

EKSPLORASI PERSEPSI MAHASISWA PENDIDIKAN TENTANG PERAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PEMBELAJARAN CALON GURU

Rilma Maya Dela¹, Dewi Saputri²

¹ Universitas Sultan Muhammad Syafiuddin Sambas, Indonesia. Rilmamayadela04@gmail.com

² Universitas Sultan Muhammad Syafiuddin Sambas, Indonesia. saputri@gmail.com

ARTICLE INFO

Received 2026-04-15

Revised 2026-05-21

Accepted 2026-06-17

ABSTRAK

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) semakin memengaruhi praktik pembelajaran dan menuntut calon guru untuk memahami peran dan implikasinya dalam pendidikan. Sehingga, penelitian ini bertujuan mengeksplorasi persepsi mahasiswa pendidikan mengenai peran AI dalam pembelajaran sebagai calon guru. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif-eksploratif. Informan penelitian berasal dari wilayah rural yakni Kabupaten Sambas, yang terdiri dari enam mahasiswa program pendidikan Universitas Sultan Syafiuddin Sambas yang dipilih secara purposif berdasarkan pengalaman menggunakan AI dalam kegiatan akademik. Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dan dianalisis menggunakan analisis tematik. Hasil penelitian menunjukkan empat tema utama, yaitu pemanfaatan AI dalam mendukung proses belajar, persepsi terhadap manfaat dan risiko AI, pandangan tentang perubahan peran guru di era AI, serta harapan terhadap pengembangan AI dalam pendidikan. AI dinilai mampu meningkatkan efisiensi belajar, membantu pemahaman materi dan memperluas akses informasi. Tetapi, teridentifikasi menyebabkan risiko penurunan kemampuan berpikir kritis, ketergantungan dan potensi pelanggaran integritas akademik. Dengan demikian, calon guru memandang AI sebagai teknologi yang mendukung pembelajaran dan transformasi pendidikan, tetapi penggunaannya memerlukan literasi digital, pertimbangan etis, dan penguatan peran guru sebagai fasilitator pembelajaran.

Kata Kunci: Artificial Intelligence, Calon Guru, Persepsi Mahasiswa

ABSTRACT

The development of Artificial Intelligence (AI) is increasingly influencing learning practices and demanding that prospective teachers understand its role and implementation in education. Therefore, this study aims to explore education students' perceptions of the role of AI in teaching as prospective teachers. The study employed a qualitative approach with a descriptive-exploratory design. The informants came from a rural area, namely Sambas

Regency, and consisted of six students from the education program at University of Sultan Muhammad Syafiuddin Sambas, selected purposively based on their experience using AI in academic activities. Data were collected through semi-structured interviews and analyzed using thematic analysis. The research results revealed four main themes: the use of AI to support the learning process, perceptions of the benefits and risks of AI, views on the changing role of teachers in the AI era, and expectations for the development of AI in education. AI is considered capable of improving learning efficiency, aiding comprehension, and expanding access to information. However, it has been identified as causing risks of decreased critical thinking skills, dependency, and potential breaches of academic integrity. Therefore, prospective teachers view AI as a technology that supports learning and educational transformation, but its implementation requires digital literacy, ethical considerations, and strengthening the teacher's role as a learning facilitator.

Keyword: Artificial Intelligence, Prospective Teachers, Student Perceptions

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Rilma Maya Dela

Universitas Sultan Muhammad Syafiuddin Sambas, Indonesia. Rilmamayadela04@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi dalam pendidikan tinggi, terutama pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI). AI semakin berperan dalam mendukung pembelajaran adaptif, personalisasi materi, serta peningkatan efektivitas dan efisiensi pembelajaran (Younas, El-Dakhs, & Noor, 2025). Kehadiran AI juga terbukti mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan capaian akademik mahasiswa melalui penyediaan jalur pembelajaran yang lebih adaptif terhadap kebutuhan individu (Qawqzeh & Mohammad, 2025; Fortuna, Prasetya, & Dwinggo et al., 2025). Dalam konteks pendidikan tinggi, pemanfaatan AI penting bagi mahasiswa pendidikan karena mereka sebagai calon guru yang akan menghadapi transformasi pembelajaran di era digital. Masa depan AI dalam pendidikan terletak pada kolaborasi antara manusia dan AI yang berlandaskan kesetaraan, interaktivitas, dan integritas pedagogis (Long, Wang, & Lu, 2026). Meskipun menawarkan berbagai peluang, penggunaan AI dalam pendidikan juga menimbulkan sejumlah tantangan. Pemanfaatan AI dapat memunculkan persoalan etika akademik, risiko privasi data, potensi kecurangan akademik, serta penurunan kemampuan berpikir kritis apabila digunakan secara tidak tepat (Vieriu & Petrea, 2025). Ketergantungan yang berlebihan terhadap AI juga berpotensi mengurangi keterampilan interpersonal dan kecerdasan emosional mahasiswa (Klimova & Pikhart, 2025). Oleh

