MATAPPA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 9 | Nomor 4 | November | 2026
e-ISSN: 2614-6673 dan p-ISSN: 2615-5273
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Pengenalan Keterkaitan Matematika dan Kecerdasan Artifisial melalui Workshop Koding Kompresi Citra bagi Siswa SMA

Zenith Purisha[1], Ivan Luthfi Ihwani[2]

Keywords:
Interactive Coding Workshop; Image Compression; Singular Value Decomposition; Mathematics And Artificial Intelligence; Community Service

Correspondensi Author
Departemen Matematika,
Universitas Gadjah Mada
Sekip Utara, Bulaksumur,
Yogyakarta, 55281
Email: zenith.purisha@ugm.ac.id

History Artikel
Received: 08-08-2026
Reviewed: 06-10-2026
Revised: 09-10-2026
Accepted: 17-10-2026
Published: 21-11-2026

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa workshop koding interaktif berbasis matematika yang menempatkan matematika sebagai salah satu teknologi yang mendasari kecerdasan artifisial (Artificial Intelligence/AI). Kegiatan bertujuan menjelaskan keterkaitan matematika dengan AI, memberikan pengalaman praktik pemrograman berbasis konsep matematika, serta menumbuhkan kemampuan dasar berpikir komputasional siswa. Kegiatan dilatarbelakangi masih rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar dan fondasi matematis di balik teknologi AI meskipun mereka telah terbiasa menggunakannya sehingga siswa cenderung menjadi pengguna pasif. Kegiatan dilaksanakan oleh tim Departemen Matematika Universitas Gadjah Mada secara luring pada masa Pengenalan Lingkungan Sekolah bulan Juli 2026 di Laboratorium Komputer SMA Negeri 6 Yogyakarta, diikuti oleh 30 siswa kelas XI. Workshop terdiri atas 30 menit pemaparan materi konseptual dan sekitar 1,5 jam praktik koding langsung. Materi inti adalah kompresi citra digital menggunakan metode Singular Value Decomposition (SVD) yang diimplementasikan dengan bahasa pemrograman Python pada lingkungan Google Colab. Melalui praktik langsung, siswa memahami bahwa citra digital merupakan susunan data numerik berupa matriks, mempelajari prinsip reduksi data, serta menganalisis trade-off antara kualitas citra dan ukuran berkas hasil kompresi. Evaluasi bersifat kualitatif melalui observasi; peserta tampak terlibat aktif dalam diskusi dan mampu menjalankan tahap-tahap kompresi secara mandiri. Kegiatan tersebut menunjukkan pemahaman siswa mengenai peran matematika dalam AI serta kemampuan dasar berpikir komputasional, yang tercermin dari antusiasme dalam berdiskusi dan keterlibatan aktif peserta selama sesi praktik. Kegiatan ini diharapkan menjadi model pembelajaran yang menghubungkan matematika dengan penerapan teknologi modern secara konkret dan berkelanjutan.

ABSTRACT

This community service program was an interactive, mathematics-based coding workshop that positions mathematics as one of the technologies underlying artificial intelligence (AI). The program aims to explain the relationship between mathematics and AI, to provide hands-on programming experience based on mathematical concepts, and to foster

students' basic computational thinking. It responds to students' limited understanding of the basic concepts and mathematical foundations behind AI technology, even though they routinely use it, which tends to make them passive users. Conducted by a team from the Department of Mathematics, Universitas Gadjah Mada, the activity was held offline during the school orientation period in July 2026 in the computer laboratory of SMA Negeri 6 Yogyakarta and was attended by 30 eleventh-grade students. The workshop consisted of 30 minutes of conceptual material and approximately 1.5 hours of hands-on practice. The core material was digital image compression using Singular Value Decomposition (SVD), implemented in the Python programming language on the Google Colab environment. Through direct practice, students learned that a digital image is numerical data in the form of a matrix, understood the principle of data reduction, and analyzed the trade-off between image quality and file size. The results indicate improved student understanding of the role of mathematics in AI and of basic computational thinking, reflected in the participants' enthusiasm through discussion and active involvement during the practical sessions. This program is expected to serve as a learning model that concretely and sustainably connects mathematics with the application of modern technology.

