

Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Menggunakan Bahasa Pemrograman Python

Clarissa Linoh¹, Hendrikus Hendri²

^{1,2}. SMA Swasta Pancan Setya Sintang

e-mail: ¹linohclarissa@gmail.com, ²paepak83@gmail.com

Abstract. This study aims to develop a technology-based interactive learning method in solving linear equation systems using the python programming language through the Google Colab platform. Linear equation systems are an important topic in mathematics with wide applications in various fields, but many students still have difficulty in solving them. The method used in this study is a qualitative approach through literature studies and experiments. Literature studies were conducted by reviewing references related to the use of python to solve linear equation systems, while experiments were conducted by compiling and testing two forms of python code using the SymPy library. The first code is specific to one problem, while the second code is flexible with input features so that it can solve various forms of problems without the need to change the code. The results of the study showed that both codes were able to solve linear equation systems quickly, accurately, and efficiently. The specific code excels in terms of speed, while the input code is superior in terms of efficiency of use. The conclusion of this study is that python can be used as an effective and interactive learning medium to support mastery of mathematical concepts in the digital era. Teachers are advised to start integrating python in learning so that students are familiar with problem-solving technology.

Keyword: Equations, linier, language, programming, python.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode pembelajaran interaktif berbasis teknologi dalam menyelesaikan sistem persamaan linier dengan menggunakan bahasa pemrograman python melalui platform Google Colab. Sistem persamaan linier merupakan topik penting dalam matematika dengan aplikasi luas di berbagai bidang, namun masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam penyelesaiannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif melalui studi pustaka dan eksperimen. Studi pustaka dilakukan dengan menelaah referensi terkait pemanfaatan python untuk menyelesaikan sistem persamaan linier; sementara eksperimen dilakukan dengan menyusun dan menguji dua bentuk kode python menggunakan pustaka SymPy. Kode pertama bersifat spesifik untuk satu permasalahan, sedangkan kode kedua bersifat fleksibel dengan fitur input sehingga dapat menyelesaikan berbagai bentuk soal tanpa perlu mengubah kode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua kode mampu menyelesaikan sistem persamaan linier dengan cepat, akurat, dan efisien. Kode spesifik unggul dari sisi kecepatan, sedangkan kode input lebih unggul dalam efisiensi penggunaan. Simpulan dari penelitian ini adalah python dapat dijadikan media pembelajaran yang efektif dan interaktif untuk mendukung penguasaan konsep matematika di era digital. Guru disarankan mulai mengintegrasikan python dalam pembelajaran agar siswa terbiasa dengan teknologi pemecahan masalah.

Kata Kunci: Persamaan, linier, bahasa, pemrograman, python.

PENDAHULUAN

Sistem persamaan linier merupakan salah satu topik penting dalam pembelajaran matematika yang memiliki relevansi tinggi dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual kehidupan sehari-hari (Alzanatul Umam and Zulkarnaen 2022). Materi ini sering digunakan untuk memecahkan berbagai situasi dalam praktik hidup sehari-hari seperti menentukan harga satuan dari beberapa barang berdasarkan informasi total harga yang diketahui (Fahmi, S., Rahmawati, R. Y., & Priwanto 2020). Oleh karena itu, pemahaman terhadap persamaan lineal tidak hanya penting secara teoritis, tetapi juga memiliki nilai praktis dalam pengambilan keputusan sehari-hari.

Berbagai studi menunjukkan bahwa peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar sistem linier bahkan tingkat penguasaan siswa terhadap materi ini cenderung rendah, yang disebabkan oleh kompleksitas alur penyelesaian, kesalahan dalam manipulasi aljabar, dan kurangnya keterkaitan antara konsep abstrak dengan situasi nyata. Hal ini menandakan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual, interaktif, dan berbasis teknologi untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut secara lebih efektif. Sistem persamaan linier merupakan topik dasar yang penting dalam pembelajaran matematika.