Urgensi penelitian ini semakin meningkat seiring meluasnya penggunaan berbagai platform AI, seperti ChatGPT, DeepSeek, Gemini, dan Meta AI, dalam aktivitas akademik mahasiswa. Platform tersebut tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu belajar, tetapi juga menjadi pendorong inovasi dalam ekosistem pendidikan modern (Younas, El-Dakhs, & Noor, 2025). Dalam konteks pendidikan tinggi, khususnya pendidikan guru, fenomena ini menjadi sangat krusial karena calon pendidik akan berhadapan langsung dengan integrasi AI dalam pembelajaran. Namun, penggunaannya AI juga menghadirkan tantangan yang kompleks. Kondisi ini menuntut calon guru untuk tidak hanya memiliki keterampilan teknis, tetapi juga kompetensi literasi AI, kesadaran etis, dan kemampuan pedagogis.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji penggunaan AI dalam pendidikan. Mamoor et al. (2024) menemukan bahwa penggunaan AI untuk tujuan akademik berpengaruh terhadap keterlibatan dan prestasi belajar mahasiswa. Sementara itu, Ngongpah dan Oni (2025) menegaskan pentingnya kesiapan dan kompetensi guru dalam mendukung pembelajaran berbasis AI serta perlunya integrasi literasi AI dalam pendidikan guru. Literasi AI diujukan untuk para pendidik mampu mengambil keputusan pedagogis yang tepat dalam lingkungan pembelajaran berbasis teknologi untuk masyarakat inklusif di masa depan (Ng et al., 2021). Sehingga perlunya pelatihan literasi AI yang terstruktur dalam pendidikan guru, untuk mengintegrasikan alat GenAI Artificial Intelligence Generatif (GenAI) ke dalam pendidikan guru merupakan prioritas penelitian global yang mendesak (Bui et al., 2024). Guan et al. (2024) menegaskan bahwa literasi AI, efikasi diri teknologi serta persepsi terhadap integrasi AI dalam pendidikan mempengaruhi kesiapan calon guru. Senada dengan pendapat Ofem et al. (2025) yang juga menekankan bahwa kesiapan teknologi, keyakinan pedagogis dan persepsi kemudahan penggunaan AI juga turut mempengaruhi.

Selain literasi AI, aspek etika mengiringi penggunaan AI yang semakin menjadi isu penting karena menghadirkan berbagai tantangan. Pengembangan kompetensi etika digital menjadi prasyarat penting dalam pemanfaatan AI di lingkungan pendidikan agar teknologi tidak mengurangi kualitas proses belajar maupun otonomi peserta didik. Mencakup pertimbangan tentang bagaimana teknologi ini dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran tanpa mengorbankan nilai-nilai kemanusiaan, privasi, dan keadilan (B, Thamrin, & Milani, 2024). Untuk itu, kesiapan mahasiswa sebagai calon guru menjadi prediktor penting dalam menghadapi transformasi pendidikan berbasis AI dalam menentukan keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran.

Dari fenomena AI yang terjadi, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek teknis penggunaan AI dan dilakukan pada konteks pendidikan di wilayah perkotaan. Penelitian yang secara khusus mengeksplorasi persepsi mahasiswa pendidikan sebagai calon guru, terutama pada perguruan tinggi di wilayah rural atau daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar) masih relatif terbatas. Jika dibandingkan dengan mahasiswa di wilayah urban, secara kondisi geografis, infrastruktur teknologi digital, dan pengalaman belajar mahasiswa di wilayah rural membentuk persepsi, kesiapan serta pola pemanfaatan AI yang berbeda. Sehingga, terdapat kesenjangan

empiris terkait wilayah rural terkait bagaimana calon guru memandang AI dan integrasi AI dalam pendidikan.

Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi persepsi mahasiswa pendidikan di wilayah rural mengenai peran AI dalam pembelajaran sebagai calon guru. Perbedaan dengan penelitian lainnya ialah terletak pada perspektif calon guru yang berasal dari wilayah rural integrasi AI dalam pendidikan. *Research gap* terletak pada eksplorasi komprehensif terhadap persepsi calon guru di wilayah rural. Penelitian sebelumnya umumnya dilakukan pada konteks perkotaan atau berfokus pada aspek teknis penggunaan teknologi, sedangkan penelitian ini pada perspektif calon guru dari wilayah rural yang masih jarang terwakili dalam literatur pendidikan berbasis AI. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris pada pengembangan literasi AI calon guru, memperkaya kajian mengenai integrasi AI dalam pendidikan pada konteks rural, serta menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan dan strategi pendidikan yang adaptif terhadap perkembangan teknologi digital.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif-eksploratif. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai pengalaman, pemaknaan, dan pandangan informan terhadap fenomena yang diteliti (Creswell, 2013). Selain itu, pendekatan ini memungkinkan pengumpulan data yang kaya melalui wawancara mendalam dan analisis naratif terhadap pengalaman partisipan (Hasan et al., 2023).

Penelitian dilaksanakan di Universitas Sultan Muhammad Syafiuddin Sambas (UNISSAS), yang berlokasi di Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat. Kabupaten Sambas merupakan wilayah yang berbatasan langsung dengan Malaysia dan memiliki karakteristik rural dengan berbagai tantangan dalam transformasi pendidikan digital. Maka, UNISSAS sebagai perguruan tinggi yang mempersiapkan calon guru di wilayah rural menjadi lokasi yang relevan untuk memahami kesiapan sumber daya manusia pendidikan dalam menghadapi perkembangan AI. Adapun informan penelitian ialah enam mahasiswa aktif program studi keguruan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) UNISSAS. Pemilihan informan menggunakan teknik *purposive sampling*, karena penelitian ini memerlukan partisipan yang memiliki pengalaman dan pengetahuan yang relevan dengan fokus penelitian (Sugiyono, 2025: 285). Kriteria pemilihan informan meliputi: (1) mahasiswa aktif program studi pendidikan, (2) telah menggunakan aplikasi atau platform berbasis AI dalam kegiatan akademik, (3) telah mengikuti Praktik Kerja Lapangan (PKL) dan (4) bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Jumlah enam informan dinilai memadai berdasarkan prinsip *information power*, yaitu kecukupan sampel ditentukan oleh relevansi, kekayaan, dan kedalaman informasi yang diperoleh terhadap tujuan penelitian (Malterud et al., 2016). Selain itu, karakteristik informan yang relatif homogen sebagai mahasiswa calon guru memungkinkan diperolehnya data yang mendalam dan fokus terhadap fenomena yang dikaji. Kajian metodologis terbaru juga menunjukkan bahwa penelitian kualitatif dengan tujuan eksploratif dan karakteristik partisipan yang spesifik dapat menghasilkan tema yang kuat meskipun melibatkan jumlah informan yang relatif kecil (Wutich et al., 2024).

