

PERKEMBANGAN LITERASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DI SEKOLAH NEGERI DAN PESANTREN: TANTANGAN DAN PELUANG MENUJU TRANSFORMASI PENDIDIKAN DIGITAL

Babul Bahrudin^{1*}, Nining Winarsih²,

^{1,2}Zainul Hasan Genggong Islamic University, Probolinggo, Indonesia
E-mail: babulbahrudin@gmail.com¹, ningingprabaprabu161@gmail.com²,

Abstract

The development of Artificial Intelligence (AI) has revolutionized the field of education, including at the senior high school level, with great potential to drive digital transformation. However, there remains a significant gap in AI literacy between public schools and Islamic boarding schools (pesantren), influenced by differences in technological access and traditional values. This study aims to analyze the level of AI literacy development among students and teachers in public schools compared to those in pesantren, as well as to identify the challenges and opportunities in integrating AI toward digital educational transformation. This research employed a qualitative approach using a case study design. Data were collected through observation, interviews, and documentation at three sites: SMA Negeri 1 Maron, MA Ainul Hasan, and MA Misbahul Fata. The participants consisted of 11 students, 6 teachers, and 3 principals. Data validity was ensured through source and theoretical triangulation, while data analysis followed an interactive model. The findings indicate that AI literacy in public schools is more advanced, with students actively using AI tools, whereas in pesantren it remains limited due to restrictions on technological use such as mobile phones. The study concludes that inclusive digital literacy policies, technology-based teacher training, and AI adaptation aligned with spiritual values are essential to achieving equitable 21st-century education in Indonesia.

Keywords: Artificial Intelligence (AI); Digital Literacy; Public Schools and Pesantren; Educational Transformation; 21st-Century Learning

Abstrak

Perkembangan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) telah merevolusi dunia pendidikan, termasuk di tingkat sekolah menengah atas, dengan potensi besar dalam mendorong transformasi digital. Namun, terdapat kesenjangan literasi AI antara sekolah negeri dan pesantren yang dipengaruhi oleh perbedaan akses teknologi serta nilai-nilai tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat perkembangan literasi AI pada siswa dan guru di sekolah negeri dibandingkan dengan sekolah di bawah naungan pesantren, serta mengidentifikasi tantangan dan peluang integrasinya menuju transformasi pendidikan digital. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi di tiga lokus yaitu SMA Negeri 1 Maron, MA Ainul Hasan, dan MA Misbahul Fata. Informan penelitian meliputi 11 siswa, 6 guru, dan 3 kepala sekolah, dengan keabsahan data diuji melalui triangulasi sumber dan teori, serta analisis data mengikuti model interaktif. Hasil menunjukkan bahwa literasi AI di sekolah negeri lebih maju dengan penggunaan aktif oleh siswa, sedangkan di pesantren masih terbatas akibat pembatasan penggunaan teknologi seperti *handphone*. Simpulan penelitian menegaskan perlunya kebijakan literasi digital yang inklusif, pelatihan guru berbasis teknologi, dan

adaptasi AI yang selaras dengan nilai spiritual untuk mewujudkan pendidikan abad ke-21 yang berkeadilan di Indonesia.

Kata kunci: Kecerdasan Buatan (AI); Literasi Digital; Sekolah Negeri dan Pesantren; Transformasi Pendidikan; Pembelajaran Abad ke-21

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam dua dekade terakhir telah membawa perubahan mendasar dalam dunia pendidikan. Salah satu inovasi yang paling berpengaruh adalah kemunculan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI), yang kini mulai diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran, manajemen pendidikan, hingga asesmen peserta didik. Teknologi AI berpotensi besar meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran melalui sistem adaptif, analisis perilaku belajar, dan pembelajaran berbasis data (Casal-Otero et al., 2023). Namun demikian, kesiapan lembaga pendidikan, terutama di tingkat sekolah menengah, masih menjadi tantangan besar, mengingat adanya perbedaan sumber daya, kebijakan, dan konteks sosial budaya di tiap institusi pendidikan (Yang et al., in press).

