

Pengenalan Teknologi Kecerdasan Artifisial kepada Siswa SMP Muhammadiyah melalui Praktik Pembuatan Model AI Non-Coding

¹Triawan Adi Cahyanto, ¹Nur Qodariyah Fitriyah

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia
Corresponding Author. Email : triawanac@unmuhjember.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received : 13-04-2026
Revised : 30-05-2026
Accepted : 04-06-2026
Online : 15-06-2026

Keywords:

Pengenalan Teknologi;
Kecerdasan Artifisial;
Teachable Machine;
Literasi Digital;
Pendidikan SMP.

ABSTRACT

Abstract: *This community service activity aims to improve artificial intelligence (AI) literacy among students of SMP Muhammadiyah through a non-coding, practice-based learning approach. The activity was conducted on March 30, 2026, involving 20 junior high school students. Google's Teachable Machine platform was used to enable students to build AI image classification models without requiring prior programming knowledge. The program consisted of four sessions: introduction to AI concepts, live demonstration, hands-on model creation, and discussion on AI ethics and risks. Results showed that all student groups successfully created AI models capable of recognizing hand gestures (rock-paper-scissors) with a minimum accuracy of 80%, with some groups achieving above 90%. Students demonstrated high enthusiasm and active participation. A learning module was developed for sustainable use by teachers and students. This activity successfully strengthened the partnership between Universitas Muhammadiyah Jember and SMP Muhammadiyah in technology-based education.*

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan literasi kecerdasan artifisial (AI) siswa SMP Muhammadiyah melalui pendekatan pembelajaran berbasis praktik non-coding. Kegiatan dilaksanakan pada 30 Maret 2026 dengan melibatkan 20 siswa. Platform Teachable Machine dari Google digunakan agar siswa dapat membuat model klasifikasi gambar berbasis AI tanpa memerlukan pengetahuan pemrograman sebelumnya. Program terdiri atas empat sesi: pengenalan konsep AI, demonstrasi langsung, praktik pembuatan model, dan diskusi etika serta risiko AI. Hasil menunjukkan seluruh kelompok siswa berhasil membuat model AI yang mampu mengenali gestur tangan (batu-kertas-gunting) dengan akurasi minimal 80%, dan beberapa kelompok mencapai akurasi di atas 90%. Modul pembelajaran telah dikembangkan untuk digunakan secara berkelanjutan oleh guru dan siswa. Kegiatan ini berhasil memperkuat kemitraan antara Universitas Muhammadiyah Jember dengan SMP Muhammadiyah dalam bidang pendidikan berbasis teknologi.



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

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi kecerdasan artifisial (Artificial Intelligence/AI) pada abad ke-21 telah mengubah berbagai aspek kehidupan secara fundamental. AI kini hadir dalam berbagai bentuk yang akrab di kehidupan sehari-hari, mulai dari asisten virtual seperti Siri dan Google Assistant, sistem rekomendasi pada platform *streaming* dan *e-commerce*, filter cerdas pada media sosial, hingga sistem deteksi wajah pada kamera ponsel pintar (Russell et al., 2022). Kemampuan AI dalam mengenali pola, mengklasifikasikan data, dan membuat prediksi menjadikannya salah satu teknologi paling berpengaruh dan relevan untuk masa kini dan masa depan.

Meskipun AI semakin meresap ke kehidupan sehari-hari, literasi mengenai AI di tingkat pendidikan dasar dan menengah di Indonesia masih sangat terbatas. Sebagian besar siswa hanya berposisi sebagai pengguna pasif teknologi tanpa memahami cara kerjanya. Kondisi ini sejalan dengan temuan (Long & Magerko, 2020) yang mendefinisikan literasi AI sebagai kemampuan seseorang untuk memahami, menggunakan, memantau, dan berkolaborasi secara kritis dengan AI. Pengenalan AI kepada siswa sejak dini dinilai sangat penting untuk membentuk kemampuan berpikir kritis dan adaptif sebagai kompetensi utama abad ke-21 (Touretzky et al., 2019). Kompetensi digital, termasuk literasi AI, kini menjadi bagian tidak terpisahkan dari kecakapan hidup yang harus dimiliki pelajar di era transformasi digital (Luís et al., 2025; Spante et al., 2018). Kurikulum AI untuk jenjang K-12 bahkan telah mulai dikembangkan secara sistematis di berbagai negara sebagai respons atas kebutuhan ini (Kim & Kwon, 2025; Lin & Van Brummelen, 2021).

