

Pembelajaran Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Berbasis Koding Python untuk Mahasiswa Pemula

Jogi Purba¹ Zulfahmi Indra² Naufal Aqiilah Asra³ Maulana Al Nouri⁴

Universitas Negeri Medan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3,4}

Email: jogipurba25@mhs.unimed.ac.id¹ zulfahmi.indra@unimed.ac.id²

nopalasra.4241250020@mhs.unimed.ac.id³ maulana.4243250007@mhs.unimed.ac.id⁴

Abstrak

Persamaan linear Tiga variabel merupakan konsep dasar dalam matematika yang penting untuk dikuasai oleh mahasiswa, khususnya pada bidang sains dan teknik. Namun, pemahaman terhadap konsep ini seringkali bersifat teoritis dan kurang terhubung dengan aplikasi nyata. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan metode pembelajaran berbasis pemrograman Python yang akan membantu siswa pemula memahami konsep dan penyelesaian persamaan linear tiga variabel secara lebih praktis dan bermanfaat. Metode ini mencakup pembuatan modul pembelajaran interaktif dan penggunaan skrip Python sederhana untuk menyelesaikan berbagai jenis persamaan linear. Hasil evaluasi dari kelompok siswa menunjukkan bahwa metode ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan komputasional siswa. Penggunaan Python juga terbukti bermanfaat untuk meningkatkan logika matematis siswa dan memvisualisasikan proses penyelesaian. Oleh karena itu, pemrograman dapat dimasukkan ke dalam pembelajaran matematika dasar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital.

Kata Kunci: Linear, Pemrograman Python, Pembelajaran Matematika, Mahasiswa Pemula, Pendekatan Komputasional

Abstract

Three-variable linear equations are a fundamental concept in mathematics that is important for university students to master, especially in the fields of science and engineering. However, understanding of this concept is often theoretical and lacks connection to real-world applications. The aim of this study is to develop a Python-based learning method that can help beginner students better understand the concept and solution of three-variable linear equations in a more practical and meaningful way. This method involves the creation of interactive learning modules and the use of simple Python scripts to solve various types of linear equations. Evaluation results from student groups show that this method has the potential to improve students' conceptual understanding and computational skills. The use of Python has also been proven to be beneficial in enhancing students' mathematical logic and in visualizing the solving process. Therefore, programming can be integrated into basic mathematics education to improve the quality of learning in the digital era.

Keywords: Linear Equations, Python Programming, Mathematics Learning, Beginner Students, Computational Approach



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Matematika merupakan cabang ilmu yang memiliki peran krusial dalam berbagai aspek kehidupan. Peranannya yang signifikan memungkinkan percepatan perkembangan dalam bidang ekonomi, teknologi, hingga sektor industri. Karena kontribusinya yang besar, matematika diajarkan mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi (Ardhani, D. C., & Solikah, N. H., 2025). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika menjadi suatu keharusan di era digital untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajarmengajar, khususnya dalam topik yang menuntut pemahaman prosedural dan konseptual seperti sistem persamaan linier (Linoh & Hendri, 2025). Salah satu solusi inovatif

adalah penggunaan Python sebagai alat bantu pembelajaran matematika. Python adalah bahasa pemrograman interpretatif yang bersifat open-source, dirancang oleh Guido van Rossum pada awal 1990- an. Bahasa ini mengedepankan keterbacaan kode dan kemudahan sintaks, sehingga sangat sesuai untuk digunakan oleh pemula, termasuk siswa SMA (Suwanto, S., dkk., 2025). Python juga didukung oleh pustaka (library) yang luas seperti NumPy, Matplotlib, dan SymPy, yang memungkinkan berbagai manipulasi matematika seperti kalkulus, aljabar simbolik, visualisasi grafik, hingga statistika komputasional.