Menurut Putriatama, R. suatu sistem persamaan linier terdiri atas sejumlah berhingga persamaan linier dalam sejumlah Berhingga variabel. Menyelesaikan suatu sistem persamaan linier adalah mencari nilai-nilai variabel-variabel tersebut yang memenuhi

semua persamaan linier yang diberikan. (Putriatama, R. 2022). Lebih lanjut, Lase, N. menyatakan bahwa persamaan linier adalah persamaan yang variabelnya berpangkat satu (Lase, N. 2022). Sistem persamaan linier memiliki peran penting dalam berbagai bidang kehidupan, seperti teknik, ekonomi, statistika, dan ilmu pengetahuan lainnya. Dalam bidang teknik, misalnya, analisis rangkaian listrik menggunakan Hukum Kirchhoff untuk menentukan arus dan tegangan pada setiap komponen sirkuit dapat dimodelkan dengan sistem persamaan linier (Piranda, K., Fitriadinata, K., Nugraha, R. F., & Zakiah 2024). Di bidang ekonomi, sistem persamaan linier diterapkan untuk menganalisis hubungan antara permintaan dan penawaran guna menentukan harga keseimbangan pasar (Piranda, K., Fitriadinata, K., Nugraha, R. F., & Zakiah 2024). Dalam statistika, metode regresi linier berganda memanfaatkan sistem persamaan linier untuk memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan beberapa variabel independen. Selain itu, dalam kehidupan sehari-hari, sistem persamaan linier digunakan untuk menghitung kombinasi pembelian barang dengan total harga tertentu, seperti menentukan harga masing-masing produk dalam paket penjualan (Zenitazeze 2025). Penerapan ini menunjukkan fleksibilitas dan pentingnya sistem persamaan linier dalam memecahkan berbagai permasalahan praktis di berbagai disiplin ilmu. Namun, pada kenyataannya, siswa-siswi sering kali menghadapi berbagai kendala dalam menyelesaikan sistem persamaan linier. Beberapa masalah riil yang umum terjadi antara lain adalah kesulitan memahami makna simbol

dan notasi aljabar, kurangnya kemampuan dalam mengubah permasalahan verbal ke dalam bentuk matematis, serta kelemahan dalam memilih dan menerapkan metode penyelesaian yang tepat (seperti metode eliminasi, substitusi, atau grafik). Kesalahan prosedural seperti salah dalam operasi aljabar, serta miskonsepsi terhadap konsep koefisien dan konstanta juga sering ditemukan (Lestari, R. D., & Juniati 2021). Siswa sering melakukan kesalahan dalam mengidentifikasi variabel dan menyusun persamaan yang sesuai dari soal cerita. Selain itu, penggunaan pendekatan konvensional yang kurang kontekstual membuat siswa kesulitan mengaitkan materi dengan situasi nyata, yang pada akhirnya menurunkan motivasi dan minat belajar mereka (Putra, R. B., & Yuliati 2020). Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang bersifat kontekstual dan melibatkan permasalahan nyata sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap sistem persamaan linier.

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika menjadi suatu keharusan di era digital untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar-mengajar, khususnya dalam topik yang menuntut pemahaman prosedural dan konseptual seperti sistem persamaan linier. Penggunaan bahasa pemrograman *python* menjadi salah satu alternatif solusi inovatif yang tidak hanya mempercepat proses penyelesaian masalah matematis, tetapi juga memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari. *Python* memiliki

sintaks yang sederhana dan bersifat interpreter, sehingga sangat cocok digunakan oleh pemula maupun siswa sekolah menengah dan bisa digunakan untuk menyelesaikan suatu sistem persamaan linier dengan mudah dan cepat (Khin Moh Moh Thin 2020; Suharto 2023). Selain itu, *python* memungkinkan visualisasi grafik dan simulasi interaktif, yang sangat membantu dalam memahami representasi sistem linier secara lebih konkret. Pengintegrasian *python* dalam pembelajaran matematika telah terbukti meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa serta mendorong keterlibatan aktif mereka dalam proses belajar (Rohendi, D., Priatna, N., & Permanasari 2019). Dalam konteks pembelajaran sistem persamaan linier, *python* dapat digunakan untuk mengotomatisasi proses substitusi dan eliminasi, serta memvisualisasikan penyelesaian sistem dalam bentuk grafik dua dimensi, yang memudahkan siswa dalam menginterpretasi solusi secara visual. Dengan demikian, penerapan teknologi seperti *python* tidak hanya meningkatkan efisiensi pengajaran, tetapi juga memperkuat pemahaman konseptual siswa melalui pengalaman belajar yang lebih eksploratif dan interaktif.