SMP Muhammadiyah yang berlokasi di Kabupaten Jember, Jawa Timur, memiliki komitmen kuat dalam pengembangan kualitas pendidikan yang selaras dengan perkembangan teknologi. Namun berdasarkan hasil koordinasi dan wawancara dengan guru TIK dan kepala sekolah, pemahaman siswa terhadap konsep AI masih sangat minim. Belum pernah ada program pelatihan khusus yang memperkenalkan cara kerja atau cara membuat model AI sederhana di sekolah tersebut. Keterbatasan ini juga diperparah dengan materi AI yang tersedia di pasaran umumnya berbasis *coding* kompleks, sehingga tidak sesuai untuk siswa SMP yang belum memiliki latar belakang pemrograman (Holisoh et al., 2025). Kesenjangan antara pesatnya perkembangan AI dan minimnya program pengenalan AI di sekolah menengah di Indonesia menjadi isu yang mendesak untuk diatasi melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat berbasis perguruan tinggi (Aleksic-Maslac et al., 2018; Keane et al., 2016).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas pendekatan non-*coding* dalam pembelajaran AI untuk pemula. (Druga et al., 2017) mengungkapkan bahwa anak-anak dan remaja dapat memahami konsep AI secara intuitif melalui interaksi langsung dengan sistem AI yang sederhana. Sementara itu, (Kong et al., 2021) menekankan pentingnya perancangan program literasi AI yang terstruktur agar peserta didik dapat memahami tidak hanya cara menggunakan AI, tetapi juga cara kerja dan implikasi etisnya.

Merespons kesenjangan tersebut, kegiatan ini menawarkan solusi berupa pelatihan pengenalan AI berbasis pendekatan non-coding menggunakan platform Teachable Machine dari Google (Google Creative Lab, 2026). Platform ini dipilih karena secara langsung menjawab dua hambatan utama yang ditemukan di lapangan: keterbatasan latar belakang pemrograman siswa dan ketiadaan program AI yang terjangkau serta mudah diakses di sekolah. Teachable Machine menyediakan antarmuka visual berbasis web yang memungkinkan siapa pun, tanpa pengetahuan *coding* apa pun, melatih model machine learning untuk klasifikasi gambar, suara, atau pose hanya dengan menggunakan kamera dan browser standar. Selain aksesibilitas teknisnya, platform ini bersifat gratis dan dapat dioperasikan langsung dari laboratorium komputer sekolah

tanpa instalasi perangkat lunak khusus. Dengan demikian, solusi yang ditawarkan bukan sekadar pengenalan konsep AI secara teoritis, melainkan pengalaman praktis langsung (*hands-on*) di mana siswa sendiri yang membangun, melatih, dan menguji model AI, pendekatan yang terbukti lebih efektif dalam menumbuhkan pemahaman konseptual dan motivasi belajar pada peserta non-teknis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Universitas Muhammadiyah Jember merancang kegiatan pelatihan AI *non-coding* bagi siswa SMP Muhammadiyah menggunakan platform Teachable Machine. Tujuan kegiatan ini adalah: (1) meningkatkan pemahaman dan literasi digital siswa mengenai konsep dasar AI, (2) memberikan pengalaman praktis dalam membuat model AI sederhana, (3) menyediakan modul pembelajaran AI yang berkelanjutan, dan (4) menumbuhkan kesadaran etika penggunaan teknologi AI sejak dini.