Rilma Maya Dela, Dewi Saputri/Eksplorasi Persepsi Mahasiswa Pendidikan Tentang Peran Artificial Intelligence Dalam Pembelajaran Calon Guru

Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur menggunakan pedoman wawancara. Wawancara dilaksanakan secara tatap muka maupun daring sesuai dengan ketersediaan informan. Sebelum wawancara dimulai, peneliti menjelaskan tujuan penelitian, menjamin kerahasiaan identitas informan, serta meminta persetujuan partisipasi serta perekaman wawancara. Setiap sesi wawancara berlangsung antara 30–60 menit. Kemudian, direkam dengan persetujuan informan kemudian ditranskripsikan secara verbatim.

Analisis data dilakukan menggunakan analisis tematik yang dikembangkan oleh Braun dan Clarke (2006), melalui tahapan familiarisasi data, yaitu membaca dan menelaah transkrip wawancara secara berulang untuk memperoleh pemahaman menyeluruh terhadap isi data. Selanjutnya, pemberian kode awal (*initial coding*) dengan mengidentifikasi pernyataan-pernyataan penting yang berkaitan dengan fokus penelitian. Kemudian, kode-kode yang memiliki keterkaitan konseptual dikelompokkan untuk membangun tema-tema awal. Pada tahap peninjauan tema (*reviewing themes*), peneliti mengevaluasi konsistensi dan relevansi tema terhadap data yang diperoleh. Tahap selanjutnya, tema-tema yang telah terbentuk didefinisikan dan diberi nama sesuai dengan substansi temuan penelitian. Tahap akhir ialah penyusunan laporan hasil penelitian yang memuat interpretasi temuan berdasarkan data empiris dan dukungan literatur yang relevan.

Untuk menjamin kredibilitas dan keabsahan data, pertama-tama dilakukan *member checking* dengan meminta informan meninjau kembali ringkasan hasil wawancara dan interpretasi awal peneliti untuk memastikan kesesuaian makna dengan pengalaman yang mereka sampaikan. Kedua, melakukan *peer debriefing* melalui diskusi dengan rekan sejawat yang memahami metodologi penelitian kualitatif guna mengurangi bias interpretasi data. Ketiga, melakukan audit trail melalui dokumentasi yang sistematis terhadap seluruh proses penelitian, mulai dari pengumpulan data, proses pengodean, pengembangan tema, hingga penyusunan hasil penelitian. Strategi tersebut dilakukan untuk meningkatkan transparansi, dependabilitas, dan keterlacakan proses analisis sehingga temuan penelitian memiliki tingkat kepercayaan yang lebih tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis terhadap hasil penelitian menghasilkan empat tema utama yang menggambarkan persepsi mereka mengenai peran *Artificial Intelligence (AI)* dalam pembelajaran sebagai calon guru. Tema-tema tersebut dibahas pada penjelasan dibawah ini:

Pengalaman dan Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam Pembelajaran

Artificial Intelligence (AI) telah menjadi bagian penting dalam aktivitas pembelajaran. Seluruh informan memberikan persepsi positif terhadap penggunaan AI. Pengalaman positif terlihat dari pernyataan Informan 1 dan 3 memiliki pernyataan yang serupa, bahwa:

“Adanya AI dapat mempermudah kami dalam kegiatan belajar.”

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa AI dipersepsikan sebagai teknologi yang mampu meningkatkan efisiensi dalam memperoleh informasi dan menyelesaikan tugas akademik. Informan 1 menyampaikan bahwa:

“AI digunakan dalam situasi mencari referensi atau mencari materi pelajaran”.

Kemudian, Informan 3 mengemukakan bahwa ia menggunakan AI ketika mengalami kesulitan memahami materi dengan meminta penjelasan yang lebih sederhana, serta untuk membuat ringkasan dan mencari referensi yang relevan. Pengalaman tersebut menunjukkan bahwa AI telah berfungsi sebagai *learning companion* yang membantu mahasiswa mengakses pengetahuan secara lebih cepat dan fleksibel. Kemudian Informan 2 menjelaskan:

“Saya biasanya mengajar menggunakan AI untuk menunjang proses pembelajaran agar menjadi efektif, sehingga dapat mengajak siswa berpartisipasi aktif dalam kegiatan belajar mengajar.”

Temuan menunjukkan bahwa pemanfaatan AI berkembang sebagai alat bantu pedagogi dan sumber belajar digital yang mendukung pembelajaran mandiri sekaligus memperkuat kesiapan akademik dan pedagogik mahasiswa sebagai calon guru di era transformasi digital. Sejalan dengan penelitian Chan dan Hu (2023) yang menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki persepsi positif terhadap penggunaan AI.

Persepsi Calon Guru Terhadap Manfaat dan Risiko AI

Calon guru memiliki persepsi yang cenderung positif terhadap penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran, walaupun disertai kesadaran terkait berbagai risiko apabila teknologi tidak digunakan secara bijak. Informan 3 mengungkapkan:

“Menurut saya, peran AI saat ini sangat penting karena dapat membantu dalam mencari informasi, menyelesaikan tugas, dan mempermudah proses belajar. Dalam pembelajaran, AI sangat berguna untuk menjelaskan materi dan memberi referensi dengan cepat.”

Temuan ini mengindikasikan bahwa AI telah menjadi bagian dari strategi belajar dalam memperoleh dan mengelola informasi secara lebih efisien. Selain itu, manfaat AI juga terlihat dari persepsi informan 1 yang menjelaskan manfaat utama AI adalah:

“Meningkatkan efisiensi dan produktivitas melalui tugas rutin, analisis data besar secara real-time, dan personalisasi pengalaman pengguna.”

