswa, pengajar, dan peneliti dalam memahami mekanisme eliminasi matriks melalui teknologi antarmuka grafis modern.

Article history

Received 11 Dec 2025

Revised 30 Dec 2025

Accepted 20 Jan 2026

Available online 31 Jan 2026

Keywords

Linear equation system,

Gauss-Jordan method,

JavaFX application,

Matrix elimination,

Educational software

Riwayat

Diterima 11 Des 2025

Revisi 30 Des 2025

Disetujui 20 Jan 2026

Terbit online 31 Jan 2026

Kata Kunci

Sistem persamaan linear,

Metode Gauss-Jordan,

Aplikasi JavaFX,

Eliminasi matriks,

Perangkat lunak edukatif

PENDAHULUAN

Sistem persamaan linear (SPL) merupakan salah satu pilar utama dalam kajian matematika terapan dan komputasi ilmiah. Konsep ini tidak hanya mendasari berbagai analisis matematis, tetapi juga menjadi perangkat penting dalam penyelesaian masalah nyata pada bidang teknik sipil,

informatika, ekonomi numerik, optimasi, fisika komputasi, hingga ilmu data. Berbagai fenomena dalam kehidupan modern, seperti simulasi rangkaian listrik, pemodelan jaringan transportasi, prediksi permintaan ekonomi, serta pembelajaran mesin berbasis regresi, pada dasarnya dapat direpresentasikan dalam bentuk sistem persamaan linear yang membutuhkan solusi yang konsisten dan

efisien. Oleh karena itu, kemampuan untuk menyelesaikan SPL menggunakan pendekatan algoritmik yang stabil dan transparan merupakan kebutuhan yang semakin mendesak di era digital dan komputasi modern (Johar, 2020).

Dalam bidang aljabar linear, beberapa metode eliminasi telah dikembangkan untuk menyelesaikan SPL, di antaranya metode Eliminasi Gauss, Eliminasi Gauss–Jordan, dekomposisi LU, dan metode iteratif seperti Jacobi atau Gauss–Seidel. Masing-masing metode memiliki keunggulan berdasarkan karakteristik masalah yang dihadapi. Namun, untuk tujuan pembelajaran dan kebutuhan komputasi deterministik, metode Gauss–Jordan sering dipilih karena memberikan bentuk solusi yang eksplisit melalui reduksi matriks ke bentuk Reduced Row Echelon Form (RREF). Bentuk RREF memungkinkan setiap variabel dalam SPL memiliki representasi langsung tanpa memerlukan prosedur substitusi balik seperti pada eliminasi Gauss standar (Sudrastawa et al., 2022). Dengan demikian, metode ini dianggap sangat relevan baik untuk penggunaan edukatif maupun untuk komputasi numerik pada SPL berukuran kecil hingga menengah. Perkembangan teknologi perangkat lunak berbasis antarmuka grafis (graphical user interface/GUI) turut memperkuat urgensi penggunaan metode eliminasi matriks dalam aplikasi komputasi. Salah satu tantangan utama dalam pembelajaran materi SPL adalah kebutuhan mahasiswa untuk memahami setiap langkah operasi baris elementer, bukan hanya hasil akhirnya. Implementasi perangkat lunak yang tidak hanya menyelesaikan SPL tetapi juga menampilkan proses reduksi matriks secara bertahap sangat penting dalam mendukung pembelajaran berbasis visual dan prosedural. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa visualisasi langkah-langkah komputasi mampu meningkatkan pemahaman konsep aljabar linear secara signifikan, terutama pada tahap transformasi matriks (Oktaviani & Ayu, 2021). Dengan kata lain, perangkat lunak yang menyediakan fungsi komputasi dan visualisasi memiliki nilai strategis dalam pendidikan matematika dan teknik.