Di Indonesia, upaya mengembangkan literasi AI mulai digencarkan oleh berbagai pihak melalui pelatihan guru, integrasi dalam kurikulum Merdeka Belajar, dan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis digital. Akan tetapi, realitas di lapangan menunjukkan bahwa adopsi dan pemanfaatan AI belum merata di seluruh satuan pendidikan (Mahadewi, in press). Sekolah negeri umumnya memiliki akses terhadap infrastruktur teknologi yang lebih baik, sedangkan sekolah berbasis pesantren menghadapi keterbatasan sarana serta penerapan aturan yang membatasi penggunaan gawai di lingkungan belajar. Kondisi ini menimbulkan disparitas dalam

literasi dan pengalaman siswa terhadap AI, yang berpotensi memperlebar kesenjangan digital antarlembaga pendidikan.

Riset-riset sebelumnya lebih banyak menyoroti literasi AI di pendidikan tinggi atau sekolah umum, sementara penelitian yang mengkaji perbandingan antara sekolah negeri dan pesantren masih sangat terbatas (Yim et al., in press). Padahal, konteks pesantren di Indonesia memiliki karakteristik unik yakni perpaduan antara nilai-nilai spiritual, tradisi, dan pendidikan formal yang dapat memengaruhi cara siswa serta guru memahami dan memanfaatkan teknologi AI, misalnya dalam menyikapi isu etika, otoritas pengetahuan, atau batasan dalam penggunaan teknologi. *Riset gap* ini menunjukkan perlunya kajian komparatif yang menelaah bagaimana faktor sosial, budaya, dan kebijakan pendidikan berinteraksi dengan perkembangan literasi AI di dua lingkungan pendidikan yang berbeda tersebut.

Penelitian ini berupaya mengisi kekosongan tersebut dengan menganalisis secara komparatif perkembangan literasi AI serta tantangan dan peluang integrasinya di sekolah negeri dan pesantren menuju transformasi pendidikan digital. Fokus penelitian diarahkan pada tingkat kesiapan siswa dan guru dalam memahami, menggunakan, dan merefleksikan peran AI dalam pembelajaran. Dari sisi kebaruan (*novelty*), penelitian ini menonjolkan perspektif dual-sektor pendidikan (negeri-pesantren) yang jarang dibahas sebelumnya, serta menautkannya dengan dimensi nilai

spiritual dan literasi digital sebagai fondasi pendidikan abad ke-21 yang kontekstual di Indonesia.

Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memperkaya literatur tentang literasi AI di tingkat sekolah menengah, tetapi juga memberikan kontribusi praktis bagi pengambil kebijakan dan pendidik dalam merancang strategi literasi digital yang inklusif. Dengan memahami perbedaan konteks antara sekolah negeri dan pesantren, arah kebijakan pendidikan dapat lebih adaptif dalam mendorong pemanfaatan AI yang etis, relevan, dan berkeadilan sosial. Dengan demikian, transformasi pendidikan digital di Indonesia dapat berlangsung secara merata dan sejalan dengan nilai-nilai kemanusiaan serta spiritualitas bangsa.

METODE

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus. Penelitian ini bertujuan mengalisis secara mendalam fenomena literasi kecerdasan buatan (AI) dalam konteks sekolah negeri dan pesantren. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti menggali makna, persepsi, serta praktik nyata yang muncul dalam interaksi antara guru dan siswa terkait pemanfaatan AI di lingkungan pendidikan yang berbeda (Creswell & Poth, 2018). Fokus penelitian bukan pada generalisasi hasil, melainkan interpretasi terhadap dinamika sosial, budaya, dan kebijakan yang memengaruhi perkembangan literasi AI di masing-masing konteks pendidikan.

2. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di tiga sekolah menengah atas di Kabupaten

Probolinggo, yaitu SMA Negeri 1 Maron, MA Ainul Hasan, dan MA Misbahul Fata, yang mewakili dua jenis lembaga pendidikan dengan karakteristik berbeda: sekolah negeri dan sekolah berbasis pesantren. Pemilihan lokasi dilakukan secara *purposive* berdasarkan pertimbangan variasi konteks sosial, budaya, dan kebijakan penggunaan teknologi di kedua tipe sekolah tersebut. Subjek penelitian meliputi 11 siswa, 6 guru, dan 3 kepala sekolah, yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* sesuai keterlibatan mereka dalam kegiatan pembelajaran berbasis teknologi.