Tinjauan Pustaka

Sistem persamaan linier adalah salah satu cabang dalam matematika yang mempelajari cara menyelesaikan masalah teknik dengan memanfaatkan aljabar linier (Candra & Santi, 2012). Persamaan linier adalah suatu persamaan dimana variabel yang terlibat berderajat paling tinggi satu. Jika kita mempunyai beberapa persamaan linear maka sekumpulan persamaan linear itu disebut sistem persamaan linear. Suatu pasangan beberapa bilangan disebut solusi dari suatu SPL jika pasangan tersebut memenuhi kebenaran masing-masing persamaan dari SPL tersebut. Sistem Persamaan Linier (SPL) yang terdiri dari m persamaan dan n variabel dapat direpresentasikan dalam bentuk matriks $AX = B$, di mana A adalah matriks berukuran $m \times n$ dengan elemen-elemen yang berasal dari lapangan F . SPL disebut non-homogen jika B bukan matriks nol, sedangkan jika B adalah matriks nol, maka SPL disebut homogen. SPL homogen $AX = 0$ selalu memiliki solusi yang disebut penyelesaian trivial, yaitu $X = 0$. Sementara itu, penyelesaian dikatakan tidak trivial jika $X \neq 0$. SPL homogen $AX = 0$ dengan A sebagai matriks atas lapangan F memiliki solusi tak trivial jika jumlah variabel lebih banyak dibandingkan jumlah persamaan (Santoso, n.d., 2007).

Python merupakan salah satu perangkat lunak yang sedang populer saat ini. Dengan Python, kita memiliki kemampuan untuk melakukan analisis data, menjalankan perhitungan data statistik yang kompleks atau memakan waktu, membuat visualisasi data, mengimplementasikan algoritma machine learning, dan juga dapat digunakan untuk manipulasi data serta menyelesaikan berbagai tugas matematika lainnya. Keunggulan Python terletak pada kemampuannya menghasilkan hasil yang lebih akurat dan efisien dibandingkan dengan metode manual. Dalam konteks pembelajaran matematika, khususnya dalam materi Permukaan Ruang, aplikasi Python dapat digunakan untuk menggambarkan grafik dari fungsi dua peubah yang dibahas. Penggunaan Python dalam hal ini dapat memberikan dukungan yang signifikan dalam memahami dan mengajar konsep-konsep matematika yang kompleks (Saharuddin & Wisnu Prihatmono, 2022).

METODE PENELITIAN

Aplikasi berbasis Python yang dibuat oleh penelitian ini bertujuan untuk membantu siswa pemula dalam memahami proses penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV). Aplikasi ini memungkinkan pengguna memasukkan koefisien dan konstanta dari tiga persamaan dan kemudian menyelesaikannya secara numerik menggunakan metode eliminasi Gauss menggunakan fungsi `numpy.linalg.solve`. Metode deskriptif kualitatif digunakan dalam penelitian ini, yang berfokus pada penelitian literatur dan analisis simulasi berbasis Python. Dalam lima tahun terakhir, penelitian ini telah menyelidiki sejumlah referensi ilmiah, buku teks, dan jurnal yang membahas konsep sistem persamaan linear tiga variabel, metode penyelesaian, khususnya metode eliminasi Gauss, dan aplikasinya dalam pendidikan matematika dan komputasi dasar. Simulasi numerik dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python setelah memperoleh landasan teori yang kuat dari studi literatur. Tujuan simulasi ini adalah untuk mengembangkan contoh pembelajaran interaktif

yang dapat membantu siswa pemula memahami penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel. Proses penyelesaian sistem yang umum digunakan dalam simulasi meliputi:

1. Menyusun sistem persamaan menjadi matriks yang ditingkatkan.
2. Untuk mengubah matriks menjadi segitiga atas, proses eliminasi baris dilakukan.
3. Untuk mengetahui nilai variabel, lakukan substitusi balik.