Selain itu, literatur mutakhir juga menekankan bahwa metode Gauss–Jordan memiliki stabilitas numerik yang baik untuk SPL dengan ukuran terbatas, serta kejelasan

interpretasi hasil sehingga cocok diterapkan dalam perangkat lunak edukatif dan prototipe aplikasi komputasi (Siahaan et al., 2023). Di sisi lain, sejumlah platform daring menyediakan implementasi algoritma eliminasi, tetapi tidak semuanya memberikan transparansi proses, tidak dapat dimodifikasi, atau tidak mendukung eksplorasi langkah komputasi yang mendasarinya. Oleh karena itu, rancang bangun aplikasi SPL berbasis Java dengan kemampuan visualisasi langkah-langkah Gauss–Jordan menjadi relevan sebagai model pemecahan masalah yang tidak hanya fokus pada hasil, tetapi juga pada keterbacaan dan pedagogi proses komputasi. Tinjauan pustaka menunjukkan bahwa beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan aplikasi SPL berbasis mobile maupun web, tetapi sebagian besar masih berfokus pada penyelesaian numerik tanpa visualisasi langkah komputasi, atau terbatas pada sistem dengan jumlah variabel tertentu (Oktaviani & Ayu, 2021). Selain itu, terdapat kesenjangan dalam implementasi aplikasi SPL yang menggunakan paradigma rancang-bangun modular dengan pemisahan jelas antara algoritma eliminasi dan antarmuka pengguna. Dengan demikian, penelitian ini mencoba mengisi celah literatur tersebut melalui pengembangan aplikasi berbasis JavaFX yang menekankan struktur algoritmik, fleksibilitas ukuran matriks, dan visualisasi transformasi matriks secara menyeluruh.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama, yaitu merancang dan membangun aplikasi penyelesaian sistem persamaan linear berbasis JavaFX dengan menerapkan metode Gauss–Jordan, menyediakan fitur visualisasi langkah-langkah operasi baris elementer pada proses reduksi matriks, menghasilkan sistem yang mampu mengonversi matriks augmented menjadi RREF secara akurat dan memberikan kontribusi berupa perangkat lunak edukatif yang dapat digunakan oleh mahasiswa, pengajar, maupun peneliti untuk memahami mekanisme eliminasi matriks secara komputasional melalui integrasi antara algoritma Gauss–Jordan dan rancangan perangkat lunak berbasis GUI, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis maupun praktis dalam pengembangan aplikasi komputasi matematika sekaligus menjadi referensi bagi penelitian serupa yang berfokus

pada pembelajaran aljabar linear menggunakan teknologi modern.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan pendekatan Rekayasa Perangkat Lunak melalui kerangka kerja model Waterfall, yang digunakan sebagai pedoman utama dalam proses pengembangan sistem. Model Waterfall dipilih karena menyediakan alur kerja linier yang terstruktur dan mudah direproduksi sehingga sesuai dengan karakter pengembangan aplikasi deterministik yang kebutuhan fungsionalnya telah ditetapkan sejak awal. Penggunaan metode Waterfall juga sejalan dengan praktik rekayasa perangkat lunak kontemporer yang menekankan pentingnya dokumentasi dan keterurutan proses, terutama pada pengembangan aplikasi berbasis algoritma matematis (Sudrastawa et al., 2022). Dengan demikian, metode ini memungkinkan sistem dapat diuji dan direplikasi oleh peneliti lain berdasarkan dokumentasi proses yang telah disusun.

Dalam konteks penelitian ini, objek pengembangan adalah aplikasi penyelesaian Sistem Persamaan Linear (SPL) menggunakan metode Gauss–Jordan dengan antarmuka grafis berbasis JavaFX. Penelitian dilaksanakan dalam lingkungan laboratorium perangkat lunak dengan perangkat keras berupa komputer berprosesor Intel i5 dan RAM 8GB, serta perangkat lunak seperti Java Development Kit (JDK 17), JavaFX SDK, IntelliJ IDEA sebagai IDE utama, dan Scene Builder untuk perancangan antarmuka. Pemilihan alat dan teknologi tersebut dilakukan agar proses pengembangan dapat berjalan optimal dan dapat direplikasi oleh peneliti lain yang memiliki lingkungan pengembangan serupa.

