E-ISSN : 2988-1986
https://ejournal.cahayailmubangsa.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 10 No 8 Tahun 2026

ANALISIS KOMPARASI AKURASI DAN EFISIENSI PERHITUNGAN MANUAL DENGAN KOMPUTASI BERBASIS PYTHON PADA PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINIER

Christian Arga Capah[1], Dev Reynaldi Simanjuntak[2], Andreas Tumpal Daniel Sianturi[3], Freyro Dobry Sianipar[4], Yobel Hizkia Sijabat[5]

[1,2,3,4,5] **Program Studi Ilmu Komputer, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan**
e-mail: [1]christianarga@gmail.com, [2]devreynaldi@gmail.com, [3]andreastumpaldaniel@gmail.com, [4]freyrodobry@gmail.com, [5]yobelhizkia@gmail.com

Abstract

This study aims to compare the time efficiency and accuracy of results between manual calculations (Gauss-Jordan Elimination method) and computation using the Python programming language (NumPy library) in solving Linear Equation Systems. Through a comparative experiment on a three-variable linear equation system, the results show that Python computation provides vastly superior time efficiency (less than 1 second) compared to the manual method, with absolute accuracy. This proves that while manual calculation is essential for conceptual understanding, programmatic computation is highly recommended for complex matrix problem-solving.

***Keyword**: Linear Equation System, Gauss-Jordan Elimination, Python, Computational Efficiency, Numerical Methods.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi waktu dan akurasi hasil antara perhitungan manual (metode Eliminasi Gauss-Jordan) dengan komputasi menggunakan bahasa pemrograman Python (library NumPy) dalam menyelesaikan Sistem Persamaan Linier (SPL). Melalui eksperimen komparatif pada SPL tiga variabel, hasil menunjukkan bahwa komputasi Python memberikan tingkat efisiensi waktu yang jauh lebih superior (kurang dari 1 detik) dibandingkan cara manual, dengan tingkat akurasi yang absolut. Hal ini membuktikan bahwa meskipun perhitungan manual penting untuk pemahaman konsep dasar, komputasi terprogram sangat direkomendasikan untuk penyelesaian masalah matriks yang kompleks.

***Kata Kunci**: Sistem Persamaan Linier, Eliminasi Gauss-Jordan, Python, Efisiensi Komputasi, Metode Numerik.*

Article History
Received: Juni 2026
Reviewed: Juni 2026
Published: Juni 2026

Plagiarism Checker No 235
Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

PENDAHULUAN

Matematika merupakan cabang ilmu yang memiliki peran krusial dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk sebagai fondasi utama dalam Ilmu Komputer. Salah satu materi penting dalam aljabar linier yang kerap diaplikasikan di bidang komputasi adalah Sistem Persamaan Linier (SPL). Namun, penyelesaian SPL dengan variabel yang banyak secara manual seringkali memakan waktu yang lama dan sangat rentan terhadap *human error* (kesalahan hitung manusia), seperti kesalahan penempatan tanda operasi aljabar.

Kemajuan teknologi, khususnya dalam informasi dan komunikasi, memberikan dampak positif dan manfaat besar untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu solusinya adalah melalui pendekatan bahasa pemrograman Python. Khususnya dengan penggunaan *library* NumPy, Python menawarkan komputasi numerik yang diklaim sangat cepat dan akurat untuk memecahkan susunan matriks. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan secara langsung seberapa besar tingkat efisiensi (waktu) dan akurasi (ketepatan hasil) antara perhitungan matematis manual menggunakan metode Eliminasi Gauss-Jordan dibandingkan dengan komputasi melalui pemrograman Python.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen komparatif sederhana yang didukung dengan tinjauan literatur. Tahap simulasi dan pengujian dilakukan dengan menetapkan satu studi kasus Sistem Persamaan Linier dengan tiga variabel. Kasus tersebut kemudian diselesaikan menggunakan dua pendekatan secara paralel untuk dianalisis:

1. **Pendekatan Manual:** Melakukan perhitungan matematis secara tertulis menggunakan metode Eliminasi Gauss-Jordan dengan bantuan instrumen *stopwatch* untuk mencatat durasi pengerjaan.
2. **Pendekatan Komputasi:** Mengembangkan dan mengimplementasikan algoritma penyelesaian matriks menggunakan *script* bahasa pemrograman Python (*library* NumPy) untuk mencatat waktu eksekusi program.