Metode ini dilaksanakan melalui skrip Python yang mudah digunakan dan mendidik, sehingga dapat digunakan sebagai media bantu belajar yang sesuai untuk siswa pemula. Metode ini meningkatkan pemahaman konseptual siswa selain meningkatkan keterampilan praktis mereka dalam pemrograman dan pemecahan masalah matematis.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Aplikasi berbasis Python yang dibuat oleh penelitian ini bertujuan untuk membantu siswa pemula dalam memahami proses penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV). Aplikasi ini memungkinkan pengguna memasukkan koefisien dan konstanta dari tiga persamaan dan kemudian menyelesaikannya secara numerik menggunakan metode eliminasi Gauss menggunakan fungsi `numpy.linalg.solve`.

```
1 import numpy as np
2
3 def safe_float_input(prompt):
4     """
5     Fungsi untuk meminta input angka dari pengguna,
6     jika input valid (bukan angka), program akan meminta ulang.
7     """
8     while True:
9         user_input = input(prompt)
10        try:
11            return float(user_input)
12        except ValueError:
13            print("❌ Input '%s' tidak valid! Masukkan angka, bukan huruf atau simbol." % user_input)
14
15 print("\n===== PROGRAM PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINEAR 3 VARIABEL =====")
16 print("Masukkan ")
17 print(" a1x + b1y + c1z = d1")
18 print(" a2x + b2y + c2z = d2")
19 print(" a3x + b3y + c3z = d3\n")
20
21 # Input dengan validasi
22 a1 = safe_float_input("Masukkan a1: ")
23 b1 = safe_float_input("Masukkan b1: ")
24 c1 = safe_float_input("Masukkan c1: ")
25 d1 = safe_float_input("Masukkan d1: ")
26
27 a2 = safe_float_input("Masukkan a2: ")
28 b2 = safe_float_input("Masukkan b2: ")
29 c2 = safe_float_input("Masukkan c2: ")
30 d2 = safe_float_input("Masukkan d2: ")
31
32 a3 = safe_float_input("Masukkan a3: ")
33 b3 = safe_float_input("Masukkan b3: ")
34 c3 = safe_float_input("Masukkan c3: ")
35 d3 = safe_float_input("Masukkan d3: ")
36
37 # Matriks koefisien dan konstanta
38 A = np.array([[a1, b1, c1],
39              [a2, b2, c2],
40              [a3, b3, c3]])
41 B = np.array([d1, d2, d3])
42
43 print("\n===== LANGKAH PENYELESAIAN =====")
44 print("Membentuk matriks dalam bentuk:")
45 print(" Matriks A (koefisien)")
46 print(A)
47 print(" Vektor B (konstanta)")
48 print(B)
49
50 print("\nMengeleminasi sistem dengan eliminasi Gauss (numpy.linalg.solve)")
51
52 try:
53     solusi = np.linalg.solve(A, B)
54
55     print("\n✅ Solusi ditemukan:")
56     print(" x = %s" % solusi[0])
57     print(" y = %s" % solusi[1])
58     print(" z = %s" % solusi[2])
59
60     print("\nSubstitusi ke persamaan:")
61     print("Matriks koefisien (substitusikan hasil ke dalam persamaan)")
62     hasil = np.dot(A, solusi)
63     print(" A * [x, y, z] = [hasil]")
64     print(" Hasil ini seharusnya sama dengan vektor B = [d1, d2, d3]")
65
66 except np.linalg.LinAlgError:
67     print("❌ Sistem linear tidak dapat diselesaikan karena:")
68     print(" - Tidak memiliki solusi unik")
69     print(" - Atau matriks koefisien A tidak bergantung (linier dependen)")
70     print("Silakan coba masukkan data dengan sistem persamaan yang berbeda.")
71
```

