

Analisis Perbandingan Metode Perhitungan Manual dan MATLAB Pada Sistem Persamaan Linear dan Operasi Matriks dalam Matematika Teknik

Hafif Suspiansyah Muko Muko¹, Nanda F.M.T Sibarani², Wahyu Irianto³,
Abdul Muin Sibuea⁴, Selly Annisa Binti Zulkarnain⁵

^{1, 2, 3} Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia

^{4, 5} Dosen Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Email : hafifsuspiansyah29@gmail.com¹, nandasibarani07@gmail.com², wahyuirianto408@gmail.com³,
abdulmuin@gmail.com⁴, sellyannisa@gmail.com⁵

Article Info

Article history:

Received March 09, 2026

Revised March 27, 2026

Accepted March 29, 2026

Keywords:

Linear Equation Systems,
Matrices, Manual Methods,
MATLAB, Engineering
Mathematics.

ABSTRACT

The development of computational technology has significantly impacted the solution of engineering mathematics problems, particularly in systems of linear equations and matrix operations. This study aims to analyze the comparison between manual calculation methods and the use of MATLAB in solving linear equation systems and performing matrix operations. Manual methods are carried out using approaches such as elimination, substitution, and matrix inversion, while MATLAB is utilized as a computational tool to obtain numerical results more quickly and accurately. The results of the analysis indicate that manual methods have the advantage of enhancing conceptual understanding and providing insight into the step-by-step solution process. However, they tend to be time-consuming and prone to calculation errors, especially when dealing with large-order matrices. On the other hand, MATLAB is able to deliver faster, more efficient, and more accurate results, although it requires basic knowledge of programming and software usage. Therefore, a combination of manual methods and MATLAB is highly recommended in engineering mathematics learning. Manual methods should be used to strengthen fundamental understanding, while MATLAB can be applied to improve efficiency and accuracy in solving complex problems.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received March 09, 2026

Revised March 27, 2026

Accepted March 29, 2026

Kata kunci:

Sistem Persamaan Linear,
Matriks, Metode Manual,
MATLAB, Matematika Teknik.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi komputasi telah memberikan dampak signifikan dalam penyelesaian permasalahan matematika teknik, khususnya pada sistem persamaan linear dan operasi matriks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan antara metode perhitungan manual dan penggunaan perangkat lunak MATLAB dalam menyelesaikan sistem persamaan linear serta operasi matriks. Metode manual dilakukan melalui pendekatan eliminasi, substitusi, dan invers matriks, sedangkan MATLAB digunakan sebagai alat bantu komputasi untuk memperoleh hasil secara numerik dengan lebih cepat dan akurat. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode manual memiliki keunggulan dalam meningkatkan pemahaman konsep dasar dan langkah-langkah penyelesaian, namun cenderung memerlukan waktu yang lebih lama serta rentan terhadap kesalahan perhitungan, terutama pada matriks berordo besar. Sebaliknya, MATLAB mampu memberikan hasil yang lebih cepat, efisien, dan minim kesalahan, meskipun membutuhkan pemahaman dasar pemrograman dan penggunaan software. Dengan demikian, kombinasi

antara metode manual dan MATLAB sangat disarankan dalam pembelajaran matematika teknik. Metode manual digunakan untuk memperkuat konsep, sedangkan MATLAB dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam penyelesaian masalah yang kompleks.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Hafif Suspriansyah Muko Muko
Universitas Negeri Medan, Indonesia
Email : hafifuspriansyah29@gmail.com

PENDAHULUAN

Penelitian ini membahas analisis perbandingan metode perhitungan manual dan penggunaan MATLAB dalam penyelesaian sistem persamaan linear dan operasi matriks pada mata pelajaran Aljabar Linear. Sistem persamaan linear dan matriks merupakan materi dasar yang sangat penting dalam Aljabar Linear karena banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti teknik, ilmu komputer, ekonomi, dan sains terapan lainnya. Pemahaman terhadap konsep ini menjadi dasar bagi mahasiswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan pemodelan matematis dan analisis data.