Dari total 20 informan, komposisinya adalah sebagai berikut: SMA Negeri 1 Maron (4 siswa, 2 guru, 1 kepala sekolah), MA Ainul Hasan (4 siswa, 2 guru, 1 kepala sekolah), dan MA Misbahul Fata (3 siswa, 2 guru, 1 kepala sekolah).

3. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga metode utama: observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengamati aktivitas pembelajaran yang melibatkan AI, baik di dalam kelas maupun kegiatan belajar mandiri siswa. Wawancara mendalam dilakukan secara semi-terstruktur kepada guru, siswa, dan kepala sekolah untuk menggali persepsi, pengalaman, serta pemahaman mereka terhadap literasi dan penggunaan AI. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data sekunder berupa dokumen kebijakan sekolah (misalnya tata tertib penggunaan HP) Modul ajar, serta hasil karya siswa yang relevan dengan pemanfaatan AI dalam proses belajar. Triangulasi antar-metode digunakan untuk memastikan keabsahan dan konsistensi temuan di lapangan.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan model analisis interaktif Miles, Huberman, & Saldaña (2014), yang terdiri dari empat tahap utama:

- a. Pengumpulan Data, yaitu tahap transkripsi hasil wawancara, pengorganisasian catatan observasi, dan pengelompokan dokumen penelitian.
- b. Kondensasi Data, yakni proses penyaringan dan kategorisasi data berdasarkan tema seperti pemahaman AI, penerapan AI dalam pembelajaran, dan hambatan penggunaannya.
- c. Penyajian Data, yaitu menyusun data dalam bentuk narasi, tabel, dan matriks tematik untuk memudahkan analisis pola.
- d. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi, yakni menafsirkan makna hubungan antar-tema untuk mengidentifikasi pola kesenjangan dan peluang literasi AI di sekolah negeri dan pesantren.

5. Keabsahan Data

Keabsahan data dijamin melalui triangulasi sumber dan triangulasi teori. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan informasi dari siswa, guru, dan kepala sekolah, sedangkan triangulasi metode dilakukan dengan mengonfirmasi hasil wawancara melalui observasi dan dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi di tiga lokus penelitian, diperoleh gambaran perkembangan literasi AI sebagai berikut:

1. Perkembangan Literasi AI di Sekolah Negeri dan Pesantren

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam perkembangan literasi AI antara sekolah negeri dan pesantren. Di SMA Negeri 1 Maron, siswa memiliki pemahaman dan keterampilan penggunaan AI yang lebih baik. Berdasarkan Tabel 1, siswa familiar dengan aplikasi seperti ChatGPT, Gemini, dan Canva, yang mereka manfaatkan untuk menyelesaikan tugas, hingga membuat desain. Salah satu guru menyampaikan bahwa, *"Siswa sekarang lebih cepat menyelesaikan tugas dengan AI, tapi saya khawatir mereka tidak lagi berpikir kritis"*. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan AI sudah meluas di kalangan siswa, meskipun sebagian guru mulai memperhatikan potensi implikasinya terhadap proses belajar.

Sebaliknya, di MA Ainul Hasan dan MA Misbahul Fata, literasi AI siswa sangat rendah. Sebagian besar siswa tidak mengenal konsep AI dan hanya sedikit guru yang pernah menggunakannya. Kebijakan pelarangan handphone menjadi faktor utama rendahnya akses terhadap teknologi. Seorang guru menegaskan, *"Memang di sini penggunaan HP dilarang, karena pengasuh khawatir banyak penyalahgunaan, dan terkontaminasi dengan nilai-nilai yang merusak"*.

Perbedaan sumber pengetahuan juga terlihat jelas. Siswa sekolah negeri memperoleh pengetahuan tentang AI dari media sosial, teman sebaya, dan eksplorasi mandiri. Di sisi lain, santri hanya mengenal AI saat liburan ketika diperbolehkan menggunakan handphone, sehingga pengetahuannya bersifat tidak berkelanjutan. Dari aspek etika, siswa sekolah negeri sudah memahami risiko seperti plagiarisme, sedangkan santri lebih menekankan aspek

moral dan kepatuhan terhadap aturan pesantren. Jelasnya dapat dilihat pada table 1.