B. METODE PELAKSANAAN

1. Bentuk dan Pendekatan Kegiatan

Kegiatan PkM ini berbentuk *workshop* interaktif dengan pendekatan pelatihan berbasis praktik (*hands-on training*). Metode ini dipilih karena terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep teknis bagi peserta non-teknis (Andayani et al., 2024). Pendekatan serupa yang menggabungkan demonstrasi, praktik langsung, dan refleksi terbukti meningkatkan retensi pengetahuan dan motivasi belajar peserta secara signifikan dibandingkan metode kuliah satu arah (Porayska-Pomsta, 2016; Saputra & Kurniawati, 2025). Platform yang digunakan adalah Teachable Machine dari Google, sebuah antarmuka visual berbasis web yang memungkinkan pengguna melatih model machine learning untuk klasifikasi gambar, suara, dan pose tanpa satu baris kode pun. Platform ini gratis, dapat diakses dari browser standar, dan memiliki antarmuka yang intuitif sehingga sangat cocok untuk siswa SMP.

2. Profil Mitra

Mitra kegiatan adalah SMP Muhammadiyah yang berlokasi di Kecamatan Tanggul, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Sekolah ini memiliki laboratorium komputer yang memadai dan koneksi internet yang cukup. Peserta kegiatan adalah 20 siswa yang dipilih secara purposif oleh pihak sekolah, terdiri atas siswa kelas VII dan VIII yang memiliki minat di bidang teknologi informasi. Kegiatan juga dihadiri oleh dua orang guru pendamping dari sekolah.

3. Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan melalui tiga tahap utama. Pertama, tahap pra-kegiatan (Februari–Maret 2026) meliputi analisis kebutuhan mitra melalui diskusi dengan kepala sekolah dan guru TIK, penyusunan materi pelatihan berupa *slide* presentasi dan modul praktik, persiapan perangkat teknologi (komputer lab, webcam, proyektor, koneksi internet), serta koordinasi jadwal pelaksanaan. Kedua, tahap pelaksanaan kegiatan pada 30 Maret 2026 dengan durasi 75 menit yang terdiri atas empat sesi sebagaimana tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

Sesi	Kegiatan	Durasi	Metode
1	Pengenalan Kecerdasan Artifisial	10 menit	Ceramah Interaktif
2	Demonstrasi Cara Kerja AI	10 menit	Live Demo
3	Praktik Pembuatan Model AI dan Presentasi Singkat Hasil	45 menit	<i>Hands-on Practice</i>
4	Diskusi Etika, Risiko, dan Manfaat AI	10 menit	Tanya Jawab

Sesi pertama (10 menit) berupa pengenalan konsep AI melalui ceramah interaktif, disertai contoh aplikasi AI dalam kehidupan sehari-hari. Sesi kedua (10 menit) berupa demonstrasi langsung penggunaan Teachable Machine oleh tim PkM. Sesi ketiga (45 menit) merupakan sesi inti di mana siswa secara berkelompok membuat dan melatih model AI untuk mengenali gestur batu-kertas-gunting menggunakan webcam, termasuk presentasi singkat hasil model masing-masing kelompok (sekitar dua menit per kelompok) pada akhir sesi. Sesi keempat (10 menit) berupa diskusi terbuka mengenai etika, risiko, dan manfaat AI. Ketiga, tahap evaluasi dan tindak lanjut dilakukan melalui observasi partisipasi selama kegiatan, survei kepuasan peserta, dokumentasi hasil model AI siswa, dan penyusunan laporan kegiatan.