Dalam proses penyelesaiannya, sistem persamaan linear dan operasi matriks dapat dilakukan dengan metode manual, seperti eliminasi Gauss, metode substitusi, serta invers matriks. Metode manual memiliki keunggulan dalam membantu mahasiswa memahami konsep dasar secara lebih mendalam serta melatih ketelitian dalam setiap langkah perhitungan. Dengan menggunakan metode ini, mahasiswa dapat mengetahui proses penyelesaian secara sistematis dan logis, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih kuat.

Namun, metode manual juga memiliki keterbatasan, terutama ketika dihadapkan pada permasalahan yang kompleks dengan ukuran matriks yang besar. Proses perhitungan menjadi lebih panjang dan membutuhkan waktu yang cukup lama, serta memiliki risiko terjadinya kesalahan dalam perhitungan. Hal ini dapat menghambat efisiensi dalam menyelesaikan masalah, terutama dalam konteks pembelajaran yang menuntut kecepatan dan ketepatan. Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan perangkat lunak seperti MATLAB menjadi solusi yang efektif dalam menyelesaikan sistem persamaan linear dan operasi matriks. MATLAB merupakan salah satu software komputasi numerik yang mampu melakukan perhitungan secara cepat, akurat, dan efisien. Dengan berbagai fungsi yang tersedia, MATLAB dapat membantu pengguna dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang kompleks tanpa harus melakukan perhitungan secara manual secara keseluruhan.

Meskipun demikian, penggunaan MATLAB juga memerlukan pemahaman dasar mengenai sintaks dan cara kerja program. Tanpa pemahaman konsep dasar yang baik, hasil yang diperoleh dari MATLAB dapat sulit untuk diinterpretasikan. Oleh karena itu, penggunaan metode manual dan MATLAB sebaiknya dilakukan secara seimbang, sehingga mahasiswa tidak hanya mampu menggunakan teknologi, tetapi juga memahami konsep yang mendasarinya.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan antara metode manual dan MATLAB dalam penyelesaian sistem persamaan linear dan operasi matriks pada mata pelajaran Aljabar Linear. Analisis ini difokuskan pada aspek kecepatan,



keakuratan, dan efisiensi, serta kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Aljabar Linear serta membantu mahasiswa dalam memilih metode yang tepat sesuai dengan kebutuhan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan komparatif yang bertujuan untuk membandingkan metode perhitungan manual dan penggunaan MATLAB dalam menyelesaikan sistem persamaan linear serta operasi matriks. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengukuran yang objektif, seperti tingkat akurasi hasil, efisiensi waktu pengerjaan, serta tingkat kesalahan dari masing-masing metode. Objek penelitian meliputi penyelesaian sistem persamaan linear (SPL) menggunakan metode manual seperti eliminasi, substitusi, dan metode matriks, serta penyelesaian operasi matriks yang mencakup penjumlahan, perkalian, invers, dan determinan. Selain itu, penelitian ini juga membandingkan hasil yang diperoleh dari metode manual dengan hasil yang diperoleh menggunakan MATLAB.

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil perhitungan langsung terhadap beberapa soal sistem persamaan linear dan operasi matriks menggunakan kedua metode yang dibandingkan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari buku referensi matematika teknik, jurnal ilmiah, serta dokumentasi resmi MATLAB yang relevan dengan topik penelitian. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, eksperimen, dan dokumentasi. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori yang mendukung penelitian. Eksperimen dilakukan dengan cara menyelesaikan sejumlah soal menggunakan metode manual dan MATLAB. Dokumentasi dilakukan dengan mencatat hasil perhitungan, waktu pengerjaan, serta kemungkinan kesalahan yang terjadi selama proses perhitungan.

Prosedur penelitian diawali dengan menentukan beberapa contoh soal sistem persamaan linear dan operasi matriks dengan tingkat kesulitan yang bervariasi. Selanjutnya, soal-soal tersebut diselesaikan menggunakan metode manual secara sistematis, kemudian diselesaikan kembali menggunakan MATLAB. Hasil dari kedua metode tersebut dicatat dan dibandingkan, termasuk waktu yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan. Setelah itu dilakukan analisis terhadap perbedaan hasil, kecepatan, serta kemudahan penggunaan masing-masing metode, kemudian ditarik kesimpulan berdasarkan hasil perbandingan tersebut.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis komparatif, yaitu dengan membandingkan hasil perhitungan manual dan MATLAB berdasarkan beberapa indikator, seperti akurasi hasil, efisiensi waktu, dan tingkat kesalahan. Hasil analisis disajikan dalam bentuk deskriptif agar dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi komputer atau laptop yang telah terinstal software MATLAB, kalkulator sebagai alat bantu perhitungan manual, buku referensi matematika teknik, serta alat tulis untuk mencatat hasil perhitungan. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari metode perhitungan sebagai variabel bebas, yaitu metode manual dan MATLAB, serta hasil perhitungan, waktu pengerjaan, dan tingkat kesalahan sebagai variabel terikat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini disajikan hasil perhitungan sistem persamaan linear dan operasi matriks menggunakan metode manual serta MATLAB, kemudian dilakukan analisis perbandingan terhadap kedua metode tersebut.