Tujuan dari penelitian ini adalah memperkenalkan dan menggunakan alat bantu atau metode pembelajaran yang interaktif dan kontekstual dengan memanfaatkan teknologi pemrograman *python* dalam penyelesaian sistem persamaan linier, dengan cakupan yang lebih luas dari sekadar peningkatan kecepatan dan ketepatan hasil. Secara holistik, penelitian

ini diarahkan untuk memperkuat pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, serta keterampilan pemecahan masalah matematis dan sains siswa secara menyeluruh. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi teknologi pemrograman dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan motivasi belajar, partisipasi aktif, serta kemampuan berpikir komputasional siswa (Fitriyani, Y., Surya, E., & Syahputra 2021). Selain itu, *Python* sebagai alat bantu memiliki kelebihan dalam menyajikan visualisasi data dan simulasi proses matematis secara interaktif yang mampu mendekatkan konsep abstrak kepada realitas kontekstual (Suharto 2023). Di sisi lain, pemanfaatan teknologi juga mendukung pengembangan profesional guru dalam bidang pedagogi digital. Guru yang terbiasa menggunakan teknologi dalam pembelajaran matematika menunjukkan peningkatan dalam merancang pengalaman belajar yang lebih adaptif dan inovatif (Santoso, A., & Lestari 2022). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan literasi matematika, kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan kesiapan siswa maupun guru dalam menghadapi tantangan pendidikan era digital.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk mengeksplorasi dan memperkenalkan pemanfaatan teknologi digital, khususnya bahasa pemrograman *python* melalui platform Google Colab Notebook, dalam pembelajaran matematika secara inovatif. Teknik

pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka dan eksperimen sederhana. Studi pustaka berfokus pada penelaahan literatur ilmiah terkait pendekatan pembelajaran matematis berbasis teknologi, serta berbagai metode penyelesaian sistem persamaan linier yang terotomatisasi dengan *python*. Sementara itu, analisis eksperimen dilaksanakan dengan menyusun dan mengimplementasikan sintaks *python* melalui Google Colab Notebook, sebuah platform pemrograman berbasis Cloud yang mengintegrasikan Jupyter Notebook dengan layanan Google Drive. Google Colab memungkinkan pelajar dan pendidik untuk menjalankan kode secara interaktif tanpa perlu instalasi perangkat lunak tambahan, hanya dengan koneksi internet dan akun Google (Vallejo, W., Diaz-Uribe, C., and Fajardo, 2022). Keunggulan ini menjadikan Colab sebagai media pembelajaran yang fleksibel, efisien, dan mudah diakses untuk mendukung pengembangan keterampilan komputasi dalam menyelesaikan permasalahan matematis. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah memperkenalkan alternatif pembelajaran matematika berbasis teknologi yang lebih kontekstual, kolaboratif, dan memfasilitasi pemahaman konseptual secara visual serta praktis dalam menyelesaikan sistem persamaan linier. Pendekatan ini sejalan dengan tren global dalam pendidikan STEM yang menekankan literasi digital dan kemampuan berpikir komputasional sebagai bagian dari kompetensi abad 21 (Hafizhah, N., Sari, R. C., & Nugroho 2021; Susanti, E., Pradana, H. A., & Rahmawati 2023). Selain itu, proses penelitian juga akan menggunakan fitur *python* berupa pustaka

matematis seperti SymPy yang memungkinkan pengguna untuk melakukan perhitungan simbolik. (Salsabila Arvi, 2024)