Pengumpulan data dilakukan melalui telaah pustaka, yaitu menganalisis berbagai sumber ilmiah yang membahas metode Gauss–Jordan, penerapannya dalam penyelesaian SPL, serta tantangan pembelajaran SPL dalam konteks pendidikan matematika. Penelitian Siahaan et al. (2023) dijadikan acuan utama dalam memahami kesulitan umum siswa dalam mempelajari metode Gauss–Jordan, terutama terkait pemahaman operasi baris elementer dan hubungan antarvariabel. Sementara itu, kajian Sudrastawa et al. (2022) digunakan untuk memahami struktur reduksi

matriks dan bagaimana algoritma Gauss–Jordan diterapkan secara komputasional. Studi literatur ini menjadi dasar dalam mendefinisikan kebutuhan sistem, terutama dalam menyiapkan fitur visualisasi langkah demi langkah untuk memudahkan pemahaman pengguna.



Gambar 1. Tahapan penelitian model *waterfall*

1. Analisis Kebutuhan

Langkah pertama pada penelitian ini adalah melakukan analisis kebutuhan, yang bertujuan untuk merumuskan fungsi utama dan karakteristik teknis dari sistem yang akan dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan pemetaan kebutuhan pengguna berdasarkan studi literatur dan observasi terhadap aplikasi serupa. Analisis kebutuhan mencakup penentuan fungsi utama aplikasi seperti kemampuan memasukkan matriks augmented, menjalankan proses eliminasi Gauss–Jordan, menampilkan transformasi matriks pada setiap langkah operasi baris elementer, serta menghasilkan solusi SPL ketika sistem memiliki solusi unik. Selain itu, kebutuhan non-fungsional juga dirumuskan, seperti kemudahan penggunaan antarmuka, keakuratan perhitungan numerik, stabilitas sistem, dan kemampuan aplikasi berjalan di berbagai sistem operasi. Analisis kebutuhan ini menjadi dasar bagi perancangan sistem pada tahap berikutnya.

2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan melibatkan penyusunan rancangan arsitektur perangkat lunak yang memadukan struktur algoritma dengan antarmuka pengguna. Pada tahap ini ditentukan struktur data matriks yang akan digunakan, rancangan alur algoritma Gauss–Jordan berdasarkan teori reduksi baris elementer, serta pemisahan modul-modul sistem seperti modul algoritma, modul tampilan, modul input pengguna, modul

controller, dan modul konfigurasi. Perancangan antarmuka dilakukan menggunakan pendekatan user-centered design agar tampilan aplikasi mudah dipahami dan digunakan oleh pemula maupun pengguna yang memiliki latar belakang matematika. Rancangan alur kerja algoritma Gauss–Jordan juga disusun secara visual untuk memastikan tahapan reduksi baris mengikuti konsep matematis yang benar (Sudrastawa et al., 2022). Perancangan ini memastikan bahwa implementasi sistem dapat dilakukan secara konsisten dan mudah diverifikasi.

3. Implementasi

Implementasi merupakan tahap di mana rancangan sistem diterjemahkan ke dalam kode program. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java dengan dukungan JavaFX untuk pengelolaan antarmuka grafis. Algoritma Gauss–Jordan diimplementasikan pada modul terpisah sehingga bersifat modular dan dapat diuji secara independen. Setiap langkah operasi baris elementer dicatat dalam struktur data khusus yang memungkinkan visualisasi proses eliminasi. Implementasi antarmuka dilakukan menggunakan FXML agar pemisahan antara logika program dan tampilan lebih terjaga. Pada tahap ini juga diintegrasikan konfigurasi YAML untuk mengelola preferensi sistem seperti ukuran jendela aplikasi. Implementasi dilakukan mengikuti standar pemrograman Java modern sehingga hasilnya dapat direproduksi oleh pengembang lain yang menggunakan teknologi serupa.