Tabel.1 Perbandingan Perkembangan Literasi AI di Sekolah

No	Pengetahuan Tentang Ai Sebagai Literasi Digital	Perbandingan	
		Sekolah Negeri	Sekolah Pesantren
1	Pemahaman tentang Ai	Siswa sangat familiar dengan AI; guru mengenal AI dari media, beberapa dari pelatihan	Banyak siswa tidak mengetahui AI; hanya sebagaian guru yang memanfaatkan AI
2	Pemenfatab dalam pembelajaran	Siswa aktif memakai ChatGPT, Gemini, Cici AI, Canva; guru sebagian menggunakan untuk materi	Hampir tidak ada penggunaan karena larangan penggunaan <i>Handphone</i> di pondok
3	Sumber Pengetahuan	Media sosial, komunitas kelas, eksplorasi mandiri	Media sosial, komunitas kelas, eksplorasi mandiri, umumnya informasi didapatkan saat liburan pondok pesantren.
4	Etika & Refleksi	Ada kesadaran bahwa juga ada dampak negative, namun masih juga ketergantungan	Refleksi lebih pada nilai moral dan ketaatan aturan

2. Tantangan dan peluang yang dihadapi oleh sekolah dalam mengintegrasikan kecerdasan buatan (AI) sebagai bagian dari transformasi pendidikan digital.

Penelitian ini juga menemukan tantangan dan peluang yang berbeda dalam integrasi AI. Di sekolah negeri, tantangan terbesar meliputi ketergantungan siswa pada AI, rendahnya literasi AI guru dibandingkan siswa, serta belum adanya kebijakan yang mengatur etika penggunaan AI. Seorang siswa mengakui, *"Kadang kami pakai AI untuk PR karena lebih cepat, tapi tahu kalau itu tidak sepenuhnya benar"* Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara penggunaan AI dan kemampuan siswa dalam memahami batasan etisnya.

Di pesantren, tantangan bersifat struktural. Larangan penggunaan *handphone* menghambat siswa untuk mengenal dan memanfaatkan AI. Selain itu, kekhawatiran terhadap dampak negatif teknologi, minimnya pelatihan guru, serta keterbatasan

infrastruktur menjadi penghalang utama integrasi AI di pesantren.

Meski demikian, peluang tetap ada pada kedua jenis sekolah. Sekolah negeri memiliki peluang untuk mengembangkan pembelajaran berbasis AI, termasuk penggunaan AI dalam proyek, asesmen, maupun pembuatan media digital. Sementara itu, pesantren berpeluang memanfaatkan AI untuk pengembangan konten keagamaan seperti kitab digital atau materi dakwah. Jelasnya dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Tantangan dan Peluang Mengintegrasikan AI dalam Pendidikan Digital

No	Tantangan dan Peluang	Perbandingan	
		Sekolah Negeri	Sekolah Pesantren
1	Tantangan Utama	✓ Siswa terlalu bergantung pada AI untuk menyelesaikan tugas. ✓ Literasi AI guru umumnya masih rendah dibandingkan siswa. ✓ Belum ada kebijakan etika penggunaan AI di sekolah. ✓ Kasus etika digital muncul seperti plagiarisme dan penyalahgunaan HP.	✓ Larangan penggunaan HP membatasi akses siswa terhadap AI. ✓ Kekhawatiran pimpinan pesantren terhadap dampak negatif teknologi. ✓ Belum ada pelatihan guru terkait AI. ✓ Keterbatasan infrastruktur teknologi dan akses internet.
2	Faktor Penyebab	✓ Akses penggunaan perangkat yang mendukung penggunaan AI bebas di rumah dan sekolah. ✓ Pengaruh kuat media sosial tentang AI. ✓ Siswa belajar AI secara mandiri atau dari teman sebaya. ✓ Guru belum mengikuti pelatihan yang cukup.	✓ Aturan pesantren yang melarang HP untuk mencegah pelanggaran disiplin. ✓ Prioritas pendidikan lebih pada aspek moral dan adab ✓ Keterbatasan fasilitas teknologi. ✓ Pengetahuan AI guru hanya sebatas informasi, belum praktik.
3	Peluang	✓ Potensi integrasi AI ke dalam pembelajaran dan tugas proyek ✓ Pengembangan pelatihan guru tentang pemanfaatan AI. ✓ Pemanfaatan AI untuk membuat media pembelajaran dan desain digital. ✓ Sekolah dapat menjadi model inovasi teknologi.	✓ Pemanfaatan AI dapat disesuaikan dengan nilai moral pesantren (misalnya konten keagamaan). ✓ Peluang pemanfaatan AI dalam materi ceramah, kitab digital, atau dakwah. ✓ Penggunaan AI dapat dilakukan secara terbatas saat jam tertentu. ✓ Pembelajaran berbasis teknologi dapat dikembangkan bertahap.