Proses analisis data dalam penelitian ini mencakup dua tahap utama. Pertama, verifikasi sintaks dan keluaran dari kode *python* yang disusun, Kedua, evaluasi nilai *output* yang diperoleh dengan hasil yang dihitung secara manual atau dengan perangkat lunak matematika lainnya untuk memastikan akurasi dan efisiensi algoritma yang digunakan. Keunggulan bahasa pemrograman *python* dan Colab akan digunakan dalam penelitian ini untuk mengembangkan dua rangkaian kode *python* yang dapat memproses dan menyelesaikan sistem persamaan linier dengan cepat, akurat, dan efisien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dalam penggunaan Google Colab untuk menjalankan kode *python*, terdapat enam langkah penting yang perlu diperhatikan agar proses berjalan dengan lancar. Pertama, pastikan perangkat telah terhubung dengan Google Drive yang terkait dengan akun Gmail aktif. Kedua, aktifkan Google Colab Notebook dengan mengakses situs resmi di <https://colab.google/> melalui pencarian di Google. Setelah itu, buka folder Colab Notebook pada akun Google Drive. Kemudian, buka file Colab dan ketik kode pada *code cell* yang tersedia. Untuk menjalankan kode, klik tombol *Run Cell* atau tekan Ctrl + Enter. Terakhir, impor *library* SymPy pada baris pertama *code cell* agar simbol dalam kode dapat

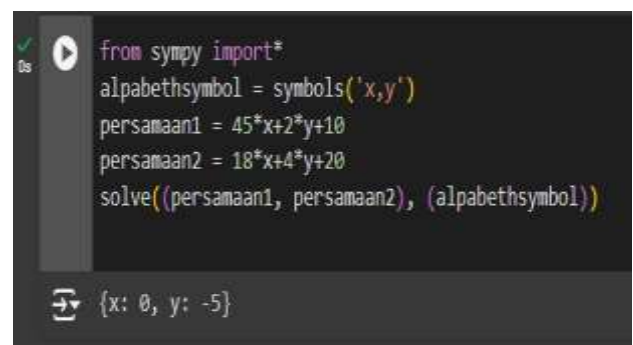
dikenali oleh sistem dengan benar. Proses ini memastikan bahwa kode dapat dijalankan dengan baik dan menghasilkan output yang diharapkan.

a. Kode Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Bentuk Pertama.

Pada kode bentuk pertama persamaan langsung berada di dalam rangkaian kode. Kode yang dibuat bersifat spesifik untuk persamaan yang ingin dipecahkan dan jika ingin memecahkan permasalahan linier lain, maka harus dilakukan perubahan pada kode. Keberadaan permasalahan sistem persamaan linier langsung didalam kode menyebabkan ketika kode dijalankan, maka persamaan akan langsung diproses dan diselesaikan.

Persamaan 1 : $45x + 2y = -10$
menjadi $45*x + 2*y + 10$

Persamaan 2 : $18x + 4y = -20$
menjadi $18*x + 4*y + 20$



```
from sympy import*
alpabetsymbol = symbols('x,y')
persamaan1 = 45*x+2*y+10
persamaan2 = 18*x+4*y+20
solve((persamaan1, persamaan2), (alpabetsymbol))
```

{x: 0, y: -5}

Gambar 1. Kode Bentuk pertama dan hasil output-nya

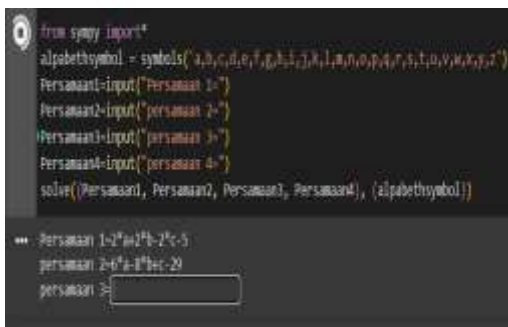
Keterangan:

- Keterangan Os :
Keterangan ini menunjukkan bahwa operasi diselesaikan dalam waktu kurang dari satu detik.