4. Pengujian Sistem

Proses pengujian dilaksanakan untuk menilai apakah sistem telah beroperasi sebagaimana yang diharapkan, baik dari sisi fungsionalitas maupun persyaratan non-fungsional yang telah ditetapkan. Pengujian menggunakan metode black-box testing, yaitu dengan memberikan variasi input matriks dan menilai keluaran sistem tanpa memeriksa kode secara langsung. Pengujian mencakup verifikasi terhadap ketepatan hasil reduksi Gauss–Jordan, ketepatan visualisasi langkah eliminasi, kemampuan sistem menangani input tidak valid, dan performa antarmuka saat digunakan. Pengujian dilakukan secara berulang untuk mengevaluasi apakah aplikasi mampu menyelesaikan SPL dengan berbagai ukuran matriks dan apakah terdapat perbedaan antara keluaran aplikasi dan hasil teoretis. Tahap ini sangat penting untuk memastikan

bahwa aplikasi layak digunakan dan stabil saat dijalankan.

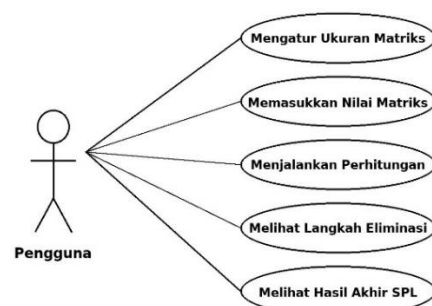
5. Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan meliputi proses perbaikan bug dan optimalisasi performa berdasarkan hasil pengujian maupun masukan pengguna. Proses pemeliharaan diterapkan secara terus menerus agar perangkat lunak tetap sesuai dengan perkembangan kebutuhan pengguna serta mampu beradaptasi terhadap perubahan yang mungkin terjadi di kemudian hari. Pada tahap ini juga dilakukan evaluasi terhadap kemungkinan pengembangan fitur baru seperti visualisasi grafik atau penambahan metode penyelesaian SPL lainnya. Dokumentasi pengembangan diperbarui secara berkala agar setiap perubahan dapat dilacak dan direplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Implementasi Sistem

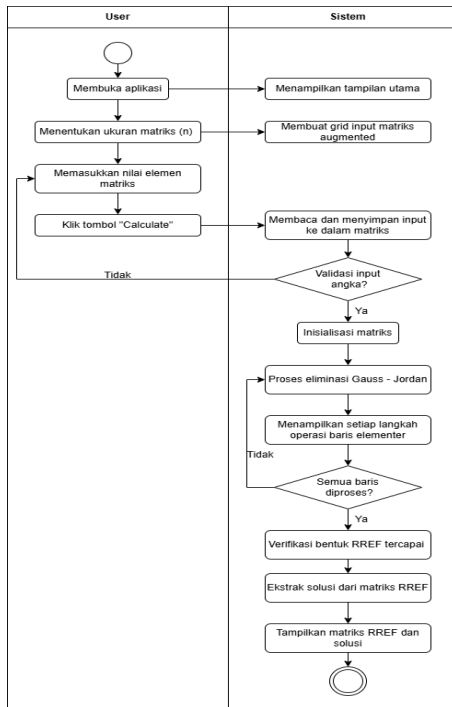
Aplikasi penyelesaian Sistem Persamaan Linear (SPL) yang dikembangkan pada penelitian ini telah berhasil diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Java dengan dukungan JavaFX sebagai antarmuka grafis. Proses implementasi menghasilkan sebuah perangkat lunak yang mampu menjalankan metode Gauss–Jordan secara otomatis, lengkap dengan visualisasi tahapan eliminasi yang ditampilkan secara runtut sesuai perubahan yang terjadi pada matriks. Komponen utama sistem terdiri dari modul logic yang memproses algoritma, modul antarmuka yang menerima input dan menampilkan hasil, modul controller yang mengatur hubungan antara tampilan dan logika, serta struktur data matriks yang berfungsi sebagai wadah penyimpanan nilai selama proses eliminasi berlangsung.