Kemudian, Informan 2 menyatakan manfaat utama AI adalah:

“Mempermudah proses pembelajaran dan menunjang pembelajaran menjadi efektif.”

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa memandang AI sebagai teknologi yang mampu mengurangi hambatan dalam proses belajar. Namun, selain memberikan manfaat, AI juga berpotensi menimbulkan dampak negatif tergantung cara penggunaannya. Informan 1 & 3 berpendapat serupa. Informan 3 menyatakan bahwa:

“Menurut saya AI juga memiliki dampak negatif dalam jika digunakan tidak bijak. Salah satunya adalah membuat menjadi terlalu bergantung pada AI sehingga kurang berusaha berpikir sendiri. Selain itu, bisa saja hanya menyalin jawaban tanpa memahami materi.”

Sementara itu, Informan 6 mengatakan penggunaan AI dapat membuat “malas belajar”.

Temuan menunjukkan bahwa Informan memahami kemudahan yang ditawarkan AI dapat menimbulkan konsekuensi negatif apabila tidak disertai dengan kemampuan reflektif dan berpikir kritis. Sejalan dengan temuan penelitian Cotton dan Shipway (2023) yang menunjukkan bahwa AI, termasuk ChatGPT, dipandang bermanfaat dalam mendukung pembelajaran, tetapi juga memunculkan kekhawatiran terkait integritas akademik, plagiarisme, serta penurunan kemampuan berpikir kritis.

Pandangan Calon Guru tentang Peran Guru di Era AI

Calon guru memandang penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran tidak dapat dihindari dalam konteks pendidikan masa kini. Temuan ini menunjukkan bahwa calon guru tidak memandang AI sebagai ancaman terhadap profesi guru, melainkan sebagai teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses pembelajaran.

Pandangan positif terhadap penggunaan AI terlihat dari pernyataan Informan 1 & 6 bahwa:

“AI Baik digunakan asal di situasi yang tepat”.

Serupa dengan ungkapan Informan 3 bahwa:

“Sebagai calon guru, saya memandang penggunaan AI oleh siswa di kelas sebagai hal yang positif jika digunakan dengan benar. AI dapat membantu siswa mencari informasi, memahami materi, dan menambah pengetahuan. Namun, guru tetap perlu mengawasi agar siswa tidak bergantung dan tetap belajar berpikir sendiri.”

Hal tersebut menunjukkan informan memahami adanya keseimbangan pemanfaatan teknologi dan pengembangan kemampuan berpikir. Disamping itu, sebagian besar informan meyakini AI mengubah cara guru melaksanakan tugas. Informan 1 mengungkapkan:

“Ya, peran guru pasti berubah dengan adanya AI, namun AI tidak akan menggantikan guru.”

Pandangan mengenai peran guru juga terlihat pada pernyataan Informan 3, bahwa:

“Guru tidak hanya menjadi pemberi materi, tetapi juga menjadi pembimbing dan pengarah bagi siswa dalam menggunakan AI dengan benar. Guru harus membantu siswa memilih informasi yang tepat serta melatih siswa agar tetap berpikir kritis dan mandiri.”

Pernyataan ini menunjukkan adanya pergeseran paradigma pendidikan dari model *teacher-centered learning* menuju *facilitator-centered learning*. Temuan juga menunjukkan calon guru memiliki sikap yang relatif adaptif terhadap perkembangan AI. Informan 1 menyatakan:

“Sebagai calon guru yang hidup di era transformasi digital, sikap saya dalam menyikapi AI dalam pembelajaran adalah adaptif, kritis, dan berpusat pada manusia (*human-centered*). AI tidak dipandang sebagai ancaman yang menggantikan posisi guru, melainkan sebagai mitra kolaboratif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.”

Temuan menunjukkan bahwa seluruh informan menyadari adanya transformasi peran guru di era AI yang lebih diarahkan pada pergeseran fungsi guru. Sejalan dengan pernyataan Zawacki-Richter et al. (2019) bahwa AI mendorong transformasi peran pendidik dari *knowledge transmitter* menjadi *learning facilitator* yang berfokus pada pengembangan kompetensi peserta didik. Para calon guru memandang AI harus digunakan secara *human-centered*, di mana teknologi berperan sebagai mitra kolaboratif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran tanpa menggantikan peran manusia sebagai pendidik. Sejalan dengan itu, Luckin & Holmes (2016) menekankan bahwa AI berfungsi sebagai alat pendukung pembelajaran, sementara guru berperan sentral dalam pengambilan keputusan pedagogis dan pengembangan proses belajar.

Harapan dan Kesiapan Menghadapi Integrasi AI dalam Pendidikan

Sebagai calon guru, mereka memiliki harapan yang optimistis terhadap perkembangan dan integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam dunia pendidikan. Mayoritas informan memandang AI sebagai teknologi yang berpotensi besar meningkatkan kualitas pendidikan, termasuk membuka peluang pemerataan akses belajar, khususnya di wilayah rural. Harapan tersebut terlihat dari pernyataan Informan 1 yang mengungkapkan:

Rilma Maya Dela, Dewi Saputri/Eksplorasi Persepsi Mahasiswa Pendidikan Tentang Peran Artificial Intelligence Dalam Pembelajaran Calon Guru

“Penggunaan AI dalam pendidikan di masa depan diharapkan menjadi mitra strategis yang memanusiakan proses belajar, bukan menggantikan peran guru, serta mampu mengatasi kesenjangan akses pendidikan.”