- From sympy import* :
Perintah untuk mengimport pustaka SymPy sehingga sistem bisa membaca simbol dan angka yang digunakan.
- alphabetsymbol = symbols('x,y') :
Perintah agar huruf 'x' dan 'y' pada persamaan terbaca oleh sistem sebagai simbol.
- persamaan 1 = 45*x+2*y+10 :
Persamaan pertama. Tanda perkalian diwakili dengan lambang (*)
- persamaan 2 = 18*x+4*y+20 :
Persamaan kedua. Tanda perkalian diwakili dengan lambang (*)
- solve((persamaan1,persamaan2), (alphabetsymbol)) :
Perintah agar persamaan1, persamaan2 serta nilai x dan y (variabel) diselesaikan oleh sistem.
- {x: 0, y: -5} :
Output atau nilai hasil yang didapat. Nilai x yang memenuhi persamaan adalah 0 dan nilai y yang memenuhi persamaan adalah -5.

b. Kode Penyelesaian Sistem Persamaan Linier bentuk Kedua dengan Metode Input.

Pada kode bentuk kedua disisipkan perintah *input* pada kode. Sehingga satu kode bisa digunakan untuk banyak permasalahan linier tanpa perlu melakukan perubahan pada kode, seperti pada kode bentuk pertama. Kemudian dengan memasukkan lebih banyak kemungkinan simbol (dari huruf a hingga z) membuat variasi variabel yang bisa diproses lebih luas.



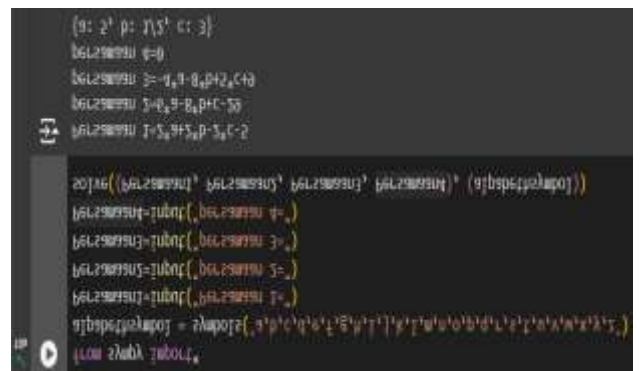
Gambar 2. Kode bentuk kedua menampilkan kolom hasil perintah input

Perintah *input* yang disisipkan pada kode akan menghasilkan kolom yang bisa diisi oleh persamaan yang ingin dicari jawabannya. Menggunakan kode yang sudah disisipkan perintah *input*, persamaan linier yang dimiliki bisa langsung diselesaikan hanya dengan memasukkan angka dan variabel yang ada ke dalam kolom, tanpa perlu melakukan perubahan pada kode.

Persamaan 1: $2a + 2b - 2c = 5$ menjadi $2*a + 2*b - 2*c = 5$

Persamaan 2: $6a - 8b + c = 29$ menjadi $6*a - 8*b + c = 29$

Persamaan 3 : $-4a - 8b + 5c = -9$ menjadi $-4*a - 8*b + 5*c = -9$



Gambar 3. Kode bentuk kedua dan hasil output-nya

Keterangan:

- Keterangan 10s
Keterangan ini menunjukkan bahwa operasi, dimulai dari kode diproses, termasuk meng-*input* persamaan hingga sistem selesai memproses kode dilakukan dalam waktu 10 detik.
- From sympy import*
Perintah untuk mengimport pustaka SymPy sehingga sistem bisa membaca simbol dan angka yang digunakan.
- alphabetsymbol = symbols('a,...,z')
Perintah agar huruf 'a' sampai 'z' pada persamaan dapat terbaca oleh sistem sebagai simbol.
- persamaan1 = input("Persamaan 1=")

Perintah `'input'` berfungsi untuk menciptakan kolom yang bisa diisi oleh persamaan pertama.