Gambar 2. Use case diagram

Untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai interaksi antara pengguna dan fungsi-fungsi yang tersedia pada

aplikasi, sebuah diagram use case disusun sebagai representasi kebutuhan fungsional sistem. Diagram ini membantu menunjukkan fitur utama yang dapat diakses pengguna, sekaligus memperjelas batasan dan ruang lingkup sistem yang telah diimplementasikan.

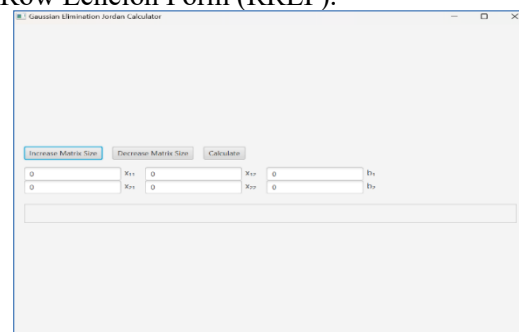


Gambar 3. Activity diagram

Activity diagram pada Gambar 3 menggambarkan alur kerja utama aplikasi penyelesaian Sistem Persamaan Linear (SPL) menggunakan metode Gauss–Jordan. Proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi dan sistem menampilkan antarmuka utama. Pengguna kemudian menentukan ukuran matriks dan memasukkan nilai elemen matriks augmented melalui grid input yang disediakan sistem. Setelah tombol Calculate ditekan, sistem membaca data input dan melakukan validasi untuk memastikan seluruh nilai berupa angka yang sah.

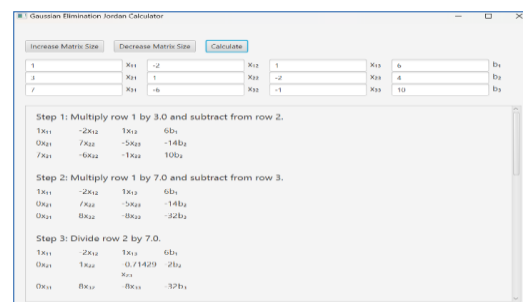
Apabila validasi berhasil, sistem menginisialisasi matriks dan menjalankan proses eliminasi Gauss–Jordan secara bertahap. Setiap operasi baris elementer ditampilkan agar pengguna dapat memahami perubahan matriks selama proses berlangsung. Proses ini berulang hingga seluruh baris diproses dan matriks mencapai bentuk Reduced Row Echelon Form (RREF). Pada tahap akhir, sistem mengekstrak solusi SPL dan menampilkan matriks RREF beserta hasil penyelesaiannya kepada pengguna.

Antarmuka aplikasi juga dirancang dengan pola user-centered design, sehingga pengguna dapat mengoperasikan sistem secara intuitif tanpa harus memahami detail implementasi di baliknya. Tampilan awal menyediakan ruang untuk memasukkan matriks augmented dalam format tabel, tombol untuk menambah atau mengurangi ukuran matriks, serta tombol untuk memulai proses eliminasi. Setelah pengguna memasukkan data, sistem akan menampilkan rangkaian operasi yang dilakukan algoritma, seperti normalisasi pivot, penghilangan elemen di atas atau di bawah pivot, hingga proses penyederhanaan akhir menuju bentuk Reduced Row Echelon Form (RREF).