PENDAHULUAN

SMA Negeri 6 Yogyakarta merupakan salah satu sekolah menengah atas negeri di Kota Yogyakarta yang memiliki komitmen kuat terhadap pengembangan pendidikan berbasis teknologi dan penguatan kompetensi abad ke-21. Sekolah ini berlokasi di Kalurahan Terban, wilayah yang berada di pusat kawasan pendidikan dan perkembangan teknologi di Kota Yogyakarta. Lingkungan sekolah didukung oleh akses teknologi informasi yang baik serta kultur akademik yang aktif dalam pengembangan inovasi pembelajaran.

Pada tahun ajaran ini, SMA Negeri 6 Yogyakarta mulai mengimplementasikan pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial (*Artificial Intelligence*/AI) sebagai bagian dari penguatan literasi digital siswa dan adaptasi terhadap perkembangan teknologi modern. Langkah ini bersifat strategis mengingat perkembangan AI telah membawa transformasi signifikan dalam bidang pendidikan, industri, dan kehidupan sosial masyarakat. Teknologi AI kini hadir dalam berbagai aplikasi yang digunakan siswa sehari-hari, seperti *chatbot*, sistem rekomendasi, aplikasi pembelajaran adaptif, hingga generative AI untuk pencarian informasi dan penyelesaian tugas akademik (Holmes et al., 2019; Ng et al., 2021; Zhang et al., 2023) serta Suryadi dan Kusuma (2022) menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital berbasis AI dalam pendidikan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan keterlibatan siswa. Studi (Rahmawati et al., 2023) mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa telah memanfaatkan aplikasi berbasis AI sebagai pendukung kegiatan belajar, meskipun belum diiringi pemahaman mendalam mengenai cara kerja teknologi tersebut (Chai et al., 2021).

Berdasarkan observasi awal dan komunikasi dengan pihak sekolah, implementasi pembelajaran koding dan AI masih menghadapi sejumlah tantangan. Sebagian besar siswa telah menggunakan teknologi AI dalam aktivitas belajar, namun pemanfaatannya cenderung bersifat praktis dan instan tanpa disertai pemahaman mengenai konsep dasar, cara kerja algoritma, maupun fondasi matematis yang mendukungnya. Kondisi ini menempatkan siswa lebih sebagai pengguna pasif teknologi dibandingkan sebagai pembelajar yang memahami prinsip ilmiah di baliknya. Pemanfaatan AI yang belum disertai pemahaman mendasar juga kerap dikaitkan dengan persoalan literasi digital yang lebih luas (Casal-Otero et al., 2023; Hidayat & Anwar, 2021; UNESCO, 2021). Karena itu, penguatan pemahaman terhadap fondasi keilmuan di balik AI, khususnya matematika, menjadi kebutuhan yang mendasar bagi siswa.

Selain persoalan pemahaman mendasar tersebut, terdapat kesalahpahaman umum yang memandang AI sebagai sesuatu yang bersifat ajaib atau instan tanpa dasar ilmiah. Hal ini sejalan dengan temuan (Pratama, 2022) bahwa sebagian besar siswa belum memahami konsep dasar di balik teknologi AI dan cenderung hanya memanfaatkannya secara praktis. Persepsi demikian berpotensi menghambat perkembangan pola pikir kritis dan analitis. Padahal, AI merupakan sistem berbasis algoritma yang dikembangkan melalui pendekatan matematis dan komputasional. (Long & Magerko, 2020) menegaskan bahwa pemahaman konsep dasar AI, termasuk bagaimana sistem tersebut bekerja, merupakan bagian penting dari literasi AI yang harus dimiliki siswa. Oleh karena itu, penting untuk menyampaikan bahwa AI bukanlah kotak hitam (black box) yang tidak dapat dipahami, melainkan teknologi yang dapat dipelajari secara sistematis.