- `Persamaan2 = input("Persamaan 2=")`
Perintah `'input'` berfungsi untuk menciptakan kolom yang bisa diisi oleh persamaan kedua.
- `Persamaan3 = input("Persamaan 3=")`
Perintah `'input'` berfungsi untuk menciptakan kolom yang bisa diisi oleh persamaan ketiga.
- `Persamaan4 = input("Persamaan 4=")`
Perintah `'input'` berfungsi untuk menciptakan kolom yang bisa diisi oleh persamaan keempat.
- `solve((Persamaan1, Persamaan2, Persamaan3, Persamaan4), (alpabethsymbol))`
Perintah agar persamaan1, persamaan2, persamaan3, dan persamaan4, serta variabel diproses oleh sistem.
- Persamaan yang dimasukkan atau di-`input`
Persamaan 1 = $2*a + 2*b - 2*c - 5$
Persamaan 2 = $6*a - 8*b + c - 29$
Persamaan 3 = $-4*a - 8*b + 5*c + 9$
Persamaan 4 = 0 atau tidak ada
- `{a: 5, b: 1/2, c: 3}`
Output atau nilai hasil yang didapat. Nilai a yang memenuhi persamaan adalah 5, nilai b yang memenuhi persamaan adalah $\frac{1}{2}$, dan nilai c yang memenuhi persamaan adalah 3.

Pembahasan

Persamaan linier merupakan salah satu konsep dasar dalam matematika yang memiliki penerapan luas di berbagai bidang, seperti fisika, ekonomi, ilmu komputer. dll (Barker, J., & Kuttler 2021). Kemampuan menyelesaikan sistem persamaan linier menjadi penting bagi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) karena merupakan salah satu fondasi bagi pembelajaran matematika lanjutan.

Menurut Sastro, penggunaan *python* dalam pembelajaran konsep sistem persamaan linier (dalam kasusnya, Sistem Persamaan Linier Dua Variabel) berhasil meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan nilai siswa-

siswi sebelum dan sesudah kegiatan. (Gerry Sastro, 2024). Menurut Anton dan Rorres (2014), sistem persamaan linier adalah kumpulan persamaan yang variabel-variabelnya memiliki pangkat satu dan disusun secara linier (Anton, H., & Rorres 2014). Penyelesaian sistem persamaan linier dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti metode substitusi, eliminasi, matriks, dan invers matriks. Namun pada era digital, penggunaan perangkat lunak juga dapat digunakan untuk mempercepat pengerjaan.

Hasil yang diperoleh dari eksperimen penggunaan bahasa pemrograman *python* di Google Colab menunjukkan bahwa sistem persamaan linier bisa diselesaikan dengan cepat, akurat, dan efisien. Pada Kode Bentuk Pertama, penyelesaian dari sistem persamaan linier sederhana menghasilkan nilai variabel $x = 0$ dan $y = -5$. Sedangkan pada Kode Bentuk Kedua, hasil penyelesaian dari tiga persamaan yang berbeda memberikan nilai $a = 5$, $b = 1/2$, dan $c = 3$. Hasil ini mengindikasikan bahwa metode yang diterapkan dapat mengolah berbagai bentuk persamaan linier dengan baik, dan bisa memberikan hasil berbentuk negatif dan pecahan.

Waktu yang diperlukan Kode bentuk pertama untuk menampilkan hasil kurang dari satu detik, dan untuk Kode bentuk kedua adalah 10 detik. Walaupun lebih lambat, Kode Bentuk Kedua memiliki efisiensi yang lebih unggul. Dengan penggunaan perintah *input*, maka satu rangkaian kode bisa digunakan untuk berbagai permasalahan sistem persamaan linier yang berbeda, tanpa perlunya perubahan pada kode.