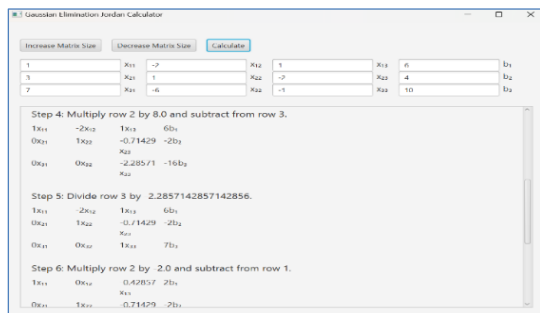


Gambar 4. Struktur antarmuka utama aplikasi (Menu input matriks)

Setiap tahap eliminasi ditunjukkan dalam bentuk panel visual sehingga pengguna dapat mengikuti bagaimana setiap operasi baris memengaruhi bentuk matriks. Penyajian visual ini sesuai dengan saran dari Siahaan et al. (2023) yang menjelaskan bahwa proses eliminasi yang divisualisasikan secara bertahap dapat membantu memperbaiki pemahaman siswa terhadap hubungan antarbaris dalam SPL. Dengan cara ini, aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai alat komputasi numerik, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran yang memperjelas dinamika algoritma Gauss–Jordan.

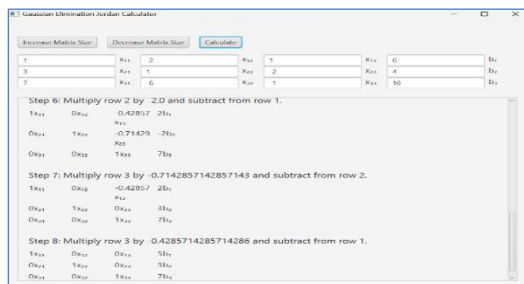


Gambar 5. Tampilan Proses Eliminasi Gauss–Jordan



Gambar 6. Tampilan proses eliminasi gauss–jordan

Aplikasi juga menangani sejumlah kondisi khusus, misalnya mendeteksi jika sistem tidak memiliki solusi unik. Dalam kasus pivot bernilai nol pada posisi diagonal utama yang tidak dapat disubstitusi dengan baris lain, sistem secara otomatis memberikan notifikasi bahwa SPL tidak memenuhi syarat untuk penyelesaian tunggal. Fitur ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya, misalnya aplikasi berbasis SPL sederhana yang hanya menampilkan hasil akhir tanpa melakukan validasi terhadap struktur matriks (Sudrastawa et al., 2022).



Gambar 7. Tampilan Hasil Akhir RREF

Secara keseluruhan, hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi mampu beroperasi stabil, memberikan keluaran sesuai teori matematis, dan menyajikan proses eliminasi secara transparan. Hal ini memberikan kontribusi praktis dalam konteks edukasi matematika sekaligus membuktikan bahwa metode Gauss–Jordan dapat diimplementasikan secara efektif dalam lingkungan perangkat lunak modern.

2. Pengujian Fungsional dan Non-Fungsional

Proses pengujian dilakukan untuk menilai apakah aplikasi telah berfungsi sebagaimana yang direncanakan dan memenuhi spesifikasi yang telah dirumuskan pada tahap analisis kebutuhan. Pengujian dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi

dua jenis, yaitu pengujian aspek fungsional dan evaluasi terhadap aspek non-fungsional. Pengujian fungsional fokus pada pemeriksaan apakah setiap fitur dalam aplikasi berjalan sesuai dengan tujuan awal pengembangannya. Untuk tujuan tersebut digunakan metode Black-Box Testing, yaitu teknik pengujian yang mengevaluasi keluaran sistem berdasarkan masukan tertentu tanpa meninjau struktur kode sumber secara langsung. Melalui pendekatan ini, pengujian hanya mengamati apakah fungsi aplikasi dapat menjalankan tugasnya secara benar dan menghasilkan output yang sesuai teori Gauss–Jordan.