Dalam konteks wilayah rural seperti di Kabupaten Sambas, harapan tersebut menjadi penting karena AI berpotensi membantu dalam memperoleh akses informasi serta sumber belajar yang sulit dijangkau. Pandangan serupa juga disampaikan oleh Informan bahwa:

“Harapan saya, penggunaan AI di masa depan dapat semakin membantu guru dan siswa dalam proses belajar agar lebih mudah, cepat, dan efektif. Semoga AI digunakan secara bijak sebagai alat bantu pembelajaran, bukan menggantikan peran guru maupun usaha siswa dalam belajar.”

Calon guru menginginkan pemanfaatan AI yang berfungsi sebagai *learning support tool*, yaitu alat yang mendukung proses belajar tanpa menghilangkan peran aktif siswa maupun fungsi pedagogis guru. Selain harapan terhadap manfaat AI, hasil penelitian juga menunjukkan adanya kesadaran mengenai pentingnya kesiapan pengguna dalam menghadapi integrasi teknologi. Informan 6 menyampaikan bahwa:

“Semoga siswa dan guru tidak ketergantungan dengan adanya AI.”

Dalam hal ini, temuan menunjukkan calon guru wilayah rural di Kabupaten Sambas memiliki harapan yang optimis terhadap pemanfaatan AI, disertai kesadaran akan pentingnya kesiapan penggunaan yang bertanggung jawab. Kesiapan tidak hanya berkaitan dengan kemampuan teknis menggunakan teknologi, tetapi juga kesadaran etis, tanggung jawab akademik, dan kemampuan mengontrol penggunaan teknologi secara bijaksana. Adapun kesiapan terdiri dari tiga aspek. Pertama, kesiapan adaptif, ditunjukkan melalui sikap terbuka terhadap perkembangan AI sebagai bagian dari inovasi pendidikan. Kedua, kesiapan pedagogis, yaitu pemahaman bahwa guru tetap berperan sebagai fasilitator, pembimbing, dan pengarah dalam pemanfaatan AI. Ketiga, kesiapan etis dan sosial, terlihat dari kesadaran adanya penurunan kemampuan berpikir kritis risiko ketergantungan, serta potensi berkurangnya interaksi sosial dalam pembelajaran. Calon guru telah memiliki kesadaran yang cukup tinggi terhadap transformasi pendidikan digital, meskipun berada pada lingkungan dengan keterbatasan akses teknologi.

PEMBAHASAN

Pengalaman dan Pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam Pembelajaran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran memberikan pengalaman positif bagi mahasiswa calon guru, terutama dalam hal kemudahan akses informasi, penyederhanaan konsep, dan kecepatan respons. Temuan penelitian memaknai peran AI dalam proses pembelajaran, sekaligus menunjukkan bahwa AI sebagai teknologi yang meningkatkan efektivitas belajar.

Secara teoritis, hasil penelitian dapat dijelaskan melalui perspektif konstruktivisme yang memandang belajar sebagai proses aktif dalam membangun pengetahuan. AI berperan sebagai fasilitator untuk mendorong terbentuknya *personalized learning*. Sehingga, dapat memperluas ruang eksplorasi pengetahuan. Selain itu, dari perspektif teknologi pendidikan, sejalan dengan teori *Technology Acceptance Model* (TAM) yang dikemukakan oleh Davis (1989), yang menjelaskan

bahwa individu cenderung menerima dan menggunakan suatu teknologi ketika dianggap bermanfaat (*perceived usefulness*) dan mudah digunakan (*perceived ease of use*). Pernyataan informan yang berulang kali menyebutkan AI “sangat membantu”, “mempermudah”, dan “membuat belajar lebih efektif” menunjukkan persepsi manfaat menjadi faktor utama yang mendorong penggunaan AI. Selain itu, temuan penelitian juga dapat dijelaskan melalui perspektif literasi digital. Menurut Ng et al. (2021), literasi AI merupakan bagian dari literasi digital yang mencakup kemampuan mengakses, memahami, mengevaluasi, dan memanfaatkan teknologi AI secara efektif dalam berbagai konteks.

Lebih lanjut, temuan juga menunjukkan adanya perubahan pola belajar mahasiswa yang sejalan dengan paradigma pembelajaran abad ke-21. Pembelajaran berfokus pada integrasi teknologi (Mailis, 2025). AI telah berkembang menjadi mitra belajar yang mampu memberikan penjelasan, umpan balik, dan dukungan belajar secara personal. Sejalan dengan penelitian Kasneci et al. (2023) bahwa AI generatif dapat berfungsi sebagai tutor personal yang memperluas akses terhadap pembelajaran dan membantu mahasiswa memahami materi melalui penjelasan yang lebih sederhana dan adaptif. Tlili et al. (2023) juga menegaskan bahwa integrasi AI dalam pendidikan mampu meningkatkan personalisasi pembelajaran, kemandirian belajar, serta produktivitas akademik mahasiswa. Sehingga, implikasi temuan terhadap pengembangan kompetensi profesional calon guru ialah AI tidak hanya berdampak pada aspek kognitif saja, tetapi juga pada kesiapan sebagai pendidik.

Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa pendidikan di wilayah rural Kabupaten Sambas telah memanfaatkan AI sebagai sumber belajar dan alat bantu akademik yang mendukung proses pembelajaran. Meskipun penggunaan AI masih didominasi oleh fungsi pencarian informasi dan penyelesaian tugas, temuan ini memperlihatkan adanya potensi pengembangan literasi AI dan kompetensi pedagogis digital yang dapat menjadi fondasi bagi kesiapan calon guru dalam menghadapi transformasi pendidikan di era kecerdasan buatan.

Persepsi Calon Guru terhadap Manfaat dan Risiko AI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa calon guru memandang *Artificial Intelligence* (AI) sebagai teknologi yang memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran dan dipahami sebagai alat pendukung pembelajaran yang efektif.