Agar cakupan kegiatan ini jelas, istilah literasi AI perlu dibatasi secara operasional. (Ng et al., 2021) merangkum literasi AI ke dalam empat ranah, yakni mengetahui dan memahami AI, menggunakan dan menerapkannya, mengevaluasi dan mencipta, serta menyikapi persoalan etis. Kegiatan ini tidak menyasar seluruh ranah tersebut, melainkan difokuskan pada dua ranah pertama: memahami cara kerja AI melalui konsep matematis yang mendasarinya, serta menggunakan dan menerapkannya lewat praktik pemrograman sederhana. Pembatasan ini menegaskan bahwa yang hendak diperkenalkan bukan penguasaan AI secara menyeluruh, tetapi pintu masuk konseptual yang terukur bagi siswa.

Permasalahan lain yang dihadapi adalah masih rendahnya pemahaman siswa mengenai keterkaitan antara matematika dengan teknologi AI. Banyak siswa memandang matematika sebagai materi abstrak yang terpisah dari kehidupan nyata dan perkembangan teknologi, sehingga belum melihat relevansi langsung pembelajaran matematika terhadap implementasi teknologi modern. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran koding dan AI di SMA Negeri 6 Yogyakarta memerlukan dukungan edukatif yang tidak hanya memperkenalkan penggunaan teknologi, tetapi juga membangun pemahaman konseptual dan dasar matematis AI secara terintegrasi. Karena itu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menjadi relevan sebagai bentuk dukungan akademik dari perguruan tinggi terhadap program pembelajaran koding dan AI yang tengah dikembangkan sekolah.

Kegiatan PkM Departemen Matematika Universitas Gadjah Mada bagi siswa SMA Negeri 6 Yogyakarta ini dirancang dalam bentuk workshop koding interaktif berbasis matematika dengan tujuan untuk:

1. Memperkenalkan keterkaitan matematika dan AI;
2. Memberikan pengalaman praktik koding melalui kompresi citra berbasis SVD; serta
3. Memfasilitasi pengembangan kemampuan dasar berpikir komputasional siswa.

Dalam konteks ini, matematika memiliki peran fundamental dalam pengembangan AI. Konsep seperti aljabar linear, probabilitas, statistika, dan logika komputasi menjadi dasar utama berbagai metode AI, termasuk *machine learning* dan *neural networks* (Goodfellow et al., 2016; Nugroho & Santosa, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa matematika tidak hanya berfungsi sebagai ilmu teoretis, tetapi juga sebagai fondasi pengembangan teknologi modern. Dengan memperkenalkan keterkaitan matematika dan AI, siswa diharapkan dapat melihat relevansi nyata pembelajaran matematika dalam kehidupan modern sehingga kegiatan ini dapat memberikan kontribusi dalam membentuk generasi yang kritis, adaptif, dan bertanggung jawab dalam menghadapi perkembangan teknologi di era digital.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini disusun sebagai upaya sistematis untuk mendukung implementasi pembelajaran koding di SMA Negeri 6 Yogyakarta. Kegiatan dirancang dalam bentuk *workshop* koding interaktif berbasis praktik yang menekankan pemahaman matematika sebagai salah satu teknologi yang mendasari AI, serta dasar koding dan *computational thinking*. Pelaksanaan dilakukan secara bertahap agar solusi yang ditawarkan mampu menjawab permasalahan mitra secara efektif dan berkelanjutan. Secara keseluruhan, metode pelaksanaan terdiri atas lima tahap, yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi keberlanjutan program.