3. Analisis Berdasarkan Teori Belajar Vygotsky

Perbedaan perkembangan literasi AI antara sekolah negeri dan pesantren dapat dijelaskan melalui Teori Sosiokultural Vygotsky, yang menekankan bahwa kemampuan kognitif terbentuk melalui alat mediasi, interaksi sosial, dan konteks budaya. Meskipun teori ini klasik, penerapannya pada konteks pembelajaran digital telah diperkuat oleh studi-studi terbaru (Zhao et al., 2022; Zhang & Wang, 2020). Di SMA Negeri 1 Maron, akses luas terhadap penggunaan teknologi seperti HP dan aplikasi AI

memungkinkan teknologi berfungsi sebagai *mediational tools* yang membantu siswa membangun pengetahuan melalui interaksi digital dengan teman sebaya maupun eksplorasi mandiri. Penelitian mutakhir menunjukkan bahwa akses terhadap teknologi berperan signifikan dalam mempercepat literasi AI dan penguasaan digital (Yim et al., in press). Sebaliknya,

larangan penggunaan handphone di pesantren membatasi interaksi santri dengan alat mediasi digital, sehingga proses internalisasi literasi AI tidak berkembang. Pengetahuan tentang AI yang diperoleh santri hanya bersifat sporadis selama masa liburan,

sebuah kondisi yang sejalan dengan temuan bahwa akses terbatas menyebabkan kemampuan digital dan literasi AI tidak berkelanjutan (Casal-Otero et al., 2023).

Fenomena bahwa siswa sekolah negeri lebih mahir menggunakan AI dibandingkan guru juga selaras dengan konsep *zone of proximal development* (ZPD). Studi terbaru menunjukkan bahwa remaja memperoleh *scaffolding* digital melalui komunitas daring, media sosial, dan bahkan AI itu sendiri, yang kini berfungsi sebagai *automated scaffolds* dalam kegiatan belajar (Holmes et al., 2019; Kim & Reeves, 2023). Sementara itu, sebagian guru belum mampu berperan sebagai *more knowledgeable other* (MKO) dalam konteks teknologi digital, sebuah pola yang juga ditemukan dalam penelitian internasional mengenai ketimpangan literasi AI antara guru dan siswa (Sánchez-Prieto et al., 2021). Di pesantren, ZPD santri tidak berkembang karena tidak ada *scaffolding* berbasis teknologi maupun dukungan kompetensi digital dari guru. Kondisi ini menyebabkan literasi AI tetap pada level awal, mencerminkan bagaimana budaya institusi dapat membatasi perkembangan kognitif dalam konteks sosioteknologis.

Tantangan serta peluang integrasi AI dalam pendidikan juga sangat dipengaruhi oleh konteks sosial dan nilai budaya. Sekolah negeri memiliki tantangan seperti ketergantungan siswa pada AI, rendahnya literasi AI guru, dan ketiadaan pedoman etika digital. Namun, lingkungan sosial yang terbuka terhadap inovasi memberi peluang besar untuk pengembangan kurikulum berbasis AI, peningkatan kompetensi guru, serta pembelajaran adaptif berbasis teknologi sebagaimana didorong oleh penelitian Chang et al. (2024). Sebaliknya, pesantren