Dari perspektif teoritis, temuan dapat dijelaskan melalui aspek literasi digital yang menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi tidak hanya berkaitan dengan akses informasi, tetapi juga kemampuan mengevaluasi dan menginterpretasikan informasi secara kritis. Literasi AI mencakup kemampuan untuk memahami manfaat dan keterbatasan teknologi AI, mengevaluasi keakuratan informasi yang dihasilkan, serta menggunakan teknologi tersebut secara etis (Ng et al., 2021). Sejalan dengan temuan Kasneci et al. (2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan AI generatif dapat meningkatkan risiko plagiarisme, ketergantungan akademik, dan berkurangnya keterlibatan kognitif jika tidak diimbangi dengan pengawasan dan literasi yang baik.

Selain itu, temuan juga berkaitan dengan isu etika dalam penggunaan AI. UNESCO (2023) menegaskan bahwa AI memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pendidikan, namun harus diiringi dengan penguatan etika, kemampuan berpikir kritis dan otonomi peserta didik agar

tidak menimbulkan ketergantungan teknologi. Kekhawatiran informan mengenai kecenderungan mahasiswa menyalin jawaban tanpa memahami materi mencerminkan tantangan integritas akademik yang semakin relevan. Didukung pernyataan Zawacki-Richter et al. (2019) yang menyatakan bahwa AI dapat meningkatkan efisiensi pembelajaran dan mendukung pengambilan keputusan dalam pendidikan, namun tetap memerlukan perhatian pada aspek etika dan risiko ketergantungan teknologi.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa AI dalam pendidikan bukan hanya menghadirkan peluang peningkatan pembelajaran, tetapi juga menuntut penguatan etika akademik dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa agar penggunaannya tetap berada dalam ranah pedagogis yang tepat. Para calon guru telah memiliki kesadaran reflektif yang cukup baik mengenai pentingnya keseimbangan antara pemanfaatan teknologi dan pengembangan kompetensi intelektual peserta didik. Sehingga, persepsi dominan positif terhadap AI karena manfaatnya dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, akses informasi, pemahaman materi, dan perluasan wawasan.

Pandangan Calon Guru tentang Peran Guru di Era AI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa calon guru di wilayah rural memiliki tingkat penerimaan yang tinggi terhadap penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran. Temuan menunjukkan bahwa AI dipandang sebagai teknologi yang relevan dan sebagai alat bantu untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Secara pedagogis, hal ini menunjukkan pergeseran paradigma dari pembelajaran berpusat pada guru menuju pembelajaran yang lebih kolaboratif dan berbasis teknologi. Ouyang & Jiao (2021) menegaskan bahwa integrasi AI dalam pendidikan menuntut perubahan peran guru menjadi desainer pembelajaran, fasilitator, dan pengembang kemampuan berpikir tingkat tinggi. Dipertegas oleh Holmes, Bialik, & Fadel (2019) bahwa AI tidak menggantikan guru, tetapi memperkuat peran guru dalam bimbingan, dukungan emosional, dan pengembangan karakter peserta didik.

Dalam perspektif teknologi pendidikan, temuan ini sejalan dengan konsep *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) yang dikembangkan oleh Mishra & Koehler. Kerangka TPACK menekankan bahwa guru masa depan harus mampu mengintegrasikan teknologi secara efektif ke dalam pembelajaran. TPACK menekankan keterkaitan antara pengetahuan konten disiplin ilmu, strategi pedagogis, dan alat digital, dan telah terbukti berdampak positif pada kualitas pengajaran di kelas ketika diintegrasikan secara efektif (Li & Li, 2024). Pandangan informan yang menempatkan guru sebagai pengarah penggunaan AI menunjukkan kesadaran awal terhadap pentingnya kompetensi pedagogis digital dalam profesi guru.

Temuan penelitian ini menunjukkan perubahan peran guru bukan sekedar adaptif terhadap perkembangan teknologi, tetapi juga bisa merespons kebutuhan pembelajaran abad ke-21. UNESCO (2023) menegaskan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan harus berorientasi pada pendekatan *human-centered*, di mana teknologi berfungsi mendukung, bukan menggantikan peran pendidik. Dalam konteks wilayah rural, temuan ini memberikan implikasi penting karena menunjukkan kesiapan transformasi digital tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan infrastruktur, tetapi juga oleh kesiapan konseptual calon guru.

Dengan demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa calon guru memandang AI sebagai teknologi pendukung yang mendorong transformasi peran guru disertai penekanan pada pentingnya literasi digital, berpikir kritis, kreativitas, serta pengawasan dalam penggunaan teknologi. Sehingga, temuan ini menegaskan bahwa AI dipersepsikan sebagai alat yang meningkatkan kualitas pembelajaran tanpa menggeser peran humanistik guru.

Harapan dan Kesiapan Menghadapi Integrasi AI dalam Pendidikan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa harapan calon guru terhadap *Artificial Intelligence* (AI) tidak berorientasi pada terciptanya sinergi antara teknologi dan peran manusia. Dalam konteks wilayah rural di Kabupaten Sambas, harapan terhadap AI juga mencakup pemerataan akses pendidikan, memuat keterbatasan sumber belajar, tenaga pendidik, dan informasi berkualitas. Hal ini menunjukkan bahwa calon guru memiliki perspektif selaras dengan paradigma pendidikan digital yang menekankan inklusivitas dan keadilan akses pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesiapan calon guru tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mencakup aspek pedagogis dan etis. Didukung pernyataan Ofem et al. (2025) bahwa kesiapan teknologi, keyakinan pedagogis, dan persepsi kemudahan penggunaan berpengaruh signifikan terhadap kesiapan guru dalam memanfaatkan AI. Sejalan dengan itu, Tootkaboni & Maghsoudi (2025) menyatakan bahwa literasi AI, kepercayaan diri, persepsi manfaat, dan relevansi teknologi merupakan faktor utama yang memengaruhi kesiapan calon guru dalam mengintegrasikan AI dalam pembelajaran.