Tahap Sosialisasi

Tahap awal dilakukan melalui koordinasi dan sosialisasi program kepada pihak sekolah, guru pendamping, serta siswa peserta. Tahap ini bertujuan menyamakan persepsi mengenai tujuan program, kebutuhan mitra, bentuk kegiatan, serta target capaian. Pada tahap ini tim pengusul melakukan koordinasi teknis pelaksanaan dengan pihak sekolah, identifikasi kebutuhan siswa terkait pembelajaran koding, penentuan jadwal dan lokasi kegiatan, pemetaan fasilitas pendukung seperti aula seminar dan laboratorium komputer, serta penyampaian informasi mengenai materi *workshop*. Sosialisasi juga memberikan gambaran awal mengenai keterkaitan matematika dengan teknologi modern, khususnya AI, agar siswa memiliki kesiapan sebelum mengikuti pelatihan. Selain itu, tim menyusun modul pelatihan, media presentasi, dan perangkat praktik koding yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa SMA. Luaran tahap ini meliputi terbangunnya koordinasi antara tim PkM dan sekolah, tersusunnya jadwal dan mekanisme pelaksanaan, serta teridentifikasinya kebutuhan peserta.

Tahap Pelatihan

(Workshop Koding Interaktif)

Tahap pelatihan dilaksanakan dalam bentuk *workshop* koding interaktif dan diskusi yang diikuti oleh 30 siswa kelas XI SMA Negeri 6 Yogyakarta. Kegiatan dilaksanakan secara luring pada bulan Juli 2026, bertepatan dengan masa Pengenalan Lingkungan Sekolah (MPLS), pukul 13.00–15.00 WIB di Laboratorium Komputer sekolah. Alokasi waktu kegiatan dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu 30 menit pertama untuk pemaparan materi konseptual mengenai *Singular Value Decomposition* (SVD) dan sekitar 1,5 jam berikutnya untuk sesi praktik langsung (*hands-on*). Pelatihan difokuskan pada peningkatan pemahaman siswa mengenai peran matematika dalam AI serta dasar koding dan *computational thinking*. *Workshop* menggunakan bahasa pemrograman Python yang mudah dipahami pemula (Saharuddin & Prihatmono, 2022; Ulum et al., 2023) dengan materi meliputi pengenalan dasar koding, logika algoritma, penggunaan variabel dan fungsi, pengolahan data sederhana, visualisasi data sederhana, serta implementasi sederhana konsep AI berbasis matematika pada kasus kompresi citra. Sepanjang sesi praktik, siswa melakukan *hands-on activity* sehingga tidak hanya memahami teori tetapi juga memperoleh pengalaman praktik pemrograman.

Pada 30 menit awal, materi SVD disampaikan melalui media presentasi yang dirancang komunikatif dan mudah dipahami oleh siswa SMA. Materi diberikan dalam bentuk slide presentasi seperti terlihat pada Gambar 1. Materi dibingkai dengan pertanyaan pemantik yang dekat dengan keseharian siswa, yaitu bagaimana sebuah foto dapat diperkecil ukurannya tanpa kehilangan bentuk aslinya, sebelum diarahkan pada konsep SVD sebagai jawabannya.



Gambar 1. Slide pembuka materi mengenai Singular Value Decomposition (SVD**)**

Sebagai jembatan menuju materi teknis, peserta terlebih dahulu diperkenalkan pada contoh penerapan kompresi citra dalam kehidupan sehari-hari melalui tayangan video seperti terlihat pada Gambar 2, yaitu proses kompresi gambar ketika dikirim melalui aplikasi WhatsApp. Ilustrasi ini membantu siswa memahami bahwa kompresi citra bukan konsep yang jauh dari keseharian mereka.