Kode bentuk pertama lebih unggul di waktu proses sistem, tetapi rangkaian kodenya dibuat berdasarkan permasalahan linier yang ada. Sehingga suatu rangkaian kode hanya bisa digunakan oleh permasalahan sistem persamaan linier tertentu saja. Walaupun begitu, waktu penyelesaian permasalahan masih terhitung cepat. Apalagi jika dibandingkan dengan perhitungan manual, terutama untuk masalah-masalah yang lebih kompleks, dan juga mengurangi resiko *human error*.

Hasil eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan bahasa pemrograman *python* melalui platform Google Colab memberikan kontribusi positif dalam penyelesaian sistem persamaan linier oleh siswa. Proses penyelesaian yang dilakukan secara digital melalui kode *python* tidak hanya mempercepat perhitungan, tetapi juga meningkatkan akurasi dan mengurangi potensi kesalahan perhitungan manual.

Dalam eksperimen yang dilakukan, Kode Bentuk Pertama mampu menyelesaikan sistem persamaan linier dua variabel dalam waktu kurang dari satu detik, sedangkan Kode Bentuk Kedua yang lebih kompleks—dengan fitur input variabel bebas—menyelesaikan tiga persamaan dalam waktu 10 detik. Walaupun lebih lambat secara waktu, Kode Bentuk Kedua lebih fleksibel dan efisien karena dapat digunakan untuk berbagai bentuk permasalahan tanpa memodifikasi struktur kode.

Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi *python* dalam pembelajaran

matematika tidak hanya berdampak pada aspek teknis penyelesaian soal, tetapi juga pada peningkatan pemahaman konseptual siswa. Melalui eksplorasi kode, siswa dapat melihat proses logis dari penyelesaian sistem persamaan secara bertahap, dari input nilai, pembentukan matriks koefisien, hingga proses komputasi dan interpretasi hasil.

Salah satu contoh penerapan yang digunakan dalam pembelajaran adalah kasus kontekstual penjualan dua jenis buku, di mana siswa diminta menentukan jumlah penjualan berdasarkan total harga dan jumlah barang. Penyelesaian menggunakan *python* tidak hanya membantu siswa menemukan solusi, tetapi juga menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan reflektif, seperti mempertanyakan pengaruh perubahan harga terhadap jumlah barang atau kemungkinan skenario alternatif dari data yang sama.

Keterlibatan aktif siswa dalam merancang dan menjalankan kode secara langsung turut mendorong pembelajaran yang bersifat inkuiri dan berbasis proyek. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran STEM dan pendekatan konstruktivistik, di mana siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung, eksplorasi, dan pemecahan masalah nyata (Susanti, E., Pradana, H. A., & Rahmawati 2023). Selain itu, penggunaan Google Colab yang berbasis Cloud dan dapat diakses dengan mudah menjadikan proses pembelajaran lebih inklusif, fleksibel, dan kolaboratif.

Platform ini memfasilitasi siswa untuk belajar di dalam maupun di luar kelas tanpa memerlukan perangkat lunak tambahan,

sehingga mendukung pembelajaran berbasis teknologi secara optimal. Dengan demikian, hasil eksperimen dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran matematika yang menggabungkan teknologi digital tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi penyelesaian soal, tetapi juga memperkuat kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual siswa terhadap sistem persamaan linier.

Temuan ini memperkuat argumen bahwa integrasi teknologi seperti *python* dan Google Colab dalam pendidikan matematika SMA merupakan strategi yang relevan untuk menjawab tantangan pembelajaran abad ke-21, yang menekankan literasi digital, kemampuan komputasional, dan keterampilan pemecahan masalah dalam konteks dunia nyata (Gerry Sastro 2024; Sastro et al. 2024).

SIMPULAN (PENUTUP)

Dengan memanfaatkan bahasa pemrograman *python* penyelesaian suatu permasalahan sistem persamaan linier dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien serta akurat. Selain itu, penelitian ini juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran Matematika dan juga pemrograman yang interaktif.