Di sisi lain, kekhawatiran terhadap potensi ketergantungan pada AI mencerminkan adanya kesadaran reflektif dari calon guru. Oleh karena itu, integrasi AI perlu diimbangi dengan penguatan literasi digital dan kemampuan berpikir kritis serta kebijakan pedagogis yang memastikan penggunaan teknologi tetap mendukung proses pembelajaran. Bautista et al. (2024) menunjukkan bahwa calon guru umumnya memiliki kesiapan moderat hingga tinggi dalam mengintegrasikan AI berbasis kerangka TPACK, namun masih memerlukan penguatan pelatihan pedagogis. Selain itu, Yue, Jong, & Ng (2024) menegaskan bahwa kesiapan TPACK dan sikap positif terhadap AI merupakan prediktor penting keberhasilan implementasi AI dalam pendidikan.

Dengan demikian, dalam temuan ini menunjukkan bahwa calon guru di wilayah rural di Kabupaten Sambas memiliki harapan yang positif terhadap integrasi AI dalam pendidikan. AI dipandang mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, memperluas akses pendidikan, dan mendukung pemerataan kualitas pendidikan, sekaligus menjadi mitra strategis bagi guru dan siswa. Kesiapan yang ditunjukkan mencakup aspek adaptif, pedagogis, dan etis, yang menunjukkan bahwa calon guru telah memiliki fondasi yang cukup kuat untuk menghadapi transformasi pendidikan berbasis AI secara bertanggung jawab dan berkelanjutan, dengan tetap menjaga nilai-nilai humanistik dalam pendidikan.

Dari penjelasan hasil dan pembahasan, dapat dilihat bahwa kebaruan penelitian ini terletak pada eksplorasi persepsi, kesiapan, dan orientasi pedagogis calon guru di wilayah rural khususnya di Kabupaten Sambas terhadap integrasi AI dalam pendidikan. Penelitian ini menunjukkan bahwa keterbatasan geografis dan akses teknologi tidak menghambat terbentuknya

sikap positif, kesadaran kritis, serta kesiapan konseptual dalam menghadapi transformasi pendidikan berbasis AI. Temuan ini memperluas perspektif calon guru dari konteks rural yang masih relatif jarang diteliti dalam literatur pendidikan berbasis AI.

4. KESIMPULAN

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa program studi keguruan di wilayah rural yakni di Kabupaten Sambas memiliki persepsi yang dominan positif, memandang AI sebagai teknologi yang mampu mendukung efektivitas pembelajaran. Tetapi, juga menyadari adanya risiko penggunaan AI, terkait potensi menurunnya kemampuan berpikir kritis, ketergantungan, dan berkurangnya kemandirian belajar jika digunakan secara tidak bijaksana. Di sisi lain, AI tidak dipandang sebagai pengganti peran guru, melainkan sebagai alat pendukung yang mendorong transformasi peran guru dari penyampai informasi menjadi fasilitator, pembimbing dan pengembang kompetensi berpikir kritis. Selain itu, para informan menunjukkan kesiapan yang cukup baik dalam menghadapi integrasi AI melalui sikap adaptif dan kesadaran akan pentingnya literasi digital, perkembangan teknologi, serta komitmen untuk mempertahankan nilai-nilai humanistik dalam proses pembelajaran.

Berbeda dengan sebagian besar penelitian sebelumnya yang berfokus pada konteks perkotaan atau perguruan tinggi dengan akses teknologi yang lebih maju, penelitian ini menunjukkan bahwa calon guru di daerah rural telah memiliki kesiapan konseptual, kesadaran kritis, dan orientasi etis yang kuat dalam memandang AI sebagai mitra strategis pendidikan untuk masa depan. Temuan ini menegaskan bahwa transformasi pendidikan berbasis AI tidak hanya menjadi fenomena di wilayah maju, tetapi juga mulai membentuk paradigma pendidikan calon guru di daerah rural.

Secara praktis, temuan penelitian mengindikasikan perlunya penguatan kapasitas calon guru melalui program pelatihan literasi AI yang tidak hanya berfokus pada keterampilan teknis penggunaan teknologi, tetapi juga kemampuan evaluasi kritis terhadap informasi yang dihasilkan AI, pemanfaatan AI. Selain itu, lembaga pendidikan tinggi perlu menyusun pedoman etika penggunaan AI dalam aktivitas akademik untuk mendorong integritas akademik, mencegah penyalahgunaan teknologi, dan membangun budaya penggunaan AI yang bertanggung jawab. Langkah strategis dengan mengintegrasikan materi literasi AI, etika digital, dan pedagogi berbasis AI ke dalam kurikulum pendidikan guru. Dengan demikian, pengembangan kompetensi AI perlu dilakukan secara sistematis, berkelanjutan, dan kontekstual agar pemanfaatan teknologi dapat mendukung peningkatan kualitas pendidikan tanpa mengurangi peran esensial guru sebagai pendidik, pembimbing, dan pengembang karakter peserta didik.