Gambar 2. Ilustrasi kompresi citra pada pengiriman gambar melalui aplikasi WhatsApp

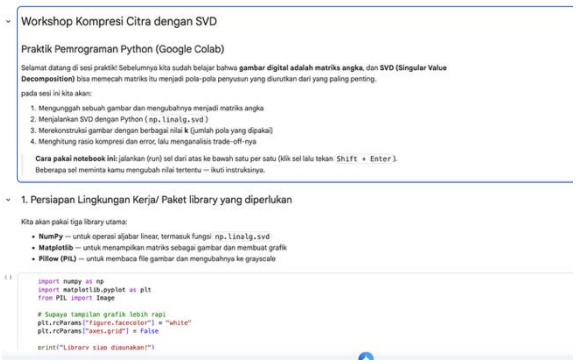
Materi inti *workshop* adalah kompresi citra (*image compression*) menggunakan metode *Singular Value Decomposition* (SVD) (Audu, 2022; Fibriyanti & Karyati, 2022; Golub & Reinsch, 1971). Silabus materi disusun secara bertahap agar siswa dapat mengikuti alur berpikir dari konsep menuju implementasi. Pertama,

representasi digital citra diperkenalkan dengan menjelaskan bahwa citra digital merupakan susunan angka (piksel): citra skala abu-abu berupa matriks dua dimensi dengan nilai 0–255, sedangkan citra berwarna berupa tumpukan tiga matriks (Merah, Hijau, Biru), seperti terlihat pada tangkapan layar Gambar 5. Kedua, konsep SVD dijelaskan secara sederhana sebagai pemecahan satu matriks besar menjadi tiga matriks penyusun, dengan penekanan pada peran nilai singular yang menyimpan informasi paling penting hingga yang kurang krusial. Ketiga, konsep *low-rank approximation* diperkenalkan sebagai teknik reduksi dimensi, yaitu dengan hanya mengambil sejumlah nilai singular terbesar untuk memperkecil ukuran citra, kemudian membandingkan efisiensi data antara matriks asli dan matriks hasil reduksi.

Selanjutnya, siswa dikenalkan pada lingkungan kerja Google Colab (seperti tangkapan layar pada Gambar 3) beserta pustaka dasar yang digunakan, yaitu NumPy untuk operasi aljabar linear (fungsi np.linalg.svd) dan Matplotlib untuk memvisualisasikan matriks kembali menjadi citra (Nirraca et al., 2023). Alur kerja koding disusun langkah demi langkah, mulai dari pra-pemrosesan (mengubah gambar berwarna menjadi skala abu-abu untuk menyederhanakan matriks), menjalankan operasi SVD pada matriks gambar, hingga merekonstruksi citra menggunakan sejumlah nilai singular (*k*) yang berbeda. Melalui variasi nilai *k*, siswa dapat mengamati bahwa penggunaan *k* kecil menghasilkan citra yang buram, sementara penambahan nilai *k* membuat citra semakin menyerupai aslinya. Pada sesi praktik ini, data berupa citra disediakan oleh tim pelaksana, namun siswa diberi kebebasan untuk menggunakan citra milik mereka sendiri sehingga kegiatan terasa lebih personal dan relevan dengan minat masing-masing peserta.

Tahap Penerapan Teknologi

Tahap penerapan teknologi dilakukan melalui implementasi langsung koding sederhana berbasis matematika.



Gambar 3. Lingkungan kerja praktik pemrograman Python pada Google Colab

Pada tahap ini siswa diarahkan memahami bagaimana konsep matematika diterapkan dalam algoritma dan program komputer, meliputi pembuatan program sederhana, simulasi pengolahan data, serta implementasi logika dasar matematika. Implementasi yang digunakan antara lain pengolahan data numerik sederhana pada kompresi citra dengan *Singular Value Decomposition* serta visualisasi citra yang telah terkompresi. Penerapan teknologi ini bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa, memperlihatkan hubungan nyata matematika dengan teknologi AI, serta meningkatkan motivasi siswa terhadap pembelajaran matematika dan koding.

Tahap Pendampingan

Pendampingan dilakukan selama pelaksanaan *workshop* dan praktik koding. Tim PkM membantu siswa memahami materi koding, berlatih koding dalam bahasa Python, memperbaiki kesalahan program (*debugging*), serta memahami logika algoritma. Pendampingan dilakukan secara langsung di laboratorium komputer agar siswa memperoleh bimbingan yang lebih optimal.