menghadapi tantangan struktural berupa pembatasan gawai, kekhawatiran moral, dan keterbatasan infrastruktur. Namun demikian, penelitian menunjukkan bahwa lembaga berbasis nilai memiliki peluang mengadopsi teknologi secara selektif dan kontekstual, misalnya untuk pengembangan konten keagamaan digital, literasi etika AI, dan integrasi teknologi berbasis nilai (Rahman & Setiawan, 2021; Yusoff & Mahamod, 2022). Secara keseluruhan, teori Vygotsky yang diperkuat riset kontemporer menunjukkan bahwa kesenjangan literasi AI bukan sekadar persoalan teknologi, tetapi merupakan hasil interaksi kompleks antara alat mediasi, budaya institusi, dukungan sosial, dan kebijakan yang membentuk pengalaman belajar siswa.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa literasi kecerdasan buatan (AI) berkembang jauh lebih pesat di sekolah negeri dibandingkan pesantren. Siswa di SMA Negeri 1 Maron memiliki akses luas terhadap perangkat digital dan aktif memanfaatkan berbagai aplikasi AI untuk mendukung pembelajaran, sementara sebagian guru masih tertinggal dalam penguasaan teknologi tersebut. Sebaliknya, di pesantren, literasi AI siswa sangat rendah akibat pembatasan penggunaan handphone dan minimnya kesempatan berinteraksi dengan teknologi. Perbedaan ini menegaskan bahwa perkembangan literasi AI tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga oleh konteks sosial, budaya, dan kebijakan lembaga, sebagaimana dijelaskan melalui teori sosiokultural Vygotsky. Lingkungan yang menyediakan akses dan dukungan memungkinkan perkembangan kognitif lebih optimal, sedangkan lingkungan

yang membatasi akses menghambat proses internalisasi pengetahuan.

Tantangan dan peluang integrasi AI juga berbeda pada kedua jenis sekolah. Sekolah negeri menghadapi isu etika dan ketergantungan, namun memiliki peluang besar untuk mengembangkan pembelajaran digital. Pesantren menghadapi kendala struktural, tetapi tetap memiliki potensi mengadopsi AI secara selektif sesuai nilai-nilai keagamaan. Dengan demikian, pengembangan literasi AI memerlukan pendekatan yang kontekstual, inklusif, dan sensitif terhadap karakter masing-masing lembaga pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Casal-Otero, L., Arias, A. M., Romero, M., & Cesare, M. (2023). *AI literacy in K-12: A systematic literature review. International Journal of STEM Education*.
<https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-023-00418-7>
- Yang, Y., Li, Y., & Xu, L. (in press). *Navigating the landscape of AI literacy education: Insights from a decade of research (2014–2024). Humanities and Social Sciences Communications*.
<https://www.nature.com/articles/s41599-025-04583-8>
- Mahadewi, M. P. (in press). *The importance of literacy on artificial intelligence for higher education students. International Journal of Advances in Data and Information Systems*.
<https://media.neliti.com/media/publications/618387-the-importance-of-literacy-on-artificial-c05524e0.pdf>
- Yim, I. H. Y., Kim, J., & Choi, S. (in press). *Artificial intelligence literacy education in primary schools. Education and Information Technologies*.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-025-09979-w>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Zhao, Y., Pinto, M., & Hou, H. (2022). Sociocultural perspectives on AI literacy: A framework for K-12 education. *Computers & Education*, 190, 104603.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104603>
- Zhang, W., & Wang, H. (2020). Digital literacy and sociocultural learning in technology-rich environments. *Educational Technology & Society*, 23(4), 1–12.
<https://www.jstor.org/stable/26921336>
- Yim, I. H. Y., Kim, J., & Choi, S. (in press). *Artificial intelligence literacy education in primary schools. Education and Information Technologies*.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-025-09979-w>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Kim, D., & Reeves, T. C. (2023). AI-powered scaffolding in digital learning environments: A review of emerging

- practices. *Educational Technology Research and Development*, 71(4), 1523–1546.
<https://doi.org/10.1007/s11423-023-10255-1>
- Sánchez-Prieto, J. C., Olmos-Migueláñez, S., & García-Peñalvo, F. J. (2021). Teachers' readiness to adopt AI-based educational tools: A structural equation approach. *Computers in Human Behavior*, 124, 106901.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106901>
- Chang, C. Y., Wang, T. W., & Huang, Y. M. (2024). Integrating AI into school-based learning: Opportunities and challenges for teachers. *Computers & Education*, 205, 104870.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104870>
- Rahman, A., & Setiawan, R. (2021). Digital literacy in Islamic educational institutions: Challenges and contextual adoption. *Journal of Islamic Education Studies*, 6(2), 145–160.
<https://doi.org/10.15642/jies.2021.6.2.145-160>
- Yusoff, N., & Mahamod, Z. (2022). Technology integration in Islamic education: Opportunities and ethical considerations. *International Journal of Islamic Pedagogy*, 5(1), 67–82.