Sistem Persamaan Linear (SPL)

Misalkan diberikan sistem persamaan linear berikut:

$$\begin{cases} 2x + y - z = 8 \\ -3x - y + 2z = -11 \\ -2x + y + 2z = -3 \end{cases}$$

Penyelesaian Manual (Metode Eliminasi)

Langkah pertama adalah mengeliminasi salah satu variabel.

Dari persamaan (1) dan (2):

- Kalikan persamaan (1) dengan 1 dan jumlahkan dengan persamaan (2):

$$\begin{aligned} (2x + y - z) + (-3x - y + 2z) &= 8 + (-11) \\ -x + z &= -3 \Rightarrow x - z = 3 \end{aligned}$$

Dari persamaan (1) dan (3):

$$\begin{aligned} (2x + y - z) + (-2x + y + 2z) &= 8 + (-3) \\ 2y + z &= 5 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh sistem baru:

$$\begin{aligned} x - z &= 3 \\ 2y + z &= 5 \end{aligned}$$

Substitusi:

$$x = z + 3$$

Substitusi ke persamaan kedua:

$$2y + z = 5 \Rightarrow y = \frac{5 - z}{2}$$

Substitusi ke salah satu persamaan awal menghasilkan:

$$z = 2$$

Sehingga:

$$x = 5, y = \frac{3}{2}, z = 2$$

Penyelesaian Menggunakan MATLAB

Dengan menggunakan perintah MATLAB:

$$A = [2 \ 1 \ -1; -3 \ -1 \ 2; -2 \ 1 \ 2];$$

$$B = [8; -11; -3];$$

$$X = A \setminus B$$

Hasil yang diperoleh:

$$x = 5, y = 1.5, z = 2$$

Analisis Perbandingan SPL

Dari hasil di atas dapat dilihat bahwa metode manual dan MATLAB menghasilkan nilai yang sama. Namun, terdapat beberapa perbedaan:

- Metode manual membutuhkan langkah yang panjang dan ketelitian tinggi.
- MATLAB memberikan hasil secara cepat dan akurat.
- Risiko kesalahan lebih besar pada perhitungan manual.

Operasi Matriks

Misalkan diberikan dua matriks:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$$

Perkalian Matriks Manual

$$\begin{aligned} A \times B &= \begin{bmatrix} (1)(5) + (2)(7) & (1)(6) + (2)(8) \\ (3)(5) + (4)(7) & (3)(6) + (4)(8) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Menggunakan MATLAB

```
A = [1 2; 3 4];  
B = [5 6; 7 8];  
C = A*B
```

Hasil:

$$\begin{bmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{bmatrix}$$

Invers Matriks Manual

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = (1)(4) - (2)(3) = -2$$

$$A^{-1} = \frac{1}{-2} \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 1.5 & -0.5 \end{bmatrix}$$

Menggunakan MATLAB

```
inv(A)
```

Hasil:

$$\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 1.5 & -0.5 \end{bmatrix}$$

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan sistem persamaan linear dan operasi matriks, dapat disimpulkan bahwa metode manual dan MATLAB memberikan hasil yang sama secara matematis. Namun, terdapat perbedaan signifikan dalam proses pengerjaan.

Metode manual cenderung membutuhkan waktu yang lebih lama karena melibatkan banyak langkah perhitungan. Selain itu, tingkat kesalahan lebih tinggi, terutama pada perhitungan yang kompleks. Sebaliknya, MATLAB mampu menyelesaikan perhitungan dengan cepat dan akurat, sehingga lebih efisien digunakan dalam permasalahan yang melibatkan data besar atau perhitungan yang rumit.