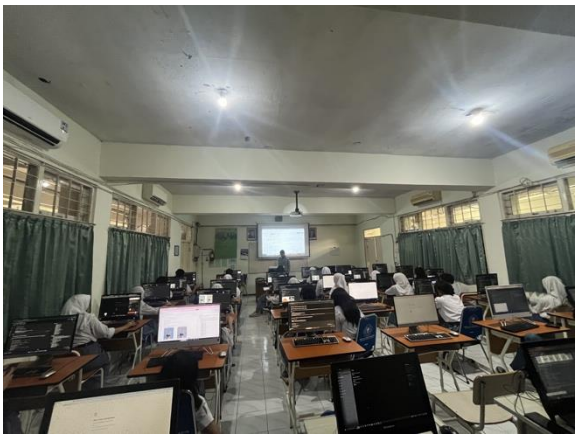
Tahap Evaluasi Keberlanjutan Program

Evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas kegiatan dan tingkat pencapaian target program. Evaluasi ditempuh melalui observasi keterlibatan peserta, penilaian hasil praktik koding, serta diskusi dan refleksi bersama siswa. Indikator evaluasi mencakup kemampuan koding dasar dan kemampuan *computational thinking* siswa. Hasil evaluasi digunakan sebagai bahan penyempurnaan program dan rekomendasi pengembangan kegiatan serupa pada masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

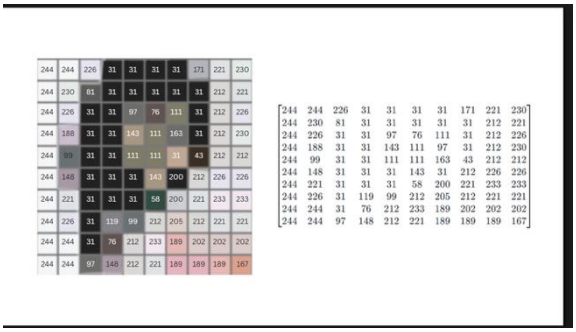
Kegiatan *workshop* terlaksana sesuai rencana di Laboratorium Komputer SMA Negeri 6 Yogyakarta dan diikuti oleh 30 siswa kelas XI dengan antusiasme yang tinggi, khususnya pada sesi praktik langsung. Dengan struktur waktu yang membagi 30 menit awal untuk pemaparan konsep dan sekitar 1,5 jam untuk praktik, peserta memperoleh keseimbangan antara pemahaman teoretis dan pengalaman langsung.

Pembahasan hasil berikut disusun mengikuti urutan tujuan kegiatan, yaitu pemahaman keterkaitan matematika dengan AI, pengalaman praktik koding, serta penumbuhan kemampuan berpikir komputasional siswa. Gambar 4 memperlihatkan suasana pada saat sesi kegiatan berlangsung.



Gambar 4. Suasana pelaksanaan workshop koding di laboratorium computer SMA N 6 Yogyakarta

Pada aspek pemahaman konseptual, kegiatan berhasil menumbuhkan pemahaman siswa bahwa AI bukanlah teknologi yang bersifat ajaib, melainkan sistem yang dibangun di atas dasar matematis dan komputasional yang dapat dipelajari secara sistematis. Pemahaman ini sejalan dengan konsep literasi AI yang dikemukakan (Long & Magerko, 2020) yang menempatkan pemahaman cara kerja sistem sebagai kompetensi inti. Titik masuk yang efektif untuk membangun pemahaman tersebut adalah gagasan bahwa citra digital pada dasarnya merupakan susunan data numerik. Melalui visualisasi matriks piksel, siswa dapat melihat secara konkret bahwa gambar yang mereka lihat sehari-hari tersusun atas angka-angka yang dapat diolah secara matematis.