Pada penelitian ini, dibuat dua bentuk kode permasalahan sistem persamaan linier. Kode pertama dibuat spesifik berdasarkan permasalahan yang diberikan. Jumlah baris dan elemen yang ada lebih sedikit dan permasalahan linier langsung berada dalam rangkaian kode sehingga bisa diproses oleh

sistem dengan lebih cepat. Tetapi, untuk permasalahan yang berbeda harus dibuat kode baru yang menyesuaikan permasalahan yang ada sehingga efisiensi dan kemudahan penggunaannya kurang.

Sementara kode kedua dibuat untuk dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang berbeda tanpa perlu melakukan perubahan pada kode. Pengguna hanya perlu memasukkan permasalahan yang dihadapi ke kolom yang muncul. Sehingga bisa dikatakan lebih efisien dan kemudahan penggunaannya lebih unggul. Tetapi, dikarenakan jumlah elemen dan barisnya yang lebih banyak serta perlunya input dari pengguna, maka waktu prosesnya lebih lama dari pada kode pertama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala Sekolah SMA Swasta Panca Setya, Pastor Petrus Juli, S.S., M.M, yang telah memotivasi dan mendukung penulis dalam menuliskan karya ilmiah di kelas XII sebagai syarat kelulusan. Terima kasih untuk Animator (staf ahli) sekolah DR. Daniel Dike, S.S., M.Pd yg telah mendampingi dan membimbing penulisan artikel sampai tahapan publish. Terima kasih juga kepada Guru Pembimbing, Tim Penguji yang telah membantu memberikan pertanyaan dan diskusi sehingga karya tulis ini bisa terpilih untuk dipublikasi di jurnal ilmiah nasional terakreditasi Sinta. Terima kasih kepada orang tua, saudara, serta semua teman-teman seangkatan dan siswa-siswa SMA Swasta Panca Setya, teruslah semangat untuk membaca

dan menulis karena seni dan sains kita temukan melalui buku.

DAFTAR PUSTAKA

- Alzanatul Umam, Maryam, and Rafiq Zulkarnaen. 2022. "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Dalam Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel." *Jurnal Educatio FKIP UNMA* 8(1):303–12. doi: 10.31949/educatio.v8i1.1993.
- Anton, H., & Rorres, C. 2014. *Elementary Linier Algebra: Applications*. 11th ed. Boston: Wiley-Blackwell Publishing, Ptd.
- Barker, J., & Kuttler, K. 2021. *Linier Algebra with Applications*. OpenStax.
- Fahmi, S., Rahmawati, R. Y., & Priwantoro, S. W. 2020. "Two-Variables Linier System: A Smartphone-Based e-Module with a Realistic Mathematic Education Approach." *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 13(1):55–66.
- Khin Moh Moh Thin, et al. 2020. "Solving Linier Systems with *Python* Programming." *International Journal of Computational Science* 10(4):296–310.
- Lase, N. 2022. *Pengantar Aljabar Linier*. Jakarta: Penerbit Ilmu Matematika.
- Piranda, K., Fitriadinata, K., Nugraha, R. F., & Zakiah, N. 2024. "Penerapan Sistem Persamaan Linier Dalam Ekonomi: Application of Systems of Linier Equations in Economics." *Al-Aqlu: Jurnal Matematika, Teknik Dan Sains* 2(1):24–30.
- Putriatama, R. C., & Yohanes, R. S. (2022, February). Mengenalkan konsep sistem persamaan linier kepada siswa sekolah dasar (sebuah kajian secara teoritis). In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 5, pp. 371-378).Suharto, B. 2023. *Python Programming for Computational Mathematics*. Yogyakarta: Penerbit Teknologi Edukasi.
- Vallejo, W., Diaz-Uribe, C., and Fajardo, C. 2022. "Google Colab and Virtual Simulations: Practical e-Learning Tools to Support the Teaching of Thermodynamics and to Introduce Coding to Students." *ACS Omega* 7(8):7421–7429.
- Zenitazeze. 2025. "Penerapan Persamaan Linier Dalam Kehidupan Sehari-Hari." *Zenitazeze.Wordpress.Com*. Retrieved April 12, 1BC (<https://zenitazeze.wordpress.com>).