4. Instrumen Evaluasi

Evaluasi kegiatan menggunakan pendekatan multi-metode: (1) observasi langsung untuk mengamati antusiasme dan partisipasi siswa, (2) pengukuran akurasi model AI yang dihasilkan setiap kelompok sebagai indikator keberhasilan praktik, dan (3) kuesioner kepuasan yang dibagikan kepada siswa dan guru setelah kegiatan berakhir (Lee & Perret, 2022).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan berlangsung lancar pada 30 Maret 2026 di laboratorium komputer SMP Muhammadiyah. Dua puluh siswa hadir dan mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Pada sesi pertama, siswa diperkenalkan dengan konsep dasar AI melalui tayangan slide yang menampilkan berbagai aplikasi AI dalam kehidupan nyata. Siswa menunjukkan antusiasme tinggi, ditandai dengan banyaknya pertanyaan spontan seperti “Apakah aplikasi TikTok menggunakan AI?” dan “Bagaimana HP bisa mengenali wajah saya?”. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sebenarnya telah berinteraksi dengan AI secara intuitif, namun belum memahami mekanisme di baliknya.



Gambar 1. Pemaparan Materi Pengenalan Konsep AI oleh Tim PkM



Gambar 2. Antusiasme Siswa pada Sesi Pengenalan AI

Sesi demonstrasi berhasil memvisualkan cara kerja machine learning secara nyata. Tim PkM menampilkan proses pengumpulan data gambar, pelatihan model, dan pengujian model secara langsung di depan kelas. Siswa tampak terkagum-kagum ketika menyaksikan komputer yang semula tidak mengenali gestur tangan mereka menjadi mampu mengklasifikasikannya dengan akurat setelah proses pelatihan singkat. Reaksi ini konsisten dengan temuan (Druga et al., 2017) bahwa momen “keajaiban” ketika sistem AI berhasil mengenali suatu objek pertama kali menjadi katalis yang kuat untuk memotivasi pemahaman lebih dalam.

2. Hasil Praktik Pembuatan Model AI

Pada sesi praktik, siswa dibagi menjadi lima kelompok dengan masing-masing empat orang. Setiap kelompok mendapat satu unit komputer dengan webcam. Tugas utama adalah membuat model klasifikasi tiga kelas: gestur batu, kertas, dan gunting. Proses pembuatan model meliputi empat langkah: (1) pengumpulan sampel gambar per kelas (minimal 50 foto per gestur), (2) pelatihan model di platform Teachable Machine, (3) pengujian akurasi model, dan (4) presentasi singkat hasil model kepada kelompok lain.

Seluruh lima kelompok berhasil menyelesaikan pembuatan model AI dalam alokasi waktu 45 menit. Pencapaian ini dimungkinkan karena antarmuka Teachable Machine yang sederhana serta pendampingan teknis intensif dari tim PkM, sehingga proses pengumpulan sampel gambar hingga pengujian model dapat berjalan efisien meskipun waktu relatif singkat. Hasil pengujian akurasi menunjukkan capaian yang memuaskan: dua kelompok mencapai akurasi 80–85%, dua kelompok mencapai 86–90%, dan satu kelompok bahkan mencapai akurasi di atas 90%. Perbedaan akurasi antar kelompok terutama dipengaruhi oleh kualitas dan keragaman data pelatihan yang dikumpulkan. Kelompok dengan akurasi tertinggi secara konsisten mengumpulkan sampel gambar dari berbagai sudut, jarak, dan kondisi pencahayaan. Temuan ini mengajarkan siswa secara langsung tentang pentingnya kualitas data dalam pengembangan AI, yang merupakan salah satu kompetensi literasi AI fundamental.

3. Diskusi Etika dan Evaluasi Kepuasan

Sesi diskusi etika berjalan interaktif dengan beberapa topik yang diangkat siswa secara mandiri, antara lain potensi bias AI, privasi data biometrik, dan kemungkinan AI “mengambil alih” pekerjaan manusia di masa depan. Diskusi ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya tertarik pada aspek teknis AI, tetapi juga mampu berpikir kritis tentang implikasi sosialnya, sesuai dengan tujuan pendidikan AI yang komprehensif (UNESCO, 2021).