Gambar 5. Representasi citra digital skala abu-abu sebagai matriks nilai piksel

Pada aspek pemahaman keterkaitan matematika dengan AI, materi kompresi citra berbasis *Singular Value Decomposition* menjadi contoh yang menghubungkan konsep aljabar linear dengan aplikasi teknologi nyata. Melalui praktik rekonstruksi citra dengan berbagai nilai singular (*k*), siswa mengamati langsung prinsip reduksi data: pada nilai *k* yang kecil, citra hasil rekonstruksi tampak buram dan kehilangan detail, sedangkan seiring bertambahnya nilai *k*, kualitas citra meningkat hingga hampir tidak dapat dibedakan dari aslinya. Pengamatan ini memberikan pengalaman langsung mengenai *trade-off* antara kualitas citra dan ukuran berkas, yang merupakan inti dari proses kompresi. Kegiatan semacam ini memperkuat temuan Nugroho dan Santosa (2020) mengenai peran matematika dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional siswa, sekaligus menegaskan posisi matematika sebagai fondasi pengembangan AI sebagaimana dikemukakan (Goodfellow et al., 2016).

Pada aspek pengalaman praktik koding, penggunaan bahasa Python pada lingkungan Google Colab terbukti memudahkan siswa pemula untuk langsung mencoba menjalankan kode tanpa proses instalasi yang rumit. Dengan pendampingan tim, siswa mampu menjalankan alur kerja mulai dari pra-pemrosesan citra, operasi SVD, hingga visualisasi hasil rekonstruksi. Kebebasan untuk menggunakan citra milik sendiri, di samping data citra yang telah disediakan tim, terbukti meningkatkan keterlibatan siswa karena mereka dapat langsung melihat penerapan konsep pada gambar yang bermakna bagi mereka. Pendekatan *hands-on* ini menempatkan siswa sebagai pembelajar aktif, bukan sekadar penonton, sehingga *computational thinking* terbangun melalui pengalaman nyata (Nurhopipah et al., 2021; Tikva & Tambouris, 2021). Diskusi penutup mengenai penerapan

kompresi citra pada dunia nyata, seperti pengiriman data medis (citra X-ray), transmisi data satelit, hingga sistem pengenalan wajah, membantu siswa menyadari relevansi luas dari konsep yang mereka pelajari.

Secara keseluruhan, rangkaian kegiatan menunjukkan capaian kualitatif berupa meningkatnya pemahaman siswa mengenai peran matematika dalam AI serta tumbuhnya kemampuan dasar koding dan computational thinking, yang tercermin dari keterlibatan aktif dan antusiasme peserta. Adapun pengukuran capaian secara kuantitatif melalui instrumen evaluasi terstruktur masih dalam proses penyelesaian dan akan menjadi bagian dari tindak lanjut program. Hal ini sekaligus menjadi ruang pengembangan bagi kegiatan serupa agar dampaknya dapat diukur secara lebih terukur pada pelaksanaan berikutnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berupa Workshop Koding Kompresi Citra bagi siswa SMA Negeri 6 Yogyakarta telah terlaksana sebagai bentuk dukungan akademik terhadap implementasi pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial di sekolah. Melalui pendekatan *workshop* koding interaktif berbasis matematika, kegiatan ini berhasil memperkenalkan keterkaitan matematika dengan AI melalui studi kasus kompresi citra menggunakan metode *Singular Value Decomposition* pada bahasa pemrograman Python. Siswa memperoleh pemahaman bahwa citra digital merupakan data numerik yang dapat diolah secara matematis, sekaligus pengalaman langsung menganalisis *trade-off* antara kualitas dan ukuran citra hasil kompresi. Capaian kualitatif tersebut tercermin dari antusiasme dan keterlibatan aktif peserta selama sesi praktik.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar kegiatan serupa dilengkapi dengan instrumen evaluasi terstruktur, seperti *pre-test* dan *post-test*, guna mengukur peningkatan pemahaman siswa secara kuantitatif. Selain itu, materi dapat diperluas dengan topik lain yang menghubungkan matematika dengan teknologi modern serta dilaksanakan secara berkelanjutan agar pemahaman matematis dan kemampuan berpikir komputasional siswa dapat terbangun secara lebih komprehensif.