REFERENSI

- B, I., Thamrin, A. N., & Milani, A. (2024). Implementasi Etika Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Sistem Pendidikan dan Analisis Pembelajaran di Indonesia. *Digital Transformation Technology*, 4(1), 714–723. <https://doi.org/10.47709/digitech.v4i1.4512>

- Bautista, A., Estrada, C., Jaravata, A. M., et al. (2024). Preservice Teachers' Readiness towards Integrating AI-Based Tools in Education: A TPACK Approach. *Educational Process International Journal*, 13(3), 40-68. DOI: 10.22521/edupij.2024.133.3
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bui, P., Korhonen, T., Kontkanen, S., Karme, S., Piispa-Hakala, S., & Veermans, M. (2025). Exploring pre-service teachers' generative AI readiness and behavioral intentions: A pilot study *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 13(1), 8. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.13.1.2755>
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *Education Sciences*, 13(11), 1137. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.00290>
- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating? Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(2), 228–239. DOI: 10.35542/osf.io/mrz8h
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches (3rd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Fortuna, A., Prasetya, F., Samala, A. D., Rawas, S., Criollo-C, S., Kaya, D., Raihan, M., Andriani, W., Safitri, D., & Nabawi, R. A. (2025). Social Sciences & Humanities Open Artificial intelligence in personalized learning: A global systematic review of current advancements and shaping future opportunities. *Social Sciences & Humanities Open*, (12), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102114>
- Guan, L., Zhang, Y., & Gu, M. M. (2024). Pre-service teachers preparedness for AI-integrated education: An investigation from perceptions, capabilities, and teachers' identity changes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100341. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100341>
- Hasan, M., Harahap, T. K., Hasibuan, S., Rodliyah, I., Thalhah, S. Z., Rakhman, C. U., Ratnaningsih, P. W., Inanna, Mattunruang, A. A., Herman, Nursaeni, Yusriani, Nahriana, Silalahi, D. E., Hasyim, S. H., Rahmat, A., Ulfah, Y. F., & Arisah, N. (2023). *Metode Penelitian Kualitatif*. Penerbit Tahta Media.
- Holmes. W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- Kasneci, E., Sebler, K., Kuchemann, S., & Bannert, M. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. 1-13. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274
- Klimova, B., & Pikhart, M. (2025). Exploring the effects of artificial intelligence on student and academic well-being in higher education: a mini-review. *Frontiers in Psychology*, 16, 1-5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1498132>

- Li, M., & Li, B. (2024). Unravelling the dynamics of technology integration in mathematics education: A structural equation modelling analysis of TPACK components. *Education and Information Technologies*, 29(17), 23687-23715. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12805-w>
- Long, D. Y., Wang, S., Md Rashid, S., & Lu, X. T. (2026). Artificial intelligence in higher education: a systematic review of its impact on student engagement and the mediating role of teaching methods. *Front. Educ.* 1-18. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1648661>
- Luckin, R., & Holmes, W. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. London: Pearson.
- Mailis, M. I., & Mansor, R. (2025). Enhancing Students' 21st Century Thinking Skills: A Collective Case Study of Teachers' Knowledge And Practices. *Pedagogia: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(3), 234-256. <https://doi.org/10.17509/pdgia.v23i2.89213>
- Malterud, K., Siersma, V. D., & Guassora, A. D. (2016). Sample size in qualitative interview studies: Guided by information power. *Qualitative Health Research*, 26(13), 1753-1760. DOI: 10.1177/1049732315617444
- Mamoor, H., Achim, M., Ahmad, N. L., & Roszaman, N. S. Anuar, N. N. K., Azwa, N. C. A. K., Rahman, S. N. A., & Hamjah, N. A. A. (2024). The Effect of Artificial Intelligence (AI) on Students' Learning. *Information Management and Business Review*, 16, 16(3S(I)a). 856-867. [https://doi.org/10.22610/imbr.v16i3S\(I\)a.4178](https://doi.org/10.22610/imbr.v16i3S(I)a.4178)
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, K. W. S., & Qiao, M. S. (2021). AI Literacy: Definition, Teaching, Evaluation and Ethical Issues. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 58(1), 504-509. <https://doi.org/10.1002/pra2.487>
- Ngongpah, G., & Oni, O. Y. (2025). Teachers' Readiness and Competency in Using AI in the Classroom. *Asian Journal of Education and Social Studies*. 51(9):742-757. DOI:10.9734/ajess/2025/v51i92412
- Ofem, U. J., et al. (2025). Teachers' Preparedness for the Utilization of Artificial Intelligence in Classroom Assessment: the contributory effects of attitude toward technology, technological readiness, and pedagogical beliefs with perceived ease of use and perceived usefulness as mediators. *Frontiers in Education*, 10, 1-17. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1568306>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Qawqzeh, Y., Mohammed, H. A. (2025). The Perspectives of Undergraduate Students on the Effects of Generative AI on Academic Achievement. *International Journal of Information and Technology*, 15 (12), 2631-2636. DOI: 10.18178/ijiet.2025.15.12.2459
- Sugiyono. (2025). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Jakarta: Alfabeta.
- Tlili, A., Shehata, B., adarkwah, M., & Bozkurt, A. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 15(23), 1-24. DOI: 10.1186/s40561-023-00237-x
- Tootkaboni, A. A., & Maghsoudi, M. (2025). Exploring Pre-service EFL Teachers' Readiness to Integrate AI. *Journal of Education*. 1-14. DOI: 10.1177/00220574251379029

- UNESCO. (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Paris: UNESCO.
- Vieriu, A. M., & Petrea, G. (2025). The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Students' Academic Development. *Education Science*, 15(3), 1-12. <https://doi.org/10.3390/educsci15030343>
- Wutich, A., Beresford, M., & Bernard, H. R. (2024). Sample Sizes for 10 Types of Qualitative Data Analysis: An Integrative Review, Empirical Guidance, and Next Steps. *International Journal of Qualitative Methods*, 23(4), 1–21. DOI: 10.1177/16094069241296206
- Younas, M., El-Dakhs, D. A. S., & Noor, U. (2025). The impact of artificial intelligence-based learning tools in academic innovation: a review of Deep seek, GPT, and Gemini (2020–2025). *Frontiers in Education*, 10, 1-17. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1689205>
- Yue, M., Jong, M. S. Y., & Ng, D. T. K. (2024). *Understanding K–12 Teachers' TPACK Readiness and Attitudes toward AI Education*. *Education and Information Technologies*. DOI: 10.1007/s10639-024-12621-2.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators?* *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. DOI:10.1186/s41239-019-0171-0