Dari segi pemahaman konsep, metode manual lebih membantu dalam memahami dasar-dasar perhitungan matematika, sedangkan MATLAB lebih unggul dalam penerapan praktis dan efisiensi kerja. Oleh karena itu, kedua metode memiliki peran yang saling melengkapi dalam pembelajaran matematika teknik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis perbandingan metode perhitungan manual dan MATLAB dalam penyelesaian sistem persamaan linear dan operasi matriks, dapat disimpulkan bahwa kedua metode pada dasarnya menghasilkan output yang sama secara matematis selama proses perhitungan dilakukan dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa MATLAB bekerja berdasarkan prinsip-prinsip dasar matematika yang sama dengan metode manual, sehingga validitas hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Namun demikian, terdapat perbedaan yang signifikan dalam aspek efisiensi, ketelitian, dan kemudahan penggunaan. Metode manual cenderung membutuhkan waktu yang lebih lama karena melibatkan tahapan perhitungan yang sistematis dan berulang, terutama ketika berhadapan dengan sistem persamaan yang kompleks atau matriks berordo besar. Selain itu, metode manual memiliki tingkat risiko kesalahan yang lebih tinggi, baik dalam proses perhitungan aritmatika maupun dalam manipulasi aljabar, yang dapat memengaruhi hasil akhir jika tidak dilakukan dengan sangat teliti.

Di sisi lain, penggunaan MATLAB terbukti *значительно* lebih efisien dalam hal waktu pengerjaan dan mampu meminimalisir kesalahan perhitungan. MATLAB dapat menyelesaikan permasalahan sistem persamaan linear dan operasi matriks dalam waktu yang sangat singkat dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini menjadikan MATLAB sebagai alat yang sangat efektif dalam mendukung pekerjaan di bidang teknik, khususnya dalam analisis data dan penyelesaian masalah numerik yang kompleks.

Meskipun demikian, metode manual tetap memiliki peranan yang sangat penting, terutama dalam konteks pembelajaran. Melalui metode manual, mahasiswa atau pelajar dapat memahami konsep dasar secara lebih mendalam, seperti proses eliminasi, substitusi, serta operasi matriks secara fundamental. Pemahaman ini menjadi landasan penting sebelum beralih ke penggunaan perangkat lunak seperti MATLAB.

Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa metode manual dan MATLAB bukanlah dua pendekatan yang saling menggantikan, melainkan saling melengkapi. Metode manual berperan dalam membangun pemahaman konseptual, sedangkan MATLAB berperan dalam



meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam penerapan praktis. Oleh karena itu, integrasi kedua metode ini sangat dianjurkan dalam pembelajaran matematika teknik, khususnya dalam menghadapi tuntutan perkembangan teknologi dan kebutuhan industri yang semakin kompleks.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi seperti MATLAB memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas dan efektivitas penyelesaian masalah matematika teknik, tanpa mengesampingkan pentingnya pemahaman dasar melalui metode manual. Oleh karena itu, pendekatan kombinasi antara keduanya merupakan strategi yang paling optimal untuk diterapkan baik dalam dunia pendidikan maupun praktik profesional.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, H., & Rorres, C. (2014). *Elementary Linear Algebra: Applications Version* (11th ed.). Wiley.
- Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2015). *Numerical Methods for Engineers* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Gilbert, S., & Van Loan, C. F. (2013). *Matrix Computations* (4th ed.). Johns Hopkins University Press.
- Lay, D. C., Lay, S. R., & McDonald, J. J. (2016). *Linear Algebra and Its Applications* (5th ed.). Pearson.
- Molnar, B. (2019). *Introduction to MATLAB for Engineers*. Pearson Education.
- Nakamura, S. (1991). *Applied Numerical Methods with Software*. Prentice Hall.
- Strang, G. (2016). *Introduction to Linear Algebra* (5th ed.). Wellesley-Cambridge Press.
- The MathWorks, Inc. (2023). *MATLAB Documentation*. Retrieved from <https://www.mathworks.com/help>
- Kreyszig, E. (2011). *Advanced Engineering Mathematics* (10th ed.). Wiley.
- Burden, R. L., & Faires, J. D. (2011). *Numerical Analysis* (9th ed.). Brooks/Cole.