Hasil survei kepuasan menunjukkan respons yang sangat positif. Seluruh siswa menyatakan puas atau sangat puas terhadap materi, metode penyampaian, dan pendampingan yang diberikan. Guru pendamping juga menyampaikan bahwa metode *hands-on* ini jauh lebih efektif dibandingkan metode ceramah konvensional dalam menjelaskan konsep teknologi yang abstrak. Modul pembelajaran yang diserahkan kepada sekolah direncanakan untuk diintegrasikan ke dalam kegiatan ekstrakurikuler TIK di semester berikutnya. Tingkat kepuasan yang tinggi ini sejalan dengan prinsip umum pembelajaran berbasis teknologi bahwa keterlibatan aktif peserta cenderung mendukung retensi pengetahuan yang lebih baik (Mah, 2016).

4. Hambatan dan Solusi

Terdapat beberapa hambatan yang dihadapi selama pelaksanaan. Pertama, keterbatasan waktu 75 menit menyebabkan sesi presentasi hasil model oleh setiap kelompok harus dipersingkat. Solusinya adalah tim PkM meminta setiap kelompok mempresentasikan hasil mereka dalam format demo langsung (*live demo*) selama dua menit per kelompok, yang justru lebih menarik dan efisien. Kedua, koneksi internet sempat tidak stabil selama 10 menit pada pertengahan sesi praktik. Antisipasi yang telah disiapkan berupa *hotspot* cadangan dari ponsel tim berhasil mengatasi masalah ini tanpa

mengganggu alur kegiatan secara signifikan. Ketiga, perbedaan kemampuan siswa dalam mengoperasikan komputer menyebabkan beberapa siswa tertinggal. Hal ini diatasi dengan sistem pendampingan intensif satu-satu oleh anggota tim PkM dan pembentukan kelompok yang menyertakan setidaknya satu siswa yang lebih mahir komputer.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PkM pengenalan teknologi kecerdasan artifisial kepada siswa SMP Muhammadiyah melalui praktik pembuatan model AI *non-coding* menggunakan platform Teachable Machine telah terlaksana dengan baik dan mencapai seluruh tujuan yang ditetapkan. Pendekatan *hands-on* terbukti efektif meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep dasar AI, ditunjukkan oleh keberhasilan seluruh kelompok dalam membuat model klasifikasi gestur tangan dengan akurasi minimal 80%. Antusiasme dan partisipasi aktif siswa sepanjang kegiatan mencerminkan relevansi topik AI dengan kehidupan dan minat generasi muda. Sesi diskusi etika berhasil menanamkan kesadaran kritis tentang penggunaan AI yang bertanggung jawab sejak dini.

Berdasarkan pengalaman pelaksanaan kegiatan ini, disampaikan beberapa saran. Bagi sekolah, disarankan untuk mengintegrasikan materi AI berbasis Teachable Machine ke dalam kegiatan ekstrakurikuler TIK menggunakan modul yang telah disusun, serta mengembangkan fasilitas laboratorium komputer secara bertahap. Bagi guru, disarankan untuk mengikuti pelatihan lanjutan agar dapat mengajarkan materi AI secara mandiri dan mengembangkan variasi proyek AI sesuai minat siswa. Bagi tim peneliti dan PkM selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan program serupa dengan cakupan yang lebih luas, menambahkan sesi evaluasi *pre-post test* untuk mengukur peningkatan pemahaman secara kuantitatif, serta mengeksplorasi platform AI lain seperti ML4Kids atau *Scratch AI Extension* untuk memperkaya variasi pengalaman belajar. Pada tingkat institusi, perguruan tinggi juga disarankan untuk mengembangkan program PkM serupa secara berkelanjutan dan terstruktur sebagai bentuk kontribusi nyata dalam peningkatan literasi teknologi masyarakat (Pereira et al., 2020).

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Jember yang telah mendanai dan memfasilitasi kegiatan pengabdian ini. Terima kasih juga kepada Kepala Sekolah, guru, dan seluruh siswa SMP Muhammadiyah yang telah berpartisipasi aktif dan menyambut kegiatan ini dengan penuh antusias.