Sementara itu, pengujian non-fungsional bertujuan menilai aspek performa, stabilitas, antarmuka, dan pengalaman pengguna. Pengujian ini penting karena memastikan aplikasi tidak hanya akurat secara komputasi, tetapi juga nyaman dan reliabel ketika digunakan pada perangkat dengan spesifikasi yang berbeda. Kedua jenis pengujian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kualitas sistem secara keseluruhan.

a) Pengujian Fungsional

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan input berupa matriks dan mengamati apakah aplikasi menghasilkan output sesuai teori Gauss–Jordan serta menampilkan visualisasi proses eliminasi dengan tepat.

Tabel 1. Pengujian Fungsional

Skenario Uji	Output yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
Aplikasi menerima input matriks	Data tersimpan dan tampil pada grip input	Tampil sesuai	Berhasil
Proses eliminasi Gauss-Jordan berjalan	Sistem menampilkan RREF	Hasil RREF tampil	Berhasil
Visualisasi langkah eliminasi	Menampilkan setiap operasi baris	Langkah tampil lengkap	Berhasil
Tombol tambah/kurang ukuran matriks	Grid berubah sesuai ukuran	Berjalan sesuai	Berhasil
Reset tampilan output	Output lama hilang dan berganti	sesuai	Berhasil

Semua skenario uji menunjukkan bahwa fitur utama aplikasi berjalan stabil dan sesuai dengan perancangan awal.

b) Pengujian Non-Fungsional

Evaluasi non-fungsional difokuskan pada penilaian performa aplikasi, tingkat kestabilannya saat digunakan, serta kemudahan dan kenyamanan pengguna ketika berinteraksi dengan sistem. Pengujian mencakup respons waktu, tampilan antarmuka, kompatibilitas perangkat, serta kemudahan penggunaan.

Tabel 2. Pengujian Non-Fungsional

Aspek Non-Fungsional	Deskripsi Pengujian	Hasil	Status
Waktu Respons	Waktu proses eliminasi untuk matriks 5x6	<1 detik	Baik
Konsistensi tampilan	Antarmuka diuji pada resolusi	Tampilan stabil	Baik
Usability	Diuji oleh 3 pengguna baru	Mudah dipahami	Baik
Stabilitas Sistem	Pengujian berulang 20 kali	Tidak crash	Baik

Pengujian non-fungsional memperlihatkan bahwa aplikasi memiliki performa baik, tampilan konsisten, dan mampu memberikan pengalaman penggunaan yang stabil.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah aplikasi penyelesaian Sistem Persamaan Linear (SPL) berbasis JavaFX yang mengimplementasikan metode Gauss–Jordan secara komputasional dan divisualisasikan melalui tampilan langkah demi langkah. Aplikasi yang dihasilkan telah memenuhi tujuan penelitian, yaitu menyediakan alat bantu yang tidak hanya mampu menyelesaikan SPL dengan akurat, tetapi juga memberikan gambaran proses eliminasi matriks yang mudah dipahami oleh pengguna. Hasil implementasi menunjukkan bahwa setiap komponen sistem mulai dari modul algoritma hingga antarmuka berfungsi selaras dan mendukung penggunaan yang intuitif.

Pengujian fungsional dan non-fungsional memperlihatkan bahwa aplikasi beroperasi secara stabil, menghasilkan output yang konsisten dengan teori matematis, serta mampu menampilkan proses eliminasi dengan

jelas. Temuan ini memperkuat bahwa metode Gauss–Jordan dapat diadaptasikan dalam perangkat lunak interaktif untuk tujuan edukatif maupun komputasional.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan perangkat lunak berbasis matematika dengan menunjukkan bahwa algoritma eliminasi matriks dapat diimplementasikan dalam sistem modern yang responsif, modular, dan edukatif. Selain itu, hasil penelitian membuka peluang pengembangan lanjutan, seperti perluasan metode penyelesaian untuk sistem dengan solusi tak-jelas, integrasi algoritma alternatif, pengembangan versi mobile atau web, serta evaluasi terhadap efektivitas aplikasi dalam proses pembelajaran SPL di kelas. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan sebuah produk perangkat lunak, tetapi juga turut memperkaya pemahaman mengenai pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran aljabar linear dan komputasi numerik.