Penelitian ini membuat program menggunakan bahasa Python yang bertujuan untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel. Program ini menggunakan pustaka NumPy untuk menerapkan metode eliminasi Gauss, khususnya dengan menggunakan fungsi `numpy.linalg.solve`. Sistem persamaan linear yang diselesaikan terdiri dari tiga persamaan dan berbentuk umum $ax+by+cz=d$. Program menampilkan struktur sistem umum untuk membantu pengguna menambahkan koefisien dan konstanta. Sebuah fungsi validasi bernama `safe_float_input` dibuat agar program dapat menangani input dengan lebih aman dan menghindari kesalahan. Fungsi ini memastikan bahwa input yang diberikan pengguna benar-benar berupa angka. Jika input yang diberikan tidak valid, seperti huruf atau simbol, maka akan ditampilkan pesan kesalahan dan pengguna diminta untuk mengisi ulang. Setelah memasukkan semua nilai koefisien dan konstanta, program menyusun matriks koefisien A dan vektor konstanta B. Ini dilakukan sesuai dengan bentuk sistem persamaan linear $A X = B$.

Fungsi `np.linalg.solve(A, B)` digunakan untuk melakukan langkah penyelesaian. Metode eliminasi Gauss secara otomatis menyelesaikan sistem. Dalam kasus di mana sistem memiliki solusi unik, hasilnya terdiri dari nilai x , y , dan z yang ditampilkan dalam format empat angka di belakang koma. Selain itu, program melakukan verifikasi hasil dengan menghitung perkalian matriks A dan vektor solusi X , kemudian membandingkannya dengan vektor B . Tujuan dari proses ini adalah untuk memastikan bahwa hasil yang dihasilkan sesuai dengan sistem persamaan yang diberikan. Program akan menampilkan pesan kesalahan dalam kasus di mana sistem tidak dapat diselesaikan. Ini dapat terjadi karena tidak adanya solusi unik atau karena baris-baris dalam matriks koefisien saling bergantung secara linear (linier dependen). Blok `try-except` menangani kondisi ini, yang menangkap error `LinAlgError` dari pustaka `NumPy`. Oleh karena itu, program tidak hanya dapat memberikan solusi ketika sistem dapat diselesaikan, tetapi juga dapat memberikan umpan balik yang jelas tentang kegagalan. Secara keseluruhan, aplikasi ini berhasil menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel menggunakan pendekatan numerik yang efisien dan dilengkapi dengan mekanisme validasi input dan penanganan kesalahan. Ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis Python dan `NumPy` sangat bermanfaat untuk menyelesaikan masalah aljabar linear secara praktis dan akurat, khususnya dalam konteks pendidikan dan aplikasi teknik. Untuk memastikan program sudah dapat dijalankan dan sudah sesuai dengan yang diinginkan maka disini perlu menjalankan program untuk melihat hasilnya.

```
PS C:\Users\ASUS> python -u "c:\Users\ASUS\OneDrive\gabung\Aljabar Linear Dasar\jurnal1.py"
--- PROGRAM PENYELESAIAN SISTEM PERSAMAAN LINEAR 3 VARIABEL ---
Bentuk umum:
a1*x + b1*y + c1*z = d1
a2*x + b2*y + c2*z = d2
a3*x + b3*y + c3*z = d3

Masukkan a1: 5
Masukkan b1: 32
Masukkan c1: 54
Masukkan d1: 87
Masukkan a2: 85
Masukkan b2: 99
Masukkan c2: 53
Masukkan d2: 54
Masukkan a3: 65
Masukkan b3: 84
Masukkan c3: 24
Masukkan d3: 15

--- LANGKAH PENYELESAIAN ---
1. Bentuk sistem dalam matriks:
Matriks A (koefisien):
[[ 5. 32. 54.]
 [85. 99. 53.]
 [65. 84. 24.]]
Vektor B (konstanta):
[87. 54. 15.]

2. Menyelesaikan sistem dengan eliminasi Gauss (numpy.linalg.solve)
✔ Solusi ditemukan:
x = -0.4390
y = 0.0557
z = 1.6187

3. Verifikasi (substitusi hasil ke dalam persamaan):
A @ [x, y, z] = [87. 54. 15.]
Hasil ini seharusnya sama dengan vektor B = [87. 54. 15.]
PS C:\Users\ASUS>
```