Kedua metode tersebut kemudian diukur efisiensi waktu pengerjaannya dan dibandingkan akurasi hasil akhirnya untuk melihat tingkat keandalan masing-masing pendekatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Persamaan Linier

Diberikan sebuah studi kasus Sistem Persamaan Linier (SPL) non-homogen tiga variabel sebagai berikut:

$$x + 2y + z = 8$$

$$2x - y + z = 3$$

$$3x + y - 2z = -1$$

Kasus di atas direpresentasikan ke dalam bentuk matriks AX = B:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 3 \\ -1 \end{bmatrix}$$

Penyelesaian Pendekatan Manual (Eliminasi Gauss-Jordan)

Proses perhitungan manual mensyaratkan perubahan matriks *augmented* menjadi matriks eselon baris tereduksi melalui serangkaian Operasi Baris Elementer (OBE). Setelah perhitungan di atas kertas dilakukan secara bertahap (perkalian dan penjumlahan baris), didapatkan hasil akhir x = 1, y = 2, dan z = 3. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan matriks 3x3 ini secara manual, termasuk pengecekan ulang, memakan durasi waktu penyelesaian **8 menit 45 detik**.

Penyelesaian Pendekatan Komputasi (Python)

Penyelesaian sistem persamaan linier yang sama dieksekusi menggunakan perangkat lunak dengan *script* Python. Pemilihan Python didasarkan pada kemampuannya dalam menangani perhitungan numerik secara efisien. Apabila persamaan tersebut dimasukkan ke dalam bahasa pemrograman, susunan kodenya adalah sebagai berikut:

```python
import numpy as np
import time

A = np.array([[1, 2, 1], [2, -1, 1], [3, 1, -2]])
b = np.array([8, 3, -1])

start_time = time.time()
x = np.linalg.solve(A, b)
end_time = time.time()

print("Solusi (x, y, z):", x)
print(f"Waktu eksekusi: {end_time - start_time:.6f} detik")
```

Python

Setelah memasukkan perintah di atas dan menjalankannya, hasil dari *output* terminal menunjukkan penyelesaian nilai Solusi (x, y, z): [1. 2. 3.] dengan waktu eksekusi tercatat sebesar **0.001993 detik**.

Komparasi Akurasi dan Efisiensi

Berdasarkan data simulasi dan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh analisis komparasi sebagai berikut:

- **Analisis Akurasi:** Perhitungan manual dan komputasi Python menghasilkan nilai variabel yang sama persis secara presisi. Namun, metode manual memiliki kelemahan signifikan karena sangat bergantung pada ketelitian tingkat tinggi pada setiap baris proses iterasinya; satu kesalahan tanda operasi di awal akan merusak seluruh hasil akhir. Sebaliknya, komputasi Python memberikan tingkat akurasi 100% dan bebas dari *human error* selama input matriks yang diberikan benar.
- **Analisis Efisiensi Waktu:** Penggunaan *library* NumPy pada Python memangkas waktu pengerjaan secara ekstrem. Python hanya membutuhkan sekian milidetik untuk menyelesaikan perhitungan iterasi matriks, berbanding jauh dengan metode manual yang memakan waktu hampir 9 menit. Hal ini membuktikan keunggulan komputasi mesin untuk menangani masalah perulangan matematis.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penyelesaian Sistem Persamaan Linier dapat dilakukan baik melalui perhitungan manual Eliminasi Gauss-Jordan maupun komputasi menggunakan bahasa pemrograman Python. Komputasi berbasis Python terbukti jauh lebih superior dan efisien dari segi waktu, serta memiliki tingkat akurasi absolut

yang meminimalisir galat perhitungan manusia. Meski demikian, perhitungan analitik secara manual tetap memegang peranan vital bagi mahasiswa Ilmu Komputer untuk menguasai konsep dasar logika matriks sebelum proses tersebut diotomatisasi menggunakan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

Hasanah, U., & Pratama, A. (2023). Pemanfaatan Bahasa Pemrograman Python dalam Meningkatkan Efisiensi Pembelajaran Aljabar Linier. *Jurnal Pendidikan Komputer dan Matematika*, 8(2), 45-52.

Kusuma, B. A. (2019). Integrasi *Coding* dalam Pembelajaran Matematika Tingkat Universitas: Tantangan dan Peluang. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Terapannya*, 112-119.

Lestari, D. (2021). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Operasi Baris Elementer (OBE) pada Sistem Persamaan Linier. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 5(1), 12-19.

Saputra, R., & Wijaya, K. (2022). Studi Komparasi Kinerja Algoritma NumPy pada Matriks Ordo Besar Berbasis Komputasi Numerik. *Jurnal Ilmu Komputer dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 10(3), 110-118.

Susanti, E. (2020). Pendekatan *Computational Thinking* Melalui Algoritma Gauss-Jordan dalam Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 4(2), 77-84.