DAFTAR RUJUKAN

Audu, K. J. (2022). Application of singular value decomposition technique for compressing images. *Gadau Journal of Pure and Allied Sciences*, *1*(2), 82–94. https://doi.org/10.54117/gjpas.v1i2.21

Casal-Otero, L., Catala, A., Fernandez-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, *10*(1), 29. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7

Chai, C. S., Lin, P. Y., Jong, M. S. Y., Dai, Y., Chiu, T. K. F., & Qin, J. (2021). Perceptions of and behavioral intentions towards learning artificial intelligence in primary school students. *Educational Technology & Society*, *24*(3), 89–101. https://eric.ed.gov/?id=EJ1306562

Fibriyanti, R. A. W., & Karyati, K. (2022). Aplikasi dekomposisi nilai singular matriks quaternion terhadap perbaikan citra low dan high pass filtering. *Jurnal Sains Dasar*, *11*(1), 7–15. https://doi.org/10.21831/jsd.v11i1.41951

Golub, G. H., & Reinsch, C. (1971). Singular value decomposition and least squares solutions. In *Linear Algebra* (pp. 134–151). https://doi.org/10.1007/978-3-662-39778-7_10

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.

Hidayat, A., & Anwar, S. (2021). Pendidikan karakter dalam menghadapi tantangan era digital. *Jurnal Pendidikan Karakter*, *11*(2), 123–135.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16. https://doi.org/10.1145/3313831.3376727

Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial*

Intelligence, *2*, 100041. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041

Nirraca, M., Hartanto, S., Bororing, V. D. G., Indrahadi, F., Virgiansyah, M. R., & Hartati, E. (2023). Sosialisasi praktek pemrograman Python menggunakan Google Colab kepada murid sekolah menengah atas Methodist 1 Palembang. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *3*(1), 141–146. https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i1.5745

Nugroho, Y., & Santosa, R. H. (2020). Peran matematika dalam pengembangan kemampuan berpikir komputasional siswa. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *5*(2), 85–94.

Nurhopipah, A., Nugroho, I. A., & Suhaman, J. (2021). Pembelajaran pemrograman berbasis proyek untuk mengembangkan kemampuan computational thinking anak. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *27*(1), 6–13. https://doi.org/10.24114/jpkm.v27i1.21291

Pratama, R. (2022). Literasi teknologi siswa dalam memahami kecerdasan buatan. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, *8*(1), 45–53.

Rahmawati, D., Putri, N., & Sari, M. (2023). Pemanfaatan teknologi berbasis kecerdasan buatan dalam pembelajaran di sekolah menengah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, *25*(1), 67–78.

Saharuddin, S., & Prihatmono, M. W. (2022). Pengenalan dan pelatihan dasar bahasa pemrograman Python pada siswa/i SMA Negeri 3 Makassar. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *6*(4), 2233–2237. https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i4.10569

Tikva, C., & Tambouris, E. (2021). Mapping computational thinking through programming in K-12 education: A conceptual model based on a systematic literature review. *Computers & Education*, *162*, 104083. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104083

Ulum, F., Gunawan, R. D., Abidin, Z., & Permata, P. (2023). Pelatihan pemrograman Python tingkat dasar di SMKN 7 Bandarlampung. *Journal of Engineering and Information Technology for Community Service*, *1*(3), 142–147. https://doi.org/10.33365/jeit-cs.v1i3.209

UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. UNESCO.

Zhang, K., Aslan, A. B., & Zhai, X. (2023). Artificial intelligence in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *4*, 100195. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100195