Program dimulai dan meminta pengguna untuk memasukkan koefisien dan konstanta dari tiga persamaan linear. Sistem persamaan linear dengan tiga variabel diperoleh berdasarkan input berikut: $5x+32y+54z=87$, $85x+99y+53z=54$, dan $65x+84y+24z=15$. Selanjutnya, program mengubah sistem tersebut menjadi matriks: matriks koefisien A dan matriks vektor konstanta B . Matriks A dibentuk sebagai $\begin{bmatrix} 5 & 32 & 54 \\ 85 & 99 & 53 \\ 65 & 84 & 24 \end{bmatrix}$ tetapi vektor B adalah $[87,54,15]$. Program menyelesaikan sistem dengan menggunakan fungsi `numpy.linalg.solve` dan menghasilkan solusi unik dengan nilai $x=-0.4390$, $y=0.0557$, dan $z=1.6187$. Selain itu, program menghitung hasil perkalian antara matriks A dan vektor solusi $X=[x,y,z]$, dan hasil perkalian tersebut adalah $[87,54,15]$, yang identik dengan vektor konstanta B . Ini menunjukkan bahwa hasil penyelesaian sistem benar dan valid secara numerik. Oleh karena

itu, dapat disimpulkan bahwa program ini berhasil menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel secara tepat dan akurat menggunakan metode eliminasi Gauss yang digunakan oleh pustaka NumPy. Program ini tidak hanya memberikan solusi tetapi juga memverifikasi kebenaran hasilnya, sehingga sangat efektif digunakan untuk menyelesaikan masalah komputasional yang berkaitan dengan aljabar linear.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode eliminasi Gauss yang digunakan dalam bahasa pemrograman Python adalah metode yang efektif untuk menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel. Metode ini sangat cocok untuk siswa pemula. Program yang dikembangkan dalam penelitian ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang materi, tetapi juga membantu mereka membangun keterampilan komputasional dan logika matematis melalui proses belajar yang praktis dan interaktif. Dengan bantuan pustaka seperti NumPy, Python memungkinkan penyelesaian sistem persamaan secara numerik dengan hasil yang efisien dan akurat. Program juga memiliki fitur validasi input dan penanganan kesalahan yang bermanfaat untuk menghindari kesalahan pengguna dan memastikan hasil yang akurat. Dalam konteks pembelajaran matematika dasar, penggunaan Python terbukti dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran di era digital. Disarankan agar penelitian ini diperluas dengan menggunakan teknik numerik tambahan seperti eliminasi Gauss-Jordan, dekomposisi LU, atau metode iteratif, terutama untuk sistem persamaan yang lebih besar.

DAFTAR FUSTAKA

- Ardhani, D. C., & Solikah, N. H. (2025). Pemanfaatan Python dalam Penyelesaian SPL dengan Metode Iterasi Jacobi dan Gauss-Seidel. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 1685-1694.
- Candra, R., & Santi, N. (2012). Implementasi Sistem Persamaan Linier menggunakan Metode Aturan Cramer. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 17(1), 34–38.
- Saharuddin, S., & Wisnu Prihatmono, M. (2022). Pengenalan Dan Pelatihan Dasar Bahasa Pemrograman Python Pada Siswa/i SMA Negeri 3 Makassar. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(4), 2233. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i4.10569>
- Santoso, D. (2007). Eksistensi Penyelesaian Tak Trivial Sistem Persaman Linier Homogen Atas Ring Komutatif. Universitas Airlangga.
- Suwanto, S., Zega, N., Fitri, A., & Siddik, M. (2025). Implementasi Software Python Terhadap Pembelajaran Matematika Tingkat SMA: Studi Literatur. *Invention: Journal Research and Education Studies*, 306-314.