REFERENSI

- Afri, L. D., Lestari, N., Studi, P., Matematika, P., Tarbiyah, I., & Keguruan, D. (2021a). analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal materi sistem persamaan linear dengan metode eliminasi gauss-jordan. *pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 165–177.
- Batarius, P., Pricher, I., Samane, A. N., Prodi, D., Komputer, I., Teknik, F., ... Com, S. (2021). Analisis Metode Gauss-Jordan dalam Penentuan Arus pada Rangkaian Listrik. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 23(3).
- Dwi Dharma N, Supriadi B, Subiki, Maryani, Azmi Putri U. (2025). Implementasi Eliminasi Gauss-Jordan dalam materi Katrol Tetap Fisika Kelas Fisika Kelas XI SMA/MA. Retrieved from <http://jurnal.stkipggritulungagung.ac.id/index.php/eduproxima>
- Hasan, E., & Hasan, A. (2021). Direct Methods to Systems of Linear Equations (Gauss elimination and Gauss-Jordan). In *International Journal of Mathematics and Physical Sciences Research* (Vol. 9). Retrieved from www.researchpublish.com

- Ibrahim1, M., & Noertjahjani, S. (2025). Analisis Rangkaian Listrik Multi-Loop Menggunakan Metode Eliminasi Gauss-Jordan pada Platform Matlab. *Media ElektriKa*, 18(1). Retrieved from <http://jurnal.unimus.ac.id>
- Jesika Teikuar, Y., Nenohai, J. M. H., & Samo, D. D. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Kelas VIII SMP Negeri 2 Kupang. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 25–38.
- Johar, D. A. (2020). Application of the Concept of Linear Equation Systems in Balancing Chemical Reaction Equations. *International Journal of Global Operations Research*, 1(4), 130–135. Retrieved from <http://www.iorajournal.org/index.php/ijgor/index>
- Kuru, N. (2023). Emotion Coaching Practice With the Whole School Approach “Emotionally Friendly Kindergarten Transformation Program” Process Analysis. *Journal of Education and Learning*, 12(2), 106. <https://doi.org/10.5539/jel.v12n2p106>
- Marthaulina Lestari Siahaan, M., Rosa Da Lima Leli, A., Kefamenanu, K., & Tenggara Timur, N. (2023). *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika A Study of Learning Obstacles: Determining Solutions of a System of Linear Equation Using Gauss-Jordan Method*. 12(1). Retrieved from <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Mehetre, M. V. V., & Shubham Tiwari, M. (2022). Review on Gauss Jordan Method and it's Applications. *International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)*, 4, 540. <https://doi.org/10.35629/5252-0402540546>
- Mufid, N. A. (2023). Implementasi Matriks Augmented dan Metode Eliminasi Gauss-Jordan untuk Menyelesaikan Masalah GPS (Studi Kasus: Menentukan Posisi Pejalan Kaki yang Tersesat). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 13. <https://doi.org/10.47134/ppm.v1i1.111>
- Nasmirayanti, R., Imani, R., Arman, U. D., & Sari, A. (2022). Analisa Linier Eliminasi Gauss-Jordan untuk Analisis Stuktur Rangka Batang Segitiga Sederhana. *Rang Teknik Journal*, 5(1), 156–159. <https://doi.org/10.31869/rtj.v5i1.2975>
- Putu, I., Sudrastawa, A., Parwata, A., Saputra, W. A., Agung, G., Wirautama, M., ... Informasi, S. (2022). Conceptual and Practical Review of Gaussian Elimination and Gauss-Jordan Reduction. *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK)*, 7(2).
- Van Tran, N., Justino, J., & Berg, I. van den. (2020). *The explicit formula for Gauss-Jordan elimination and error analysis*. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/2005.10647>