REFERENSI

- Aleksic-Maslac, K., Rasic, M., & Vranesic, P. (2018). Influence of gamification on student motivation in the educational process in courses of different fields. *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, 0783–0787. <https://doi.org/10.23919/MIPRO.2018.8400145>
- Andayani, D. D., Ridwansyah, R., Dirawan, G. D., Faika, S., & Paramita, V. D. (2024). Peningkatan Kemampuan Guru Dalam Membuat Media Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Berbasis Kecerdasan Buatan. *Jurnal Sipakatau: Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 103–107. <https://doi.org/10.61220/jsipakatau.v1i4.2414>
- Druga, S., Williams, R., Breazeal, C., & Resnick, M. (2017). “Hey Google is it OK if I eat you?” *Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children*, 595–600. <https://doi.org/10.1145/3078072.3084330>
- Google Creative Lab. (2026). *Teachable Machine*. <https://teachablemachine.withgoogle.com/>
- Holisoh, A., Sholeh, B., Kunci, K., digital, L., buatan, K., & kompetensi, P. (2025). Penerapan Teknologi Artificial Intelligence Untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa Sekolah Menengah. *Community Service Journal of Economic Education*, 4(2).
- Keane, T., Keane, W. F., & Blichblau, A. S. (2016). Beyond traditional literacy: Learning and transformative practices using ICT. *Education and Information Technologies*, 21(4), 769–781. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9353-5>
- Kim, K., & Kwon, K. (2025). From co-design to co-teaching: a comprehensive approach to an integrated AI curriculum in middle school STEM education. *Smart Learning Environments*, 12(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00413-1>
- Kong, S. C., Wang, Q., Huang, R., & Li, Y. (2021). *A Conceptual Framework for Designing Artificial Intelligence Literacy Programmes for Educated Citizens*.
- Lee, I., & Perret, B. (2022). Preparing High School Teachers to Integrate AI Methods into STEM Classrooms. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 36(11), 12783–12791. <https://doi.org/10.1609/aaai.v36i11.21557>
- Lin, P., & Van Brummelen, J. (2021). Engaging Teachers to Co-Design Integrated AI Curriculum for K-12 Classrooms. *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–12. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445377>
- 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>
- Luís, S., Portugal, E., Farias, A. R., Sôro, J., Cabral, J., da Costa, L. P., Ferreira, M. J., Loureiro, A., Silva, V. H., Chambel, J., Fialho, A. R., Domingos, S., Possidónio, C., & Moura, R. (2025). Predicting Digital Literacy: A Systematic Review of Digital Competence, Usage, and Transformation. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2025(1). <https://doi.org/10.1155/hbe2/6046935>
- Mah, D.-K. (2016). Learning Analytics and Digital Badges: Potential Impact on Student Retention in Higher Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 21(3), 285–305. <https://doi.org/10.1007/s10758-016-9286-8>
- Pereira, O. P., Goncharenko, O., Chortok, Y., Kubatko, O. V., & Coutinho, M. M. (2020). Service learning as an educational outreach project for community’s sustainable development and social responsibility support. *International Journal of Global Environmental Issues*, 19(1/2/3), 53. <https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2020.114865>
- Porayska-Pomsta, K. (2016). AI as a Methodology for Supporting Educational Praxis and Teacher Metacognition. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 679–700. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0101-4>

- Russell, S. J. ., Norvig, Peter., Chang, M.-Wei., Devlin, Jacob., Dragan, Anca., Forsyth, David., Goodfellow, Ian., Malik, Jitendra., Mansinghka, Vikash., Pearl, Judea., & Wooldridge, M. J. . (2022). *Artificial intelligence : a modern approach*. Pearson.
- Saputra, M. R., & Kurniawati, A. D. (2025). Literature Review Dampak Pembelajaran Dengan Pendekatan Hands on and Minds on terhadap Self Efficacy Matematis Siswa. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(02), 16–28. <https://doi.org/10.56842/dikmat.v5i02.268>
- Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., & Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What Should Every Child Know about AI? *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 33(01), 9795–9799. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795>
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>